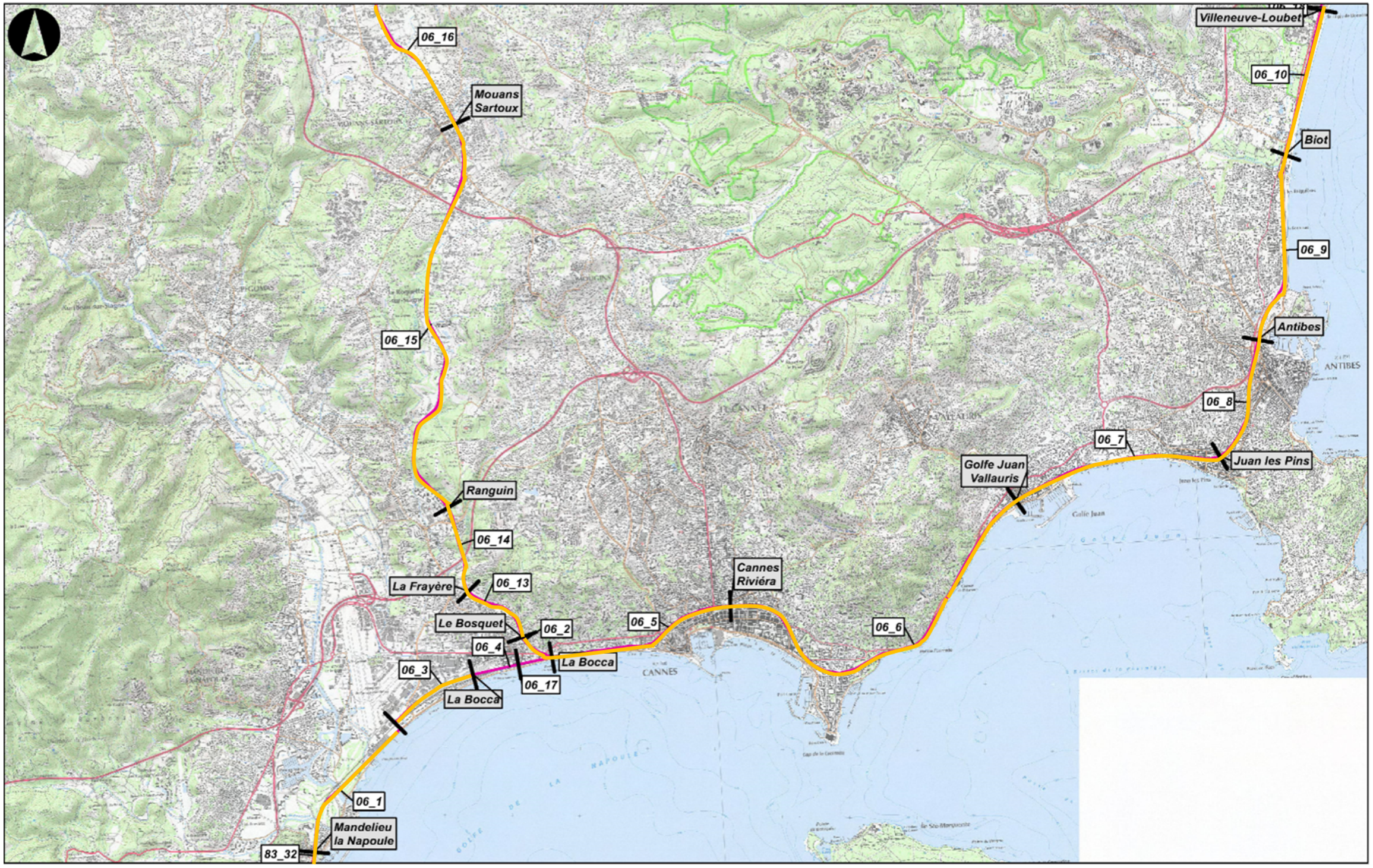
06_15
Ranguin
06_14
Cannes Riviéra
La Frayère
06_13
06_17
06_6
06_3
06_2
06_5
La Bocca
06_4
Mandelieu la Napoule
06_1
Théoule sur Mer
83_32
83_31
Le Trayas
83_30
83_22
83_23
83_24
Fréjus Autotrain
Fréjus
83_25
Saint Raphaël - Valescure
83_26
Boulouris sur Mer
83_27
83_28
Agay
83_29
Anthéor Cap-Roux
Le Dramont
MOUGINS
CANNES
MANDELIEU-LA-NAPOULE
GOLFE DE LA NAPOULE
Théoule-sur-Mer
Tanneron
PEGOMAS
St-Paul-en-Forêt
Bagnols-en-Forêt
Le Planestel
ROQUEBRUNE-SUR-ARGENS
FREJUS
ST-RAPHAËL
PUGET-SUR-ARGENS
GOLFE DE FREJUS
CORNICHE DE L'ESTEREL


06_16
Mouans Sartoux
06_15
Ranguin
06_14
La Frayère
06_13
Le Bosquet
06_2
06_4
06_3
La Bocca
06_17
La Bocca
06_1
Mandelieu la Napoule
83_32
06_5
Cannes Riviéra
06_6
Golfe Juan Vallauris
06_7
06_8
Juan les Pins
Antibes
06_9
Biot
06_10
Villeneuve-Loubet

06_31
Monaco
Monte
Carlo
06_30
Eze
06_29
06_28
Cap d'Ail
06_24
06_25
Villefranche
Beaulieu-sur-Mer
Nice Ville
Nice Riquier
06_26
06_27
06_23
06_22
Nice Saint
Augustin
Le Cros
de Cagnes
06_20
Saint-Laurent-du-Var
Cagnes-sur-Mer
06_19
06_21
06_18
Villeneuve-Loubet
06_10
Biot
06_9
NICE
MONACO
CAP FERRAT
CAGNES-SUR-MER
ST-LAURENT
LA GAUDE
VENCE
CARROS
CONTES
LA TRINITÉ
BEAUSOLEIL
ROQUEBRUNE-CAP-MARTIN
BAIE DE ROQUEBRUNE
CAP MARTIN
BAIE DES ANGES
CORNICHES DE LA

2.7.3 HYPOTHESES DE TRAFIC FERROVIAIRE

Pour le calcul des niveaux de puissance acoustique de la source ferroviaire, les hypothèses de trafic pour les trains voyageurs (TER, Intercités et TGV) et FRET sont fournies par SNCF Réseau :

- Pour la situation de référence (horizon du projet phase 2, mais sans réalisation des aménagements liés à celui-ci) ;
- Pour la situation projet phase 2.

Les rames simples sont notées US (Unité Simple) et les rames doubles sont notées UM (Unités Multiples).

Les hypothèses d'émission sonore des matériels roulant sont issues du document « Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement » (RFF – SNCF – Version 3b du 21/10/20012) :

- Les BGC 4C correspondent au matériel B81500 quadricaisse,
- Les Régiolis électriques correspondent au matériel Z27500 quadricaisse,
- Les Regio 2N correspondent au matériel Z26500-longue,
- Les FRET F2, F3, F40, F41, F5, F10, F11, F6 et F8 sont composés respectivement de 22, 45, 26, 26, 30, 36, 20, 50 et 50 wagons freinés fonte (FF).

Les vitesses de circulation des trains correspondent aux données des Schémas des Infrastructures Ferroviaires (SIF) relatifs au projet pour les trains voyageurs et aux Renseignement Techniques (RT) fournis par SNCF Réseau pour le FRET.

2.7.4 RESULTATS

Après calcul des niveaux de puissance acoustique hors zones d'opération du projet, une augmentation globale en période jour de 0,4 dB(A) et une diminution globale de 1,6 dB(A) en période nuit sont observées (cf. Figure 34).

Seule une section subit une augmentation supérieure à 2 dB(A), il s'agit de celle située entre la bifurcation vers La Roya et Nice-Saint-Roch. En effet, en période jour l'augmentation du trafic induite par le projet engendre une puissance acoustique Lw supérieure de 2,5 dB(A) par rapport à la situation référence.

Une modélisation a donc été réalisée sur ce secteur afin de connaître les niveaux de pression acoustique LAeq en façade des habitations concernées. Les niveaux de seuil PNB (Points Noirs du Bruit, 73 dB(A) le jour et 68 dB(A) la nuit) ne sont pas dépassés. La valeur maximale calculée en façade est de 61,1 dB(A) en période jour et 47,4 dB(A) en période nuit.

Aucune protection sonore n'est à prévoir réglementairement au titre des effets induits.

Repère géographique		PK début	PK fin	Sections	Lw dB(A) - Situation référence		Lw dB(A) - Situation projet phase 2		Evolution entre situation référence et situation projet phase 2	
De	à				Période jour (6h – 22h)	Période nuit (22h – 6h)	Période jour (6h – 22h)	Période nuit (22h – 6h)	Période jour (6h – 22h)	Période nuit (22h – 6h)
Rognac	Estaque	-	-	13_1	89,3	82,6	89,3	82,6	0	0
Côte Bleue	Côte Bleue	-	-	13_25	73	66,5	73,5	66,5	0,5	0
LN5	Bif Tuileries	-	-	13_2	86,8	74,8	88,2	74,8	1,4	0
Estaque	Bif Tuileries	851+699	854+520	13_3	86,3	71,7	86,1	71,7	-0,2	0
Bif Tuileries	Tête Nord tunnel Mrs	854+520	855+457	13_61 et 13_62	87,8	74,1	88,1	74,1	0,3	0
Tête Nord tunnel Mrs	Bif ligne Aix	855+457	859+800	13_7	87,4	74,1	86,8	73,1	-0,6	-1
Lignes des Alpes	Bif ligne Aix	859+800	S.O	13_10	74	66,9	74,5	66,9	0,5	0
Bif ligne Aix	Bif Chartreux Nord	859+715	860+417	13_11	86,9	74,1	86,6	73,5	-0,3	-0,6
Bif Chartreux Nord	Bif Chartreux Est	860+417	1+761	13_12	85,2	69,7	85,1	69,7	-0,1	0
Bif Chartreux Nord	Pautrier	860+417	861+111	13_13	82,1	72,1	81,3	71,1	-0,8	-1
Pautrier	Portique avant gare St-Charles	861+111	861+495	13_14	83,3	75	83	73,7	-0,3	-1,3
Portique avant gare St-Charles	Fond gare Saint Charles	861+495	-	13_19	83,5	75,3	83,5	74,1	0	-1,2
Pautrier	Bif Chartreux Est	861+111	1+761	13_15	75,6	68	74,3	66,3	-1,3	-1,7
Bif Chartreux Est	Gare de La Blancarde	1+761	3+258	13_16	85,9	73	85,6	72,1	-0,3	-0,9
Gare de La Blancarde	La Parette	3+258	4+970	13_17	85,4	72,4	85,1	71,7	-0,3	-0,7
La Parette	Gare Aubagne	4+970	16+945	13_18 à 13_24	86,3	74,4	86,7	73,4	0,4	-1
Aubagne	Saint Cyr Les Leques	16+945	43+156	83_1 à 83_3	85,9	71,2	86,2	70,4	0,3	-0,8
Saint Cyr Les Leques	La Seyne Six Four	43+156	61+820	83_4 à 83_6	86,6	73,3	87,4	74	0,8	0,7
La Seyne Six Four	Gare de Toulon	61+820	66+982	83_7	84,4	72,2	85,4	72,9	1	0,7
Gare de Toulon	La Pauline	66+982	77+239	83_8 à 83_10	84,1	74	84,5	72	0,4	-2
La Pauline	Hyères	77+239	9+923	83_11 et 83_12	75,4	68	75,8	68	0,4	0
La Pauline	Carnoules	77+239	101+476	83_13 à 83_16	83,5	72,8	83,8	69,8	0,3	-3
Carnoules	Les Arcs	101+476	135+538	83_17 à 83_21	83,1	71	83,5	68	0,4	-3
Les Arcs	Fréjus	135+538	157+996	83_22 à 83_23	83,9	71,5	84,7	65	0,8	-6,5
Fréjus	Gare de La Bocca	157+996	188+198	83_24 à 83_32 et 06_1 et 06_3	81,9	69,6	82,7	63,1	0,8	-6,5
Cannes Suquet	Cannes Centre	191+354	192+851	06_05'	82,8	72,5	84,3	67,4	1,5	-5,1
Cannes Centre	Antibes	-	-	06_6 à 06_8	83,5	73,9	84,9	70,9	1,4	-3
Antibes	Villeneuve Loubet	-		06_9 et 06_10	83,6	73,3	84,8	70,3	1,2	-3
Cannes Centre	Grasse	0+000	3+000	06_2 à 06_16	71,6	64,5	71,9	64,5	0,3	0
Villeneuve Loubet	Nice Saint Augustin / NAE	-	-	06_18 à 06_22	83,6	73,3	84,8	70,3	1,2	-3
Nice Saint Augustin / NAE	Nice Ville	-	-	06_23	82,8	72,6	84	69,6	1,2	-3
Nice Ville	Bif La Roya	-	-	06_24	82	71,2	82,9	68,1	0,9	-3,1
Bif La Roya	Italie	-	-	06_25 à 06_31	81,1	69,6	81,5	66	0,4	-3,6
Bif la Roya	Nice St Roch	-	2+860	-	74,7	66,2	77,2	64	2,5	-2,2

Figure 34 : Puissance acoustique en Lw en dB(A) par sections (Systra, 2021)

2.8 ETUDE ACOUSTIQUE – APPROCHE MULTISOURCES

Certaines habitations des secteurs d'étude se trouvent dans une situation de multi-exposition bruit routier / bruit ferroviaire. Une analyse a donc été réalisée en plusieurs étapes.

La première purement réglementaire par l'analyse du cumul des bruits routiers et ferroviaires.

La réglementation en vigueur relative à la multi exposition des infrastructures de transport terrestres consiste à vérifier, à l'aide d'une modélisation, si, dans le cadre du projet, les voies ferroviaires modifiées cumulées à la circulation routière du secteur, à un horizon futur, n'entrainent pas l'apparition de nouveau point noir du bruit.

En complément de l'analyse réglementaire, l'impact des opérations, en considérant la multi exposition a été étudié. La deuxième étape consiste donc à combiner la multi exposition et le caractère significatif ou non d'une modification d'infrastructure de transport terrestre. Ainsi une comparaison a été réalisée entre les niveaux sonores en façade des habitations à l'horizon futur en situation projet (route + fer) et référence (route + fer).

En cas d'augmentation de plus de 2dB(A) des niveaux sonores en façade, une comparaison par rapport aux seuils applicables dans la réglementation ferroviaire et dans la réglementation routière a été réalisée.

Une fois les calculs réalisés, les seuils réglementaires (route ou fer) ont été retenus avec le maître d'ouvrage, afin de déterminer les actions à entreprendre en terme de dimensionnement de protections sonores.

Pour rappel, on considère qu'une source sonore est masquée par une autre source sonore lorsque la différence de niveaux induits par ces sources diffère d'au moins 10dB(A).

2.9 ETUDES VIBRATOIRES

2.9.1 DEFINITIONS

- Propagation des vibrations au passage d'un train :

Le passage d'un train peut être source de vibrations qui se transmettent par le sol vers le plancher, mais aussi de bruit généré par la vibration du plancher.

Le bruit de grondement occasionné par la vibration du plancher est appelé bruit solidien, par opposition au bruit aérien qui se transmet dans l'air à travers les ouvertures du bâtiment.

Le chemin suivi par les ondes générées au passage d'un train depuis la voie ferrée jusqu'à l'intérieur des bâtiments est illustré dans le schéma suivant :

- Emission :

1. *Efforts dynamiques d'un train au passage*
2. *Transmission de la voie (rail + semelle + ballast + résilient)*

- Propagation :

3. *Transmission du sol*
4. *Interface sol / structure*

- Réception (nuisance potentielle)

5. *Interface structure / plancher RdC (nuisance tactile)*
6. *Interface plancher RdC / Plancher R+n (nuisance tactile)*
7. *Régénération acoustique (nuisance sonore).*

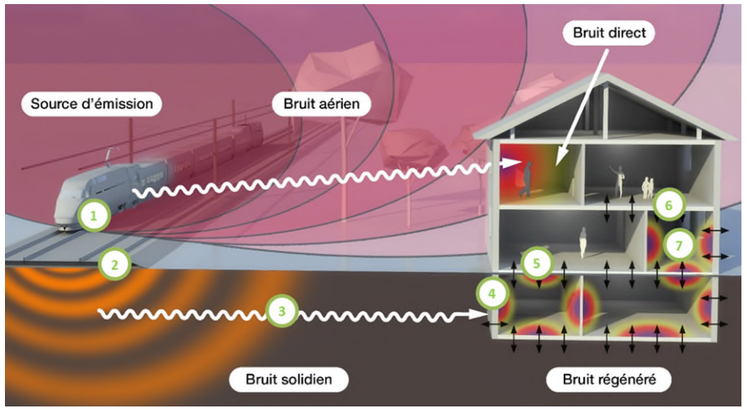


Figure 35 : Phénomènes vibro-acoustiques au passage d'un train (Egis/ACOUSTB)

NOTIONS DE PERCEPTION TACTILE ET DE NUISANCE

Pour qu'un occupant puisse percevoir les vibrations au passage d'un train, il est nécessaire que l'amplitude de vibration du plancher dépasse le seuil de perception tactile (perception non-auditive par les membres ou le corps). Le seuil de perception tactile est généralement fixé à 0.1 mm/s.

Lorsque l'amplitude des vibrations est telle qu'elle constitue une gêne pour le bien-être des occupants, les vibrations peuvent être qualifiées de nuisances.

Lorsque la contribution du bruit solidien au passage d'un train dépasse le bruit de fond à l'intérieur d'une pièce, un bruit de grondement peut être perçu par l'occupant, parfois sans perception tactile des vibrations du plancher.

VITESSE PARTICULAIRE

Une des grandeurs pertinentes pour décrire un phénomène vibratoire est la vitesse particulaire en moyenne RMS, notée Vrms, mesurée en un point et exprimée en mm/s ou en dBv. Le seuil de perception humaine tactile est de l'ordre de 0.1 mm/s, soit 66 dBv.

Le niveau de vitesse vibratoire est aussi exprimé en dBv par la relation suivante :

$$Lv = 10 \log \frac{V_{rms}^2}{V_{ref}^2}$$

Avec ;

Lv = niveau de vitesse vibratoire en dB ;

Vrms = niveau de vitesse vibratoire RMS en m/s ;

Vref = niveau de vitesse vibratoire de référence fixé à 5x10-8 m/s.

ECHELLE DE NIVEAUX VIBRATOIRES

La figure suivante propose une échelle indiquant les niveaux vibratoires et correspondant aux impacts potentiels sur les structures et sur les activités humaines. Les valeurs de vitesse vibratoire mesurées usuellement à proximité de voies routières et ferroviaires sont généralement inférieures à 1 mm/s.

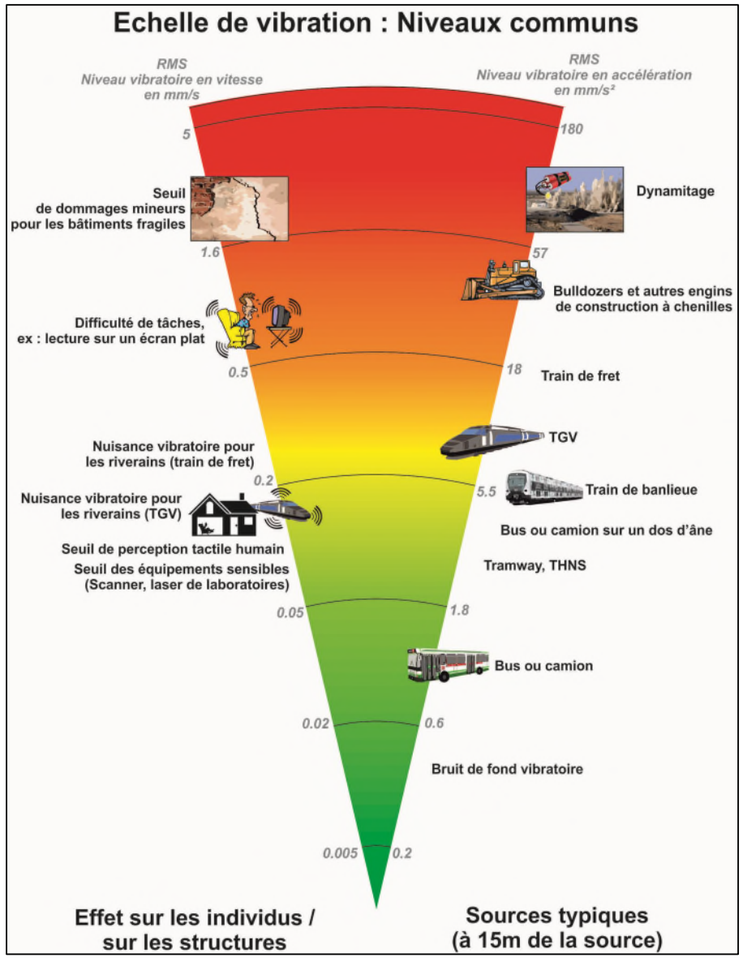


Figure 36 : Échelle de niveaux vibratoires (Egis/ACOUSTB)

CONTEXTE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE

Les textes suivants servent de cadre pour l'étude d'impact vibratoire du projet LNPCA des phases 1 et 2 :

- Circulaire du 23/07/86 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.
- NF E90-020-1 de 2015 « Vibrations et chocs mécaniques - Méthode de mesurage et d'évaluation - Partie 1 : mesurages et évaluation des réponses des structures aux vibrations générées par les activités humaines ».
- ISO 14837-1 de 2005 « Vibrations et bruits initiés au sol dus à des lignes ferroviaires – Partie 1 : directives générales. »
- ISO 14837-31 de 2017, relative aux vibrations et bruits initiés au sol dus à des lignes ferroviaires qui définit les conditions de mesurage in-situ.
- ISO 4866 de 2010 « Mechanical vibration and shock – Vibration of fixed structures – Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their structures ».
- ISO 2631-1 de 1997 « Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: General requirements ».
- ISO 2631-2 de 2003 « Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz) ».
- Guide américain Federal Transit Administration U.S Department of Transportation, Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual, September 2018, FTA Report No. 0123 relatif aux critères de perception et exposition des individus riverains d'infrastructures ferroviaires et les risques de perturbations aux équipements sensibles.
- Directives de l'OMS 1999 relatives au bruit dans l'environnement et dans les logements.

DOMMAGES AUX STRUCTURES

Ce paragraphe rappelle les valeurs des niveaux vibratoires admissibles issues de la réglementation applicable aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).
La Circulaire du 23 Juillet 1986 définit les seuils vibratoires (en valeurs crêtes de la vitesse vibratoire) garantissant la tenue mécanique d'un bâtiment en fonction de la fréquence d'excitation et du type de construction.
Les valeurs des niveaux vibratoires admissibles pour garantir l'absence de dommage aux structures sont indiquées ci-dessous pour les différents types de construction définis par la circulaire du 23 Juillet 1986 (vibrations continues ou assimilées).

<u>Cas des constructions très sensibles</u> :

- Pour une fréquence de vibration entre 4 Hz et 8 Hz : 2 mm/s,
- Pour une fréquence de vibration entre 8 Hz et 30 Hz : 3 mm/s,
- Pour une fréquence de vibration entre 30 Hz et 100 Hz : 4 mm/s.

<u>Cas des constructions sensibles</u> :

- Pour une fréquence de vibration entre 4 Hz et 8 Hz : 3 mm/s,
- Pour une fréquence de vibration entre 8 Hz et 30 Hz : 5 mm/s,
- Pour une fréquence de vibration entre 30 Hz et 100 Hz : 6 mm/s.

<u>Cas des constructions résistantes</u> :

- Pour une fréquence de vibration entre 4 Hz et 8 Hz : 5 mm/s,
- Pour une fréquence de vibration entre 8 Hz et 30 Hz : 6 mm/s,
- Pour une fréquence de vibration entre 30 Hz et 100 Hz : 8 mm/s.

SEUILS VIBRATOIRES DE PERCEPTION TACTILE

Il n'existe pas en France de texte réglementaire fixant des seuils concernant le risque de perception tactile des vibrations. Des valeurs limites sont néanmoins définies dans la norme ISO 10137 de 2007 relative aux vibrations dans les bâtiments, qui reprend les seuils définis dans la norme ISO 2631-2 de 1989 (valeurs RMS de vitesse vibratoire moyennées sur le passage d'une circulation) :

Type de locaux	Période	Niveau vibratoire Lv, S max	
		En mm/s	En dBv réf 5.10^{-8} m/s
Équipements sensibles	Jour	0.10	66
	Nuit	0.10	66
Bâtiments résidentiels	Jour	0.20	72
	Nuit	0.14	69
Bureaux standards	Jour	0.20	72
	Nuit	0.20	72
Bureaux calmes	Jour	0.40	78
	Nuit	0.40	78
Ateliers	Jour	0.80	84
	Nuit	0.80	84

Figure 37 : Valeurs de niveaux vibratoires admissibles

Les équipements sensibles sont ceux du type microscope électronique à balayage, ou équipements de laboratoire de classe de précision de l'ordre du micromètre.

Le Ministère de l'Environnement fixe également les valeurs cibles suivantes :

Niveau de vibration Lv en dBv (et mm/s)	Perception	Réponse des individus
90 dBv (1.6 mm/s)	Forte	Panique - Plainte
80 dBv (0.5 mm/s)	Moyenne	Inquiétude - Plainte
70 dBv (0.16 mm/s)	Moyenne faible	Plainte de certains riverains
66 dBv (0.1 mm/s)	Faible négligeable	Peu de perception des vibrations mais bruit perceptible, vigilance pour hôpitaux et laboratoires
60 dBv (0.05 mm/s)	Négligeable	Bruit régénéré par faibles vibrations « bruits solidiens » perceptibles par les individus et vigilance pour les appareils médicaux
50 dBv (0.016 mm/s)	Aucune	Pas de perception bruit et vibration

Figure 38 : Valeurs vibratoires et ressentis riverains

Dans le cadre de cette étude, les valeurs cibles retenues sont les suivantes :

Classe de bâtiment selon activité	Valeurs cibles Lv,S,max en dBv par tiers d'octave de 10 Hz à 250 Hz (réf 5x10-8 m/s)
Résidences et bâtiments où les occupants sont susceptibles de dormir, hôpitaux, laboratoires	66 dBv (= 0.1 mm/s)
Locaux avec usage exclusivement en journée dans les établissements d'enseignement, les lieux institutionnels et culturels	69 dBv (= 0.14 mm/s)

Figure 39 : Valeurs cibles de vitesse particulaire non pondérée Lv,S,max

SEUILS VIBRATOIRES DE PERCEPTION AUDITIVE

Pour évaluer le risque de perception du bruit solidien occasionné au passage des trains, le niveau LpAS,max (valeur maximale du niveau de pression acoustique mesuré avec le filtre de pondération A, avec la constante de temps Slow 1 seconde) est retenu. La valeur cible retenue est la somme énergétique des valeurs calculées dans les bandes de tiers d'octave 20 Hz – 160 Hz. La position du point de mesure/calcul de référence dans le local est définie dans le projet de norme ISO TS 14837-31 (AFNOR, 2017).

Le tableau suivant synthétise ces valeurs cibles de bruit solidien :

Classe de bâtiment selon activité	Niveau global LpA,S,max en dB(A) (réf. 2x10-5 Pa)
Résidences et bâtiments où les occupants sont susceptibles de dormir, hôpitaux	30
Locaux avec usage exclusivement en journée dans les établissements d'enseignement, les lieux institutionnels et culturels	35

Figure 40 : Valeurs cibles de bruit solidien LpA,S,max généré

2.9.2 EVALUATION DE L'IMPACT VIBRATOIRE DU PROJET

RISQUE DE PERCEPTION AUDITIVE DU BRUIT SOLIDIEN

Le risque de perception du bruit solidien au passage d'un train est évalué par comparaison à la valeur cible de 30 dB(A) fixée dans le cadre du projet.

L'impact potentiel d'un aménagement lié au projet est classé en trois catégories :

- **Impact Faible :**
  Le risque de perception auditive du bruit solidien dans les logements est faible, mais toujours existant selon la sensibilité des personnes et les caractéristiques particulières de certains bâtiments.
- **Impact Moyen :**
  Le risque de perception auditive est moyenne (moins de 15 % des personnes exposées se déclarent gênées *).
- **Impact Fort :**
  Le risque de perception auditive est fort (environ 30 % des personnes exposées se déclarent gênées *).

**Source: «Annoyance and self-reported sleep disturbances due to structurally radiated noise from railway tunnels" Gunn Marit Aasvang, Bo Engdahl, Karin Rothschild - Applied Acoustics 68 (2007) 970–981)».*

RISQUE DE PERCEPTION TACTILE DES VIBRATIONS

Le risque de perception corporelle des vibrations est évalué par comparaison à une valeur cible courante de 66 dBv sur le plancher des locaux.

Note : Le niveau vibratoire correspondant à une perception tactile est inférieur d'un facteur de l'ordre de 50 à 100 aux valeurs limites réglementaires d'apparition de dommages aux structures (circulaire du 23 juillet 1986).

Le seuil de perception tactile est très supérieur au seuil de perception auditive. Par conséquent, les critères d'évaluation et les traitements anti-vibratiles recommandés sont définis pour le risque de perception auditive, dimensionnant devant le risque de perception corporelle des vibrations.

Les critères ci-dessous sont proposés sur la base des retours d'expérience récents sur d'autres projets d'infrastructures ferroviaires (Société du Grand Paris (SGP) et projet RER E EOLE).

- Distance entre le bâtiment et les rails

L'impact vibratoire des aménagements du projet est évalué selon les 3 catégories de distances suivantes entre le bâtiment et les rails :

  - Inférieur à 20 m : Impact Fort ;
  - Compris entre 20 m et 35 m : Impact Moyen ;
  - Supérieur à 35 m : Impact Faible.

- Présence d'un aiguillage ou d'un appareil de voie

En présence d'un aiguillage ou d'un appareil de voie, le niveau vibratoire au passage du train est susceptible d'être amplifié jusqu'à 15 dBv par rapport à un passage de train sur voie classique.

Les critères d'évaluation du paragraphe précédent sont repris dans le cadre de la présence d'aiguillage ou d'un appareil de voie.

L'impact vibratoire est alors évalué selon les 3 catégories de distances suivantes entre le bâtiment et l'appareil de voie :

  - Inférieur à 35 m : Impact Fort ;
  - Compris entre 35 m et 50 m : Impact Moyen ;
  - Supérieur à 50 m : Impact Faible.

- Sensibilité du bâti

L'impact définit selon les critères précédents est modulé selon la sensibilité du bâti situé à proximité des circulations ferroviaires :

  - Logements ;
  - Soin santé / Enseignement / Spectacles ;
  - Bureaux ;
  - Activité industrielle ou commerciale.

SYNTHESE

Dans le cadre d'une voie de train classique (sans aiguillage), les critères permettant de définir le risque d'impact vibratoire potentiel d'un tronçon du projet en phase exploitation sont synthétisés dans le tableau suivant :

Type de locaux	Distance bâtiment-rails inférieure à 20 m	Distance bâtiment-rails comprise entre 20 m et 35 m	Distance bâtiment-rails supérieure à 35 m
Logements	FORT	MOYEN	FAIBLE
Soin santé / Enseignement / Spectacles	FORT	MOYEN	FAIBLE
Bureaux	MOYEN	FAIBLE	FAIBLE
Activité industrielle * ou commerciale	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE

Figure 41 : Risque d'impact vibratoire potentiel en fonction de la présence de bâtiments sensibles pour une voie ferrée sans aiguillage / appareil de voie

En présence d'un aiguillage ou d'un appareil de voie, les critères permettant de définir le risque d'impact vibratoire en phase exploitation sont synthétisés dans le tableau suivant :

Type de locaux	Distance bâtiment-rails inférieure à 35 m	Distance bâtiment-rails comprise entre 35 m et 50 m	Distance bâtiment-rails supérieure à 50 m
Logements	FORT	MOYEN	FAIBLE
Soin santé / Enseignement / Spectacles	FORT	MOYEN	FAIBLE
Bureaux	MOYEN	FAIBLE	FAIBLE
Activité industrielle * ou commerciale	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE

Figure 42 : Risque d'impact vibratoire potentiel en fonction de la présence de bâtiments sensibles pour une voie ferrée avec aiguillage / appareil de voie

** Sauf les centres de recherche, laboratoires, établissements dont la présence d'équipements sensible aux vibrations est avérée.*

Le risque d'impact vibratoire est indiqué à ce stade des études en fonction de la distance par rapport à l'infrastructure et de la sensibilité du bâti. Une variabilité due à la transmission par le sol de nature complexe et au type de construction peut être observée d'un secteur à l'autre : elle fera l'objet des études de détail ultérieures (APD-PRO).

2.10 ETUDE AIR ET SANTE (ETUDES DE NIVEAU I ET DE NIVEAU III)

2.10.1 CONTENU DES ETUDES AIR ET SANTE

Conformément à la **note technique du 22 février 2019**, relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières et son guide méthodologique, l'étude air et santé doit comprendre :

- Une caractérisation de l'état initial ;
- Une analyse des impacts du projet sur l'air et la santé de la solution retenue pour cinq scénarios (Horizon à définir) :
    - un état de référence (état actuel),
    - un état projeté (1) à la mise en service : horizon futur **sans la réalisation du projet**,
    - un état projeté (1) à la mise en service : horizon futur **avec la réalisation du projet**,
    - un état projeté (2) : horizon futur (à + 15 ans après la mise en service de l'installation) **sans la réalisation du projet**.
    - un état projeté (2) : horizon futur (à + 15 ans après la mise en service de l'installation) **avec la réalisation du projet**

L'inter comparaison des résultats obtenus pour ces différents scénarii permet une analyse de l'impact du projet sur la qualité de l'air et sur la santé dans le domaine d'étude.

Pour les études de niveau I uniquement, cette analyse sera menée comme suit pour chacun des 5 scénarios :

- Une estimation des **émissions polluantes** induites par le trafic routier (conformément à la méthodologie COPERT) ;
- Une **évaluation des teneurs** en polluants en tout point de la bande d'étude (modélisation gaussienne de dispersion des polluants avec le modèle ADMS Road) ;
- Une évaluation de l'impact sur la qualité de l'air ;
- Une **évaluation de l'impact du projet sur les populations** avec l'indicateur sanitaire simplifié IPP (Indice Pollution Population) pour le dioxyde d'azote ;
- Une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS)Contexte réglementaire

Le Code de l'Environnement impose **des études particulières sur la pollution atmosphérique**, qu'il définit comme suit : « constitue une pollution atmosphérique au sens de la présente loi l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives » (L. 220-2).

Le Code de l'Environnement est complété, pour le volet air et santé des **études d'impact des infrastructures routières**, par les textes suivants :

- Note technique du 22 février 2019, relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières ;
- Guide méthodologique sur le « volet air et santé » des études d'impact routières CEREMA 2019 ;
- Étude d'impact - Projets d'infrastructures linéaires de transport – CEREMA – avril 2016.
- Avis de l'ANSES relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières - juillet 2012 ;
- Études d'impact des infrastructures routières, volet air et santé, état initial et recueil de données - SETRA, CERTU – février 2009 ;
- Circulaire DGS n°2000-61 du 3 février 2000 relative au guide de lecture et d'analyse du volet sanitaire des études d'impacts.

2.10.2 NIVEAUX DES ETUDES AIR ET SANTE

L'étude air et santé sera réalisée **en accord avec la note technique du 22 février 2019** relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières et son guide méthodologique, **bien que le projet LNPCA ne soit pas directement concerné par sa stricte application au regard du périmètre pour lequel elle a été établie (à savoir des projets routiers neufs et des projets d'aménagement d'infrastructures routières existantes).**

Compte tenu des trafics prévisionnels, de la densité de population le long du projet, de **la nature du projet susceptible d'impacter le trafic routier** et conformément à la circulaire suscitée, deux types d'études seront menées, des études de niveau I et des études de niveau III.

Trafic à l'horizon d'étude Densité dans la bande d'étude	>50 000 véh/j	25 000 à 50 000 véh/j	10 000 à 25 000 véh/j	≤ 10 000 véh/j
Bâti avec densité ≥ 10 000 hab/km²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet ≤ 5 km
Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet ≤ 25 km
Bâti avec densité ≤ 2 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet ≤ 50 km
Pas de bâti	III	III	IV	IV

Figure 43 : Niveau d'étude en fonction du trafic, de la densité de populations et de la longueur du projet (Note technique relative à la prise en compte des effets sur la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières – Ministère)

2.10.3 DOMAINE D'ETUDE ET BANDE D'ETUDE

Conformément à la note technique et à son guide méthodologique précités, **le domaine d'étude et le réseau routier** devront être déterminés par le réseau routier subissant, du fait de la réalisation du projet, une variation (augmentation ou diminution) de **trafic supérieure à 10%.**

Le domaine d'étude sera défini précisément sur la base des données de trafic (précisées ci-après).

Une bande d'étude sera définie autour de chaque voie du réseau routier défini ci-avant. La largeur de la bande d'étude est généralement comprise entre 150 et 300 m de part et d'autre des axes routiers, conformément à la note technique du 22 février 2019.

Cette largeur sera définitivement arrêtée au regard des données de trafic transmises.

Si le projet n'impacte aucun tronçon routier, l'étude sera menée dans l'aire d'étude du projet tracée à partir de l'emprise des opérations et leurs l'environnements.

2.10.4 POLLUANTS ETUDIES POUR LES DEUX TYPES D'ETUDES

Conformément au guide méthodologique du CEREMA précité, les études air et santé porteront sur les polluants suivants :

- Les oxydes d'azote (NO_2 et NOx) ;
- Le monoxyde de carbone (CO),
- Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)
- Le dioxyde de soufre (SO_2),
- Les PM10 et les PM2,5 ;
- Le benzène ;
- Le benzo(a)pyrène ;
- le nickel, l'arsenic

Polluants supplémentaires étudiés pour l'étude de niveau I

- 15 HAP supplémentaires autres que le benzo(a)pyrène ;
- 1,3 butadiène ;

2.10.5 ENTRANTS NECESSAIRES

1 : Données météorologiques (ne concerne que l'étude de niveau I)

Cette prestation ne prévoit pas l'acquisition ou le traitement de données, excepté :

- Les données météorologiques tri-horaires (direction et vitesse du vent, température, nébulosité) de la station de Météo France la plus représentative du domaine d'étude, qui seront acquises pour une année récente ;
- Les données météorologiques sur la période de mesures.
- Les données topographiques si nécessaires.

2 : Caractéristiques du projet

3 : Trafics

Notre expérience des études air et santé nous a montré que les données de trafic sont des entrants particulièrement sensibles.

Ainsi, pour être analysée, l'étude de trafic comprend au minimum cinq scenarios :

- le trafic dit « actuel » ;
- le trafic dit de « référence » (trafic sans le projet, au fil de l'eau) ;
    - à l'horizon de la mise en service du projet ;
    - à un horizon à long terme (15 à 20 ans) après cette mise en service.
- le trafic dit « à terme » (trafic avec le projet) :
    - à l'horizon de la mise en service du projet ;
    - à un horizon à long terme (15 à 20 ans) après cette mise en service.

Pour chacun des tronçons du réseau routier retenu, pour chacun des scénarios, cette base comprendra à minima :

- Les Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) des véhicules légers et des poids lourds (ou la part modale de ceux-ci) ;
- Les vitesses en charge (vitesse réelle) des véhicules légers et des poids lourds ;
- La longueur du tronçon et son identifiant.

2.10.6 CARACTERISATION DE L'ETAT INITIAL

La caractérisation de l'État de référence a pour objectif de fournir une description détaillée de la qualité de l'air et de ses effets dans le domaine d'étude en l'absence de tout projet. Il se composera notamment de :

- Un bilan de la qualité de l'air dans le domaine d'étude sur la base des études et mesures de l'AASQA locale, AtmoSud, ainsi que des documents de planification ;
- Un inventaire des sources de pollution sur la base des recensements des principaux émetteurs industriels effectués par la DREAL ;
- Un inventaire des établissements à caractère sanitaire et social (établissements scolaires et de soin notamment) et des zones sensibles, ainsi que des populations ;

Ce diagnostic donnera lieu à des cartographies sous SIG.

L'étude de niveau I, uniquement, sera en plus caractérisée par une **campagne de mesures in situ** de la qualité de l'air de quatre semaines

D'un point de vue technique et dans le cadre d'une approche globale vis-à-vis de l'impact du projet sur la qualité de l'air, nous avons proportionné l'étude air en proposant la réalisation **d'une campagne de mesures** dans des conditions plutôt défavorables à la dispersion atmosphériques (saison hivernale). Par ailleurs, les délais de l'étude ne nous permettent pas de réaliser une seconde campagne de mesures dans des conditions météorologiques contrastées par rapport à celle prévue.

Les polluants prélevés, en accord avec les préconisations de **la note du 22 février 2019**, **pour une étude de niveau I** seront les suivants :

- par capteurs passifs : le dioxyde d'azote, le benzène, le dioxyde de soufre, le 1,3 butadiène et le monoxyde de carbone ;
- par analyseurs automatiques : les PM10, PM2,5, les 16 HAP, les métaux (nickel, chrome et arsenic).

La campagne de mesure est réalisée sur deux périodes consécutives de 2 semaines, soit une durée de 4 semaines.

Les développements ci-après de la caractérisation de l'état initial ne s'appliquent qu'aux études de niveau I :

PLAN D'ECHANTILLONNAGE

Le plan d'échantillonnage, permettant de caractériser l'état actuel de la pollution de l'air au niveau de la zone projet, est établi au regard des caractéristiques du projet et des enjeux.

Les sites de mesures sont localisés suivant deux types d'ambiances :

- Fond urbain et péri-urbain : Permet d'évaluer la qualité de l'air sans l'influence du trafic routier à proximité d'habitations et d'établissements vulnérables. Ces mesures représentent l'exposition moyenne de la population ;
- Proximité routière : Permet d'évaluer la qualité de l'air sous l'influence du trafic routier.

Des sites de mesures sont également positionnés à proximité de stations de mesures AtmoSud afin de comparer nos mesures à celles d'AtmoSud.

MISE EN ŒUVRE

Les capteurs passifs sont placés dans des abris de protection à une hauteur du sol comprise entre 2 et 3 mètres, et à distance de tout obstacle de nature à modifier la circulation de l'air. Les abris portent une étiquette mentionnant leur objet, le nom et les coordonnées d'EGIS afin d'éviter tout acte de malveillance et éviter ainsi les pertes éventuelles de capteurs.

La pose et la dépose des capteurs sur les sites de mesure sont assurées par EGIS Elles sont réalisées au cours de deux journées au maximum afin d'assurer une cohérence dans les mesures sur l'ensemble du domaine d'étude (homogénéité des mesures et des conditions météorologiques).

Concernant les analyseurs automatiques, leurs manipulations (chaque appareil pèse une cinquantaine de kilos) et leurs utilisations sont plus délicates : ils nécessitent un apport d'électricité et doivent être placés dans des sites sécurisés ; ils doivent également faire l'objet d'une surveillance (au minimum 1 fois par semaine) pour vérifier leurs bons fonctionnements et les changements de filtres nécessaires à la mesure des différentes substances.

Dans le cadre de ces mesures en continu, des appareils séquentiels (type Partisol reconnus par le CEREMA) mais non dichotomiques (ne mesurant pas les PM10 et PM2,5 en même temps), sont envisagés. Cette technologie, mobilisant l'équipement pour un mois, contraint la mesure des particules respectivement PM10 et PM2,5 sur 15 jours (au lieu des 4 semaines requises) : mesures sur 15 jours des PM10 et mesures sur 15 jours des PM2,5. Pour les HAP et métaux lourds, les mesures sont réalisées à partir des filtres pour les PM10 (soit également sur une période de 15 jours) avec un partage des filtres (car les métaux et les HAP ne sont pas analysés avec les mêmes méthodes d'extraction). Ainsi, nous obtiendrons :

- une valeur moyenne sur la période de 15 jours de mesures pour les 16 HAP et les métaux lourds,
- une valeur moyenne journalière pour les PM10 et PM2,5 sur la période de 15 jours.

Capteur passif

Appareil séquentiel - Partisol

Figure 44 : Exemple d'installation de capteurs passifs et d'appareil séquentiel (Partisol) (Egis)

FICHES DE MESURES

Pour chacun des sites de mesure, une **fiche de suivi** sera réalisée.

Cette fiche contiendra toutes les informations relatives à la **traçabilité de la mesure,** et notamment une photo numérique du site, son implantation sur un extrait de plan au 1/25 000ème environ, ses coordonnées finement géo référencés grâce à un GPS, sa typologie, ses caractéristiques (distance à la voie, proximité à un bâtiment sensible …), ainsi que les résultats des mesures.

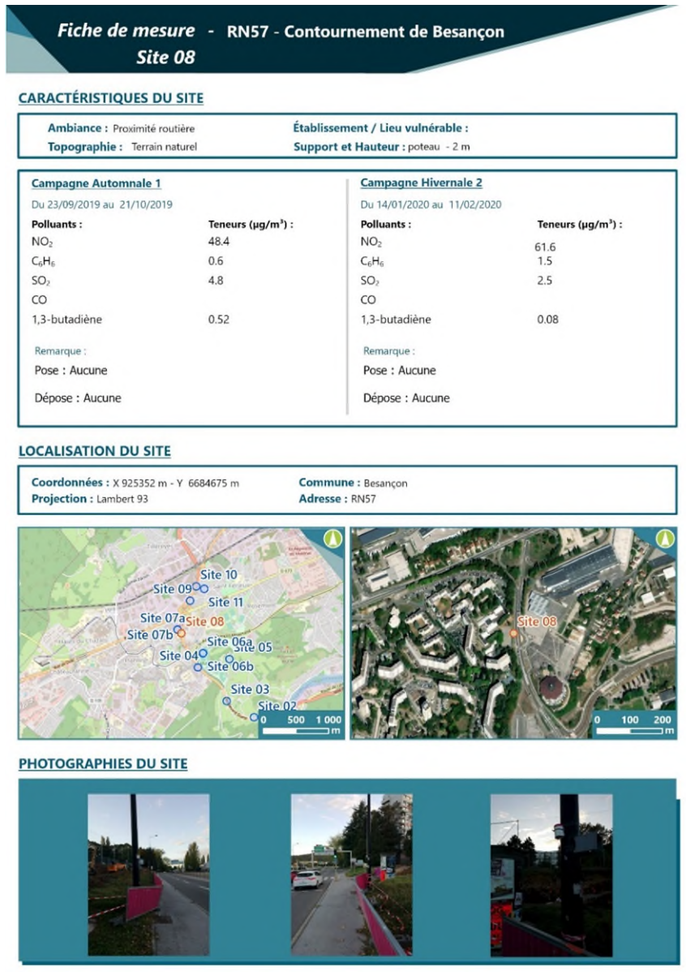


Figure 45 : Exemple de fiche de mesures (Egis)

ANALYSE DES RESULTATS ET CARTOGRAPHIES

Les résultats des mesures seront comparés aux normes de qualité de l'air en vigueur, ainsi qu'aux mesures du réseau de surveillance local, en prenant en compte les données météorologiques qui seront acquises sur la période de mesure. Les résultats des mesures seront cartographiés sous SIG.

2.10.7 EVALUATION DES EMISSIONS ROUTIERES

Les émissions routières sont évaluées selon la méthodologie COPERT V (COmputer Programme to Calculate Emissions from Road Transport), développée pour l'Agence Européenne de l'Environnement.

Cette méthodologie permet de quantifier les polluants émis pour un parc de véhicules à un horizon choisi, en fonction du type et de l'âge des véhicules, du kilométrage parcouru et de la vitesse moyenne.

La composition du parc roulant est issue des dernières projections de parc de l'IFSTTAR (parc automobile français simulé par l'IFFSTAR mis à jour en 2019). La composition du parc y est simulée pour la période 1970-2050.

Cette méthodologie constitue, à ce jour, la référence en termes d'évaluation des émissions routières ; son utilisation fait aujourd'hui l'objet d'un consensus au niveau européen.

Les émissions seront évaluées pour chacun des polluants, pour chaque scénario et tronçon du réseau routier retenu.

L'inter comparaison des résultats obtenus pour les différents scénarii (état initial, états futurs avec et sans projet) permettra **une analyse qualitative et relative de l'impact du projet sur la qualité de l'air**.

Les développements ci-après de l'évaluation des émissions routières ne s'appliquent qu'aux études de niveau I :

EVALUATION DES TENEURS EN POLLUANTS

L'estimation des concentrations en polluants dans l'environnement du projet sera réalisée via l'utilisation d'un modèle de dispersion atmosphérique de type gaussien de seconde génération9.

Le logiciel de dispersion atmosphérique utilisé, ADMS Roads, développé par le CERC, le Cambridge Environmental Research Consultants Ltd, est un modèle conçu pour estimer et étudier l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air. Ce logiciel, largement utilisé en Europe, est reconnu en France comme à l'international pour la modélisation de la dispersion atmosphérique de polluants. Il permet de répondre à l'ensemble des éléments demandés par la législation française et européenne sur la qualité de l'air.

Les émissions routières, les données météorologiques représentatives du site étudié et les données topographiques (données acquises par Egis) constituent les principaux paramètres d'entrée du modèle.

[9] Les outils de « seconde génération » permettent une description plus fine de la turbulence atmosphérique que les approches numériques précédentes. La couche limite atmosphérique est décrite de façon continue et non plus sous la forme de classes de stabilité limitant le nombre de situations météorologiques. Le niveau de turbulence de l'atmosphère est par ailleurs caractérisé verticalement en 3 dimensions en tenant compte à la fois de la turbulence d'origine thermique et de la turbulence d'origine mécanique en fonction des caractéristiques d'occupation des sols.

Les caractéristiques émissives se composent de :

- La localisation géographique géo référencée des tronçons routiers considérés, projetés sur le fond de plan retenu (carte IGN au 1/25000ème par exemple),
- Les émissions routières de chaque polluant, pour chaque tronçon comme évaluées ci-avant.
- Les données météorologiques : elles seront acquises auprès de Météo France, pour la station la plus représentative du site, avec un pas de temps tri-horaires, puis interpolées en données horaires grâce au pré-processeur météorologique du logiciel ADMS Roads.

Quatre paramètres météorologiques seront pris en compte (la vitesse et la direction du vent, la température ambiante et la nébulosité pour appréhender la stabilité atmosphérique) sur une année type (soit 8 760 échéances temporelles engendrant autant de simulations pour chaque polluant).

Les teneurs de fond retenues seront évaluées sur la base des résultats des campagnes de mesure et/ou des mesures du réseau permanent d'Airparif. Ces teneurs seront uniformes sur chaque domaine d'étude et identiques pour tous les scénarios. Elles seront précisées dans l'étude.

2.10.8 EVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR

Les résultats des calculs de dispersion atmosphérique seront exprimés en concentrations de polluant dans l'air, pour l'ensemble des substances considérées.

Les concentrations du polluant majeur (le dioxyde d'azote) seront cartographiées sous SIG, en tout point de la bande d'étude, par une méthode d'interpolation géostatistique.

Les concentrations de l'ensemble des polluants seront également présentées, sous forme de tableaux, en certains points récepteurs représentatifs (zone d'impact maximale, écoles ou crèches, lieux de vie sensibles…).

En fonction des polluants et de leurs risques sanitaires, les concentrations seront exprimées :

- en moyenne annuelle, pour les polluants susceptibles de générer des risques chroniques : le dioxyde d'azote, le benzène, le chrome, le 1,3-butadiène, le nickel, les 16 HAP dont le benzo[a]pyrène, et l'arsenic.
- en concentration maximale ou percentile, pour les polluants susceptibles de générer des risques aigus : le dioxyde d'azote et les particules PM10 et PM2,5,

Par ailleurs les dépôts au sol pour les 16 HAP pourront être également présentés s'il y lieu de traiter une exposition pour la voie par ingestion (voie potentielle d'exposition en fonction notamment de la présence de jardins potagers, de jardins ou zones de jeux pour enfants, dans la bande d'étude).

Figure 46 : Exemple de cartes de dispersion de polluants en valeur d'iso-concentration (Egis)

2.10.9 EVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET SUR L'EXPOSITION DES POPULATIONS ET SUR LA SANTE

Les développements ci-après de l'évaluation de l'impact du projet sur l'exposition des populations et sur la santé ne s'appliquent qu'aux études de niveau I :

INDICE POLLUANT POPULATION

Conformément à la note technique du 22 février 2019, l'impact sanitaire du projet sera apprécié via l'indicateur sanitaire simplifié : l'Indice Pollution Population (IPP).

Cet indicateur sanitaire permet la comparaison de différents horizons d'étude et différentes variantes de tracé (déjà présenté ci-avant) eu égard à leurs impacts sur l'exposition de la population présente dans la bande d'étude.

Cet indicateur sanitaire sera déterminé pour le dioxyde d'azote

Il convient de préciser que cet indicateur s'utilise comme une aide à la comparaison de situation. Il n'est en aucun cas le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique.

Dans le cadre de cette étude, l'IPP sera évalué pour les cinq scénarios retenus.

EVALUATION QUANTITATIVE DU RISQUE SANITAIRE

Conformément à la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières, l'impact sanitaire du projet sera également établi selon la démarche de l'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS).

Cette démarche permet de :

- Traiter l'identification des dangers et l'évaluation de la relation dose-réponse, en identifiant les substances susceptibles de générer un effet indésirable pour les populations et en sélectionnant, pour chacune de ces substances, les valeurs toxicologiques de référence (VTR) les plus appropriées en accord avec la note d'information N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014
- D'évaluer l'exposition des populations, par inhalation et par ingestion à partir des concentrations dans l'air et des dépôts au sol issus de l'étude de dispersion atmosphérique et en considérant des scénarios d'exposition définis notamment en fonction des populations concernées (durée et fréquence d'exposition déterminées en fonction des cibles considérées). Pour ces scénarios d'exposition, nous distinguerons ainsi l'exposition des enfants et des adultes ; les expositions suivantes seront étudiées :
    - Les **expositions de type chronique** c'est-à-dire les expositions récurrentes ou continues correspondant à une fraction de la durée de vie significatives,
    - Les expositions aiguës
- De caractériser les risques sanitaires. C'est l'étape de synthèse : elle est l'expression qualitative et, si possible, quantitative du risque. Dans cette étape, les résultats sont analysés et les incertitudes sont évaluées.

L'évaluation des risques sanitaires sera conduite dans un objectif de transparence conformément aux trois principes majeurs de la démarche :

- Le principe de prudence, lié aux limites relatives à l'état des connaissances ;
- Le principe de proportionnalité qui veille à ce qu'il y ait cohérence entre le degré d'approfondissement de l'étude, l'importance de la pollution et son incidence prévisible ;
- Le principe de spécificité qui vise à tenir compte au mieux des caractéristiques propres au site, des sources de pollution et des populations cibles.

2.11 VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

2.11.1 DEMARCHE GENERALE

La démarche méthodologique repose en grande partie sur le retour d'expérience acquis sur les liaisons et infrastructures existantes. En effet, d'une part le projet reprend – pour l'essentiel – les tronçons et infrastructures du réseau existant, d'autre part les nouvelles infrastructures et équipements seront positionnés à faible distance de ceux existant, et l'on peut supposer qu'ils seront globalement exposés aux mêmes aléas climatiques.

La démarche méthodologique est par ailleurs guidée par le souci de **valoriser l'expérience acquise par Egis** dans le cadre de plusieurs projets de R&D portant sur l'analyse de l'impact du changement climatique sur les infrastructures de transport (GERICI, RIMAROCC, ROADAPT, WATCH), et sur des études antérieures du même type sur le réseau ferroviaire français. De même, les études actuellement en cours sur la ligne ferroviaire Toulouse-Auch et la LNMP sont venues alimenter la réflexion.

2.11.2 DEFINITIONS / NOTIONS GENERALES

Sont données ci-après les définitions des termes structurants de l'étude. Notons que ces définitions varient d'un auteur à l'autre et ont fortement évolué ces dernières années. La terminologie proposée ci-après est celle qui nous parait la plus adaptée à cette étude.

- **Aléa** : les aléas sont les évènements climatiques susceptibles d'avoir des conséquences négatives sur le réseau ferroviaire. Les aléas dépendent de variables climatiques (une ou la combinaison de plusieurs d'entre elles), qui sont caractérisées par une intensité, une probabilité d'occurrence spatiale et une probabilité d'occurrence temporelle.

Dans la présente étude, ne seront considérés que les aléas climatiques extrêmes (ex : canicules, inondations, glissement de terrain, submersions marines, vents forts, incendies de forêt, épisodes de froid, etc.). Il est en effet généralement considéré que les infrastructures sont peu sensibles aux évolutions de paramètres climatiques courants (exemple : température ou précipitation moyenne).

- **Sensibilité** : la sensibilité d'un réseau de transport en général et ferroviaire en particulier se décompose en deux types de sensibilité :
    - La sensibilité physique, qui est relative aux composants du système étudié et dépend des caractéristiques physiques des composants de l'infrastructure, de leurs résistances, de leur comportement, etc.
    - La sensibilité fonctionnelle, qui est relative aux caractéristiques fonctionnelles du réseau (besoins d'accès aux territoires, circulation des services d'urgence, transports liés à des besoins économiques, etc.). *La sensibilité fonctionnelle du périmètre ferroviaire considéré n'est pas incluse dans la présente étude.*
- **Vulnérabilité** : la vulnérabilité est la combinaison de la sensibilité physique d'une infrastructure, de son exposition aux aléas, et de la capacité adaptative. La sensibilité est le principal critère de vulnérabilité. Selon les auteurs, l'exposition est parfois traitée séparément.
- **Risque** : il s'agit du croisement entre vulnérabilité et aléa. Le risque englobe généralement la conséquence de l'évènement climatique (impact potentiel de l'aléa). Il est indissociable de la notion de probabilité, qui traduit la fréquence observée ou prévisible de l'aléa.
- **Adaptation** : démarche permettant d'augmenter la résilience ou la résistance aux risques climatiques.

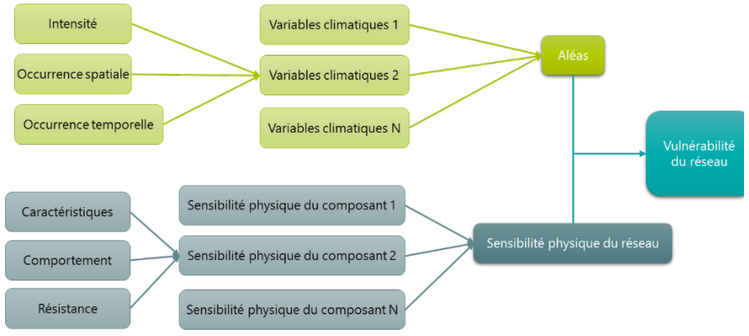


Figure 47 : Principaux éléments caractérisant la vulnérabilité d'un réseau d'infrastructure linéaire

2.11.3 ETAPE DE L'ANALYSE

ETAPE 1 : IDENTIFICATION DES EVENEMENTS POTENTIELLEMENT IMPACTANTS

Cette première étape de l'étude porte sur l'identification des évènements climatiques pouvant impacter la zone d'étude. Le périmètre d'étude est ici défini comme étant les tracés des lignes existantes et nouvelles.

Les évènements climatiques extrêmes ont comme conséquences de créer des désordres aux infrastructures de transport et d'empêcher leur bonne utilisation de manière partielle ou totale. Il convient de qualifier ces évènements par rapport aux principaux scénarios de changement climatique envisagés (par exemple en signalant quelle serait leur probabilité actuelle et le sens de l'évolution de cette probabilité dans un scénario de changement climatique).

Des événements climatiques extrêmes se sont déjà produits sur la zone d'étude (exemple : tempête Alex en 2020). Leur gravité est connue. Il est vraisemblable que leur fréquence d'apparition augmentera fortement dans les décennies à venir sans que l'on puisse encore indiquer des probabilités (notion de possible différente de la notion de probabilité). Par contre, en travaillant sur les différents événements connus on peut déjà étudier des réponses possibles à de tels phénomènes.

Cette analyse se base sur l'étude des évènements ayant impacté les infrastructures du périmètre d'étude. Les données permettant d'établir cette analyse sont principalement issues de l'historiques des incidents dont SNCF Réseau dispose pour le suivi de ses ouvrages en terre (OT). Elles sont complétées par les données disponibles auprès de Météo France concernant les principaux évènements climatiques et incendies répertoriés sur la zone d'étude. Ces deux informations sont ensuite croisées.

ETAPE 2 : ANALYSE DES SENSIBILITES PHYSIQUES ET DES FACTEURS AGGRAVANTS

Cette phase de l'étude a pour objectif d'identifier les différentes composantes des lignes existantes et opérations associées, et pour chaque composante quelles sont leurs sensibilités physiques intrinsèques, les facteurs aggravants associés et lister les impacts potentiels des aléas sur ces composantes. Par composante, il faut comprendre les structures et équipements de la ligne. L'objectif n'est pas ici d'en faire un recensement exhaustif, mais au moins d'identifier les plus sensibles aux aléas climatiques.

Le travail s'articule en cinq sous-étapes :

- Retour sur l'étape 1, et recensement des composantes impliquées dans les désordres identifiés lors des évènements climatiques.
- Résultats des entretiens menés auprès des experts SNCF-Réseau.
- Capitalisation des réflexions déjà engagées à Egis sur la sensibilité des composantes aux aléas climatiques.
- Identification des particularités des opérations au regard des lignes existantes.
- Synthèse des réflexions précédentes.
- Établissement de valeurs seuils.

L'introduction de la notion de facteur aggravant dans l'analyse permet d'expliquer des sensibilités physiques différentes au sein d'une même catégorie ou sous-catégorie de composantes.

Notons que toutes les composantes et infrastructures ne sont pas systématiquement prises en compte dans les différentes parties de ce chapitre. Dans la mesure où les démarches d'identification des composantes sensibles du réseau telles que présentées ci-après sont très différentes les unes des autres, il est normal d'avoir une certaine hétérogénéité dans les résultats obtenus. L'homogénéisation et la mise en cohérence de ces différentes démarches est réalisée à la fin de cette étape.

ETAPE 3 : NOTATION DE LA SENSIBILITE PHYSIQUE

A l'origine, il était prévu de mener la réflexion sur la notation de la sensibilité physique des composantes du réseau ferroviaire, et des infrastructures et équipements associés, au travers de la démarche Quickscan de brainstorming avec une équipe d'expert de SNCF-Réseau. Pour des raisons pratiques, cette démarche n'a pas pu être mise en œuvre pour la présente étude.

Il est cependant possible de proposer un classement des sensibilités physiques du réseau à partir de la synthèse du chapitre précédent, notamment l'évaluation des conséquences des divers aléas climatiques (gravité des impacts potentiels) sur les différentes composantes du réseau. Par ailleurs, la démarche Quickscan ayant été mise en œuvre récemment par Egis dans le cadre de réflexions similaires sur la LNMP et la ligne Toulouse-Auch, il semble intéressant de tirer profit de ce retour d'expérience.

ETAPE 4 : SELECTION ET DESCRIPTION DES VARIABLES CLIMATIQUES DONT LES PROJECTIONS SONT A ANALYSER

Les aléas et scénarios d'impacts climatiques associés seront analysés pour la situation actuelle (période de référence), ainsi qu'aux horizons à moyen (2050) et long terme (2100). Deux scénarios d'émission de gaz à effet de serre seront considérés pour cette analyse : RCP 4.5 (scénario médian) et RCP 8.5 (scénario le plus « pessimiste »).

Sur la base des évènements climatiques et variables associées identifiés lors de de la première phase d'étude, il s'agit ici de sélectionner les variables climatiques qui seront intégrées à l'analyse. Cette étape de l'étude est une étape assez courte mais essentielle, car une fois validée la liste des critères d'analyse, cette liste sera considérée comme définitive. L'analyse à proprement parler ne commencera qu'après validation de la liste.

ETAPE 5 : ANALYSE DES PROJECTIONS CLIMATIQUES

L'étape d'analyse des projections climatique a pour objectif d'étudier l'évolution des variables climatiques (température, précipitations etc..) à moyen et long terme, selon différents scénarios d'évolution climatique.

Parmi les quatre scénarios d'émission de gaz à effet de serre proposés par le GIEC et utilisés classiquement dans les travaux de ce type, deux scénarios seront considérés pour cette analyse :

- RCP[10]4.5 : Scénario avec stabilisation des émissions avant la fin du 21ème siècle à un niveau faible ;
- RCP8.5 : Aucune mesure de réduction des émissions ne sont prises. Les émissions de gaz à effet de serre (GES) continuent d'augmenter au rythme actuel. C'est le scénario le plus pessimiste.

Les anciens scénarios A2 et B1 seront également retenus pour deux indicateurs (SSWI et IFM). On retiendra en termes de comparaison entre les RCP et anciens scénarios la correspondance suivante : B1 correspond au scénario RCP 4.5 et A2 au scénario plus pessimiste du RCP 8.5.

Les résultats des projections climatiques présentées dans ce document sont issus du site DRIAS11, porté par le Ministère de la Transition Écologique. Ce site a pour vocation de mettre à disposition du public des projections climatiques régionalisées et donne accès aux résultats de nombreux modèles climatiques français (IPSL, CERFACS, CNRM-GAME etc.).

Au-delà des variables climatiques présentes sur DRIAS (températures, précipitations, vents), il a été décidé de travailler sur les aléas suivants : montée du niveau de la mer, submersions temporaires, inondations par débordement de cours d'eau et par remontée de nappe, inondations type crue torrentielle, retrait/gonflement des argiles, mouvements de terrain hors retrait/gonflement des argiles.

Le présent chapitre présente la situation actuelle du projet au regard de ces aléas, et les évolutions prévisibles dans un contexte de changement climatique. Les sources de données sont variables d'un aléa à l'autre, mais la principale source utilisée est le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN), permettant de connaître les zones géographiques soumises à des risques naturels et de définir les mesures adéquates pour réduire les risques encourus. Ces plans sont définis sur la base d'une analyse et d'une cartographie des aléas et sont opposables (valeur réglementaire). Ils constituent donc une base idéale pour l'analyse des aléas.

[10] Les RCP sont les scénarios d'émission de gaz à effet de serre proposés par le GIEC. Les RCP (Representative Concentration Pathways) décrivent l'évolution possible des émissions et des concentrations de gaz à effet de serre selon diverses hypothèses du développement économique futur et de ses conséquences sur l'environnement. Ils prennent en compte l'évolution de la population, l'économie, le développement industriel et agricole, et de façon assez simplifiée la chimie atmosphérique.

[11] Source : Drias Les futurs du climat – Projections climatiques pour l'adaptation de nos sociétés – site web : http://www.drias-climat.fr/

ETAPE 6 : EVALUATION DES RISQUES CLIMATIQUES

Le risque est le croisement de la sensibilité physique analysée à l'Etape 2 et des aléas analysés à l'Etape 5. Plus précisément il s'agit de combiner les niveaux de sensibilité physiques et les niveaux d'aléa, pour déterminer un niveau global de risque climatique pour les infrastructures et équipements. Ce niveau de risque global est ensuite précisé via une analyse cartographique à l'échelle de chaque opération.

La sensibilité physique des composantes de l'infrastructure est approchée par le niveau de conséquences potentielles des aléas climatiques sur les différentes composantes de l'infrastructure. Les conséquences peuvent être qualifiées de faibles, modérées, fortes.

Ceci étant, comme le montre la tentative de notation de la sensibilité physique proposée à l'Etape 3, il faudra garder à l'esprit que la sensibilité physique de chaque composante de la ligne ferroviaire, prise séparément, n'a que peu de sens. C'est le comportement d'ensemble de l'infrastructure face à un aléa qui compte. Ainsi, trois des cinq aléas majeurs rencontrés sur la ligne existante (glissement de terrain, affouillement au niveau des ponts et OH, fontis) menacent la plate-forme ferroviaire dans son ensemble. Ajoutons à cela la combinaison d'impacts et les réactions en chaine, comme la défaillance d'un OH pouvant conduire à la destruction complète de l'infrastructure ferroviaire.

Pour chaque aléa climatique une appréciation globale est donnée, qualifiant l'aléa de faible, moyen, ou fort. Le niveau d'aléa peut changer au cours du temps, avec le réchauffement climatique. La plupart des aléas susceptibles de générer des conséquences sur l'infrastructure ferroviaire sont les aléas « non-DRIAS », en d'autres termes des aléas qui ne dépendent pas uniquement de variables climatiques. Les niveaux de sensibilité physique et d'aléas climatiques se combinent pour donner des **niveaux de risque**, tel que proposé dans la grille d'évaluation suivante :

		Aléa climatique		
		Faible	Moyen	Fort
Sensibilité physique	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Modérée	Faible	Moyen	Fort
	Forte	Moyen	Fort	Fort

Figure 48 : Grille d'évaluation du risque climatique

Notons que la grille d'évaluation proposée repose sur un même niveau d'importance donné à la sensibilité physique et aux aléas climatiques.

Cette approche du risque climatique vaut tant pour les infrastructures existantes que celles prévues dans le cadre du projet. Pour le projet, il convient cependant de tenir compte du fait que certaines composantes de l'infrastructure seront neuves et que leur conception est basée sur des normes et de standards beaucoup plus protecteurs au regard des aléas climatiques. Par rapport à la ligne existante, la sensibilité physique des nouvelles composantes de l'infrastructure sera donc globalement plus faible.

ETAPE 7 : PROPOSITION DE PLAN D'ADAPTATION

Comme pour les étapes précédentes de l'étude, la proposition de plan d'adaptation se fait dans une logique de progressivité, avec d'abord la définition d'une stratégie d'adaptation, puis la proposition de mesures d'amélioration de la résilience et de la résistance du projet face aux risques climatiques.

Notons cependant que, dans le cadre de la présente étude, il n'est pas possible de préciser les mesures d'adaptation site par site. Ce travail devra être intégré dans les études ultérieures. L'objet de la présente partie est de proposer une typologie de mesures d'adaptation pour chaque type de risque climatique jugé fort en situation actuelle ou future.

Il s'agit d'abord d'identifier les composantes du projet et les procédures opérationnelles affectées par les principaux risques liés au climat sélectionnés au cours de l'étape précédente.

La durée de vie des composantes du Projet sera rapportée aux horizons temporels critiques du changement climatique pour chaque type de risque.

Une stratégie pour l'adaptation aux risques climatiques est alors esquissée, avec pour objectifs de déterminer :

- Si des mesures doivent être prises avant la fin de la durée de vie des composantes du projet, ou simplement la prochaine période de maintenance,
- Les catégories de mesures d'adaptation les plus pertinentes (études visant à réduire l'incertitude, plans d'urgence visant à améliorer la résilience de l'infrastructure, renforcement de l'entretien préventif, renforcement de l'infrastructure, etc.),
- Les niveaux de priorité,
- Une proposition de plan d'action.

Cette réflexion a largement été alimentée par les échanges avec les experts de SNCF Réseau, les experts d'Egis et Systra travaillant sur les aspects hydrauliques du projet, ainsi que les résultats de la démarche Quickscan réalisée par Egis sur la ligne Toulouse-Auch.

2.12 BILAN CARBONE PHASE CHANTIER

La réalisation du bilan carbone en phase chantier vise plusieurs objectifs :

- Il s'agit tout d'abord de quantifier les émissions de gaz à effet de serre liées à la phase chantier,
- Cette quantification doit conduire à l'identification des postes les plus émetteurs, relevant d'un enjeu de hiérarchisation des postes d'émissions
- Enfin, les conclusions tirées des résultats de ce bilan carbone permettront de proposer des préconisations susceptibles d'alimenter la note de recommandations pour la conception du projet en vue de diminuer le bilan carbone de construction du projet.

Afin d'y parvenir, il est primordial de mettre en place une méthodologie claire et construite. Ce document s'y emploie en présentant :

- Le périmètre de l'étude
- La méthode de calcul, les données à collecter, les hypothèses retenues à défaut de données disponibles
- Les outils employés
- Les postes d'émissions à évaluer, ceux qui n'ont pas été retenus dans le périmètre de comptabilisation (argumentaire à fournir)
- L'interface (i.e. un pont Excel entre les différents volets exploitation – conception) avec le bilan carbone exploitation, via la réalisation d'un outil Excel, et les conclusions de l'étude.

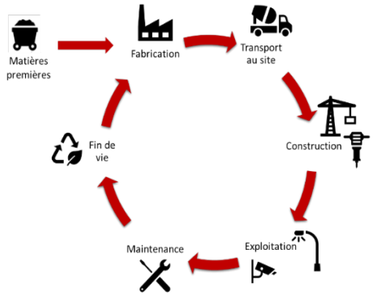
2.12.1 CADRE LEGISLATIF

D'un point de vue législatif, la réalisation d'un bilan carbone pour le projet LNPCA répond aux exigences définies dans l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

La présente méthodologie est conforme aux exigences de l'article D222-1-G.

2.12.2 PERIMETRE D'ETUDE

D'après la méthodologie proposée par l'ADEME, sur laquelle est basée la présente méthodologie, la réalisation d'un bilan carbone porte sur l'ensemble du cycle de vie.



Ce bilan carbone portant sur la phase chantier, on inclura les phases suivantes :

- Matières premières
- Fabrication
- Transport sur site
- Construction

La fin de vie ne sera pas traitée à ce niveau de l'étude, les données n'étant pas suffisantes pour traiter cette étape du cycle de vie.

Ce bilan carbone porte sur l'ensemble des opérations prévues dans le cadre du projet LNPCA des phases 1 et 2. L'ensemble des opérations est présenté ci-dessous :

- Nice St-Roch
- Nice Ville
- Nice aéroport TGV
- Cannes centre
- Bifurcation Cannes-Grasse
- Gare TER Cannes Marchandises
- Terminus les Arcs
- Terminus Carnoules TVP Var
- La Pauline
- Terminus Ouest navette Toulonnaise
- Aménagement du plan de voie de la gare d'Aubagne
- 4ème voie Blancarde – La Penne
- Technicentre Blancarde (phase 1 et 2)
- Bloc Est
- Bloc Ouest
- Déplacement Abeilles phase 1
- Gare de la Blancarde
- Entrée Est Parette
- Gare St-Charles (gare souterraine et aménagements de la gare en surface
- Entrée Nord Delorme
- Tunnel de St-Louis
- Déplacement Abeilles phase 2
- Doublement St-Charles / Arenc (doublement de la halte inclus)
- Faisceau d'Arenc
- St-André (PEM+PN)
- Compléments corridor ouest (relèvement de vitesse entre Estaque et Arenc)
- Renforcement des installations fixes de traction électrique (IFTE) dans les Alpes Maritimes

Au sein de ces différentes opérations, les lots techniques suivants sont considérés :

- Libération des emprises / installation de chantier
- Génie civil
- Ouvrages d'art
- Voie
- Gare et halte
- Alimentation électrique
- Signalisation et télécommunication
- Autres aménagements (voiries d'entretien, équipements routiers, clôtures, murs hors soutènement, isolation acoustique de façade, enherbement, aménagements photovoltaïques, changement d'affectation des sols direct)

Il convient de rappeler que toutes les opérations ne seront cependant pas concernées par l'ensemble des lots techniques cités ci-dessus.

2.12.3 COLLECTE DES DONNEES D'ENTREE

La réalisation d'un bilan carbone nécessite la collecte d'un nombre important de données. C'est la première étape, primordiale et potentiellement chronophage, de la réalisation d'un bilan carbone. Les informations suivantes sont alors nécessaires, non exhaustifs :

- La quantité et le type de matériaux des différents postes pour chaque opération
- Les volumes de déchets de démolition
- Les volumes de déblais/remblais
- Les distances parcourues pour le transport (acheminement dans le cas des matériaux ou évacuation dans le cas des déchets/déblais) ainsi que les modes de transport (ferroviaire, fluvial ou routier)
- Les surfaces et la typologie de sols dans le cadre d'un changement d'affectation des sols (libération des emprises)
- Le coût des études menées
- La durée de vie prévisionnelle du chantier

Seront aussi demandés :

- L'année prévisionnelle de mise en service
- Le montant prévisionnel de l'opération
- Le linéaire de l'opération

Ces informations pourront être utilisées pour fournir des indicateurs en tCO2e/k€ ou en tCO2e/km par exemple.

Ces données seront collectées pour les opérations relevant du périmètre d'ECTE et à fournir au groupement ECTE par les autres BE concepteurs (AREP, etc.). La collecte de ces données se fera via un outil construit sur Excel présenté ultérieurement dans ce document.

Le projet LNPCA étant encore à un stade amont de la conception, certaines données pourront ne pas être disponibles. Les hypothèses envisagées seront présentées dans la suite de ce document.

2.12.4 OUTILS EMPLOYES

Un premier outil Excel sera utilisé pour collecter les données. Un extrait est fourni ci-dessous :

Postes de collectes de données
Commentaire général *(préciser si postes manquants ou en trop par ex.)*
Voie
Complété par :
Alimentation électrique 25 000 V
Complété par :
Alimentation électrique 1 500 V
Complété par :
Génie civil
Complété par :
Ouvrages d'art tout type
Ouvrages d'art tout type (rénovation)
Gare et halte
Autres aménagements

Ces données seront collectées par opération et déclinées par lots techniques comme on peut l'observer ci-dessus.

L'outil principal utilisé dans le cadre de ce bilan carbone sera l'outil TUVALU développé par la SNCF. Cet outil permet une saisie des données d'entrée efficace et fournit un résultat facilement analysable.

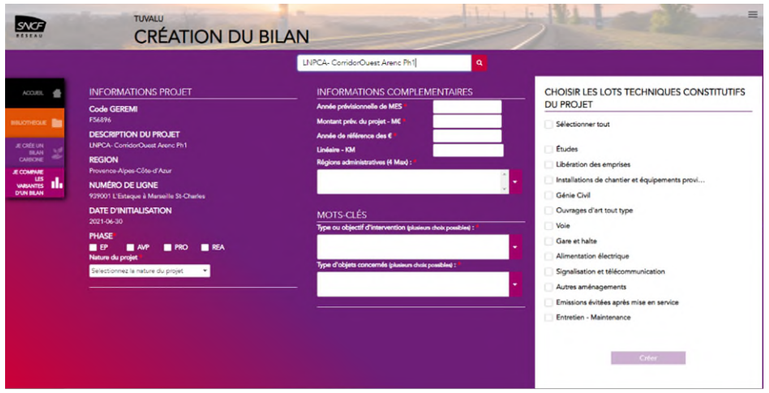


Figure 49 : Page d'accueil lors de la création d'un bilan carbone sur l'outil TUVALU

Comme évoqué ci-dessus, l'outil TUVALU sera utilisé pour le calcul. Ce sera donc la méthodologie utilisée par l'outil qui sera appliquée.

La première étape phare de la méthodologie de calcul de bilan gaz à effet de serre (GES) est la collecte des données qui sera réalisée comme décrite dans la section 2.5.1.

Le calcul des émissions sur TUVALU est découpé selon différents lots techniques. Ce sont les lots techniques listés dans la section « 2.3.2. Opérations ». On les rappelle ci-dessous :

- Libération des emprises / installation de chantier
- Génie civil
- Ouvrages d'art
- Voie
- Gare et halte
- Alimentation électrique
- Signalisation et télécommunication
- Autres aménagements

Pour estimer les émissions correspondant à un lot technique, TUVALU suit un schéma commun de type :

- Données de l'activité x Facteur d'émissions = Émissions de GES

Les facteurs d'émissions convertissent les données techniques (données d'activité) introduites par l'utilisateur de l'outil en équivalents carbone.

TUVALU permet de réaliser un bilan carbone adapté à la phase d'étude du projet. En effet, les données disponibles ne seront pas du même niveau de précision dans les phases amont du projet qu'en phase de réalisation. Ainsi, il est découpé en 4 principales phases projet :

- La phase EP (Études Préliminaires) ;
- La phase AVP (Avant-Projet) ;
- La phase PRO (Projet) ;
- La phase REA (Réalisation).

Selon la phase de projet en cours, l'utilisateur choisit les lots techniques composant son projet. Il doit ensuite, dans chacun de ces lots techniques, saisir les données nécessaires au calcul des émissions de gaz à effet de serre en privilégiant un niveau de détail le plus fin possible, tout en ayant la possibilité de rester sur un faible niveau de détail s'il ne dispose pas des données (les incertitudes du calcul étant alors plus fortes). L'illustration ci-dessous permet d'observer sur le lot technique « Voie », les différents niveaux de détails disponibles.

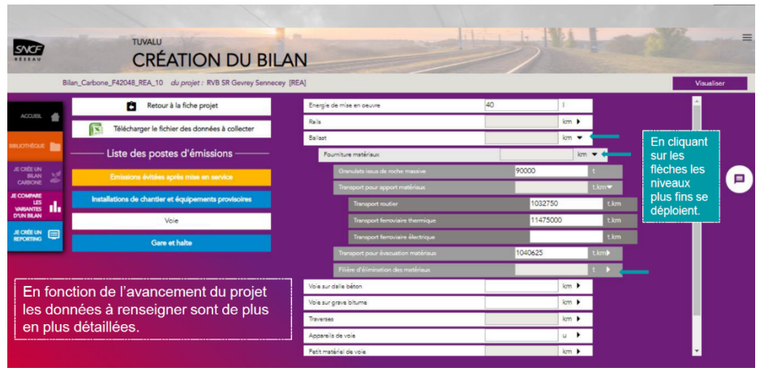


Figure 50 : Illustration de l'outil TUVALU partie introduction des données

Le calcul des émissions est effectué après la saisie des données, sur la base des facteurs d'émissions préalablement établis dans TUVALU (voir paragraphe suivant) et fait l'objet d'une restitution sous forme littérale, et aussi de graphiques et de tableurs par lots techniques et par type de matériaux (voir suite du document).

Il a été décidé que des calculs distincts seraient menés par opération[12]. Cela permettra non seulement de mieux analyser chacune d'entre elles, mais aussi de les comparer les unes aux autres, permettant de faire ressortir les plus émettrices. En effet, il semble plus approprié d'obtenir ce niveau de détails plutôt qu'un résultat global à l'échelle du projet.

[12] Suite à la réunion de présentation de l'outil de la part de la SNCF aux équipes ECTE et EIDR (20/01/2021)

TUVALU ne permet pas d'ajuster les facteurs d'émission en fonction du projet. Ce seront donc les facteurs d'émission de l'outil qui seront utilisés.

Il existe deux niveaux de facteurs d'émissions différents dans l'outil, en fonction des différents niveaux de détail des données d'activité renseignés dans l'outil.

Lorsque le niveau de détail des données d'entrée ne permet pas d'utiliser les facteurs d'émission précédents, l'outil TUVALU a recours aux facteurs d'émission plus génériques.

Ces derniers facteurs d'émission proviennent pour une grande partie de retours d'expérience. On veillera à les utiliser le moins possible. En effet, ces facteurs d'émission étant plus génériques, ils sont par conséquent aussi moins précis.

Que ce soit pour les facteurs d'émission les plus fin, ou macroscopiques, on rappelle qu'ils ne seront pas utilisés dans leur totalité dans le cadre de ce bilan carbone. Tout dépendra des matériaux utilisés ainsi que des techniques de construction mises en œuvre mais aussi du niveau de détails fourni par les équipes techniques du projet.

2.12.5 HYPOTHESES

Le principal lot technique négligé est celui des signalisations et télécommunications. En effet, n'étant pas encore développé par l'outil TUVALU, il ne pourra être calculé dans le cadre de ce projet. Cependant, ce lot est loin d'être significatif en raison de la faible quantité de matériaux mis en œuvre. Il peut donc être considéré comme négligeable. Il convient ici de rappeler que cette hypothèse ne concerne que la phase chantier et n'engage en rien la réalisation du bilan carbone en phase exploitation.

Le reste des lots techniques évoqués au paragraphe « 2.3.2. Opérations » sera pris en compte.

Certaines hypothèses sont inhérentes à l'outil TUVALU lui-même. Elles sont présentées ci-dessous :

- Consommations énergétiques :

La consommation des engins de terrassement sera prise en compte à partir du volume de matériaux terrassés (déblais, remblais), associé à un ratio de consommation de carburant (fioul) par m³ terrassé et au facteur d'émissions du fioul. Le ratio de consommation est d'environ 1 litre de fioul par m^3 terrassé.

Pour les démolitions de bâti ou d'ouvrages, les reprises d'ouvrages et la création d'ouvrages d'art, le ratio de consommation est doublé (2 l / m^3).

Ainsi, un ratio est fixé en fonction des différents cas de figures, basé sur des retours d'expérience.

- Transport :

Par défaut, le mode de transport routier sera pris en compte si aucune information n'est fournie sur le type de fret (mode de transport présentant le facteur d'émission le plus fort). Il est bien entendu possible, si le niveau de détails le permet, de choisir, dans l'outil TUVALU, un autre mode de transport que celui choisi par défaut (ici le transport routier).

- Facteur d'émissions du Réemploi (fin de vie) :

Le facteur d'émission du réemploi est considéré comme négligeable (0 kgCO2e/tonne) car il comprend soit une réutilisation in-situ des matériaux (pas de traitement), soit une réutilisation sur un autre projet et dans ce cas le transport des matériaux afférent sera comptabilisé dans le second projet.

- Changement d'affectation des sols :

L'outil TUVALU permet de prendre en compte les changements d'affectation des sols suivants :

  - Forêt vers artificialisé
  - Prairie vers artificialisé
  - Culture vers artificialisé
  - Culture vers forêt
  - Culture vers prairie
  - Prairie vers forêt
  - Forêt vers culture
  - Forêt vers prairie
  - Prairie vers culture

Mis à part le lot « signalisations et télécommunications », l'ensemble des lots techniques sera pris en compte dans le calcul du bilan carbone. En revanche, comme évoqué dans la section « 8.3.4.1.1.32.1 Collecte des données », certaines données nécessaires ne seront peut-être pas disponibles compte tenu du niveau d'avancement des études techniques.

Afin de palier la fragilité des données, deux approches pourront être adoptées :

- Comme expliqué l'outil TUVALU permet tout de même de calculer les émissions de carbone avec des données d'entrée moins précises. L'outil a recours à des ratios basés sur des retour d'expérience principalement.
- Des hypothèses pourront être posées par les équipes techniques.

Dans les deux cas, les résultats obtenus seront nécessairement approximatifs. Autant que possible, les hypothèses propres au projet seront privilégiées plutôt que d'avoir recours aux ratios génériques proposés par l'outil TUVALU. En effet, bien que moins précises que les résultats d'études techniques, les hypothèses posées dans le cadre du projet resteront plus appropriées que des ratios généraux.

Toutefois l'utilisation des ratios posés par l'outil TUVALU n'est pas exclue. En effet, il est possible que même le recours à des hypothèses soit difficile au vue de l'avancée du projet pour certains lots techniques (ou certaines sous-catégories des lots techniques).

Il faudra notamment poser des hypothèses pour :

- Les distances ainsi que les modes de transport des matériaux (approvisionnement et évacuation)
- Le traitement des matériaux déposés (décharge, valorisation, réemploi…)
- La provenance et type de matériaux mis en œuvre

Pour les ouvrages d'art, entre autres, il faudra définir des ratios de quantité de matériaux en fonction du type d'ouvrage. On sera amené à faire de même pour le génie civil et la dépose de voie.

2.12.6 LIMITES

L'outil TUVALU permet un calcul rapide, efficace, et possède ainsi de nombreux atouts. En revanche, par la volonté des concepteurs de standardiser l'outil (dans le but notamment de pouvoir comparer différents projets entre eux), certaines limites ont aussi été érigées, entres autres, par rapport aux facteurs d'émissions.

En effet, si les valeurs de facteurs d'émissions sont tout à fait recevables et sourcées, certaines pourraient être améliorées. C'est notamment le cas du béton par exemple. Il semblerait que les facteurs d'émission utilisés soit un peu faible en comparaison d'autres bases de données standard. On prend ci-dessous le cas du béton de type CEM II :

	Facteur d'émission retenu	Source
Béton - (C25/30CEM II)	88 kgCO2e/tonne	Facteur d'émission utilisé dans l'outil
Béton – (C25/30 14% limestone)	111 kgCO2e/tonne	Base de données ICE V3[13]

On notera également que par défaut, le logiciel considère que le béton utilisé est de type CEM II, or ce type de béton, par ses caractéristiques, est moins émetteur que le béton CEM I, couramment utilisé.

Ainsi, le poste béton, souvent prédominant dans les projets d'infrastructure, pourra être jugé comme sous-estimé. Il faudra tenir compte de ce paramètre lors de l'analyse des résultats finaux.

2.12.7 INTERFACE ET CONCLUSIONS

L'outil TUVALU permet d'obtenir le type de résultats suivants :

Remarque : les illustrations ci-dessous proviennent d'un autre projet réalisé sur TUVALU et ne sont en aucun cas indicatrices de l'ordre de grandeur des émissions que pourrait générer le projet LNPCA

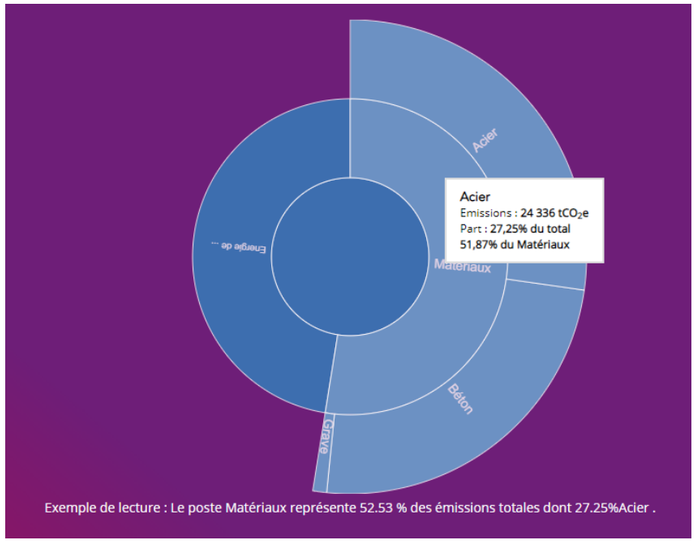


Figure 51 : Résultat par postes (matériaux, transports, énergie de chantier …)

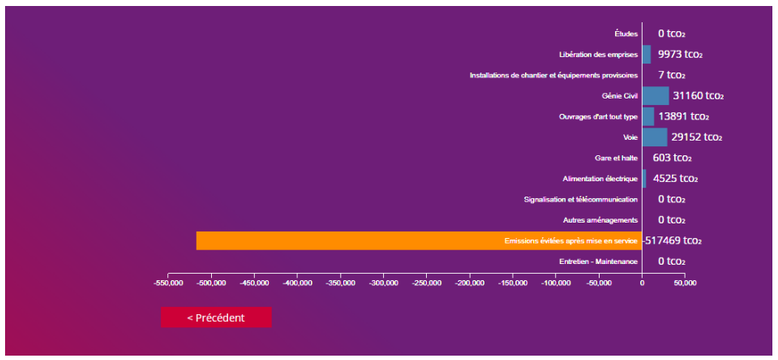


Figure 52 : Résultats par lots techniques

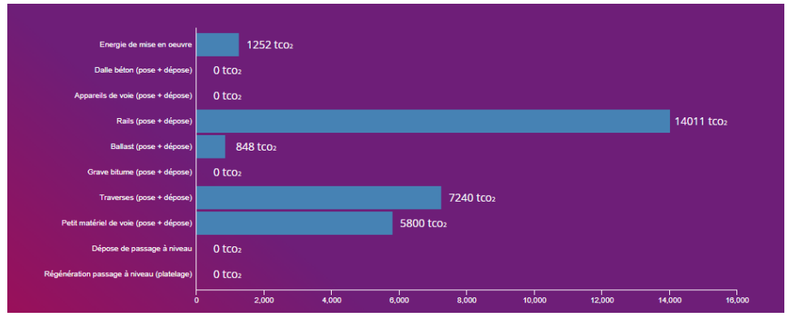


Figure 53 : Résultats détaillés au sein d'un lot technique

L'objectif premier de ce bilan carbone phase chantier, au-delà de simplement quantifier les émissions de gaz à effet de serre du projet, est de parvenir à les réduire, à les minimiser.

Comme évoqué précédemment dans ce document, la réalisation du bilan carbone phase chantier sera donc accompagnée de son analyse, permettant d'identifier les opérations, ainsi que les lots techniques (génie civil, voie, ouvrages d'art …) et les matériaux les plus impactant en termes de gaz à effet de serre. Cette analyse sera faite grâce aux rendus illustrés ci-dessus.

Cela va permettre de prioriser et de mener des actions ayant le plus d'influence possible sur les émissions de GES.

Afin de mettre en place lesdites actions, le bilan carbone phase chantier sera donc suivi d'une note de recommandations.

Cette note aura pour but d'orienter les acteurs du projet dans leurs choix techniques et de leur fournir une liste de bonnes pratiques en vue de réduire leurs émissions de GES en phase projet. Elle portera aussi bien sur la conception (mesures constructives permettant de limiter les émissions de GES, comme la préfabrication par exemple) que sur les techniques de construction et la gestion du chantier (préconisations pour limiter les émissions de GES pendant les travaux, réutilisation des matériaux, gestion des matériaux excédentaires, etc.).

Au vu des caractéristiques du projet, une attention particulière sera portée aux infrastructures souterraines (sections en tunnel et gare Saint-Charles) qui possèdent, par leur nature, un fort contenu carbone à priori (importants volumes de matériaux et de déblais). Notamment sur ce point, des échanges seront nécessaires avec la responsable en charge des études ECTE de la stratégie matériaux.

[13] Inventory of Carbon Emissions (ICE) accessible à: https://circularecology.com/embodied-carbon-footprint-database.html

2.12.8 INTERFACE AVEC LE BILAN CARBONE – PHASE EXPLOITATION

Afin d'apprécier les émissions de gaz à effet de serre du projet dans leur globalité, il est important d'en obtenir une estimation à la fois sur les phases chantier et exploitation.

2.12.9 AMORTISSEMENT CARBONE

Les résultats principaux des bilans carbone phase chantier et phase exploitation resteront bien distincts et feront l'objet de conclusions présentées séparément.

Cependant, afin de compléter les résultats mentionnés précédemment, la mise en parallèle des deux bilans carbone, permettant de comparer les émissions générées (phase travaux et circulation supplémentaire ainsi que maintenance) aux émissions évitées, grâce aux reports modaux, sur la durée d'exploitation permettra d'analyser si le projet LNPCA des phases 1 et 2 atteint un « amortissement carbone », et surtout en combien de temps. La notion d'« amortissement carbone » est traitée ici strictement d'un point de vue long terme, étant donné la longue durée de vie de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, et ne déduit, ou n'annule, en aucun cas l'impact au changement climatique des émissions de la phase chantier. L'objectif est de démontrer la contribution du projet à la réduction des émissions à long terme.

3 AUTEURS

3.1 ETUDE D'IMPACT GENERALE ET COHERENCE D'ENSEMBLE

EIDR – Etude d'Impact et Dossiers Réglementaires		
ARTELIA Passion & Solutions		
Nom	**Rôle**	**Thématiques étudiées dans le cadre de l'étude d'impact DUP**
Catherine DUPUY	Directrice de projet	Cohérence d'ensemble
Bernard COUVERT	Chef de projet	Description du projet Enjeux du territoire et les solutions proposées Eaux superficielles
Amandine POIMIROO	Responsable Adjoint réglementaire	Préambule Cohérence d'ensemble
Marie-Jeanne CADET-LEBENS	Adjointe Responsable 83	Stratégie des Matériaux
Mélanie KESSLER	Ingénieur Environnement et Réglementaire	Paysage et patrimoine
Aurélien DUPUY	Chef de projet environnement	Milieu naturel
Anne PIVETEAU	Responsable hydraulique	Eaux superficielles
Estelle MORCELLO	Correspondante thématique socio-économie – transport	Socio-Economie / Transports
Emmanuelle REY	Correspondante santé-Air-Bruit – Vibrations	Air-Santé Acoustique et vibrations
Juliette HEBENSTREIT	Correspondante milieu humain / urbain	Milieu humain Enjeux du territoire
Morgane LE GUERN	Ingénieure environnement	Scénario de référence Enjeux climatiques
Peter GRUDINA	Cartographe	Enjeux du territoire
NATURALIA ingénierie en écologie		
Eric DURAND	Expert faune – flore	Milieu Naturel Natura 2000
Charlotte HONNORAT	Chef de projet	Milieu Naturel Natura 2000
2M Conseils Géologie - Eau - Mines - Environnement		
Mohamed MIDOUN	Expert géologue	Géologie Pédologie Eaux souterraines
egeat Expertise Géographique & Analyse Territoriale		
Romain PAOLI	Expert SIG et Géomatique	Atlas cartographique

3.2 ETUDE D'IMPACT : CAHIERS TERRITORIAUX

ECTE – Etudes de Conception Techniques et Environnementales

egis

Nom	Rôle	Thématiques étudiées dans le cadre de l'étude d'impact DUP
Marie-Christine MONTANO Eric MEYER	Responsable environnement d'ECTE	Coordination générale des cahiers territoriaux Pilotage des études spécialisées
Line ROMDHANE Violaine RAULIN	Adjointe à la responsable environnement d'ECTE	Pilotage et contrôle des cahiers territoriaux Nice Ville, La Pauline, Corridor Ouest, Gare et traversée souterraine de Marseille Appuis à la rédaction du cahier territorial corridor ouest
Tifany POQUET	Rédactrice cahier territorial	En charge de la rédaction toutes thématiques confondues des cahiers territoriaux Corridor Ouest et Gare et traversée souterraine de Marseille et de l'état initial toutes thématiques confondues du cahier territorial Plateau St Charles
Guillaume DALEGRE	Rédacteur cahier territorial	En charge de la rédaction toutes thématiques confondues des cahiers territoriaux Nice ville et la Pauline et de l'opération Bloc Ouest du cahier territorial Plateau St Charles
Eileen NDONGO Salma BOUKHARI	Intégratrice des études spécialisées	En charge de l'intégration des études spécialisées dans les cahiers territoriaux Nice Ville, La Pauline, Corridor Ouest, Gare et traversée souterraine de Marseille
Elodie MAYNADIER	Coordinatrice SIG	Responsable de la base SIG
Sam ANTONETTI Dagmara DEREN	Géomaticien	En charge de la production cartographique toutes thématiques confondues de l'ensemble des cahiers territoriaux
Jean-Bernard NAPPI	Architecte DPLG, Paysagiste concepteur	En charge de la rédaction de la thématique architecture et paysage des cahiers territoriaux la Pauline, Corridor Ouest et Gare et traversée souterraine de Marseille

SYSTRA

Nom	Rôle	Thématiques étudiées dans le cadre de l'étude d'impact DUP
Alexandra GARDE	Adjointe à la responsable environnement d'ECTE	Pilotage et contrôle des cahiers territoriaux Nice St Roch, Nice aéroport, Cannes centre, Cannes La Bocca, Les Arcs, Carnoules, St Cyr, Technicentre Blancarde, Plateau St-Charles Appuis à la rédaction des cahiers territoriaux
Marie-Ange ZANELLO DEPASQUALE	Rédactrice cahier territorial	En charge de la rédaction toutes thématiques confondues des cahiers territoriaux du cahier territorial Nice Saint-Roch. En charge du volet paysage des états initiaux des cahiers territoriaux Nice St Roch, Nice aéroport, Cannes centre, Cannes La Bocca, Les Arcs, Carnoules, St Cyr.
Cécile LUCQUIN	Rédactrice cahier territorial	En charge de la rédaction toutes thématiques confondues des cahiers territoriaux Nice aéroport et Carnoules
Ronan VEILEX	Rédacteur cahier territorial	En charge de la rédaction toutes thématiques confondues des cahiers territoriaux les Arcs, Carnoules et Saint-Cyr
Mélissa LECERF	Rédactrice cahier territorial	En charge de la rédaction toutes thématiques confondues des cahiers territoriaux Cannes centre et Nice Aéroport
Romain ANGELATS	Rédacteur cahier territorial	En charge de la rédaction toutes thématiques confondues du cahier territorial Technicentre Blancarde
Valentine LENSI	Rédactrice cahier territorial	En charge de la rédaction toutes thématiques confondues des cahiers territoriaux Cannes La Bocca
Valérie GRENET	Rédactrice cahier territorial	En charge de la rédaction toutes thématiques confondues du cahier territorial Plateau Saint-Charles et de la rédaction des incidences et mesures de l'opération Saint-André au sein du cahier territorial Corridor Ouest
Bertrand CAHEZ	Paysagiste	En charge de la rédaction de la thématique architecture et paysage du cahier territorial Cannes La Bocca

AREP / SNCF Gares & Connexions		
Opération de Saint-Cyr sur Mer		
Nom	**Rôle**	**Thématiques étudiées dans le cadre de l'étude d'impact**
Karim LETERTRE	Architecte Directeur de projet de conception	Réalisation des études d'architecture et insertion urbaine du cahier territorial de Saint-Cyr
Nicolas THIBAULT	Chef de projet technique	Coordination technique des études y compris phasage des travaux du cahier territorial de Saint-Cyr
Quentin GLEVAREC	Ingénieur structure	Réalisation des études structure du cahier territorial de Saint-Cyr
Cédric Rivière	Paysagiste DPLG	Réalisation des études paysage du cahier territorial de Saint-Cyr
Jack SUDDABY	Responsable éco-conception	Réalisation des études sur la thématique éco-conception en lien avec la méthode EMC2B du cahier territorial de Saint-Cyr
Carel ABBOUD	Ingénieur éco-conception	Appui à la réalisation des études sur la thématique éco-conception en lien avec la méthode EMC2B du cahier territorial de Saint-Cyr
Georgies SROUR	Ingénieur VRD	Réalisation des études VRD du cahier territorial de Saint-Cyr
Paloma ANDRE	Ingénieure mobilité	Réalisation des études de trafic du cahier territorial de Saint-Cyr
Janis HUBERT	AMO Management de projet	Cohérence et uniformisation des rédactions AREP du cahier territorial de Saint-Cyr

Opération de La Pauline-Hyères		
Nom	**Rôle**	**Thématiques étudiées dans le cadre de l'étude d'impact**
Perrine DUBREUX	Architecte Directeur de projet de conception	Réalisation des études d'architecture et insertion urbaine du cahier territorial de La Pauline-Hyères
Julien BAILLY	Chef de projet technique	Coordination technique des études y compris phasage des travaux du cahier territorial de La Pauline-Hyères
Guillaume ROYER	Ingénieur structure	Réalisation des études structure du cahier territorial de La Pauline-Hyères
Céline CHARTIER	Paysagiste DPLG	Réalisation des études paysage du cahier territorial de La Pauline-Hyères
Jack SUDDABY	Responsable éco-conception	Réalisation des études sur la thématique éco-conception en lien avec la méthode EMC2B du cahier territorial de La Pauline-Hyères
Carel ABBOUD	Ingénieur éco-conception	Appui à la réalisation des études sur la thématique éco-conception en lien avec la méthode EMC2B du cahier territorial de La Pauline-Hyères
Georgies SROUR	Ingénieur VRD	Réalisation des études VRD du cahier territorial de La Pauline-Hyères
Paloma ANDRE	Ingénieure mobilité	Réalisation des études de trafic du cahier territorial de La Pauline-Hyères
Li YAN	AMO Management de projet	Cohérence et uniformisation des rédactions AREP du cahier territorial de La Pauline-Hyères
Opération de Carnoules		
Nom	**Rôle**	**Thématiques étudiées dans le cadre de l'étude d'impact**
Perrine DUBREUX	Architecte Directeur de projet de conception	Réalisation des études d'architecture et insertion urbaine du cahier territorial de Carnoules

Nicolas THIBAULT	Chef de projet technique	Coordination technique des études y compris phasage des travaux du cahier territorial de Carnoules
Nathalie DABBOUSSI	Ingénieur génie civil	Réalisation des études génie civil de quais du cahier territorial de Carnoules
Franklin POSSI	Ingénieur Ouvrage de Franchissement	Réalisation des études des passerelles du cahier territorial de Carnoules
Jack SUDDABY	Responsable éco-conception	Réalisation des études sur la thématique éco-conception en lien avec la méthode EMC2B du cahier territorial de Carnoules
Georgies SROUR	Ingénieur VRD	Réalisation des études VRD du cahier territorial de Carnoules
Paloma ANDRE	Ingénieure mobilité	Réalisation des études de trafic du cahier territorial de Carnoules
Victor BLANCHARD	AMO Management de projet	Cohérence et uniformisation des rédactions AREP du cahier territorial de Carnoules
SYSTRA		
Alexandra GARDE	Responsable rédaction cahiers territoriaux périmètre SNCF G&C	Pilotage et contrôle des cahiers territoriaux du Var Appuis à la rédaction des cahiers territoriaux
Cécile LUCQUIN	Rédactrice cahier territorial	En charge de la rédaction toutes thématiques confondues des cahiers territoriaux du Var
Angèle BOURGEOIS	Rédactrice cahier territorial	En charge de la rédaction toutes thématiques confondues des cahiers territoriaux du Var (La Pauline)
Thomas GUIRAUD	Rédacteur cahier territorial	En charge de la rédaction toutes thématiques confondues des cahiers territoriaux du Var (Saint-Cyr)
Amélie GUYOT	Rédactrice cahier territorial	En charge de la rédaction des volets mobilité et trafic des cahiers territoriaux du Var

3.3 ETUDES SPECIALISEES

Bureau d'étude et nom	Thématique étudiée dans le cadre du dossier de DUP
ACOUSTB ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS Florence MINARD Séabstien DUFOUR	En charge des études sur la thématique Acoustique de l'ensemble des cahiers territoriaux
ACOUSTB ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS Robin WALTHER	En charge des études sur la thématique Vibrations de l'ensemble des cahiers territoriaux
egis Géraldine DEIBER Martin JOFFRE	En charge des études sur la thématique Air et Santé de l'ensemble des cahiers territoriaux
écosphère Ludovic LEJOUR Olivier BECKER Clémence GUILLER	En charge des études sur la thématique Milieu naturel de l'ensemble des cahiers territoriaux
egis Yves ENNESSER Laureline MONTEIGNIES	En charge des études sur la thématique Vulnérabilité au changement climatique

Bureau d'étude et nom	Thématique étudiée dans le cadre du dossier de DUP
SYSTRA Sofia FOTIADOU Shérif SALIM	En charge du Bilan carbone phase travaux
egis Didier CORNOUAILLE	En charge des études sur la thématique Hydraulique des cahiers territoriaux La Pauline, Corridor Ouest, Gare et traversée souterraine de Marseille, Nice St Roch, Cannes centre, l'opération Bifurcation Cannes Grasse, St Cyr
ARTELIA Anne PIVETEAU	En charge des études sur la thématique Hydraulique des cahiers territoriaux Nice aéroport et Cannes la Bocca
SYSTRA Valérie GRENET Léo BOUQUEAU	En charge des études sur la thématique Conséquence du projet sur l'urbanisation de l'ensemble des cahiers territoriaux
SYSTRA Laura LASCAR Christophe RAIZER	En charge des études sur la thématique Circulation pour les cahiers territoriaux de Nice Ville, Nice aéroport, Cannes centre, Cannes La Bocca, Les Arcs, Carnoules, St Cyr, La Pauline, Corridor Ouest, Gare et traversée souterraine de Marseille, Plateau St-Charles
SYSTRA Laure BUFFAZ	En charge des études sur la thématique Stratégie des matériaux pour le cahier territorial Gare et traversée souterraine de Marseille

Bureau d'étude et nom	Thématique étudiée dans le cadre du dossier de DUP
SOCOTEC Chef de projet : Samuel AMIENS Technicien(s) : Laurent PELLECUER Ingénieur(s) : Samuel AMIENS Superviseur : Olivier DI GRAZIA	En charge des diagnostics de pollution des sols, eaux souterraines et terres à excaver

Bureau d'étude et nom	Thématique étudiée dans le cadre du dossier de DUP
GINGER BURGEAP Sian LEMPEREUR-CASTELLI Jérôme PERICAT	En charge des études hydrogéologiques
GINGER CEBTP Emmanuel AMEAUME	En charge des études géotechniques

PIÈCE C
TOME 1 - ÉTUDE D'IMPACT GÉNÉRALE

Partie 9 : Atlas cartographique

Le projet des phases 1 & 2 Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur (LNPCA)

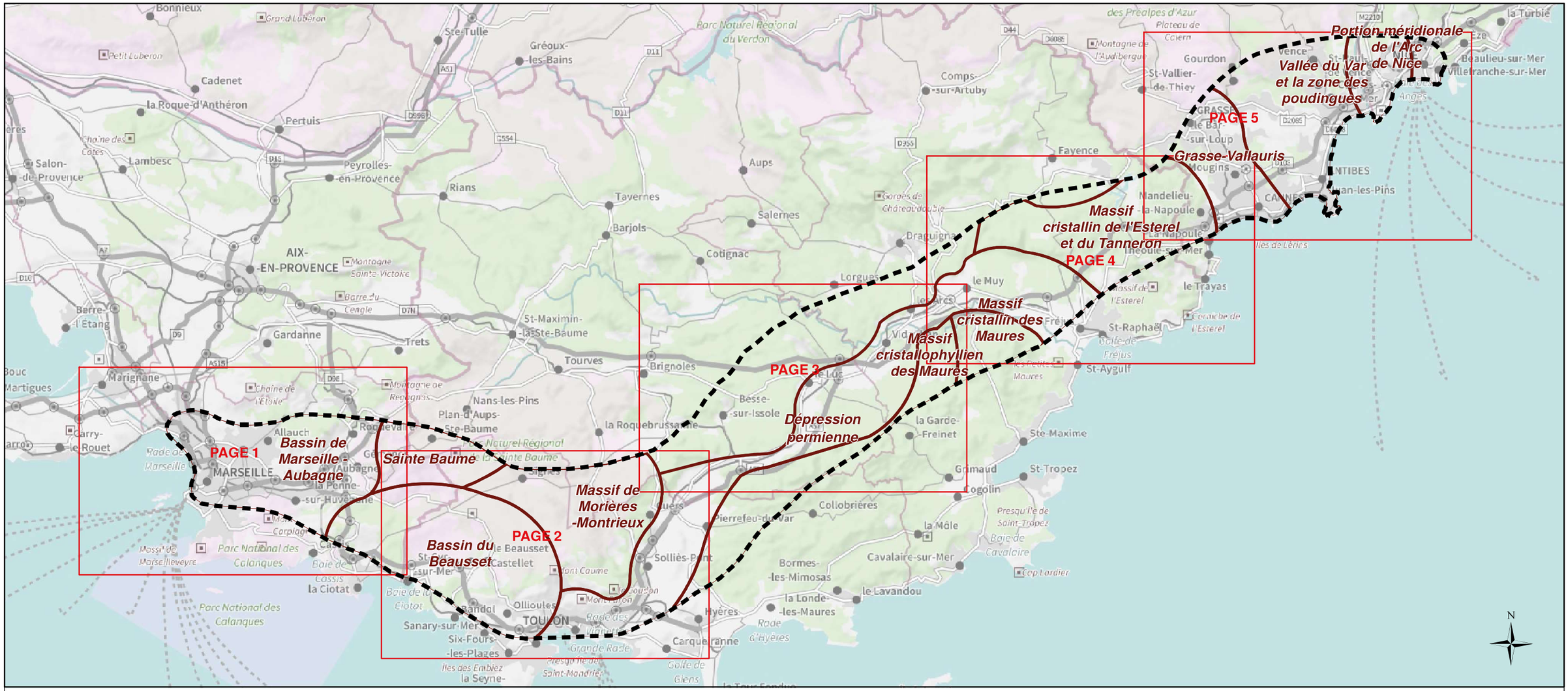
DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Opération Navette Toulonnaise - *Printemps 2025*

SOMMAIRE

C1 Atlas cartographique

- Milieu Physique
- Milieu Humain
- Risques
- Milieu Naturel
- Patrimoine et Paysage



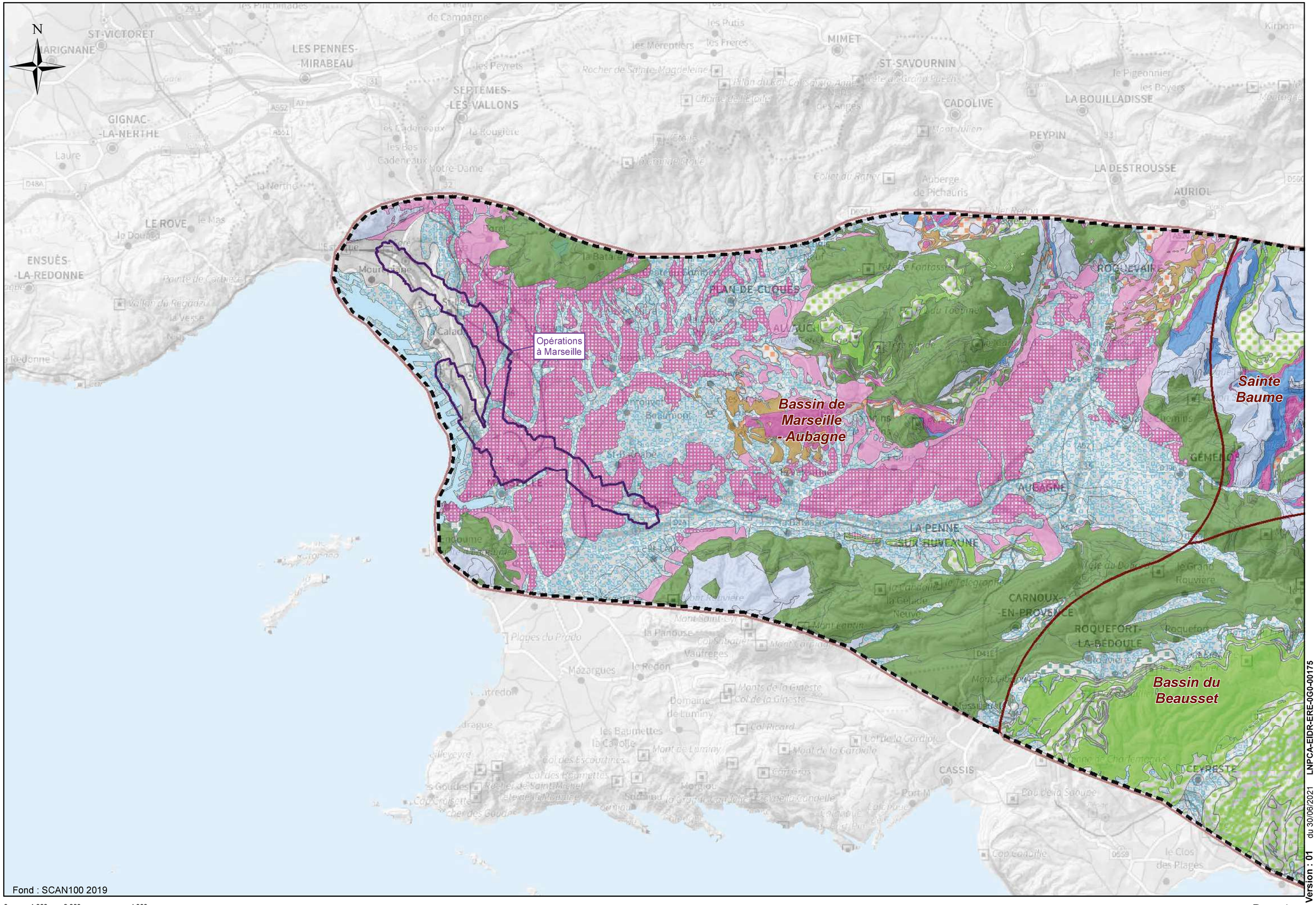
Légende:

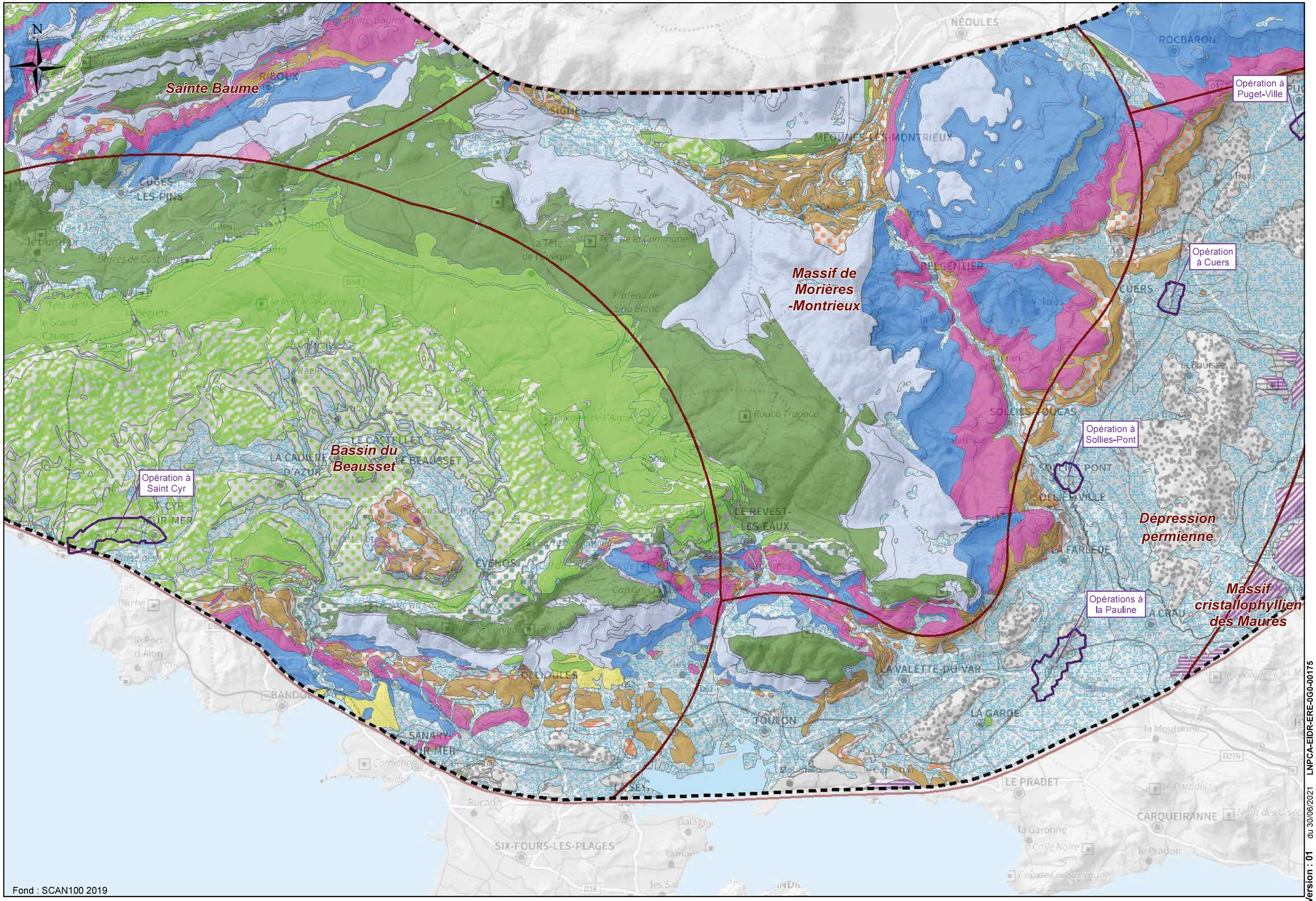
- Aire d'étude générale
- Aire d'étude rapprochée du projet
- Secteurs géologiques (2M conseil)

Géologie (BRGM)

- Quaternaire : Alluvions, colluvions
- Pliocène : Poudingues
- Pliocène : Marnes
- Miocène : conglomérats
- Miocène : Molasses
- Miocène : Marnes
- Oligocènes inférieur : Calcaires
- Oligocènes inférieur : Argiles
- Eocène : Marnes
- Eocène : Sables
- Eocène : Grès
- Eocène : Calcaires
- Crétacé supérieur : Marnes
- Crétacé supérieur : Grès
- Crétacé supérieur : Calcaires
- Crétacé inférieur : Marnes
- Crétacé inférieur : Calcaires
- Jurassique supérieur :Dolomies et Calcaires
- Jurassique moyen : Calcaires
- Jurassique inférieur : Calcaires et calcaires marneux
- Trias supérieur : Argiles, marnes, cargneules, gypse
- Trias moyen: Calcaires, marnes et évaporites
- Trias inférieur : Grès arkosiques
- Permien: Grès arkosiques, conglomérats
- Carbonifères : Calcaires
- Carbonifères: Grès et schistes gréseux
- Granites hercynien
- Micashistes et phyllades
- Basaltes et rhyolotes d'âge indifférencié
- Gneiss et migmatites

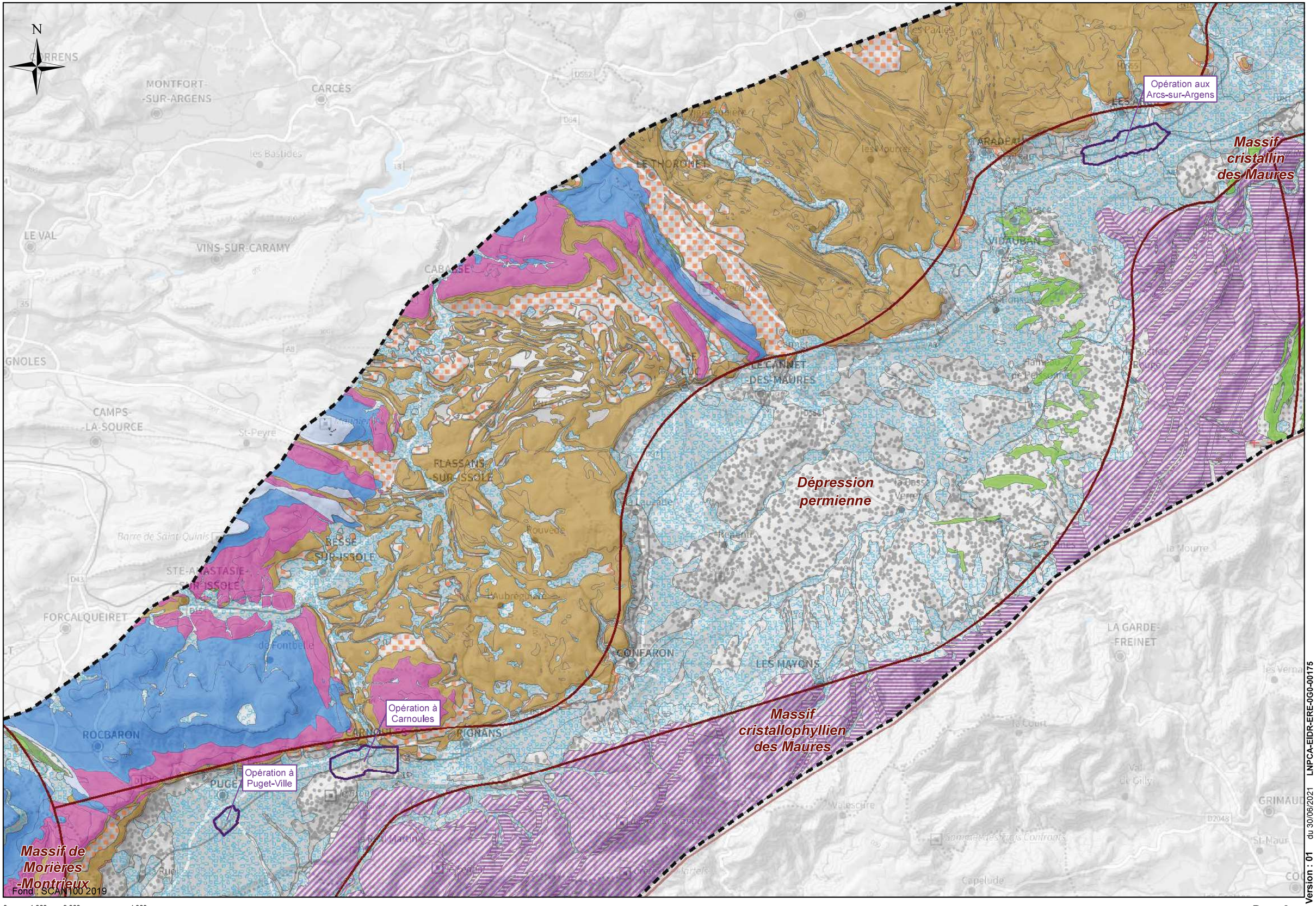
Version : 01 du 30/06/2021 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00175


N
Opérations à Marseille
Bassin de Marseille - Aubagne
Sainte Baume
Bassin du Beausset
ST-VICTORET
MARIGNANE
LES PENNES-MIRABEAU
SEPTEMES-LES-VALLONS
GIGNAC-LA-NERTHE
LE ROVE
ENSUÈS-LA-REDONNE
MIMET
ST-SAVOURNIN
CADOLIVE
LA BOUILLADISSE
PEYPIN
LA DESTROUSSE
AURIOL
ROQUEVAIRE
PEYNIER
AUBAGNE
LA PENNE-SUR-HUVEAUNE
CARNOUX-EN-PROVENCE
ROQUEFORT-LA-BÉDOULE
CUGES-LES-PINS
CASSIS
CEYRESTE
LA CIOTAT
Mazargues
le Redon
la Panouse
Vaufreges
les Baumettes
la Cayolle
Domaine de Luminy
Fond : SCAN100 2019
0
1 000
2 000
4 000
m

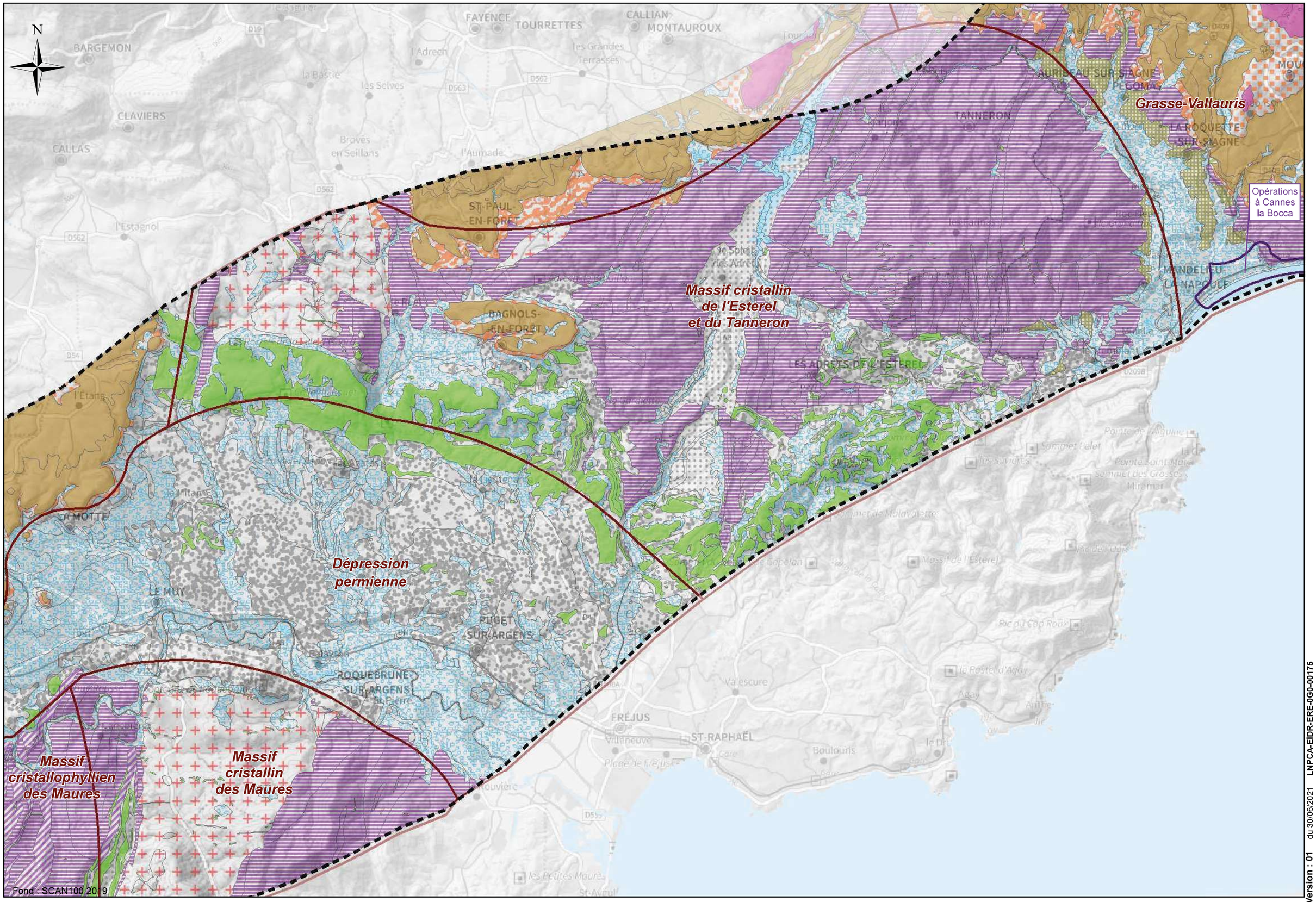


Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m



0 1 000 2 000 4 000 m


N
Grasse-Vallauris
Opérations à Cannes la Bocca
Massif cristallin de l'Esterel et du Tanneron
Dépression permienne
Massif cristallophyllien des Maures
Massif cristallin des Maures
BARGEMON
FAYENCE
TOURRETTES
CALLIAN
MONTAUROUX
CLAVIERS
CALLAS
l'Estagnol
ST-PAUL-EN-FORÊT
DAGNOLS-EN-FORÊT
TANNERON
AURIBEAU SUR SIAGNE
PEGOMAS
LA ROQUETTE SUR SIAGNE
MANDELIEU LA NAPOULE
LES ADRETS DE L'ESTEREL
LE MUY
PUGET SUR-ARGENS
ROQUEBRUNE SUR-ARGENS
FRÉJUS
ST-RAPHAËL
Valescure
Boulouris
Fond : SCAN100 2019
0 1 000 2 000 4 000 m

N

Grasse-Vallauris

Les grands plateaux

Vallée du Var et la zone des poudingues

Portion méridionale de l'Arc de Nice

Massif cristallin de l'Esterel et du Tanneron

Opération à Nice Saint-Roch

Opération à Nice-Vile

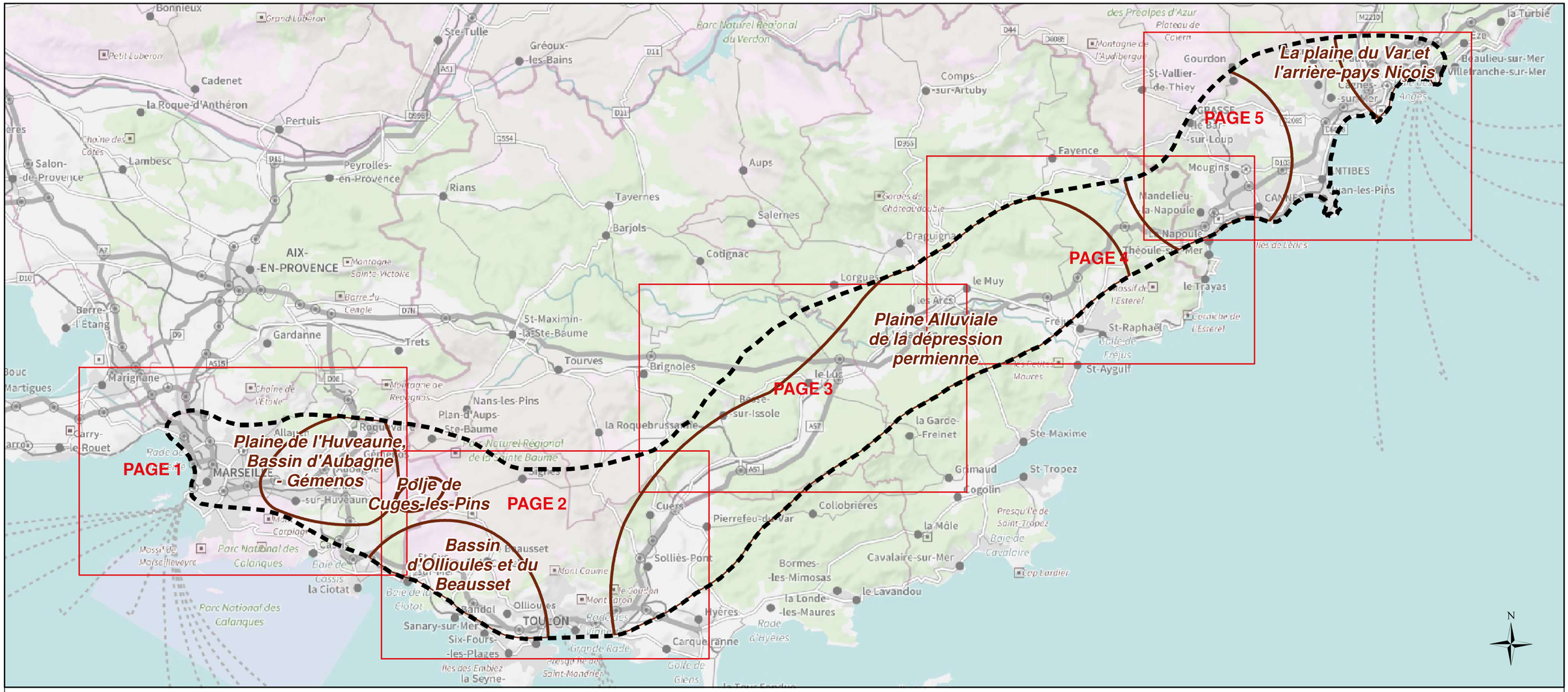
PEM Nice Aéroport

Opérations à Cannes la Bocca

Opération en gare de Cannes

Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m



Légende:

- Aire d'étude générale
- Aire d'étude rapprochée du projet

Hydrographie
- Cours d'eau secondaire
- Cours d'eau principal

- Secteurs pédologiques (2M Conseil)

Pédologie (2M Conseil)
- 582G: Rendosol, Colluviosol, Lithosol
- 304B: Fluviosol, Calcosol
- 517A: Calcosol
- 583C: Calcosol, Colluviosol
- 171E: Fluviosol, Calcisol
- 171C: Brunisol, Calcisol, Calcosol
- 104A: Fluviosol
- 462A: Lithosol, Rendosol, Fersialsol
- 519A: Fersialsol, Rendosol, Lithosol

N

Opérations à Marseille

Fleuve Huveaune

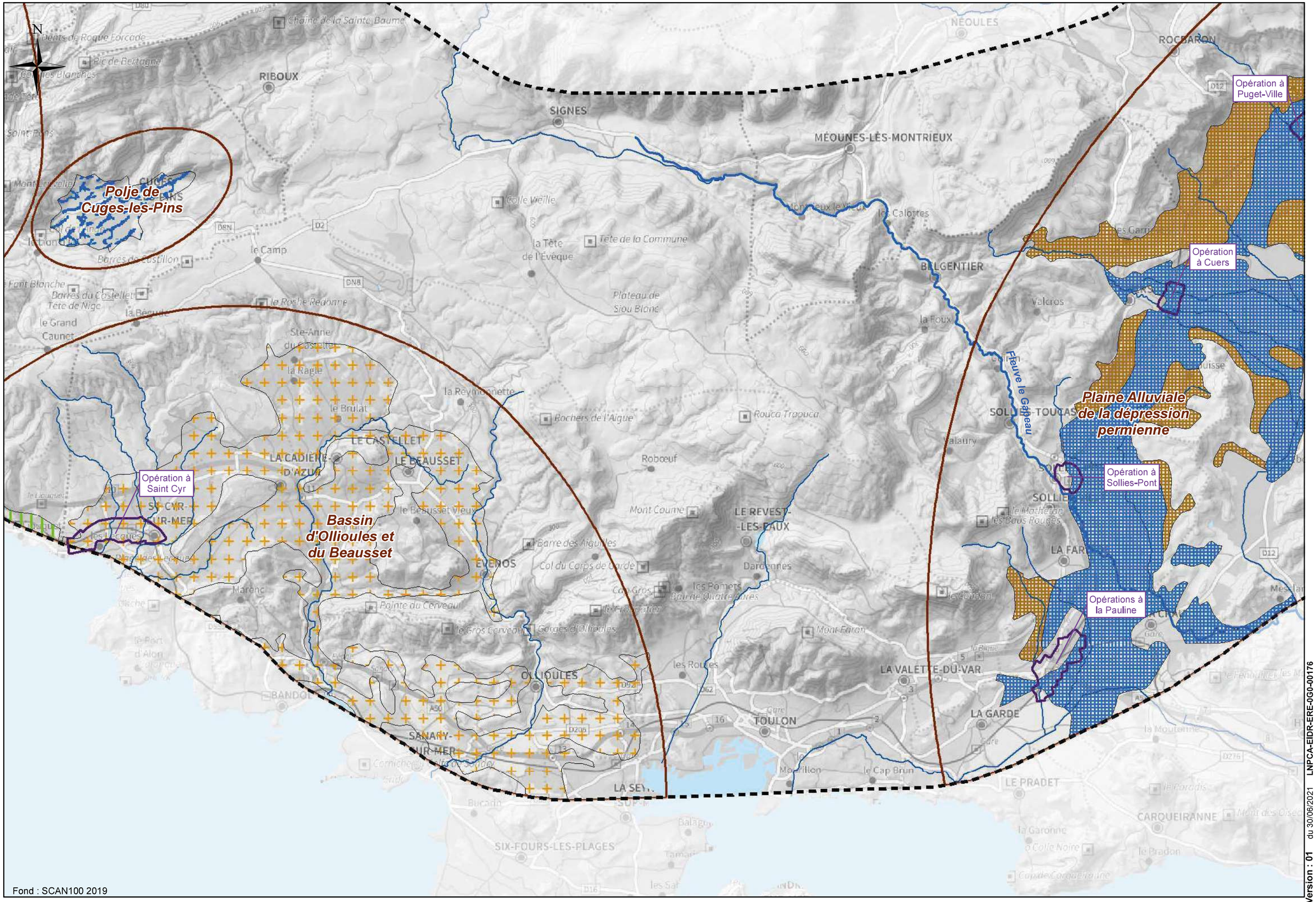
Plaine de l'Huveaune, Bassin d'Aubagne - Gémenos

Polje de Cuges-les-Pins

Bassin d'Ollioules et du Beausset

Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m


N
Polje de Cuges-les-Pins
Bassin d'Ollioules et du Beausset
Plaine Alluviale de la dépression permienne
Opération à Puget-Ville
Opération à Cuers
Opération à Saint Cyr
Opération à Sollies-Pont
Opérations à la Pauline
RIBOUX
SIGNES
MÉOUNES-LÈS-MONTRIEUX
NÉOULES
ROCBARON
BELGENTIER
le Camp
CUGES-LES-PINS
SOLLIES-TOUCAS
LE CASTELLET
LE BEAUSSET
LA CADIÈRE-D'AZUR
SANARY-SUR-MER
OLLIOULES
EVENOS
LE REVEST-LES-EAUX
LA VALETTE-DU-VAR
LA GARDE
TOULON
LE PRADET
CARQUEIRANNE
SIX-FOURS-LES-PLAGES
Fleuve le Gapeau
Fond : SCAN100 2019
0 1 000 2 000 4 000 m

Opération aux Arcs-sur-Argens

Opération à Carnoules

Opération à Puget-Ville

Plaine Alluviale de la dépression permienne

Fleuve la Giscle

Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m

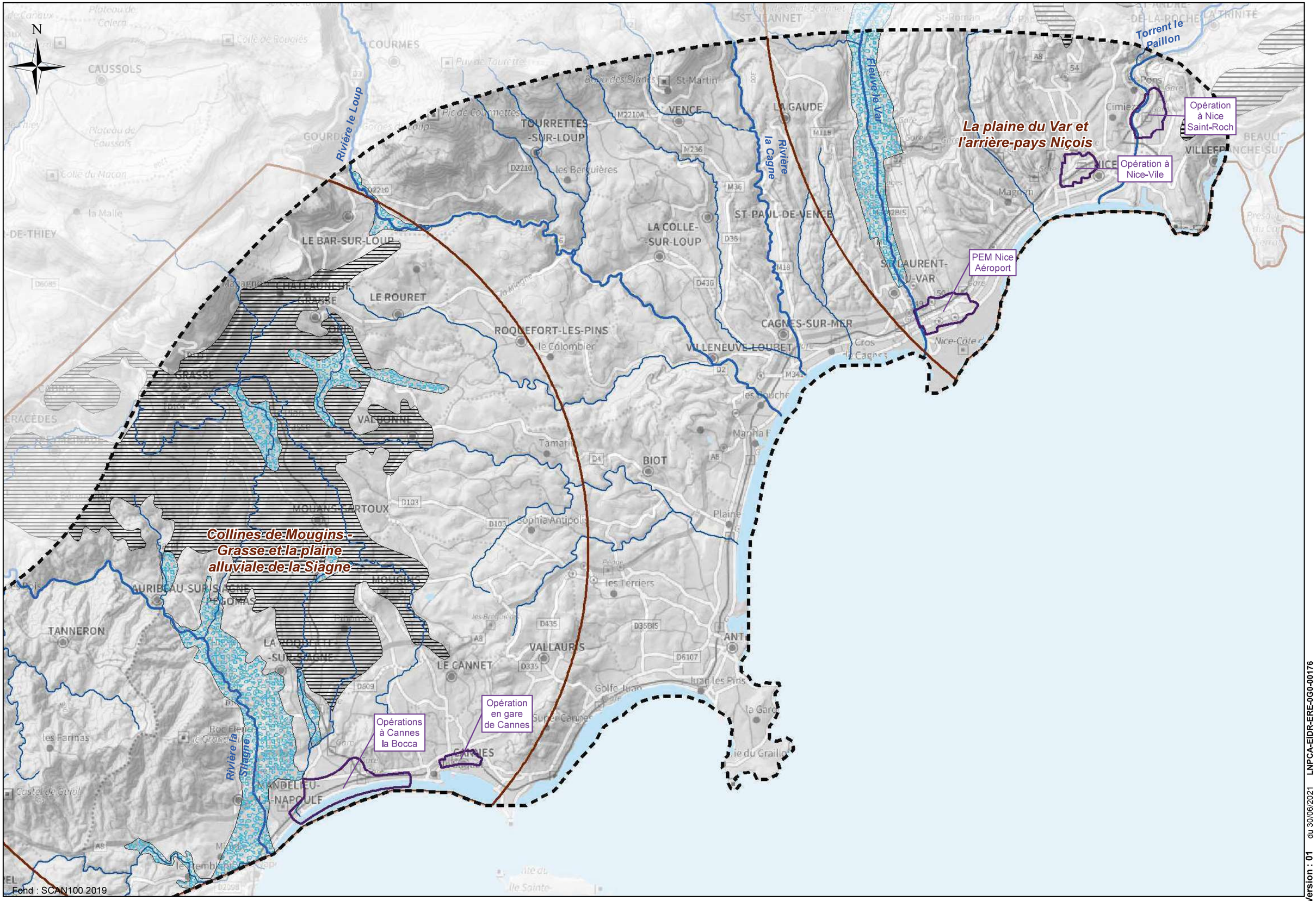
Collines de Mougins - Grasse et la plaine alluviale de la Siagne

Plaine Alluviale de la dépression permienne

Opérations à Cannes la Bocca

Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m


N
Rivière le Loup
Fleuve le Var
Torrent le Paillon
Rivière la Cagne
La plaine du Var et l'arrière-pays Niçois
Collines de Mougins - Grasse et la plaine alluviale de la Siagne
Opération à Nice Saint-Roch
Opération à Nice-Vile
PEM Nice Aéroport
Opérations à Cannes la Bocca
Opération en gare de Cannes
Rivière la Siagne
CAUSSOLS
COURMES
TOURRETTES-SUR-LOUP
VENCE
LA GAUDE
LE BAR-SUR-LOUP
LA COLLE-SUR-LOUP
ST-PAUL-DE-VENCE
ST-LAURENT-DU-VAR
CAGNES-SUR-MER
VILLENEUVE-LOUBET
LE ROURET
ROQUEFORT-LES-PINS
GRASSE
VALBONNE
BIOT
MOUANS-SARTOUX
MOUGINS
AURIBEAU-SUR-SIAGNE
TANNERON
LA ROQUETTE-SUR-SIAGNE
LE CANNET
VALLAURIS
CANNES
MANDELIEU-LA-NAPOULE
Fond : SCAN100 2019
0
1 000
2 000
4 000
m

PAGE 1
PAGE 2
PAGE 3
PAGE 4
PAGE 5

Légende:

Aire d'étude générale

Aire d'étude rapprochée du projet

Réseau hydrographique

Principal

Secondaire

Hydrogeologie (2M Conseil)

FRDG215: Formations oligocènes de la région de Marseille

FRDG107: Calcaires crétacés des chaînes de l'Estaque, Nerthe et Etoile

FRDG369: Alluvions de l'Huveaune

FRDG167: Massifs calcaires de la Sainte-Baume, du Mont Aurélien et Agnis

FRDG168: Calcaires du Bassin du Beausset et du massif des Calanques

FRDG514: Formations variées de la région de Toulon

FRDG205: Alluvions et substratum calcaire du Muschelkalk de la plaine de l'Eygoutier

FRDG343: Alluvions du Gapeau

FRDG520: Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-Pays provençal

FRDG170: Massifs calcaires jurassiques du centre Var

FRDG609: Socle des massifs de l'Estérel, des Maures et Iles d'Hyères

FRDG169: Calcaires et dolomies du Muschelkalk de l'avant-Pays provençal

FRDG376: Alluvions de l'Argens

FRDG386: Alluvions des basses vallées littorales des Alpes-Maritimes (Siagne, Loup et Paillon)

FRDG165: Massif calcaire Mons-Audibergue

FRDG234: Calcaires jurassiques de la région de Villeneuve-Loubet

FRDG420: Formations diverses à dominante marneuse du Crétacé au Pliocène moyen du sw des Alpes-Maritimes

FRDG164: Massif calcaire de Tourette-Chiers

FRDG244: Poudingues pliocènes de la basse vallée du Var

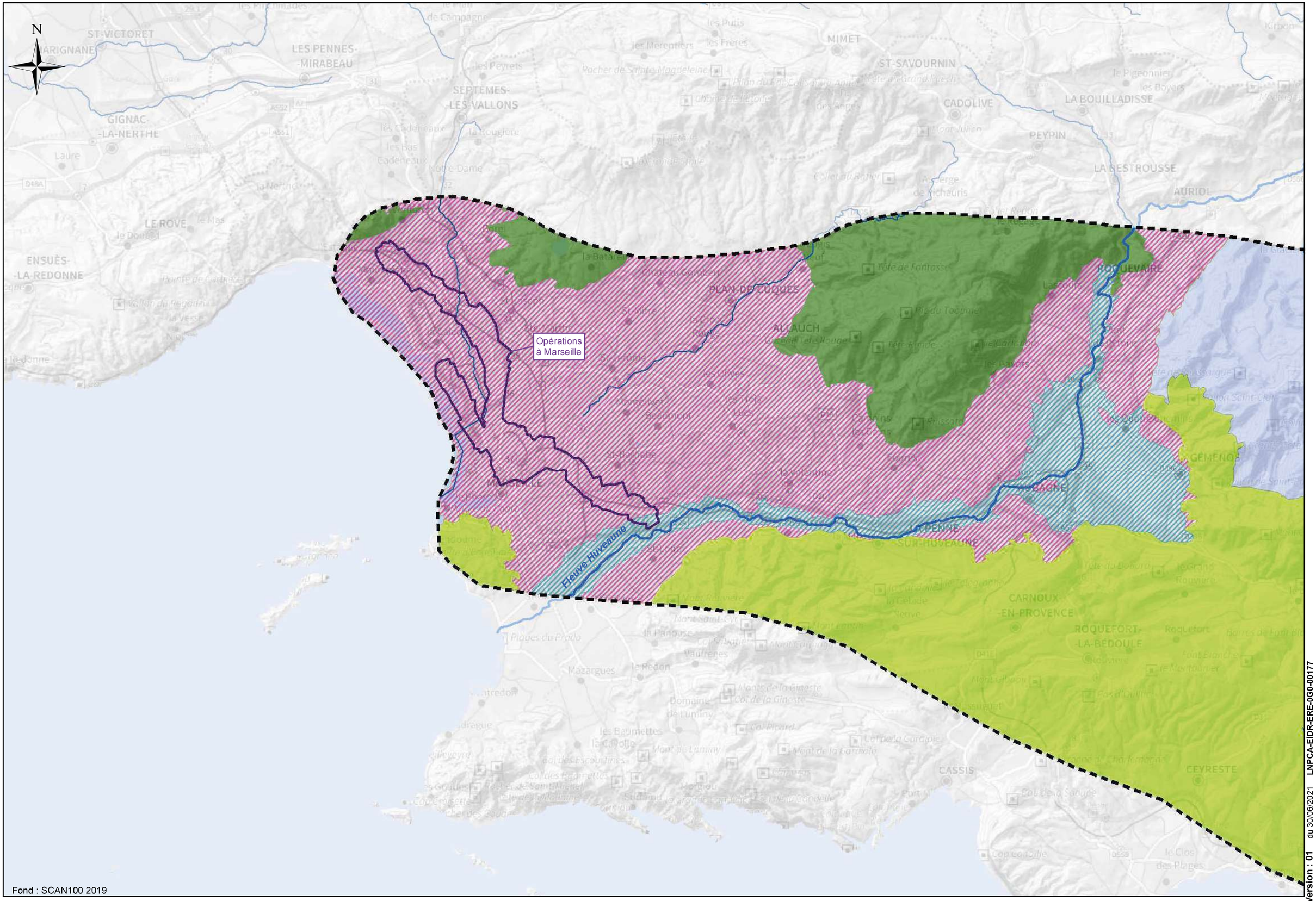
FRDG419: Formations variées du Crétacé au Tertiaire des bassins versants du Paillon et de la Roya

FRDG175: Massifs calcaires jurassiques des Préalpes niçoises

FRDG421: Formations variées du Secondaire au Tertiaire du bassin versant du Var

FRDG396: Alluvions de la basse vallée du Var

Milieu physique - hydrogéologie



Opération à Puget-Ville

Opération à Cuers

Opération à Sollies-Pont

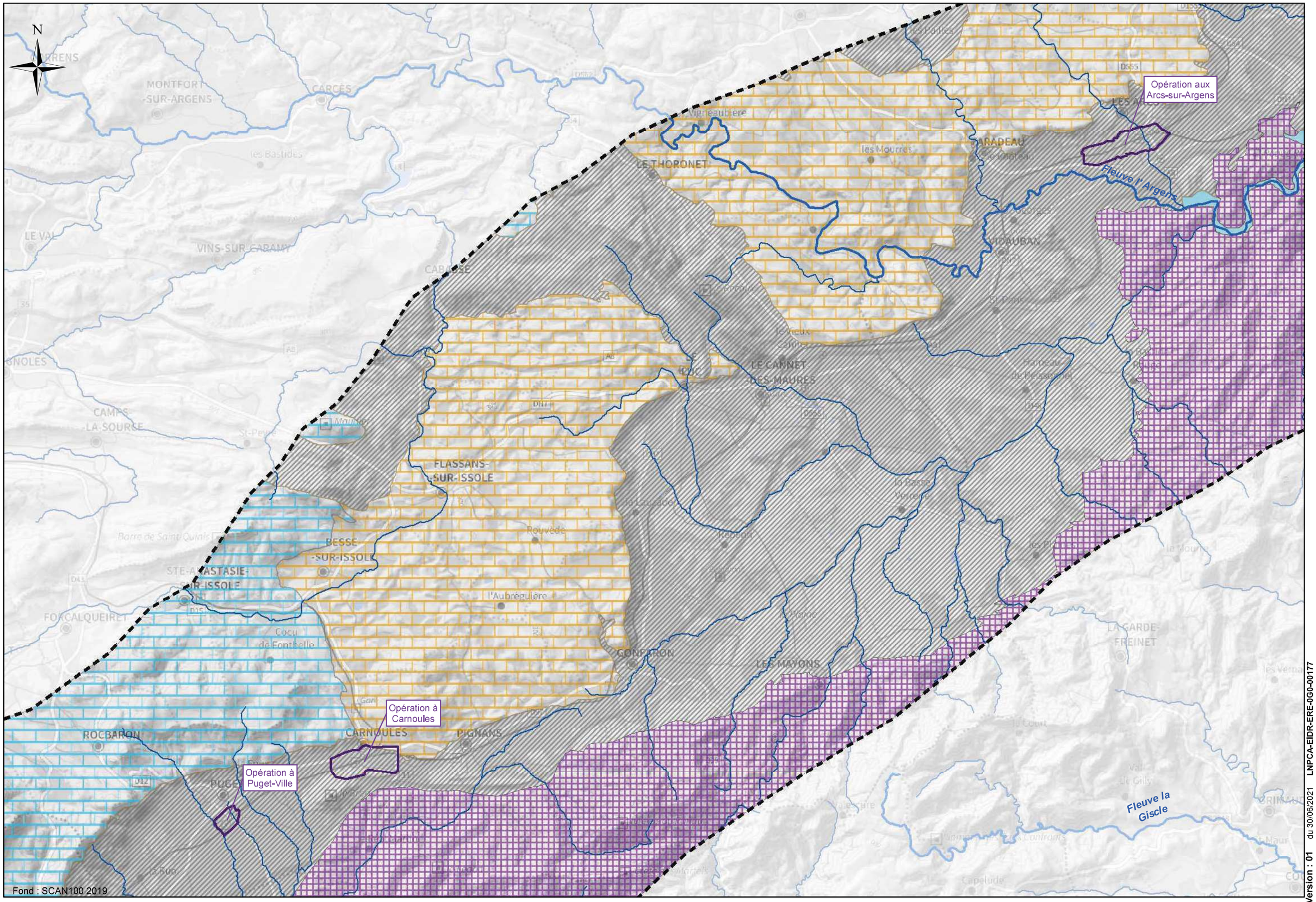
Opérations à la Pauline

Opération à Saint Cyr

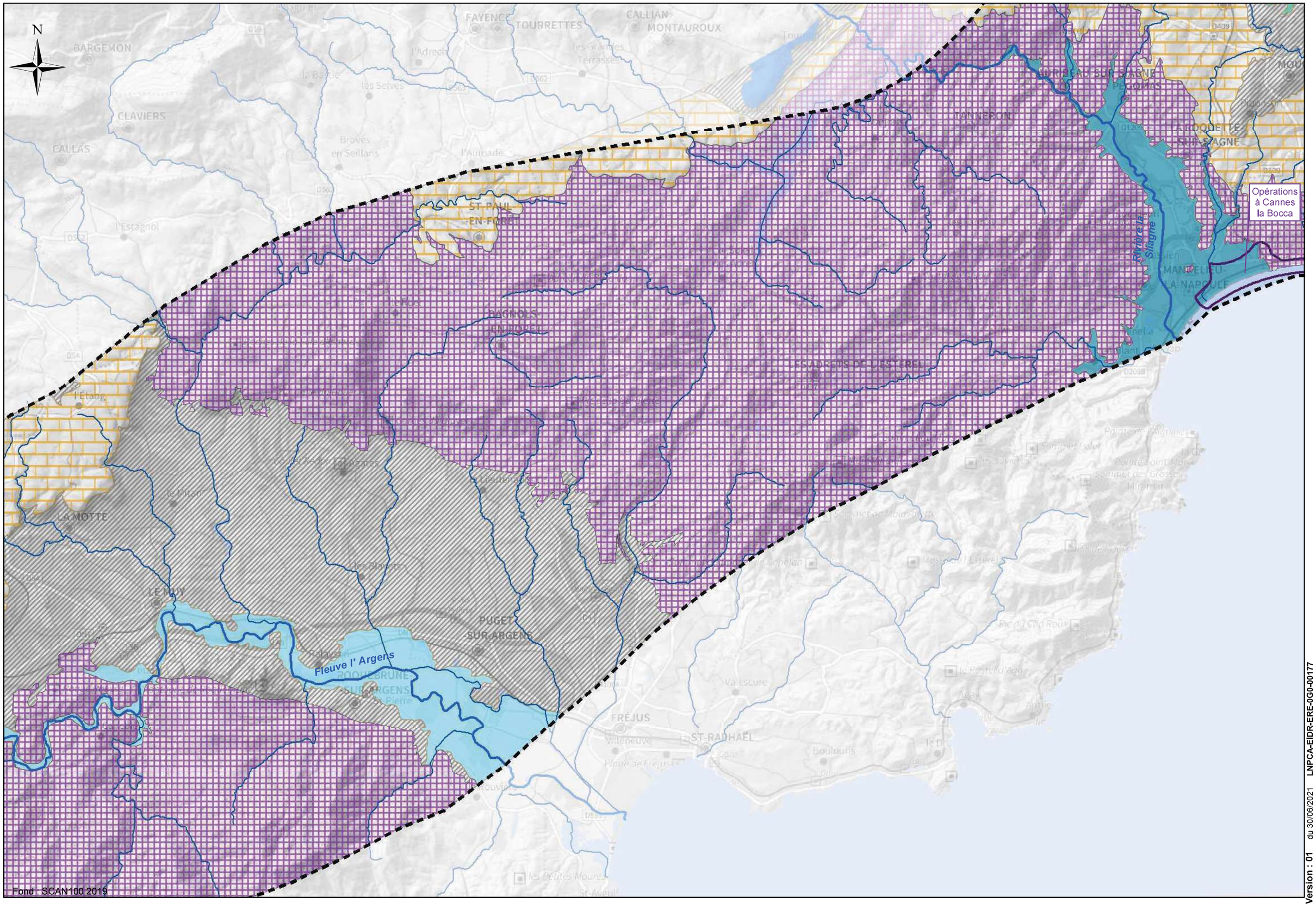
Fleuve le Gapeau

Fond : SCAN100 2019

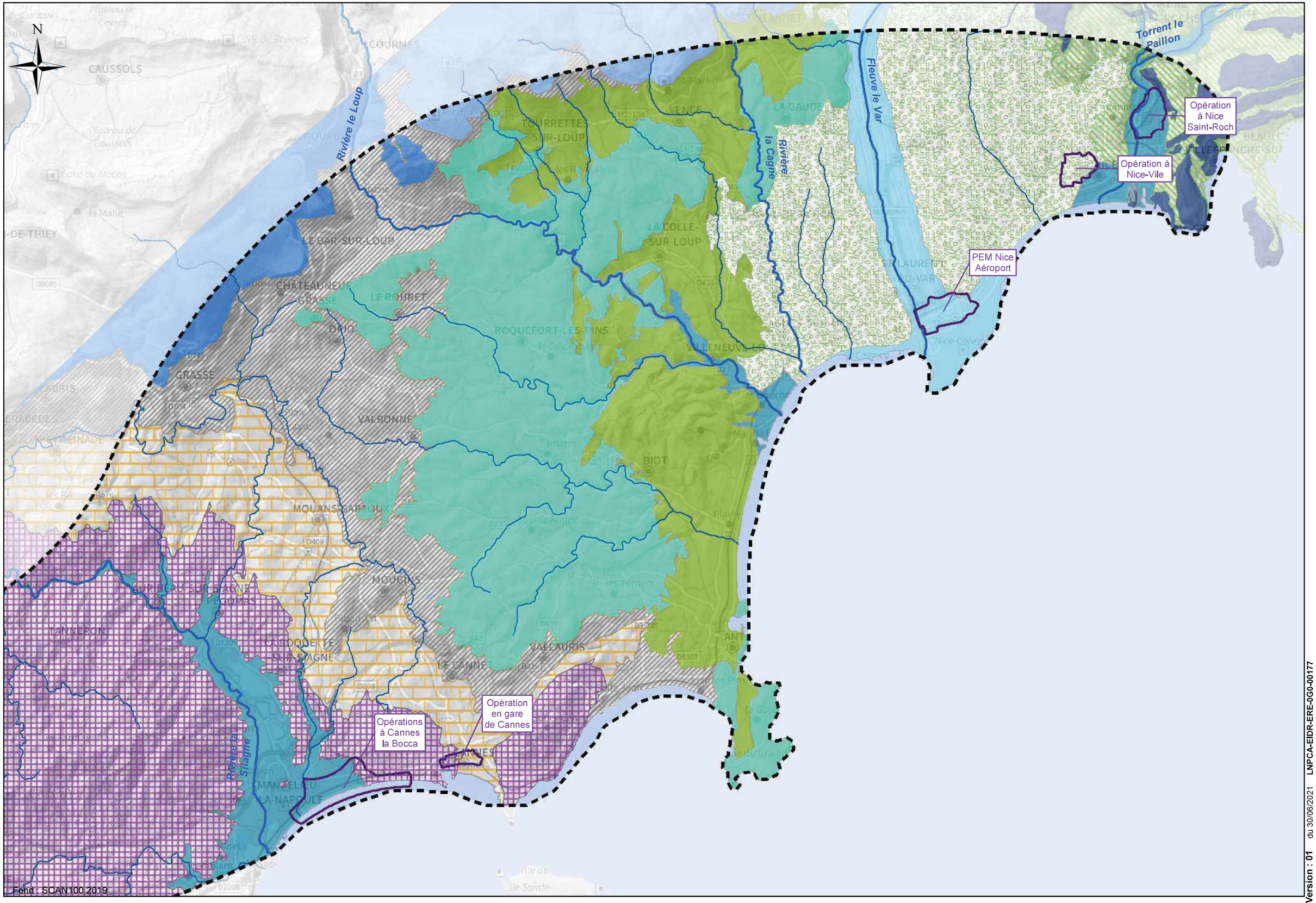
0 1 000 2 000 4 000 m



Version : 01 du 30/06/2021 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00177


N
Opérations à Cannes la Bocca
Rivière la Siagne
Fleuve l' Argens
Fond : SCAN100 2019
0
1 000
2 000
4 000
m

Milieu physique - hydrogéologie



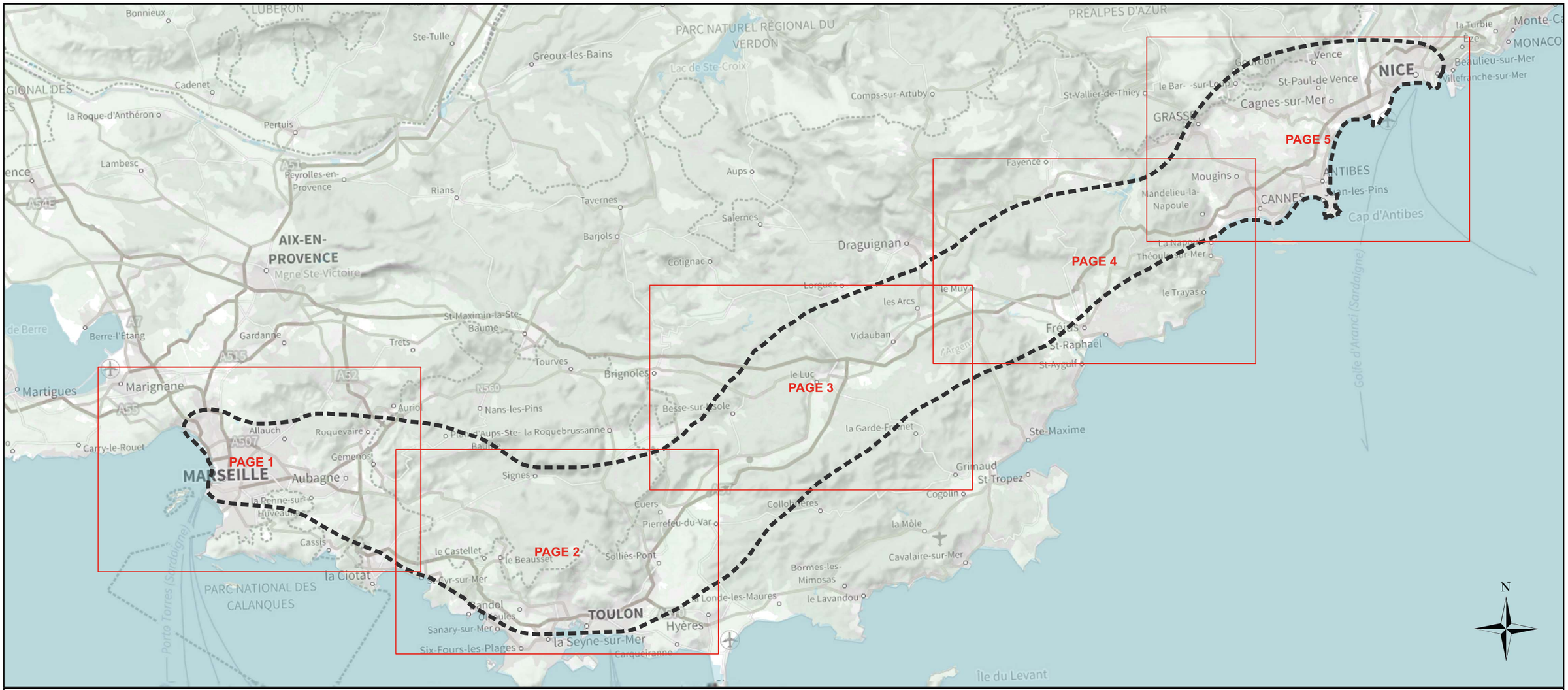
PIÈCE C TOME 1 Étude d'impact globale : chapitre 9

ATLAS CARTOGRAPHIQUE
MILIEU HUMAIN

Milieu humain - carte de pollution lumineuse

LE PROJET DES PHASES 1 & 2

Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



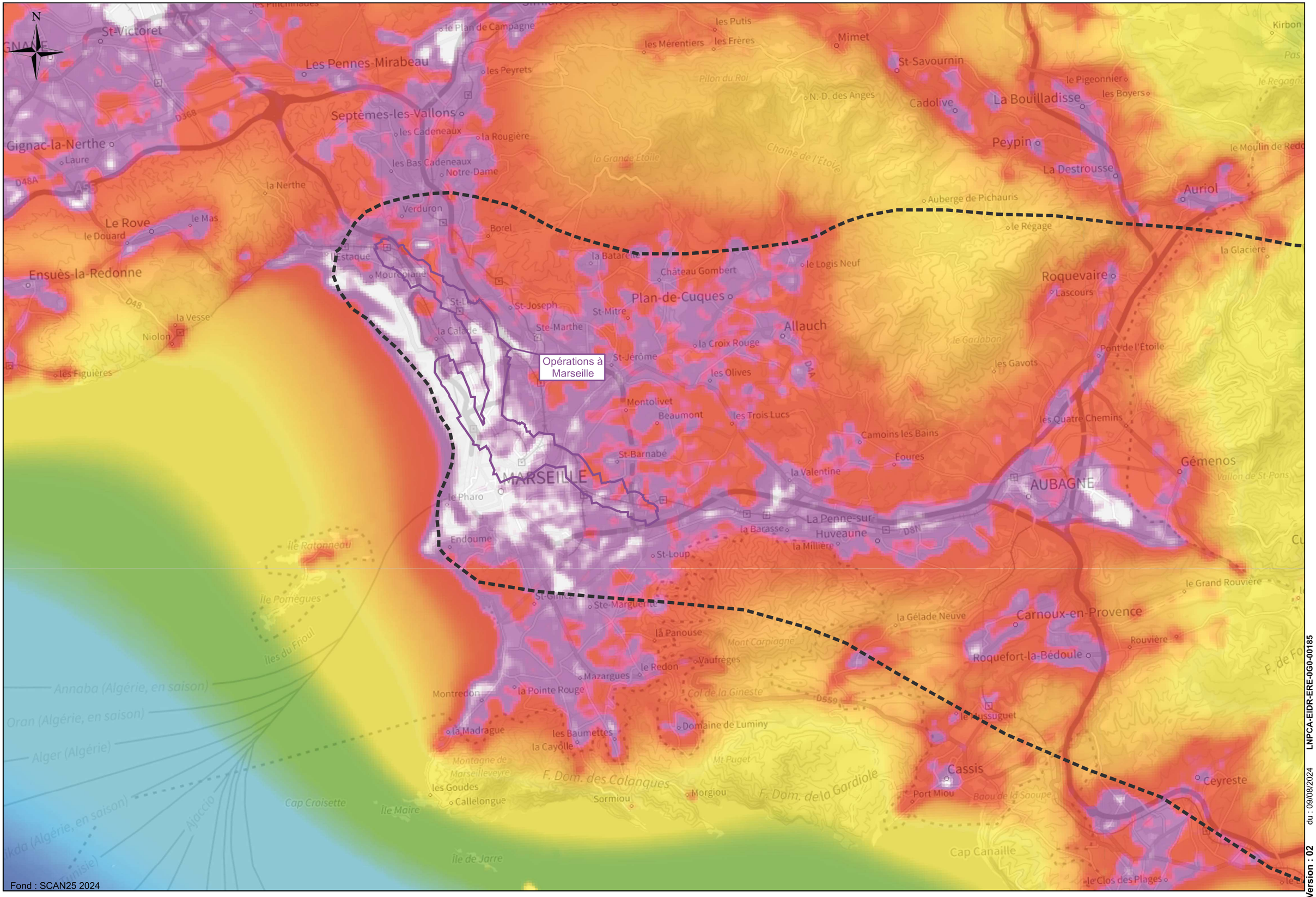
Légende

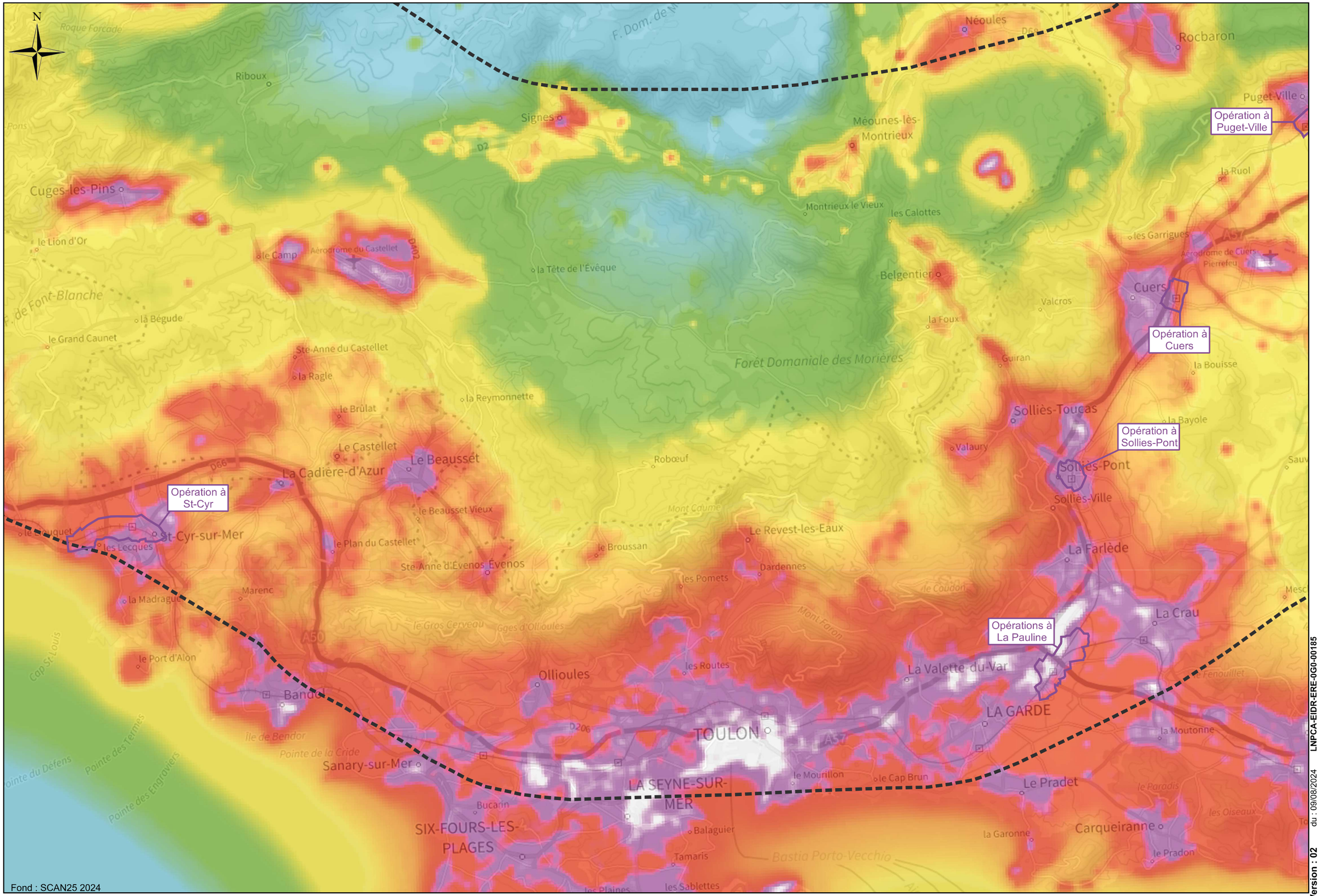
- Aire d'étude Générale
- Aire d'étude rapprochée du projet

Pollution lumineuse (AVEX)

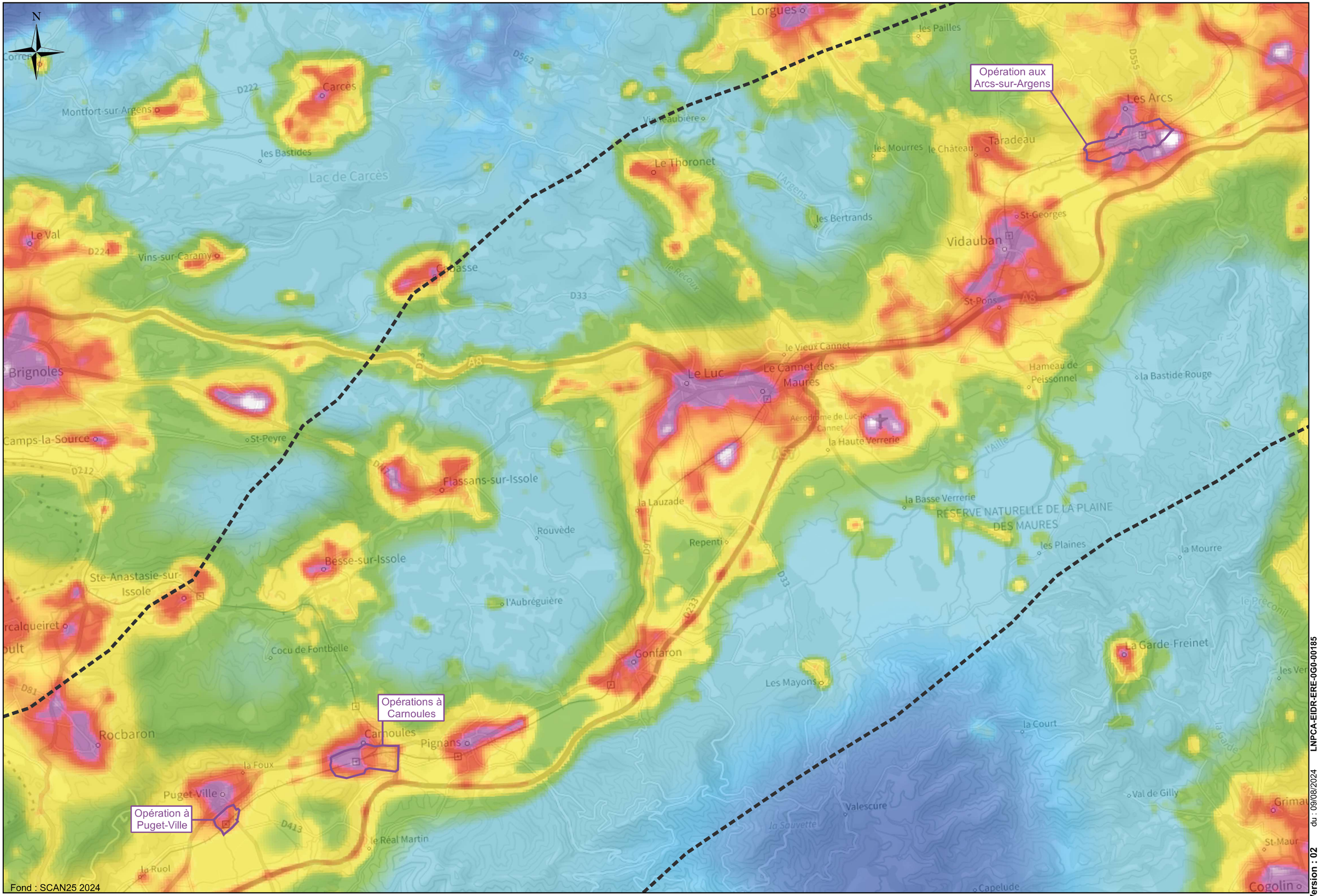
- 0-50 étoiles visibles
- 50-100 étoiles visibles
- 100-200 étoiles visibles
- 200-250 étoiles visibles
- 250-500 étoiles visibles
- 500-1000 étoiles visibles
- 1000-1800 étoiles visibles
- 1800-3000 étoiles visibles
- 3000-5000 étoiles visibles
- +de 5000 étoiles visibles

Version : 02 du : 09/08/2024 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00185

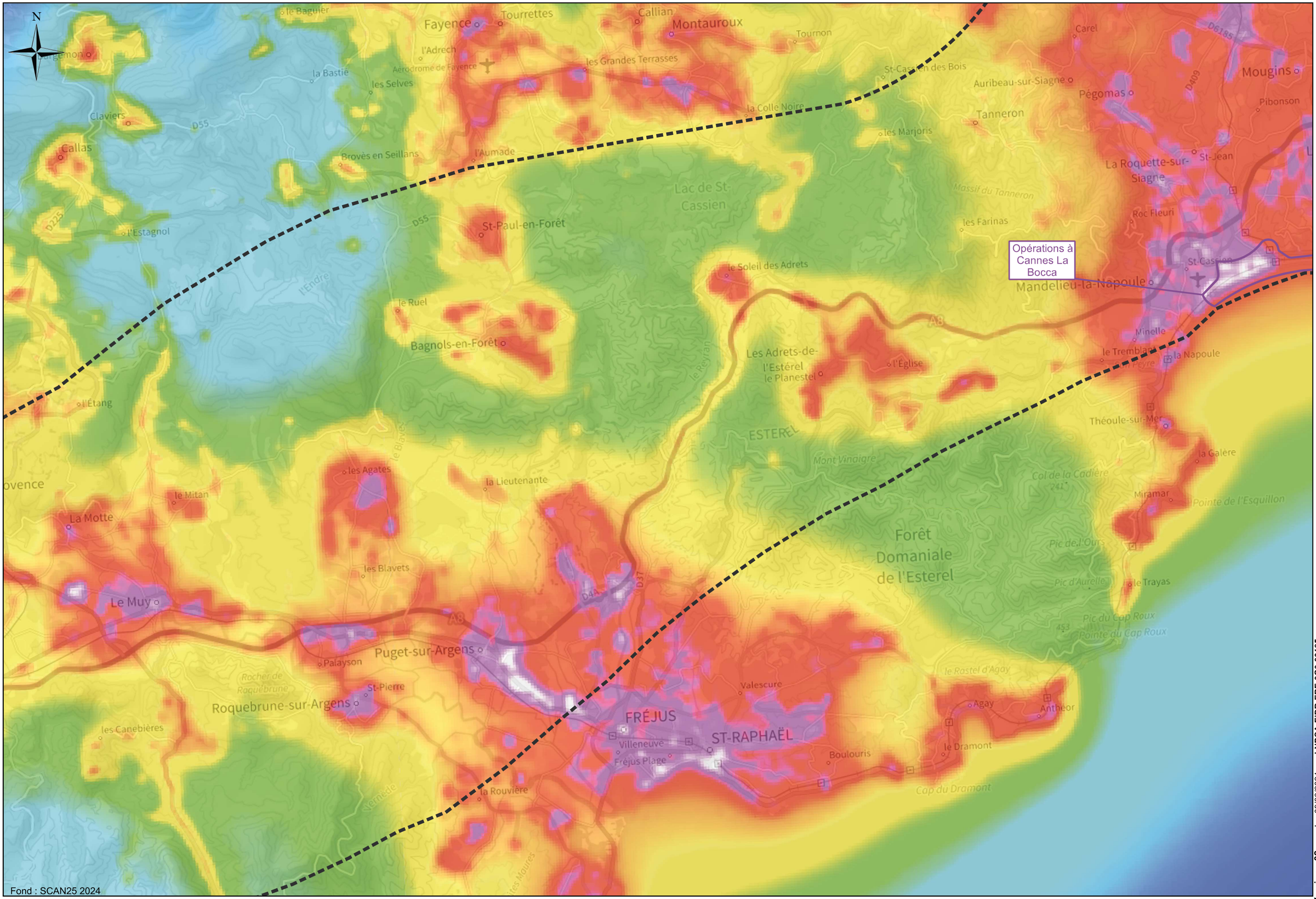

N
Opérations à Marseille
Fond : SCAN25 2024
0 1 000 2 000 3 000 4 000 m


N
Opération à Puget-Ville
Opération à Cuers
Opération à Sollies-Pont
Opération à St-Cyr
Opérations à La Pauline
Néoules
Rocbaron
Puget-Ville
Riboux
Signes
Méounes-lès-Montrieux
Cuges-les-Pins
Montrieux le Vieux
les Calottes
la Ruol
les Garrigues
le Lion d'Or
le Camp
Aérodrome du Castellet
la Tête de l'Évêque
Belgentier
Aérodrome de Cuers-Pierrefeu
Cuers
Valcros
la Foux
la Bégude
le Grand Caunet
Ste-Anne du Castellet
la Ragle
Forêt Domaniale des Morières
Guiran
la Bouisse
la Reymonnette
le Brûlat
Solliès-Toucas
la Bayole
Le Castellet
Le Beausset
La Cadière-d'Azur
Valaury
Solliès-Pont
Solliès-Ville
le Beausset Vieux
Robœuf
Le Revest-les-Eaux
le Broussan
La Farlède
le Plan du Castellet
Ste-Anne d'Evenos
Evenos
Dardennes
les Pomets
St-Cyr-sur-Mer
les Lecques
la Madrague
Marenc
La Crau
le Port d'Alon
les Routes
Ollioules
La Valette-du-Var
Bandol
LA GARDE
TOULON
la Moutonne
Sanary-sur-Mer
le Mourillon
le Cap Brun
Le Pradet
LA SEYNE-SUR-MER
Bucann
Balaguier
Carqueiranne
SIX-FOURS-LES-PLAGES
Tamaris
la Garonne
le Pradon
les Sablettes
Fond : SCAN25 2024
0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

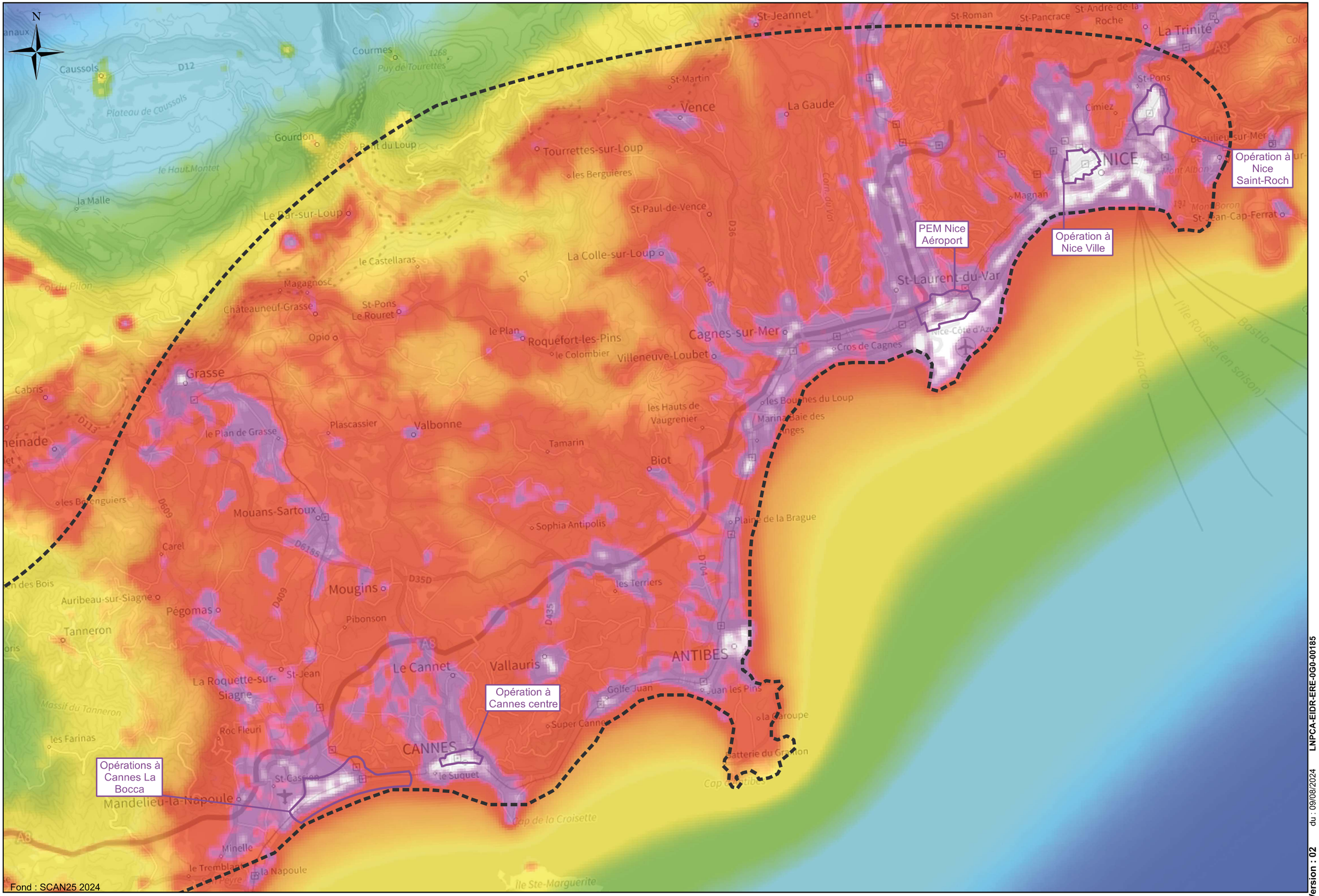
Milieu humain - carte de pollution lumineuse



Version : 02 du : 09/08/2024 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00185


N
Opérations à Cannes La Bocca
le Baguier
Fayence
Tourrettes
Callian
Montauroux
Tournon
Carel
D6185
D4O9
Mougins
Pibonson
Auribeau-sur-Siagne
Pégomas
St-Cassien des Bois
la Colle Noire
les Grandes Terrasses
Aérodrome de Fayence
l'Adrech
la Bastie
les Selves
Claviers
D55
Callas
Brovès en Seillans
l'Aumade
Tanneron
les Marjoris
La Roquette-sur-Siagne
St-Jean
Massif du Tanneron
Lac de St-Cassien
St-Paul-en-Forêt
D225
l'Estagnol
les Farinas
Roc Fleuri
le Soleil des Adrets
St-Cassien
Mandelieu-la-Napoule
l'Endre
le Ruel
Bagnols-en-Forêt
A8
Minelle
le Tremblay
la Napoule
Les Adrets-de-l'Estérel
le Planestel
l'Église
le Reyran
l'Étang
ESTEREL
Théoule-sur-Mer
Mont Vinaigre
la Galère
Col de la Cadière
241
les Agates
la Lieutenante
Miramar
Pointe de l'Esquillon
le Mitan
La Motte
Forêt Domaniale de l'Esterel
Pic de l'Ours
les Blavets
Pic d'Aurelle
le Trayas
D4
D37
Le Muy
Pic du Cap Roux
453
Pointe du Cap Roux
Puget-sur-Argens
Palayson
Rocher de Roquebrune
St-Pierre
le Rastel d'Agay
Valescure
Roquebrune-sur-Argens
Agay
Anthéor
FRÉJUS
ST-RAPHAËL
les Canebières
Villeneuve
Fréjus Plage
Boulouris
le Dramont
la Rouvière
Cap du Dramont
Vernède
Fond : SCAN25 2024
0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

Milieu humain - carte de pollution lumineuse



0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

Version : 02 du : 09/08/2024 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00185

PAGE 1
PAGE 2
PAGE 3
PAGE 4
PAGE 5

Légende:

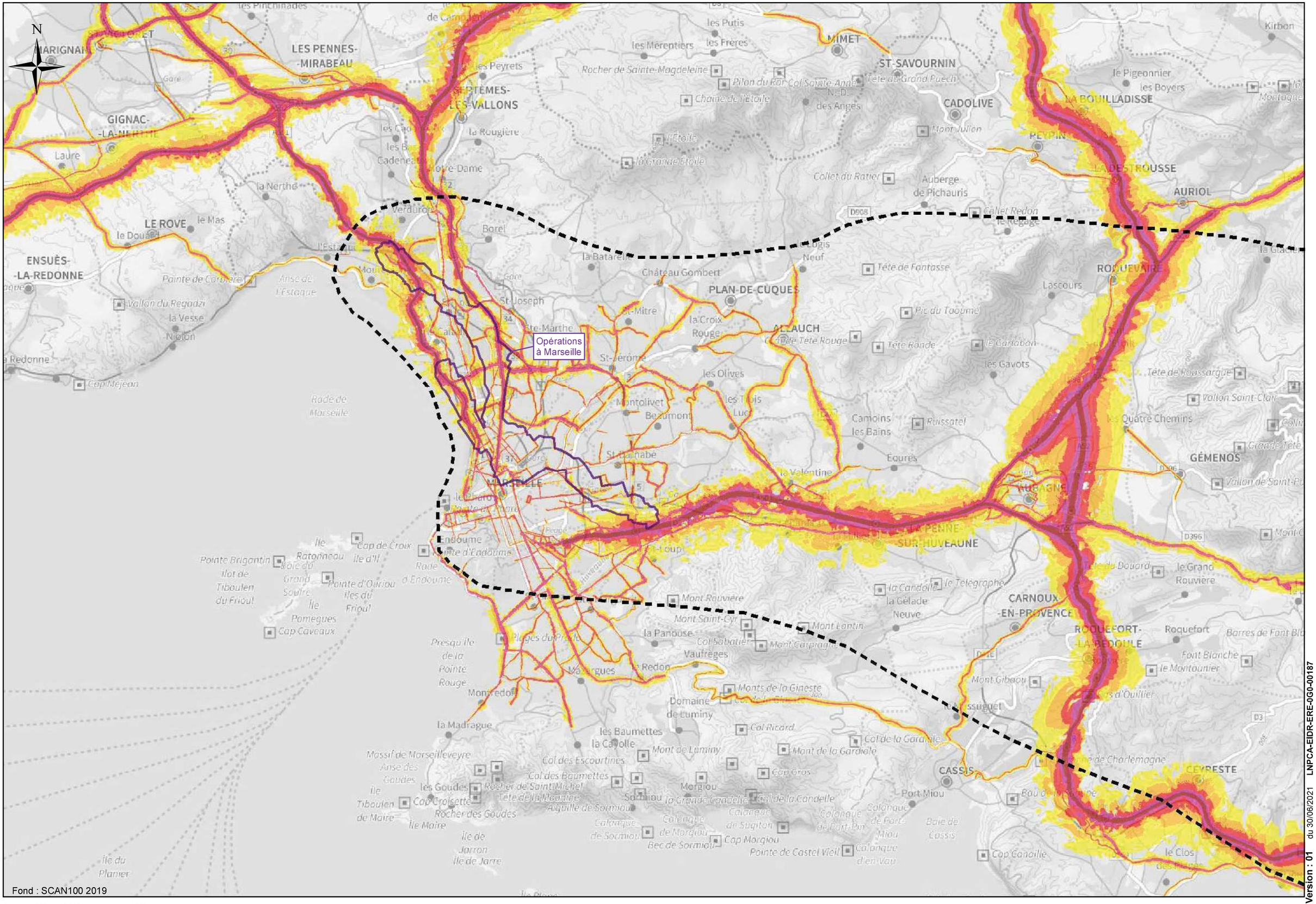
Aire d'étude générale

Aire d'étude rapprochée du projet

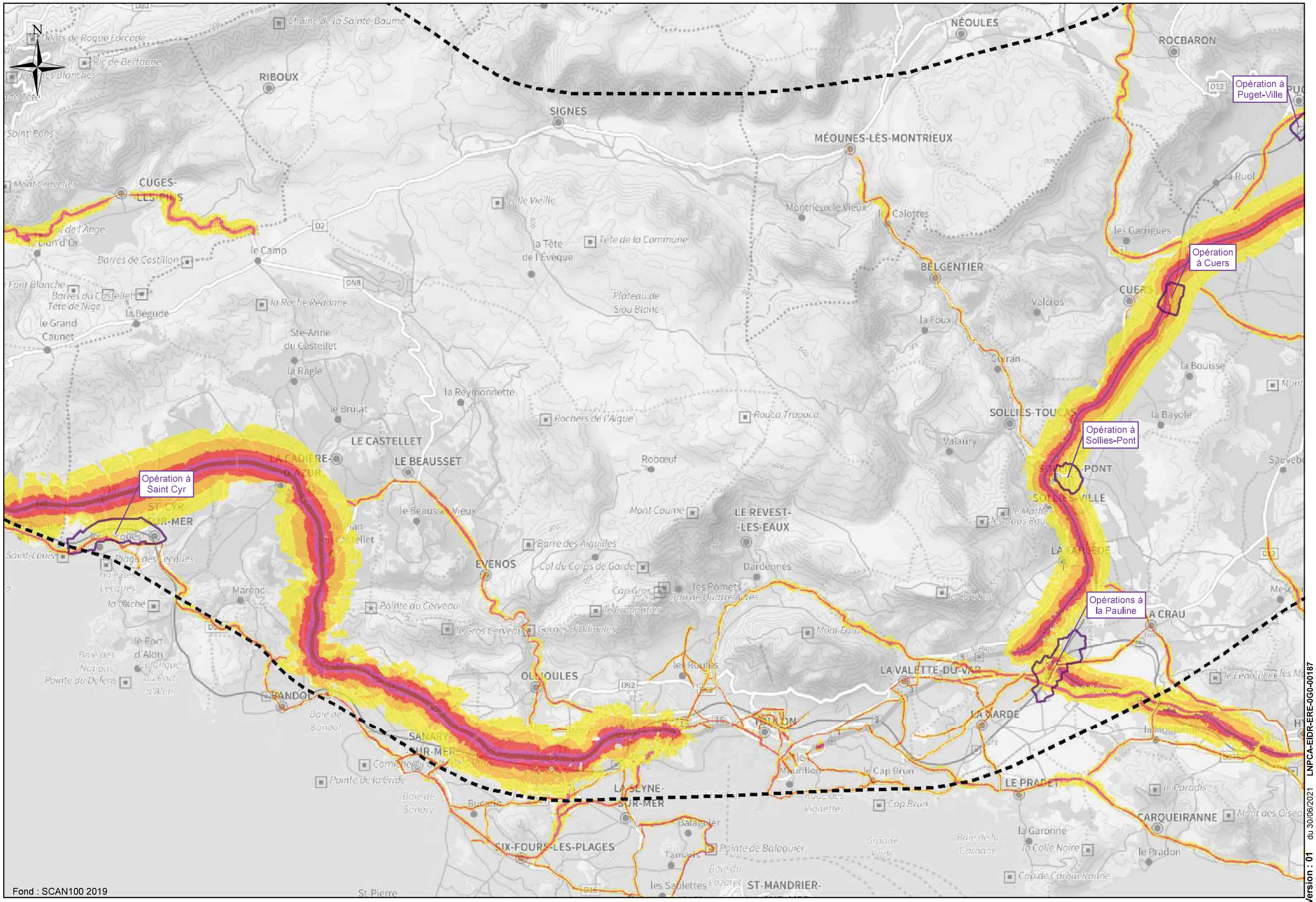
CBS Type A Lden (DREAL PACA)

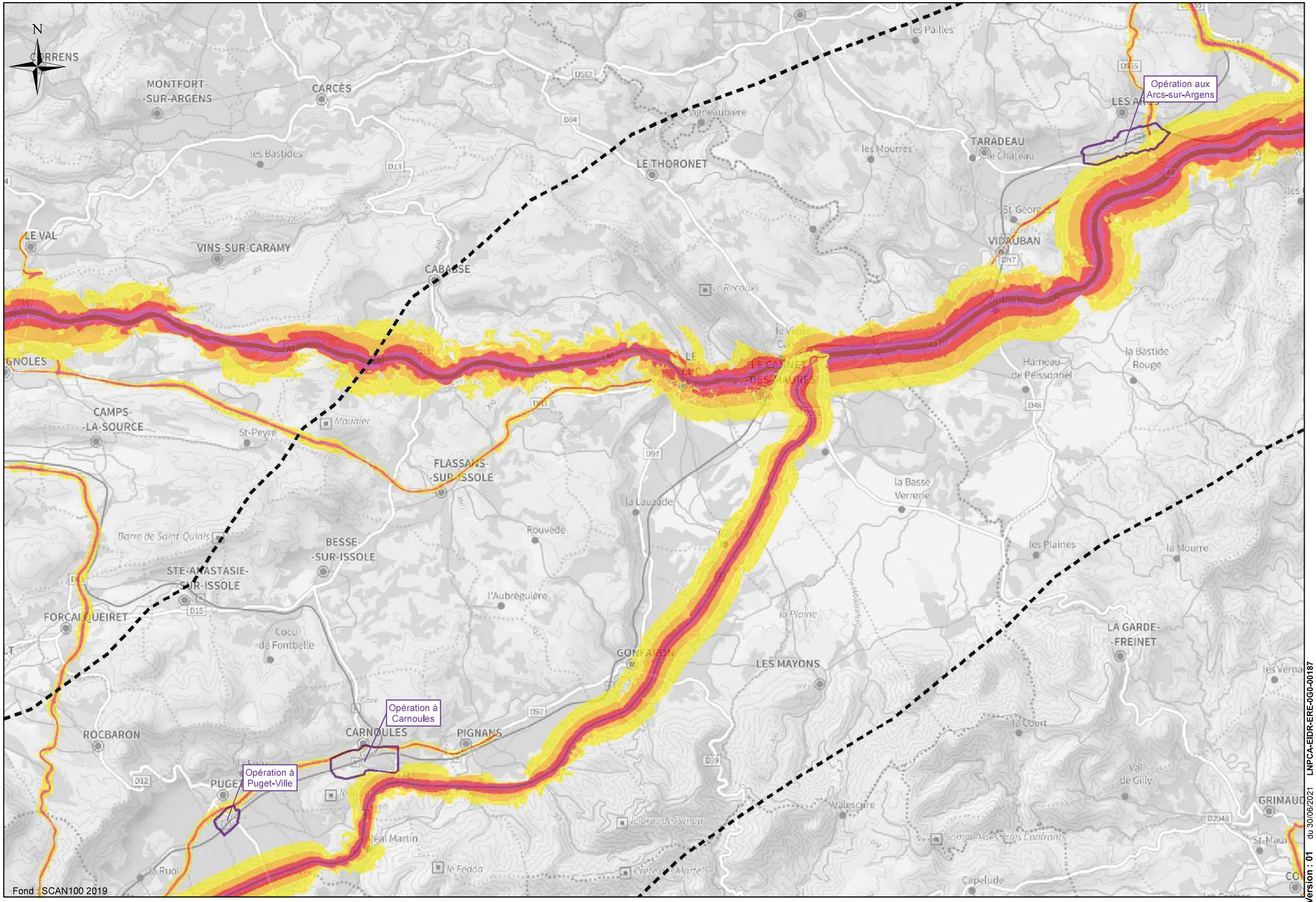
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75

Milieu Humain - Carte de bruit stratégique

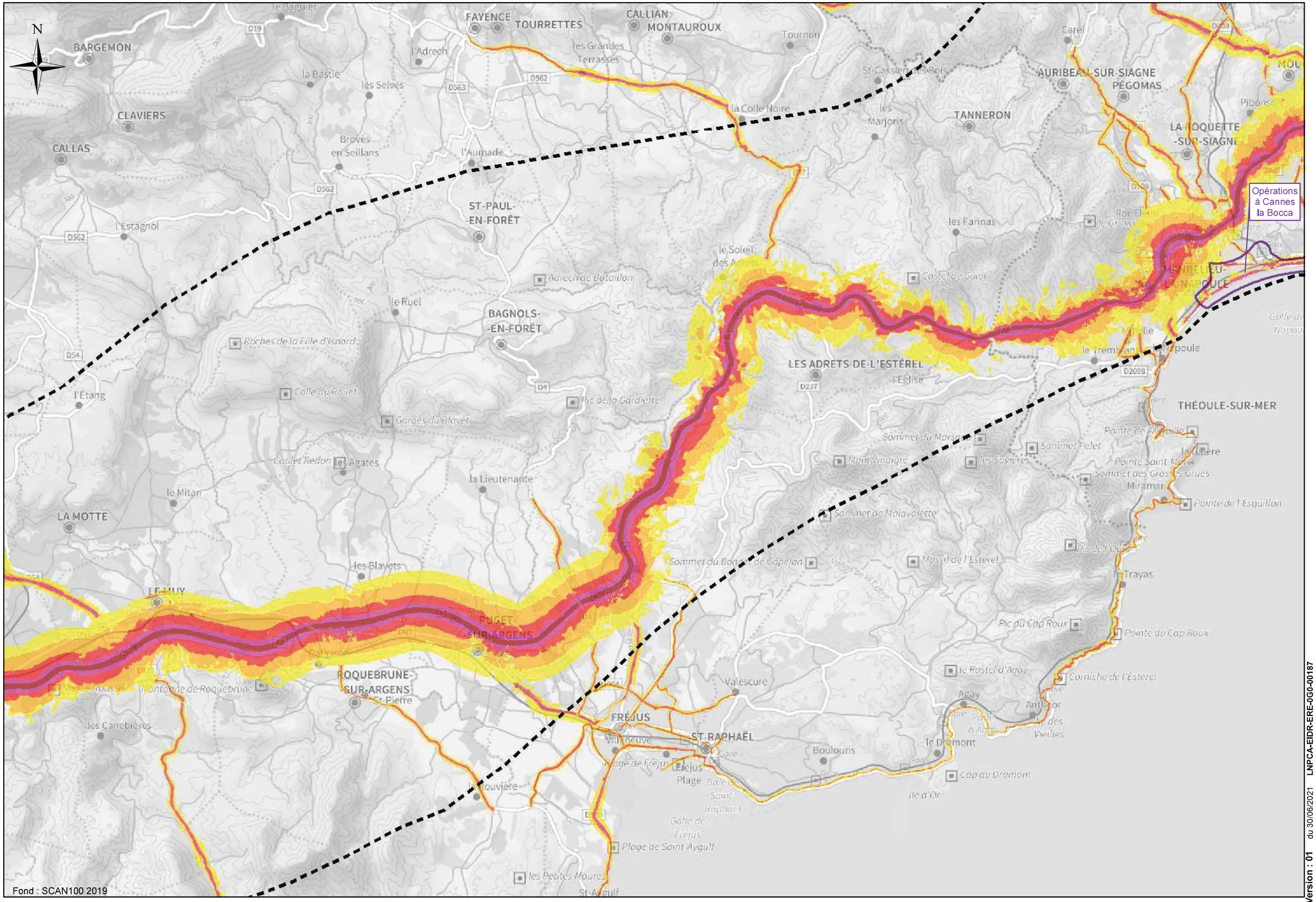


0 1 000 2 000 4 000 m

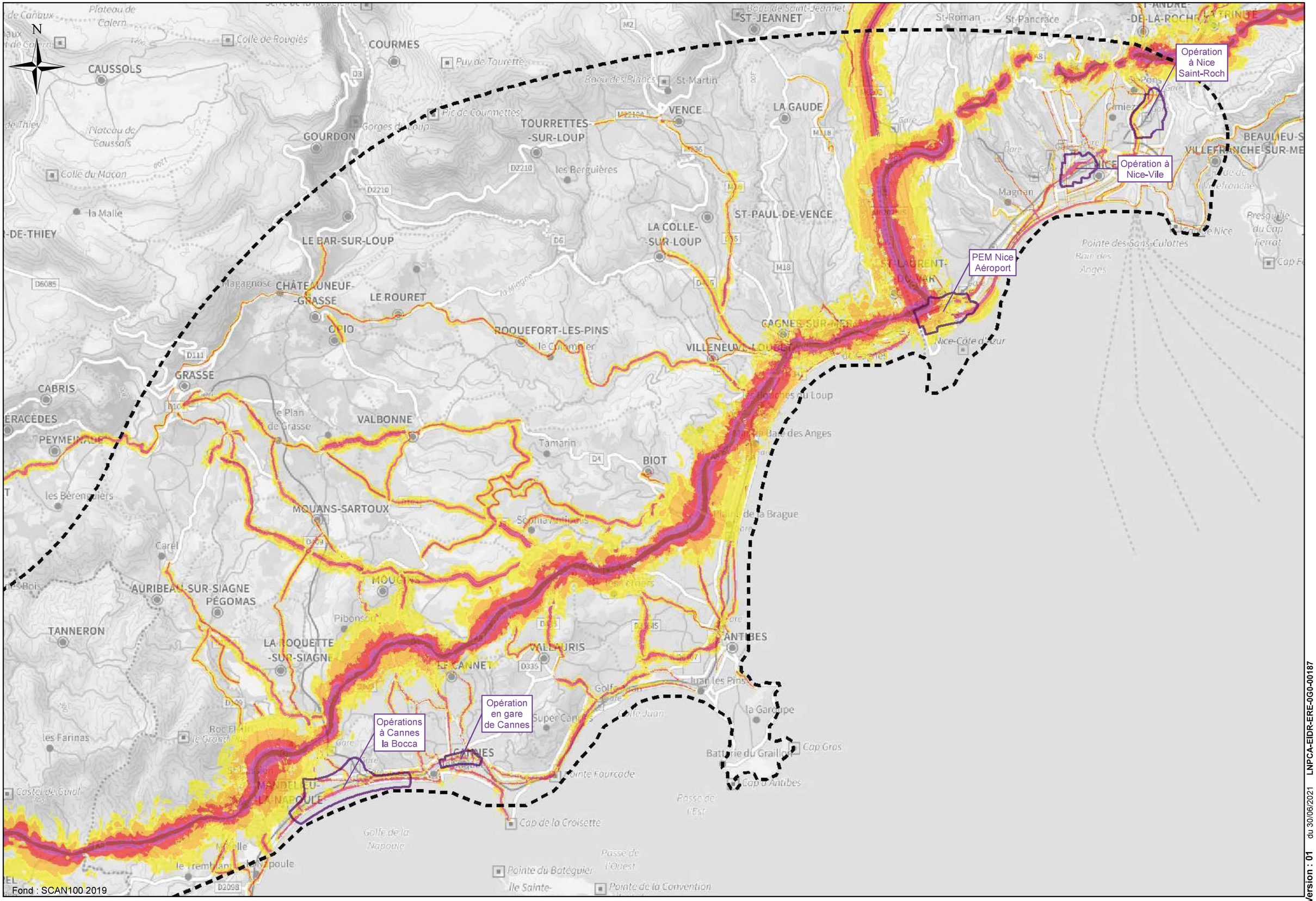

N
Opération à Puget-Ville
Opération à Cuers
Opération à Sollies-Pont
Opération à Saint Cyr
Opérations à la Pauline
NÉOULES
ROCBARON
SIGNES
MÉOUNES-LÈS-MONTRIEUX
CUGES-LES-PINS
BELGENTIER
CUERS
LE CASTELLET
LE BEAUSSET
LA CADIÈRE-D'AZUR
ST-CYR-SUR-MER
EVENOS
LE REVEST-LES-EAUX
OLLIOULES
LA VALETTE-DU-VAR
SANARY-SUR-MER
LA SEYNE-SUR-MER
SIX-FOURS-LES-PLAGES
LE PRADET
CARQUEIRANNE
ST-MANDRIER-SUR-MER
Fond : SCAN100 2019
0 1 000 2 000 4 000 m


N
CORRENS
MONTFORT-SUR-ARGENS
CARCÈS
les Bastides
D562
D84
Vigneaubière
LE THORONET
les Pailles
les Mourres
TARADEAU
le Château
D605
Opération aux Arcs-sur-Argens
LES AR
St-Georg
VIDAUBAN
D7
LE VAL
VINS-SUR-CARAMY
CABASSE
le Recoux
le Vieux Cannet
LE CANNET-DES-MAURES
la Bastide Rouge
Hameau de Peissonnel
D48
GNOLES
CAMPS-LA-SOURCE
St-Peyre
Maunier
FLASSANS-SUR-ISSOLE
D97
la Lauzade
la Basse Verrerie
Barre de Saint-Quinis
Rouvède
BESSE-SUR-ISSOLE
les Plaines
la Mourre
STE-ANASTASIE-SUR-ISSOLE
D15
l'Aubréguière
FORCALQUEIRET
Cocu de Fontbelle
la Plaine
GONFARON
LES MAYONS
LA GARDE-FREINET
les Verna
Opération à Carnoules
CARNOULES
PIGNANS
ROCBARON
la Court
D39
Opération à Puget-Ville
PUGET
Val de Gilly
Walescure
GRIMAUD
D2048
Réal Martin
le Fédon
Capelude
Fond : SCAN100 2019
0 1 000 2 000 4 000 m

Milieu Humain - Carte de bruit stratégique



Milieu Humain - Carte de bruit stratégique



PAGE 1
PAGE 2
PAGE 3
PAGE 4
PAGE 5

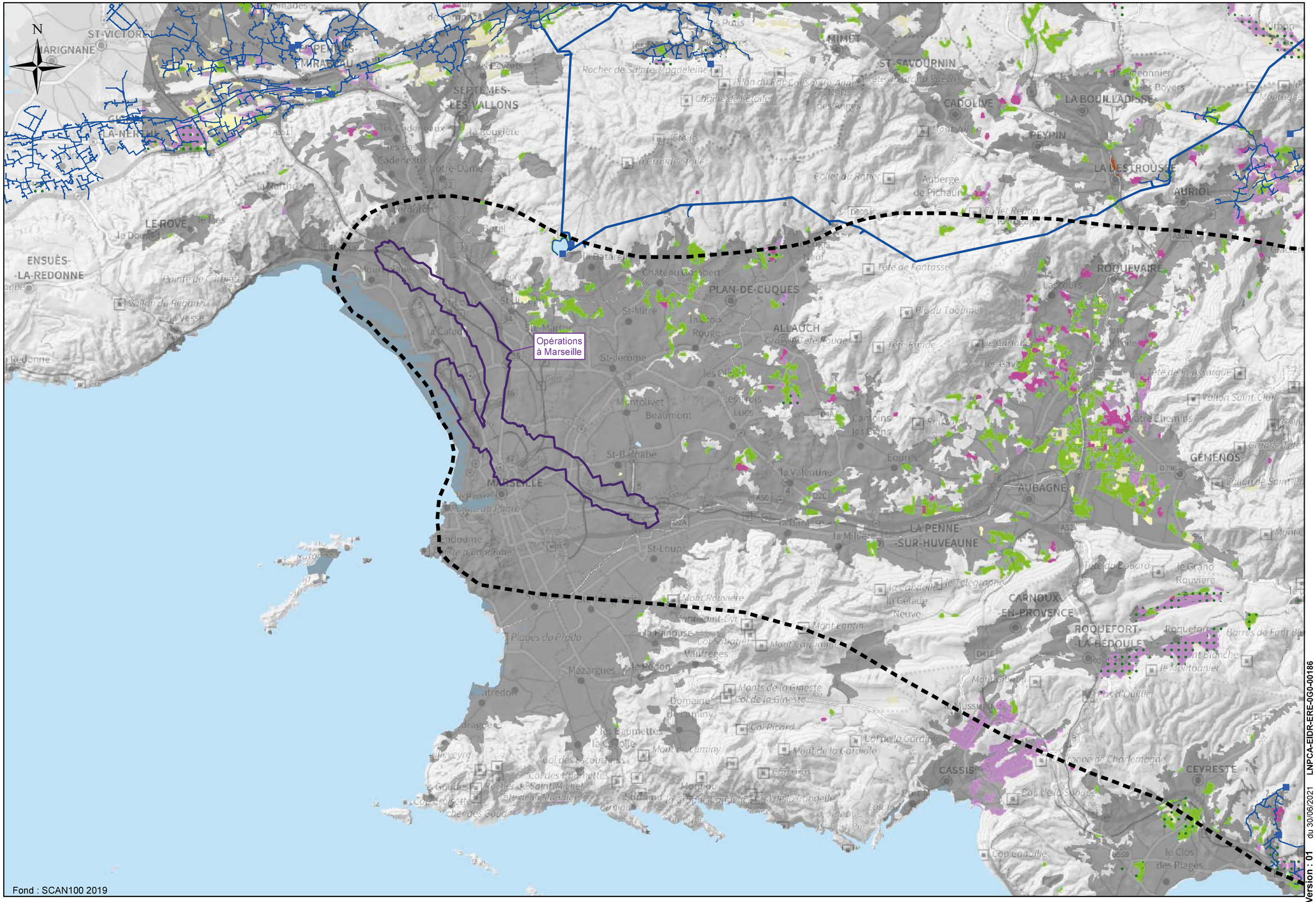
Légende:

- Aire d'étude générale
- Aire d'étude rapprochée du projet
- Parcelles AOC

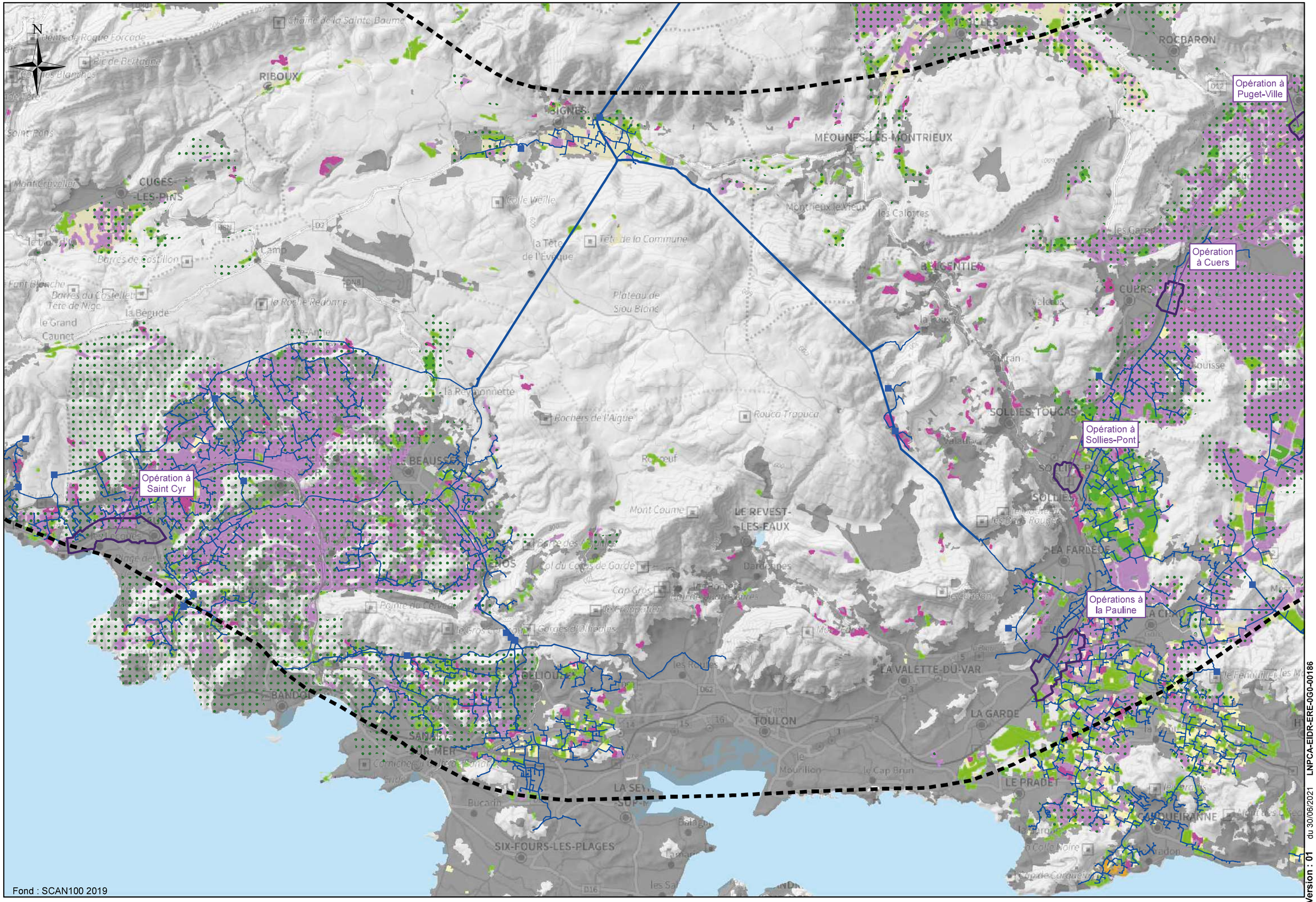
Espace agricole

- Terres arables autres que serres, et rizieres (hors perimetres d irrigation)
- Cultures irriguees en permanence ou periodiquement (hors rizieres)
- Rizieres
- Zones a forte densite de serres
- Vignobles
- Arboriculture autre que oliviers
- Oliveraies
- PAPAM
- Prairies
- Cultures annuelles associees aux cultures permanentes
- Systemes culturaux mixtes et petits parcellaires complexes
- Territoires principalement occupes par l agriculture avec presence de vegetation
- Milieu Urbain
- Station de pompage de la Société du Canal de Provence
- Ouvrage de transport de la Société du Canal de Provence
- Réseau de la Société du Canal de Provence

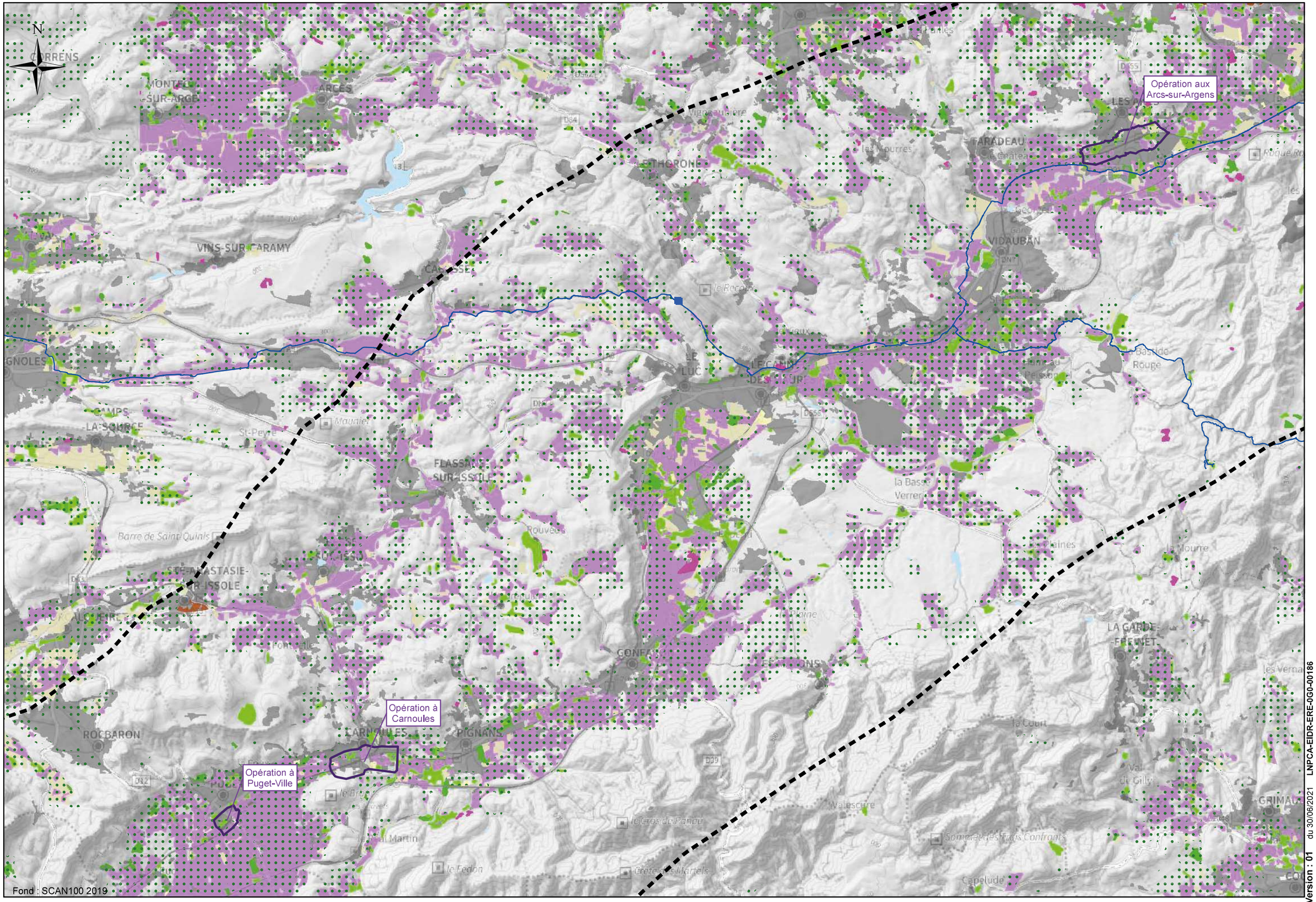
Espaces agricoles



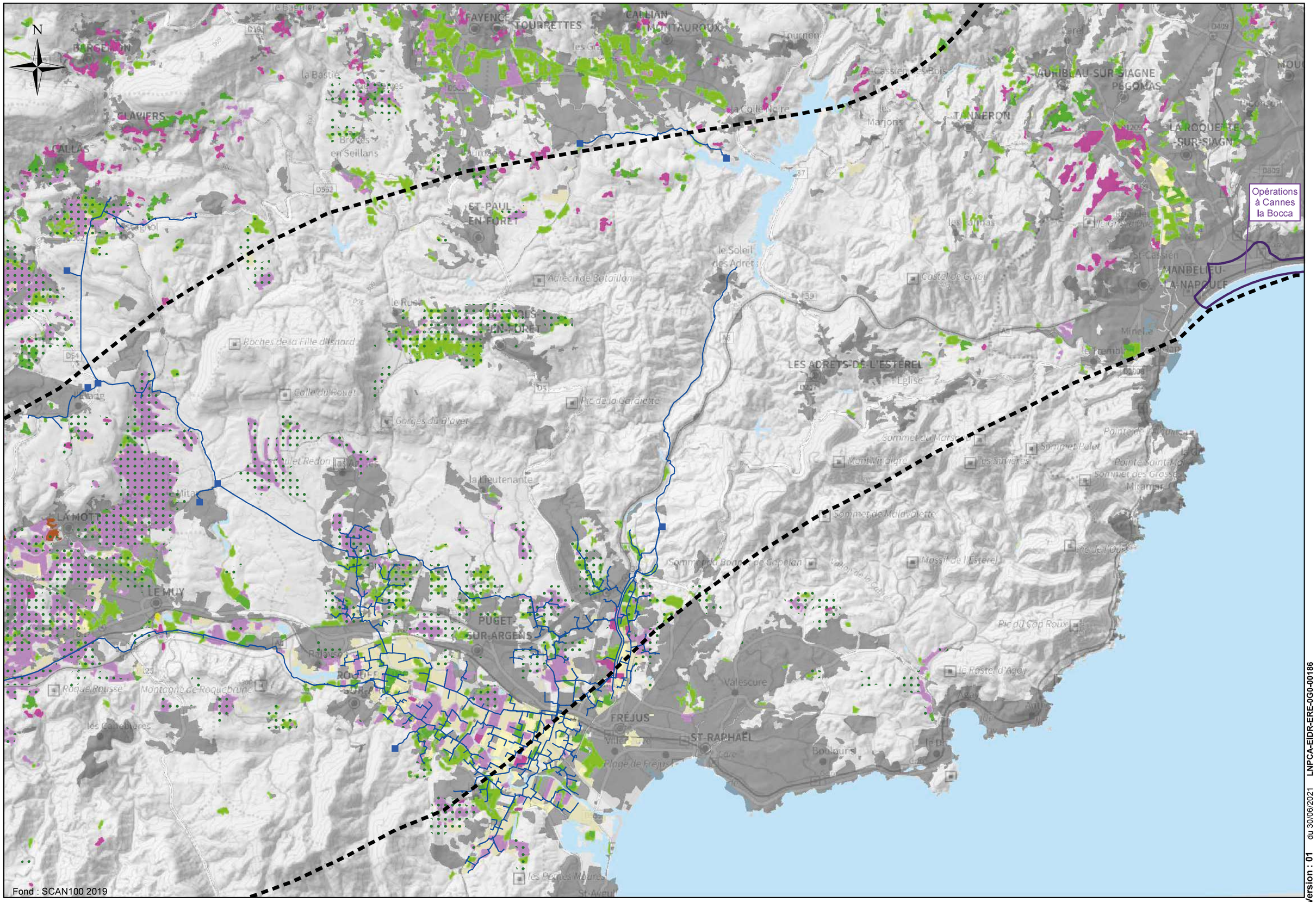
Espaces agricoles



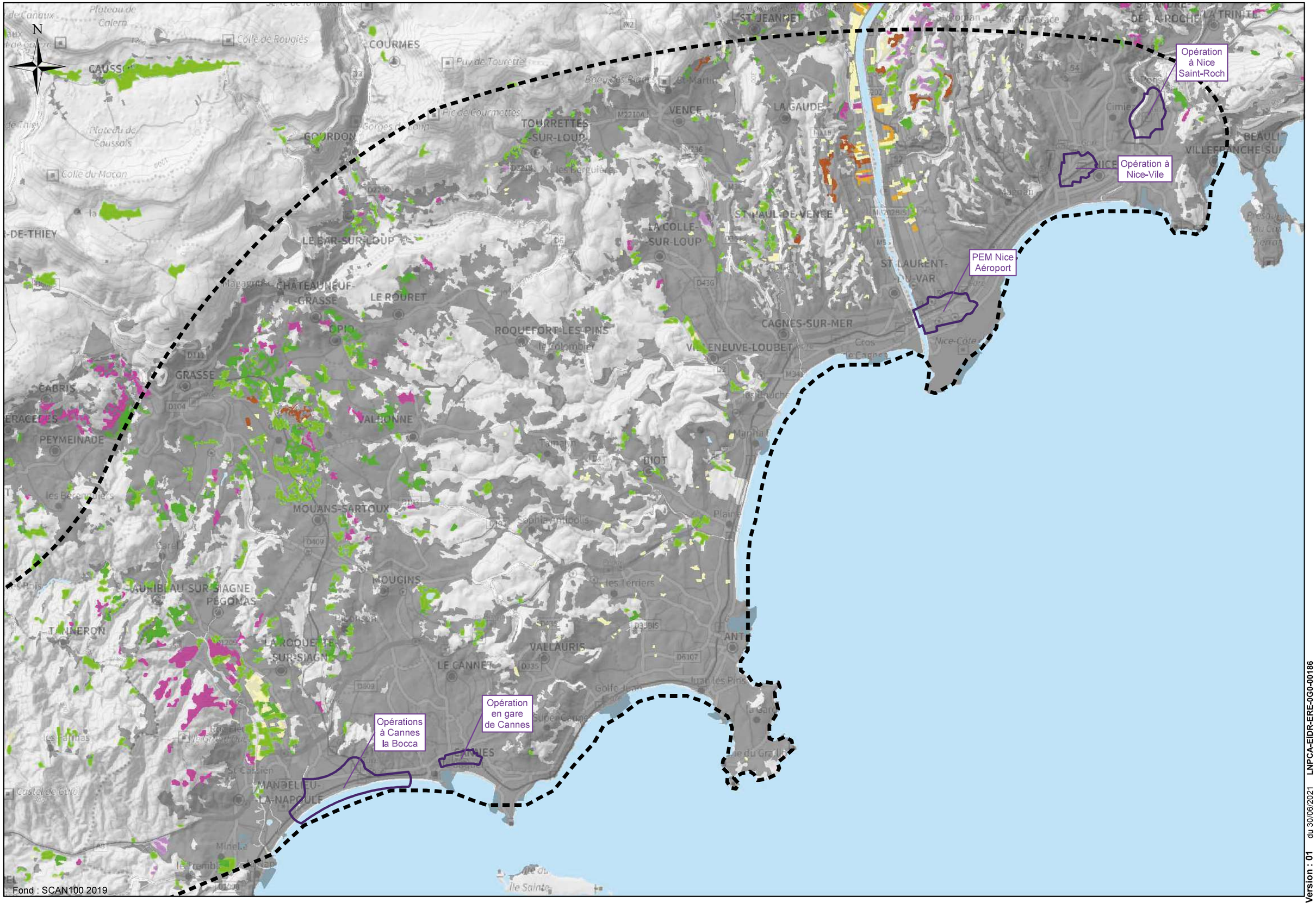
Espaces agricoles



Espaces agricoles



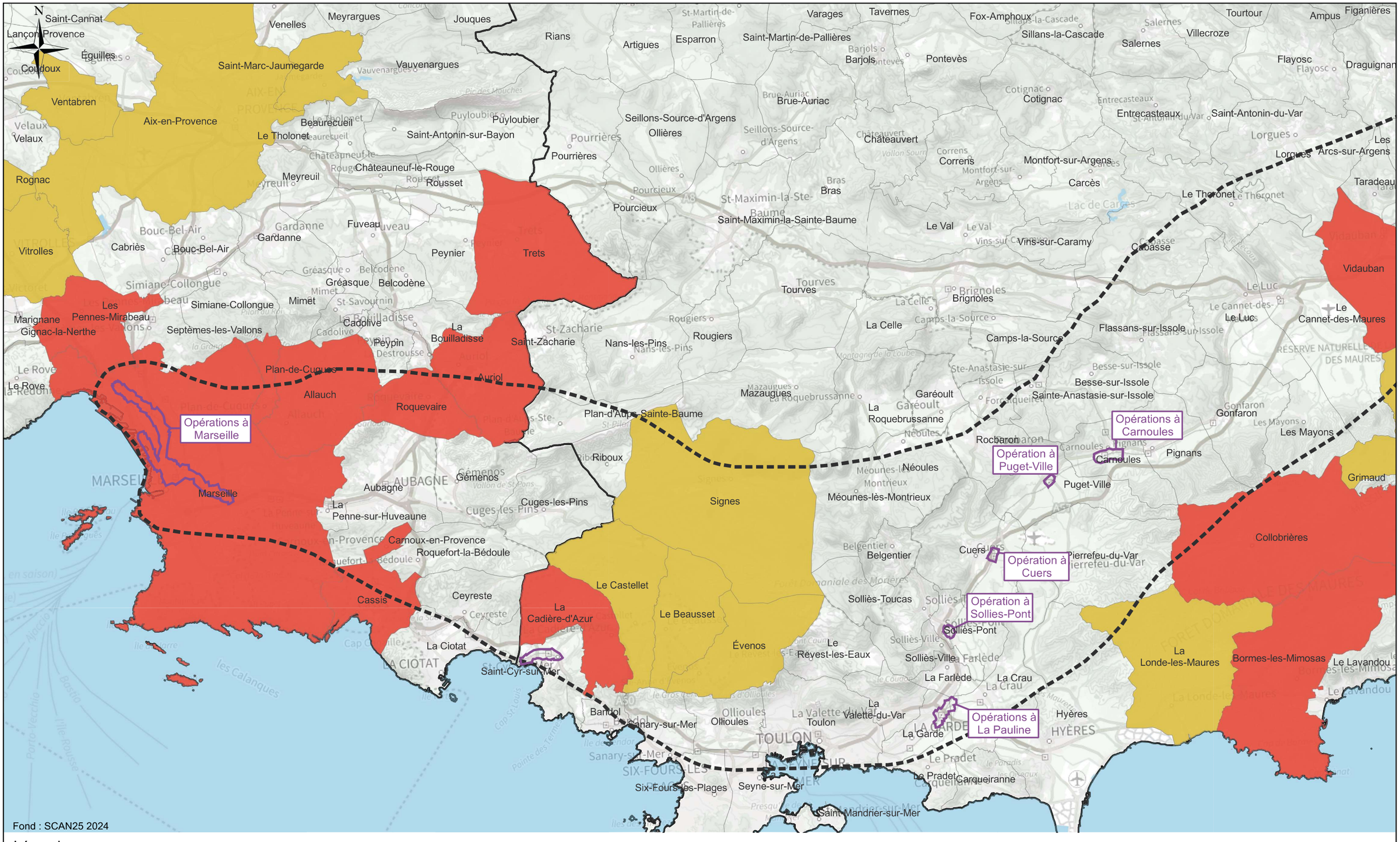
Espaces agricoles



PIÈCE C TOME 1 Étude d'impact globale : chapitre 9

ATLAS CARTOGRAPHIQUE
RISQUES

Liste des plans de prévention feux de forêt (Départements 13, 83 et 06)



Légende

Limite départementale

Aire d'étude rapprochée du projet

Aire d'étude générale

Plan de Prévention des Risques Naturels feux de forêt

Approuvé

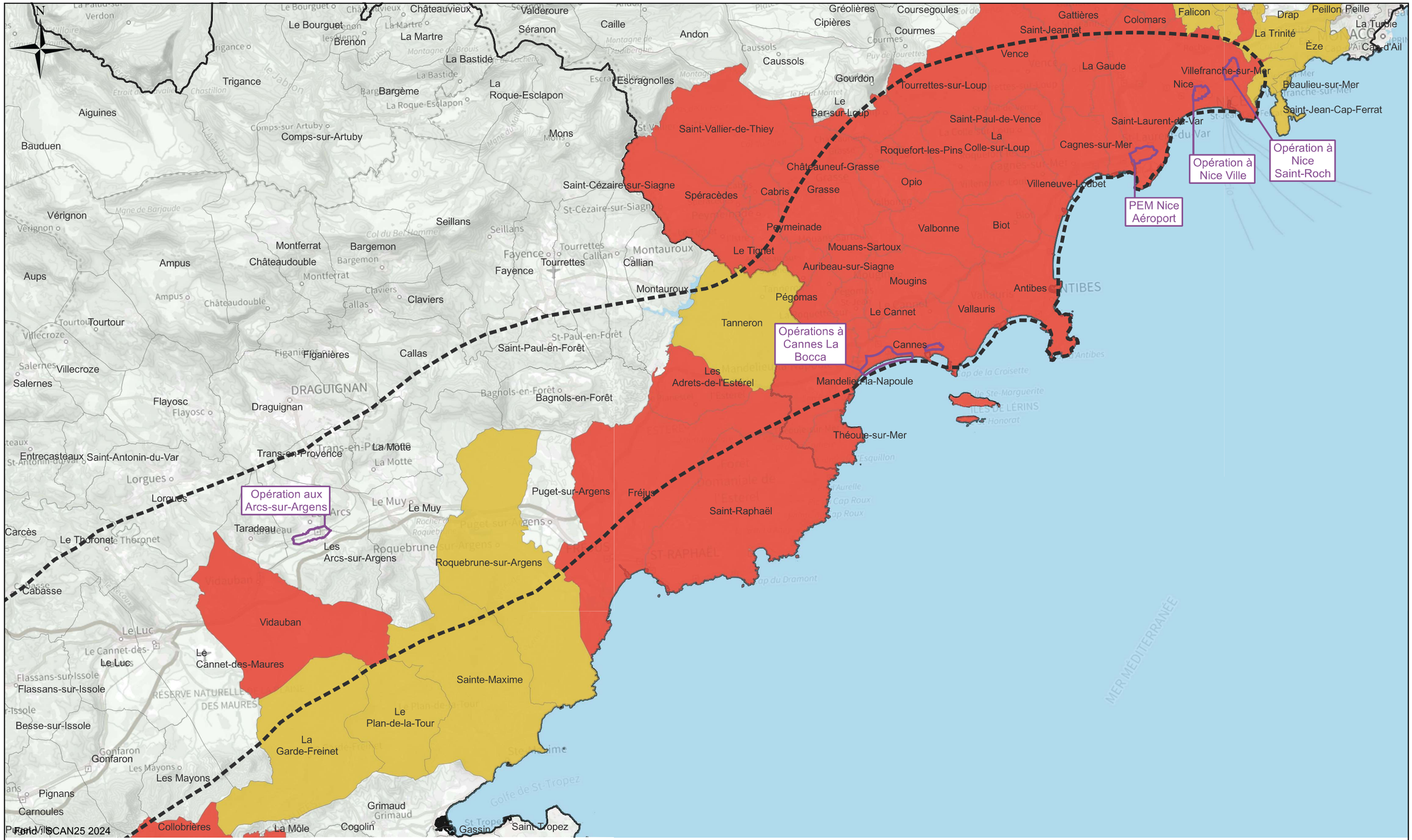
Prescris

Non défini

0 10 20 km

Version : 02 du : 09/08/2024 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00178

Liste des plans de prévention feux de forêt (Départements 13, 83 et 06)



PAGE 1
PAGE 2
PAGE 3
PAGE 4
PAGE 5

Légende:

- Aire d'étude générale
- Aire d'étude rapprochée du projet

Réseau hydrographique
- Principal
- Secondaire

- Territoire à risque d'inondation - Aléa Fort (DREAL PACA)
- Territoire à risque d'inondation - Aléa Moyen (DREAL PACA)
- Territoire à risque d'inondation - Aléa Faible (DREAL PACA)
- Atlas des zones inondables (DREAL PACA)
- Aléa de submersion marine (DREAL PACA)

Risque inondation - Carte d'aléa

Les Aygalades

Opérations à Marseille

Fleuve Huveaune

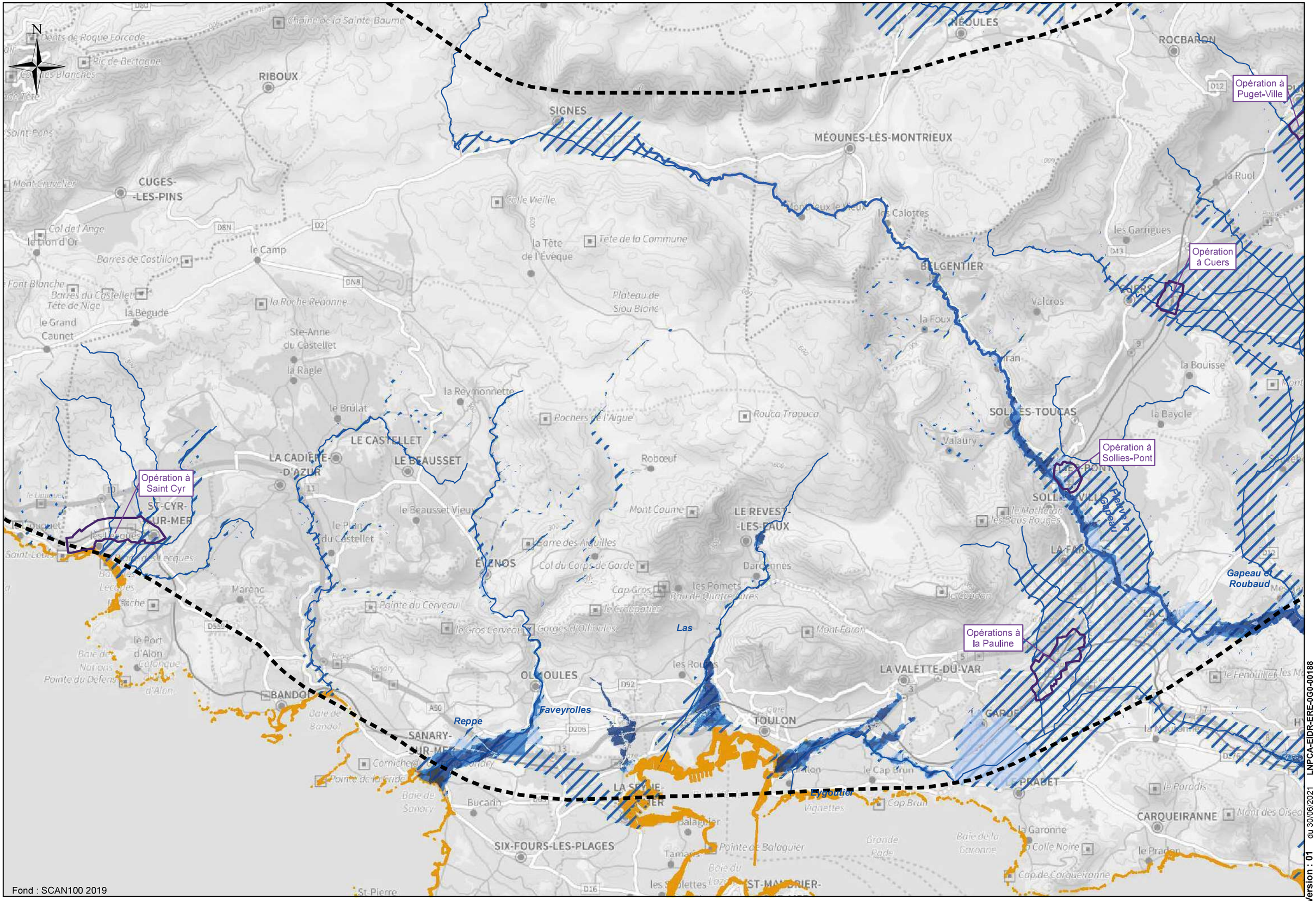
Huveaune et Jarret

Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m

Version : 01 du 30/06/2021 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00188

Risque inondation - Carte d'aléa



0 1 000 2 000 4 000 m

Risque inondation - Carte d'aléa

Opération aux Arcs-sur-Argens

Opération à Carnoules

Opération à Puget-Ville

Fleuve l'Argens

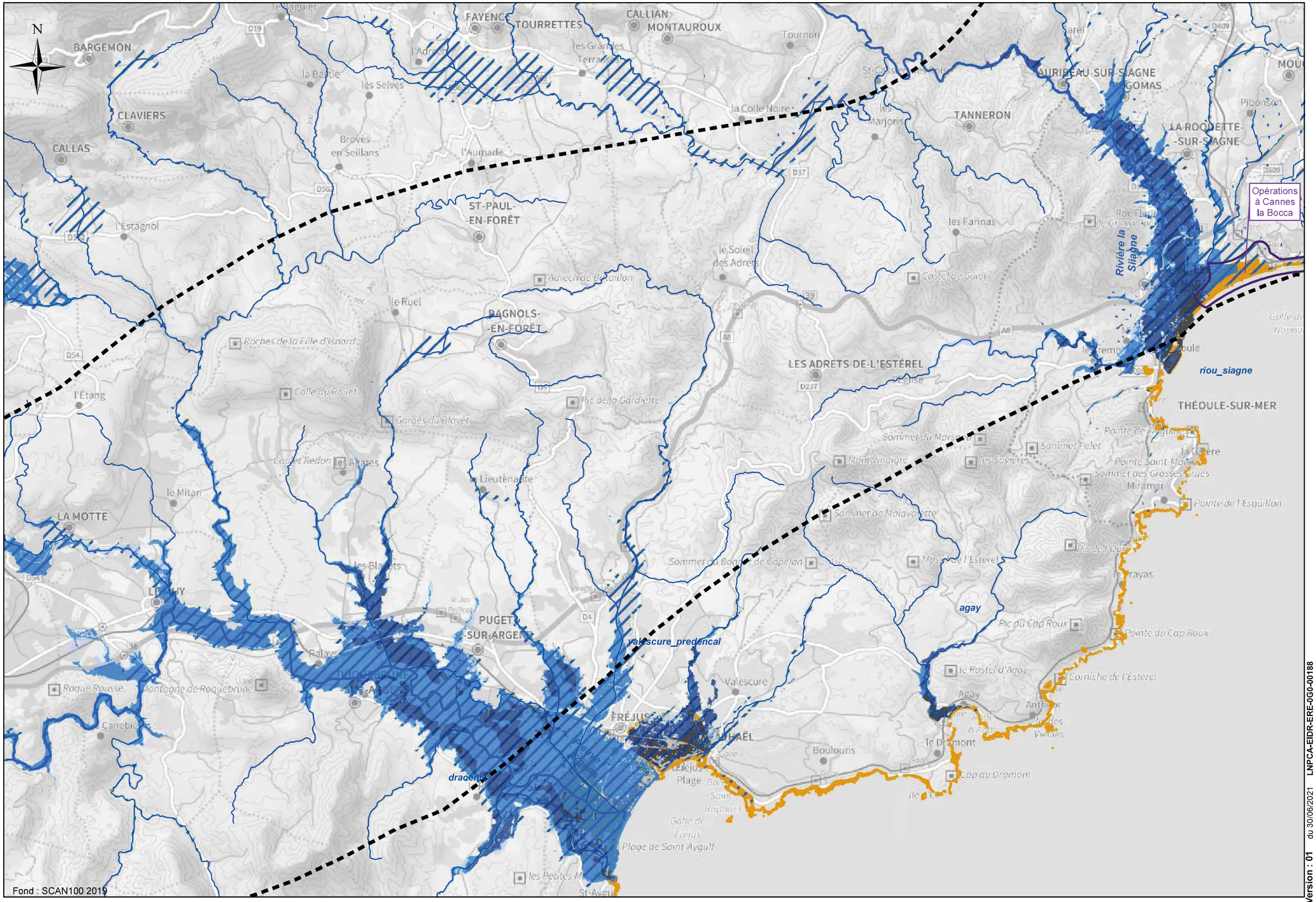
Fleuve la Giscle

Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m

bourrian_giscle_mole

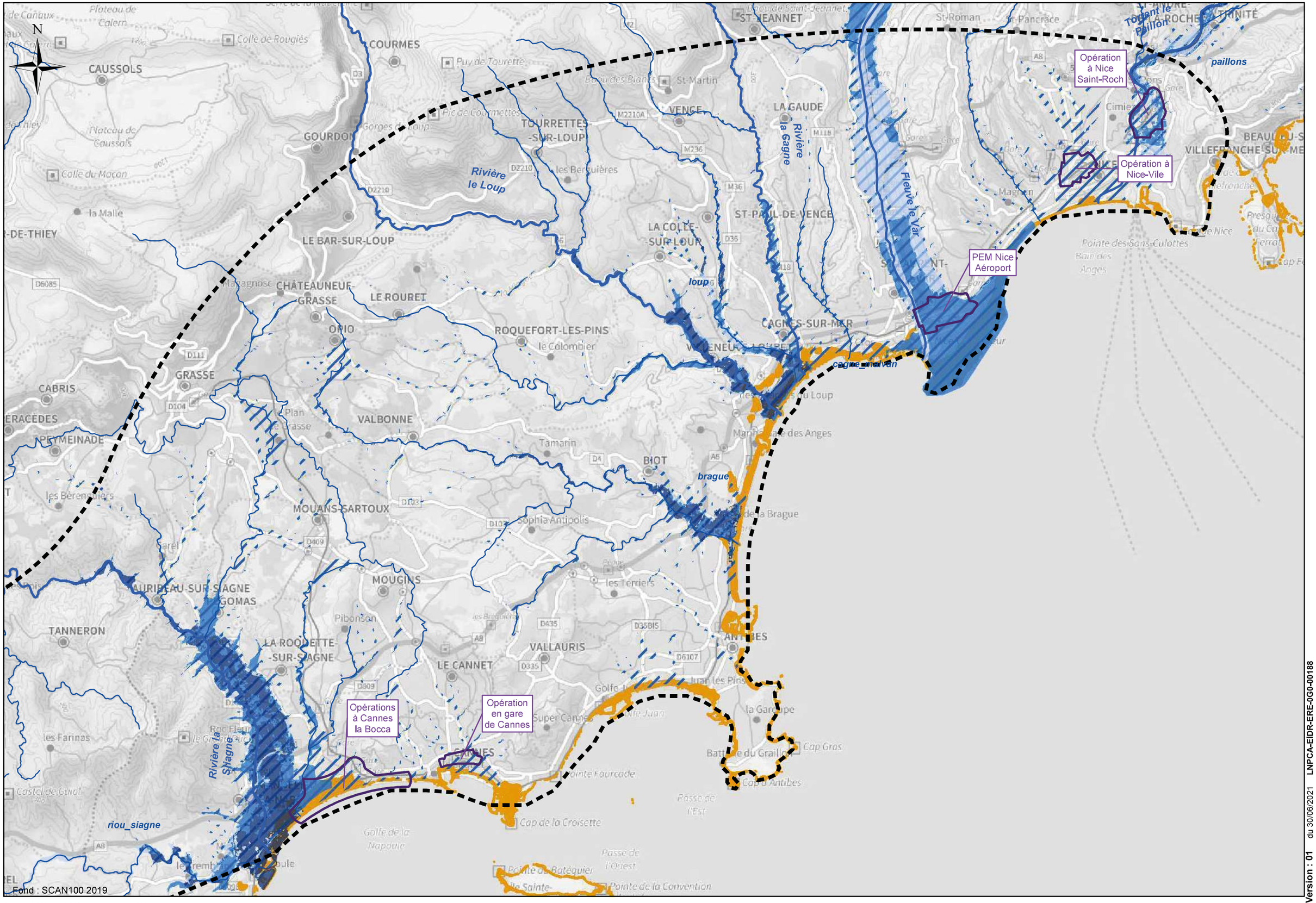
Risque inondation - Carte d'aléa



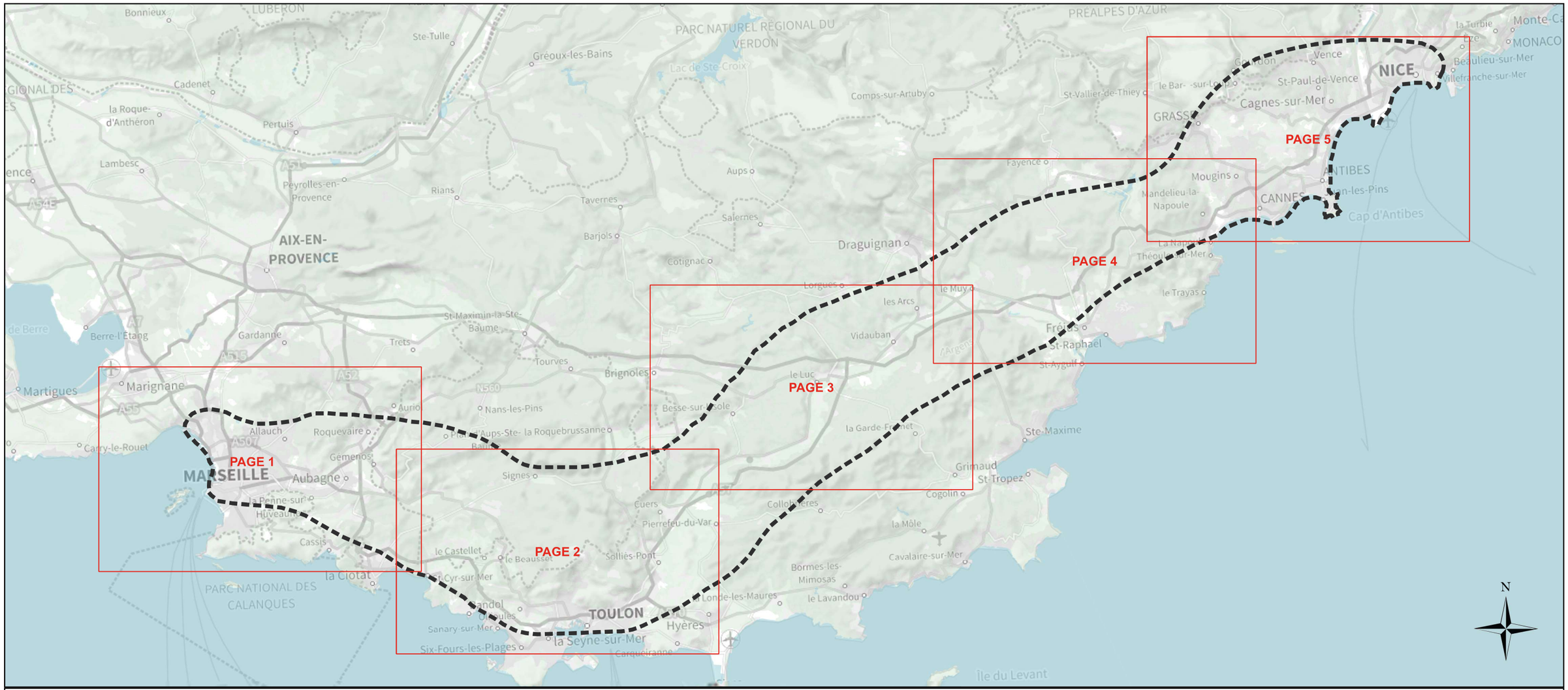
Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m

Risque inondation - Carte d'aléa



Zonages règlementaires pour le risque inondation



Légende

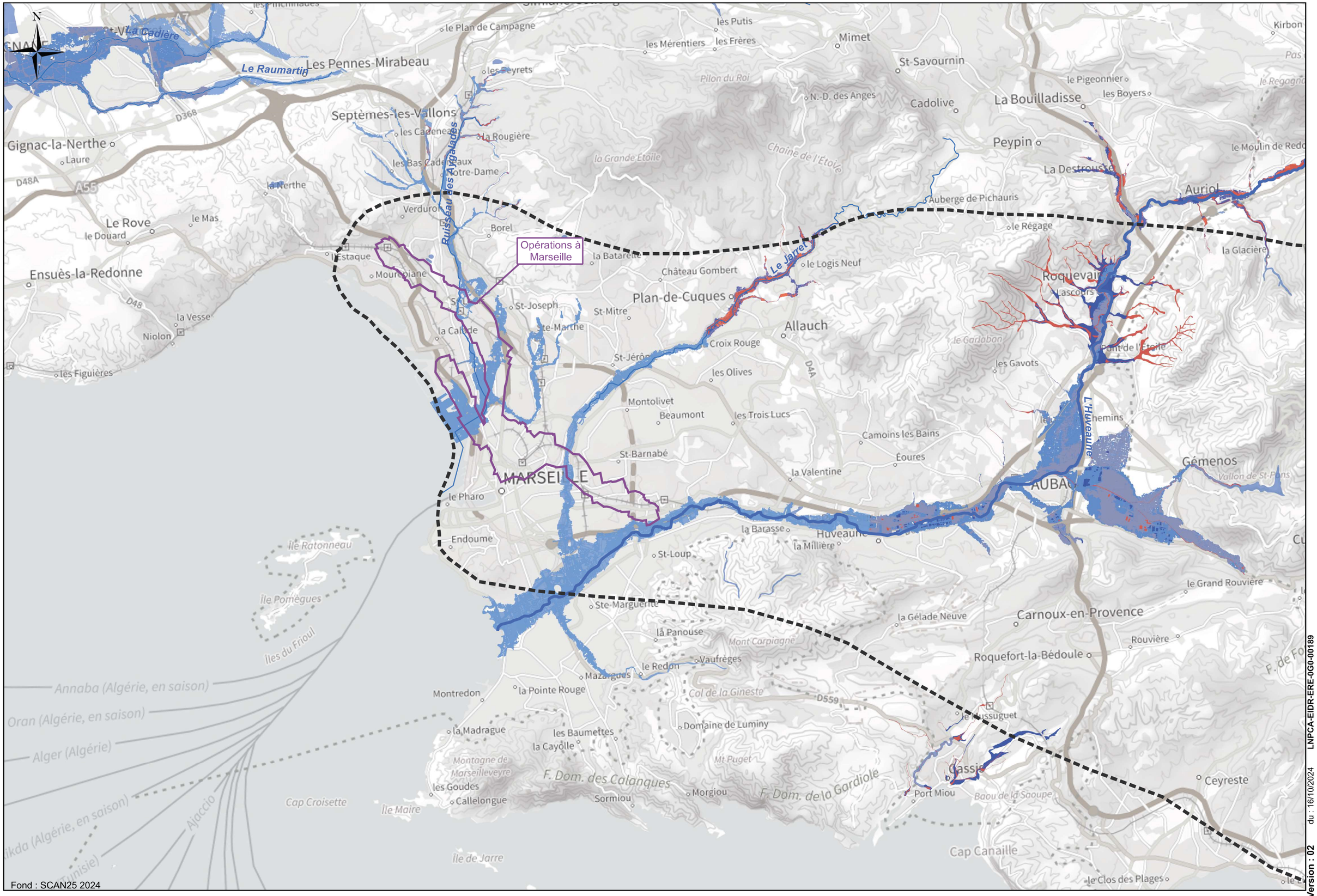
- Aire d'étude Générale
- Aire d'étude rapprochée du projet

Réseau hydrographique
- Principal
- Secondaire

- Plan de Prévention du Risque Inondation (Georisques 2020)
- Zone bleue (DREAL PACA 2020)
- Zone rouge (DREAL PACA 2020)

Version : 02 du : 16/10/2024 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00189

Zonages règlementaires pour le risque inondation



Zonages règlementaires pour le risque inondation

Opération à Puget-Ville

Opération à Cuers

Opération à Sollies-Pont

Opération à St-Cyr

Opérations à La Pauline

Fond : SCAN25 2024

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00189
du : 16/10/2024
Version : 02

Zonages règlementaires pour le risque inondation

Opération aux Arcs-sur-Argens

Opérations à Carnoules

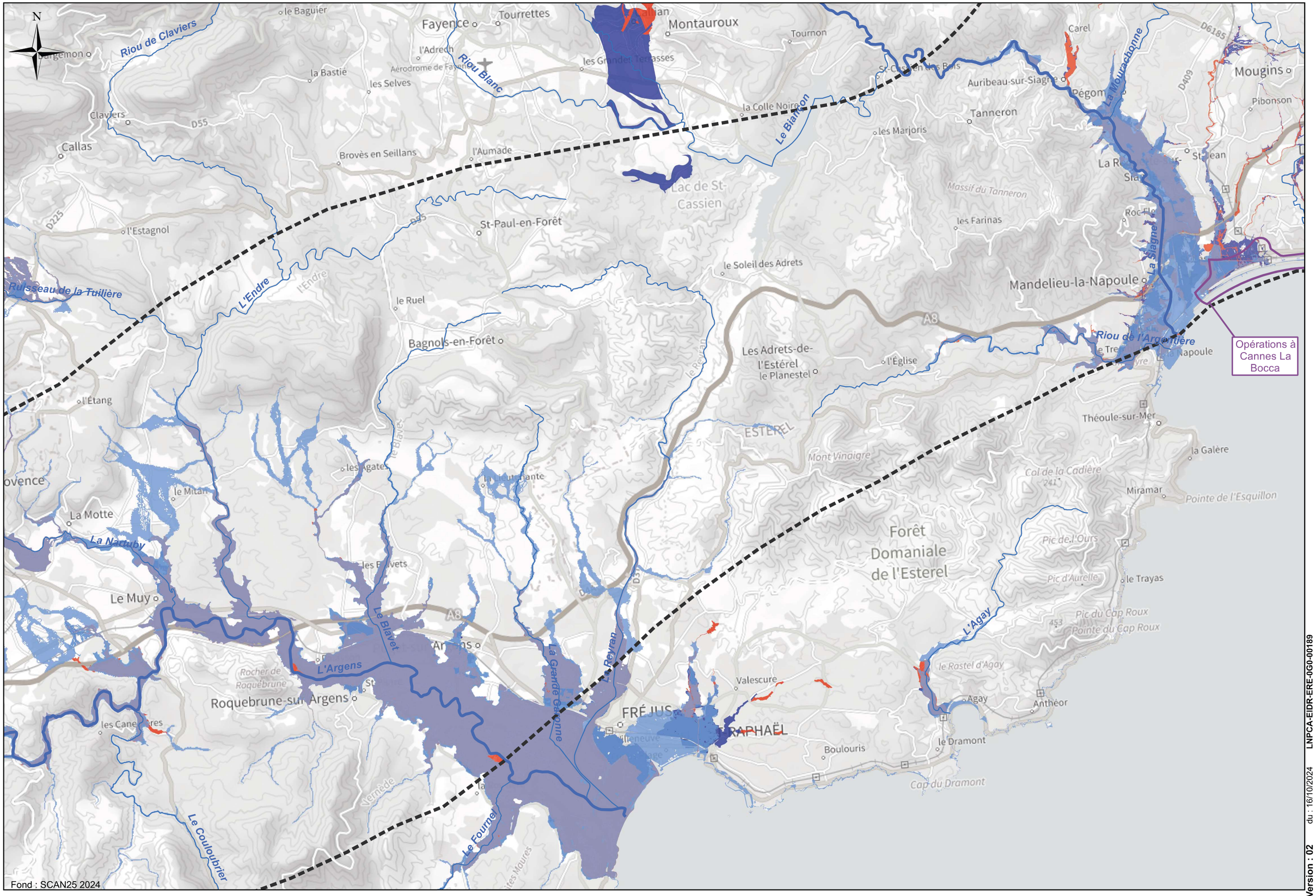
Opération à Puget-Ville

Fond : SCAN25 2024

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

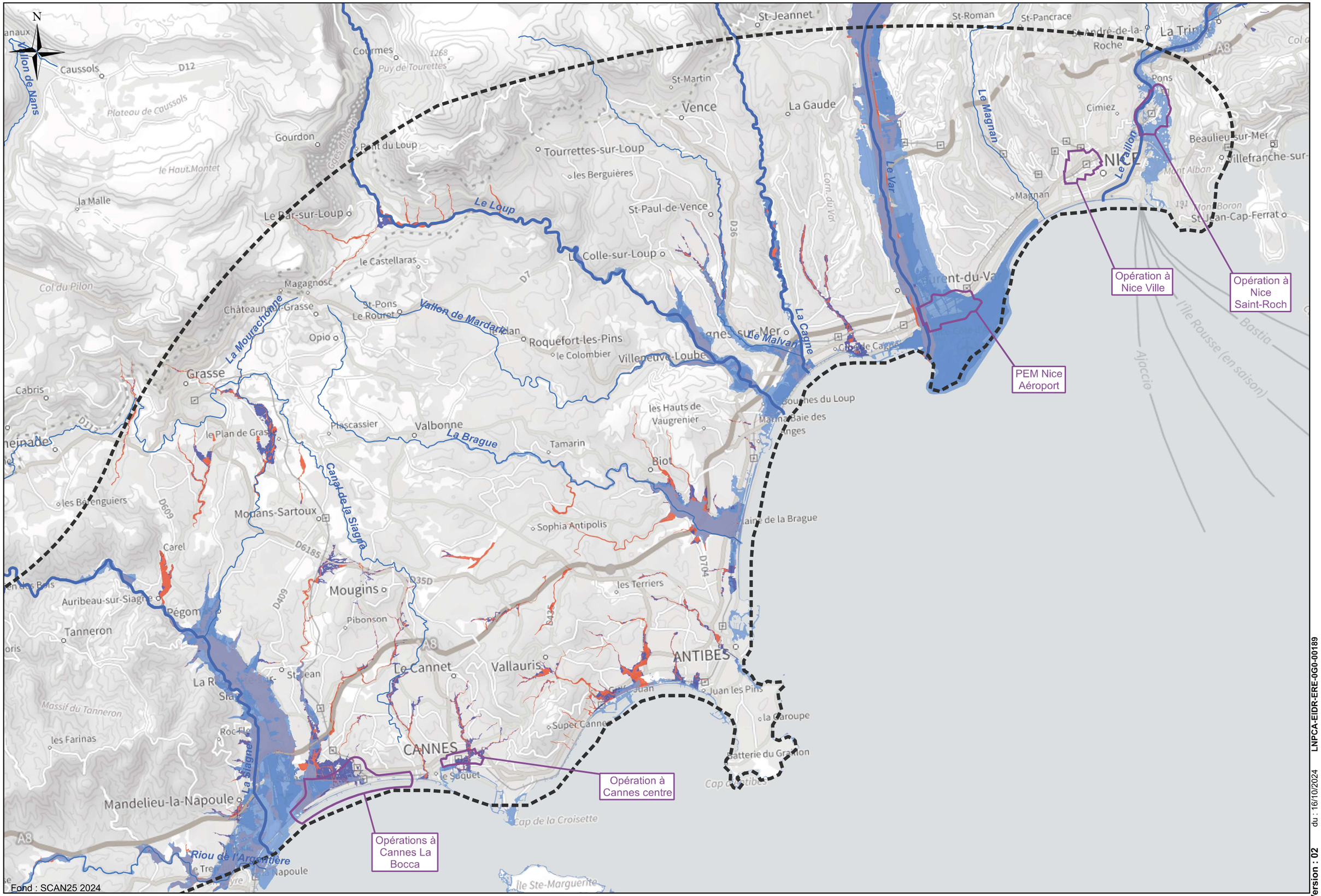
LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00189
Version : 02 du : 16/10/2024

Zonages règlementaires pour le risque inondation



Version : 02 du : 16/10/2024 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00189

Zonages règlementaires pour le risque inondation



Fond : SCAN25 2024

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

Version : 02 du : 16/10/2024 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00189

PAGE 1
PAGE 2
PAGE 3
PAGE 4
PAGE 5

N

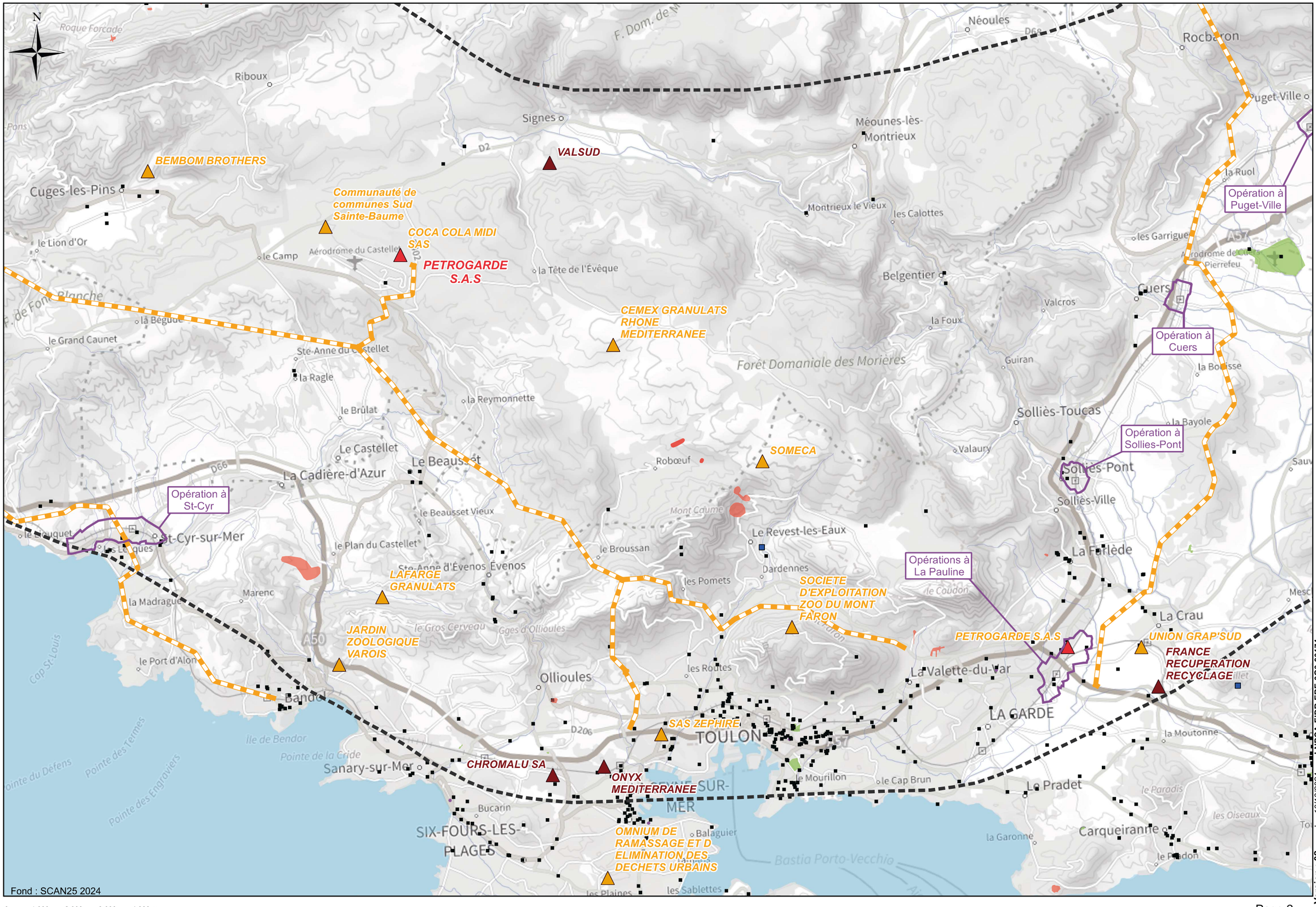
Légende

- Aire d'étude Générale
- Réseau de gaz sous pression (ENEDIS 2023)
- Site SEVESO (DREAL PACA 2023)
- ICPE à enjeux (Georisques 2024)
- ICPE prioriataires (Georisques 2024)
- Site BASIAS (Georisques 2024)
- Sites pollués (ex BASOL) (Georisques 2024)
- Secteur d'information sur les sols (Georisques 2024)
- Emprises souterraine des mines (DREAL PACA 2017)
- Barrage (DREAL PACA 2021)
- Onde de rupture du barrage de Saint Cassien (DREAL 2021)

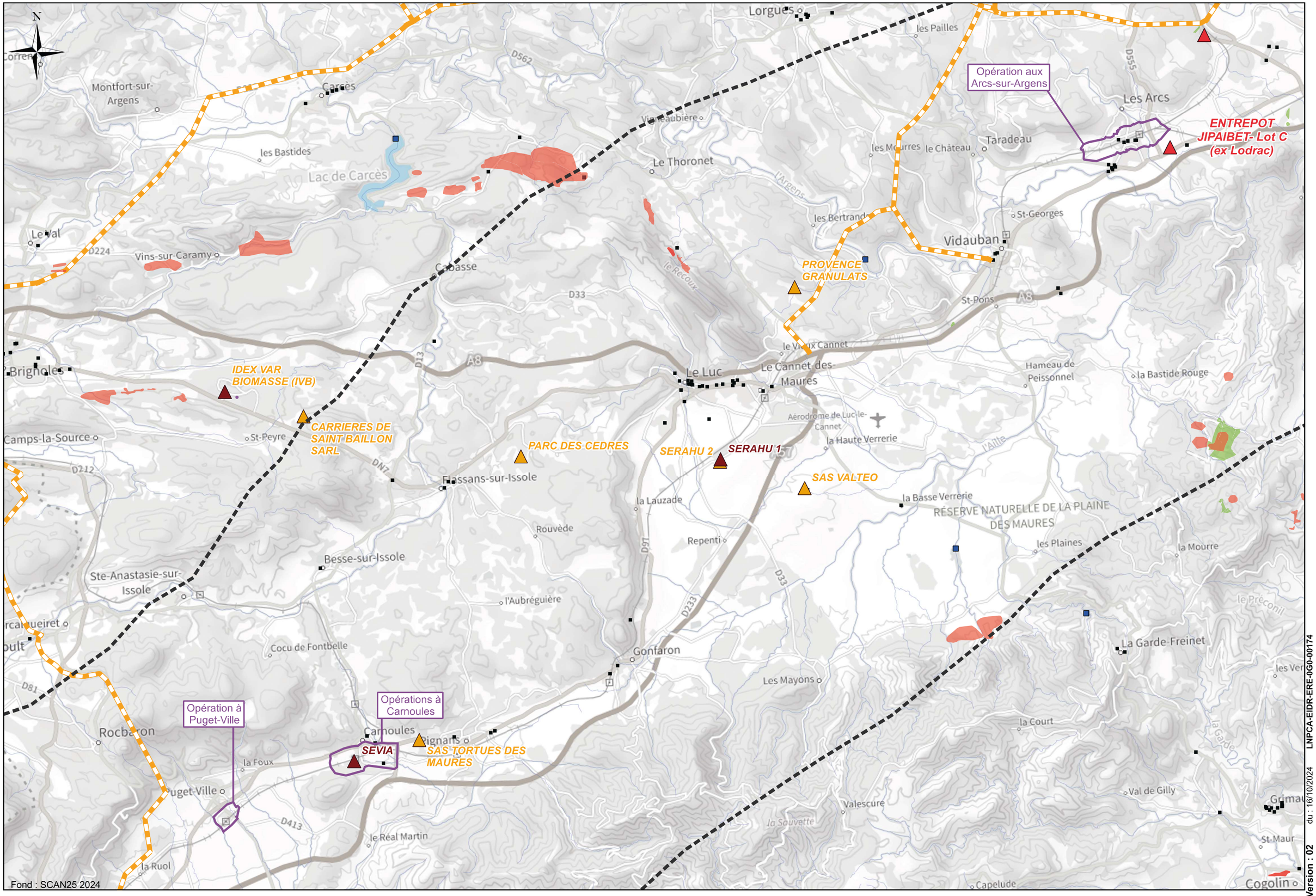
ELECTROLYSE PHOCEENNE
AIR LIQUIDE Vitrolles
XPO TANK CLEANING SUD FR
COCA COLA ENTREPRISE
LAFARGE CIMENTS
LAFARGE CIMENTS
PURFER
DADDI-SRI
SUEZ RV MEDITERRANEE JDR (ex. SITA SUD)
SPI PHARMA SAS
VALSUD
EPUR MEDITERRANEE
CARLO ERBA REAGENTS
CDTP
LAFARGE GRANULATS
BMI PRODUCTION FRANCE (Usiné)
Opérations à Marseille
SPUR ENVIRONNEMENT Marseille
METLOG (lot D)
SSTM
Travaux de Pompage et Assainissement
SATYS SURFACE TREATMENT MARSEILLE
INTERXION MRS3
PROFER Marseille
SEMOULERIE PANZANI
SUD MARINE SHIPYARD
PALUMBO SUPERYACHTS
GRANDS MOULINS DE PARIS
INTERXION MRS4
HEINEKEN Entreprise
SARTORIUS STEDIM BIOTECH
ARKEMA ST Menet
CARRIERES ET BETONS BRONZO PERASSO (CBBP)
CARRIERE ET BETON BRONZO PERASSO (CBBP)
SERAMM Usine des boues
SERAMM Usine des boues
ARDAGH METAL BEVERAGE FRANCE SAS
MB92 (ex Blohm&Voss)

Fond : SCAN25 2024

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m



LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00174
du : 16/10/2024
Version : 02


N
Opération aux Arcs-sur-Argens
ENTREPOT JIPAIBET- Lot C (ex Lodrac)
PROVENCE GRANULATS
IDEX VAR BIOMASSE (IVB)
CARRIERES DE SAINT BAILLON SARL
PARC DES CEDRES
SERAHU 2
SERAHU 1
SAS VALTEO
Opération à Puget-Ville
Opérations à Carnoules
SEVIA
SAS TORTUES DES MAURES
Lorgues
les Pailles
Les Arcs
Taradeau
Vidauban
St-Georges
St-Pons
Le Thoronet
Lac de Carcès
Carcès
Montfort-sur-Argens
les Bastides
Le Val
Vins-sur-Caramy
Cabasse
Brignoles
Le Luc
Le Cannet-des-Maures
Hameau de Peissonnel
la Bastide Rouge
Camps-la-Source
St-Peyre
Flassans-sur-Issole
Rouvède
Besse-sur-Issole
Ste-Anastasie-sur-Issole
la Lauzade
Repenti
la Basse Verrerie
la Haute Verrerie
RÉSERVE NATURELLE DE LA PLAINE DES MAURES
les Plaines
la Mourre
Gonfaron
Les Mayons
La Garde-Freinet
Cocu de Fontbelle
l'Aubréguière
Rocbaron
la Foux
Puget-Ville
le Réal Martin
la Ruol
la Court
Val de Gilly
Valescure
la Garde
St Maur
Cogolin
Capelude
Aérodrome de Luc-le-Cannet
D562
D224
D33
D13
A8
D212
DN7
D97
D233
D81
D413
A8
Fond : SCAN25 2024
0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

SOCIETE MERIDIONALE DE CARRIERES

SPL le vallon des pins

SMIDDEV

SOFOVAR - Site 2 (126)

LE PARC ZOOLOGIQUE DE FREJUS

HYDRO EXTRUSION PUGET

DPCA (ex:GPCA 1)

SOTRAFLOR

SMED - CITT CANNES

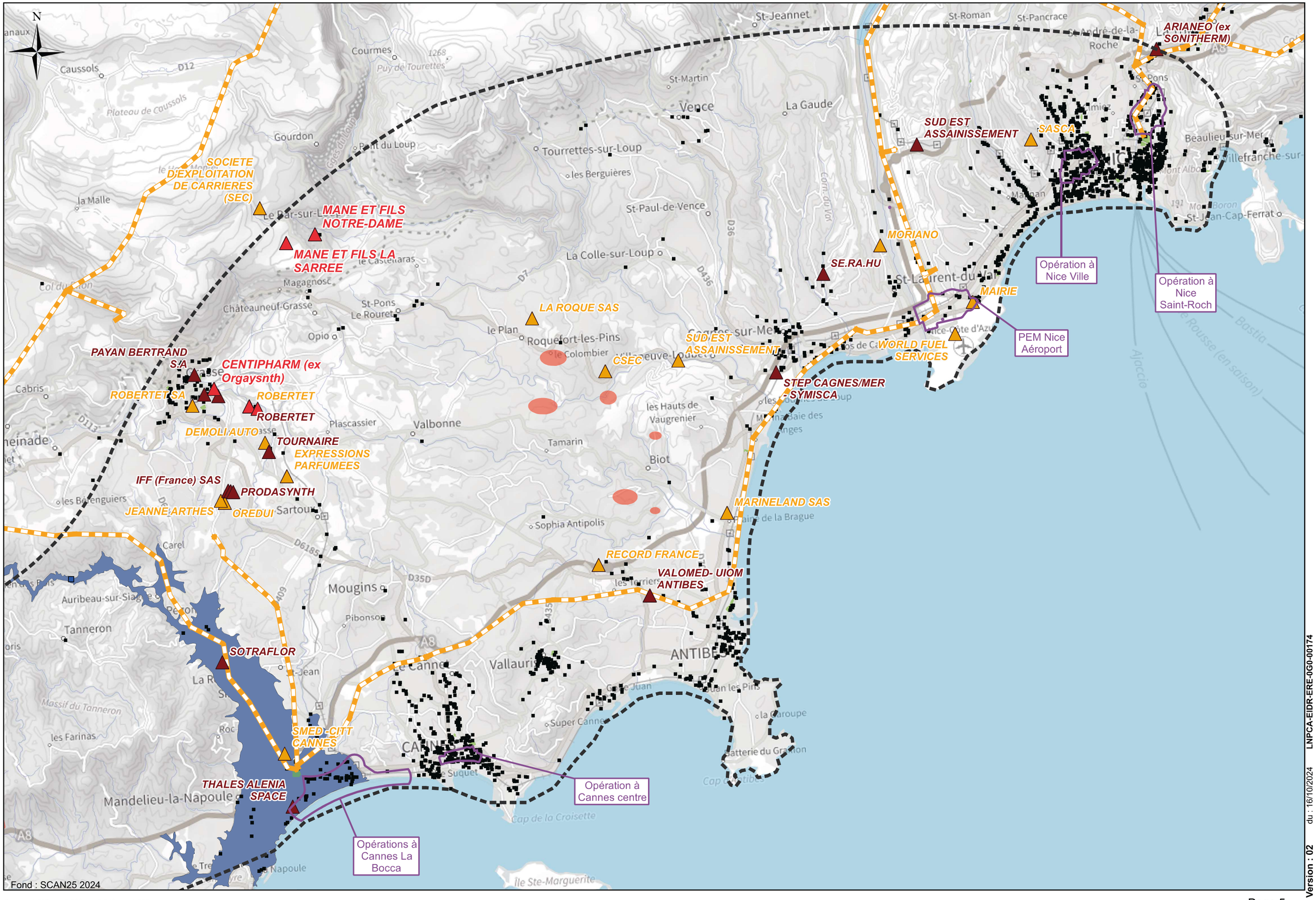
THALES ALENIA SPACE

CARRIERES DES GRANDS CAOUS

Fond : SCAN25 2024

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

Version : 02 du : 16/10/2024 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00174


N
SOCIETE D'EXPLOITATION DE CARRIERES (SEC)
MANE ET FILS NOTRE-DAME
MANE ET FILS LA SARREE
PAYAN BERTRAND S.A
CENTIPHARM (ex Orgaysnth)
ROBERTET SA
ROBERTET
ROBERTET
DEMOLI AUTO
TOURNAIRE
EXPRESSIONS PARFUMEES
IFF (France) SAS
PRODASYNTH
JEANNE ARTHES
OREDUI
SOTRAFLOR
SMED -CITT CANNES
THALES ALENIA SPACE
LA ROQUE SAS
CSEC
SUD EST ASSAINISSEMENT
STEP CAGNES/MER - SYMISCA
SE.RA.HU
MORIANO
MAIRIE
WORLD FUEL SERVICES
SUD EST ASSAINISSEMENT
SASCA
ARIANEO (ex SONITHERM)
RECORD FRANCE
VALOMED- UIOM ANTIBES
MARINELAND SAS
Opération à Nice Ville
Opération à Nice Saint-Roch
PEM Nice Aéroport
Opération à Cannes centre
Opérations à Cannes La Bocca
Caussols
Courmes
St-Jeannet
St-Roman
St-Pancrace
Vence
La Gaude
Gourdon
Tourrettes-sur-Loup
les Berguières
St-Paul-de-Vence
La Colle-sur-Loup
Châteauneuf-Grasse
St-Pons Le Rouret
Opio
le Plan
Roquefort-les-Pins
le Colombier
Cabris
Plascassier
Valbonne
les Hauts de Vaugrenier
Tamarin
Biot
Sophia Antipolis
les Bréguiers
Sartoux
Carel
Mougins
Pibonsan
Auribeau-sur-Siagne
Tanneron
Massif du Tanneron
les Farinas
Mandelieu-la-Napoule
Vallauris
Golfe Juan
Juan les Pins
Super Cannes
la Garoupe
Batterie du Graillon
Cap de la Croisette
Ile Ste-Marguerite
Beaulieu-sur-Mer
St-Jean-Cap-Ferrat
Ajaccio
Bastia
Fond : SCAN25 2024
0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

Aléa de retrait et gonflement des argiles

LE PROJET DES PHASES 1 & 2

Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

Légende:

- Aire d'étude générale
- Aire d'étude rapprochée du projet

Réseau hydrographique

- Principal
- Secondaire

Aléa de retrait et gonflement des argiles (BRGM)

- Exposition forte
- Exposition moyenne
- Exposition faible

N

Version : 01 du 30/06/2021 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00173

Aléa de retrait et gonflement des argiles

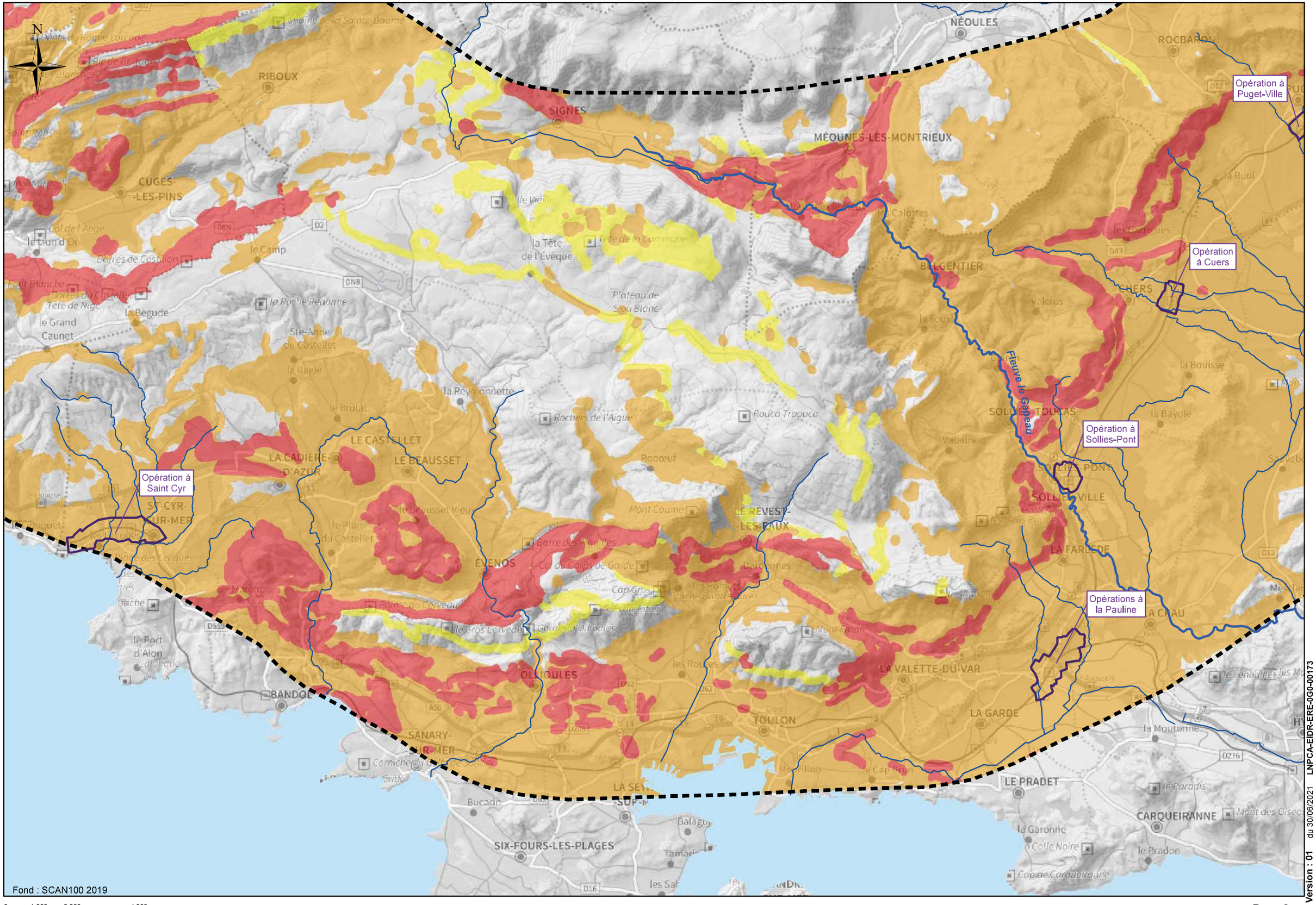
Opérations à Marseille

Fleuve Huveaune

Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m

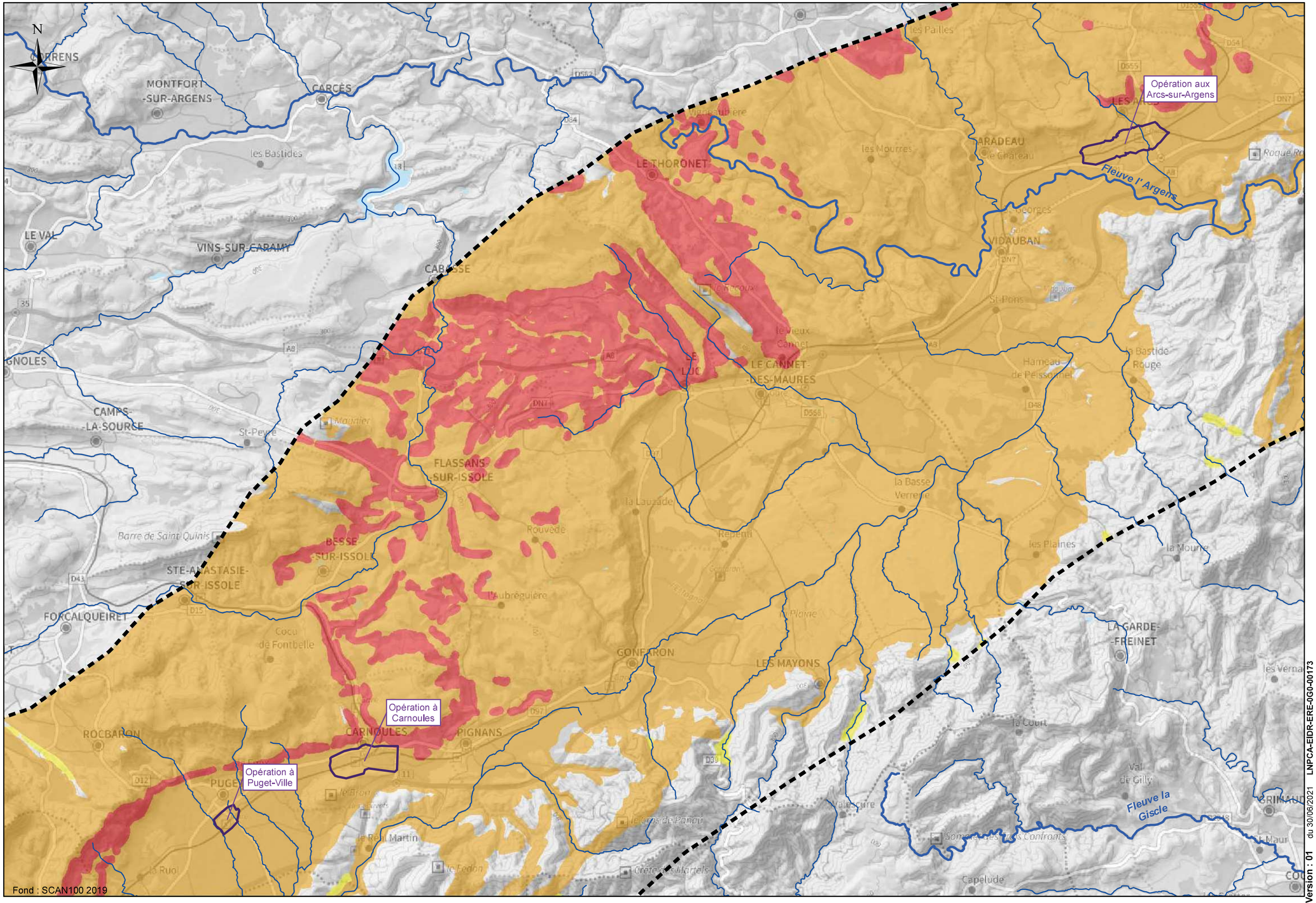
Aléa de retrait et gonflement des argiles



0 1 000 2 000 4 000 m

Version : 01 du 30/06/2021 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00173

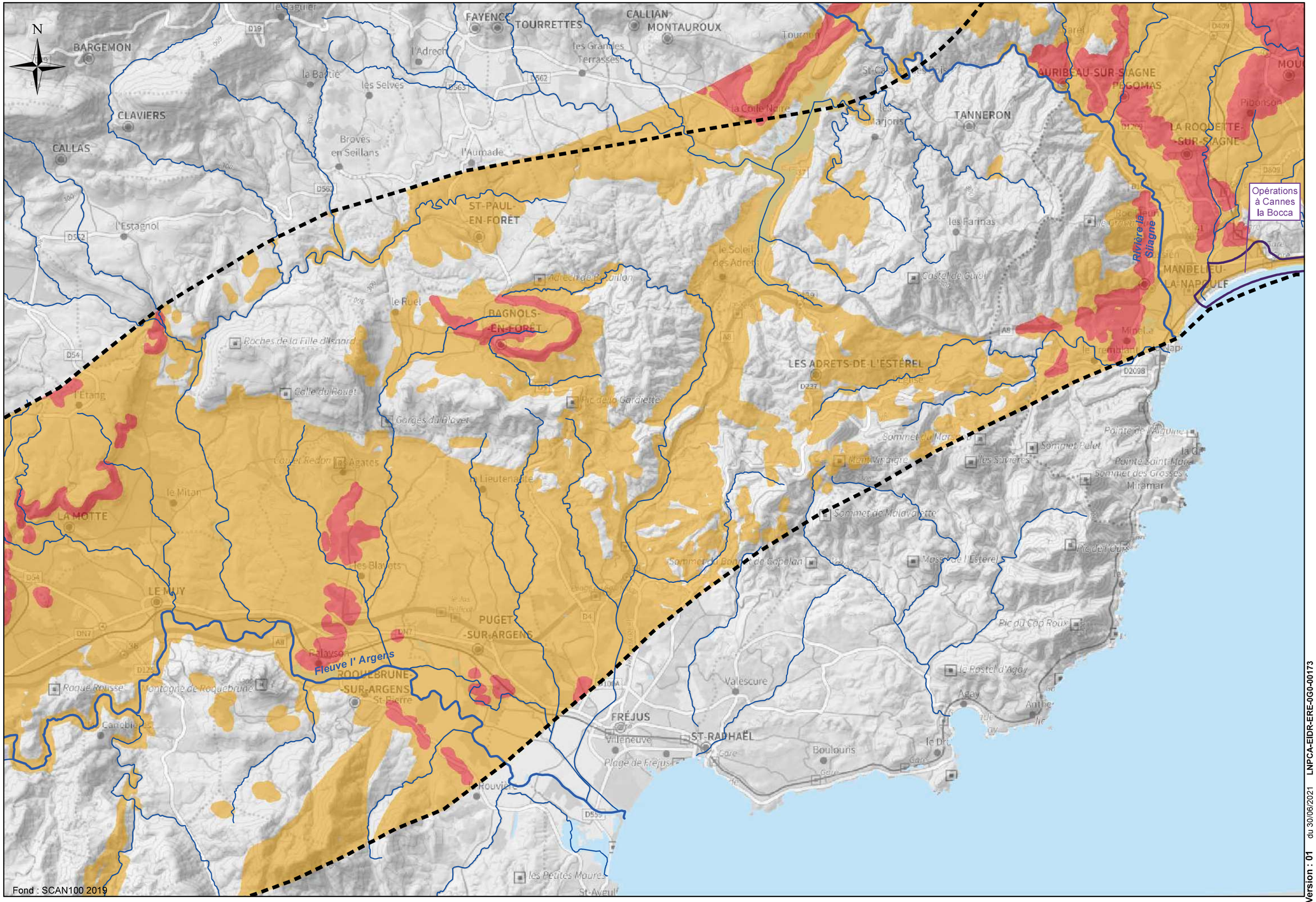
Aléa de retrait et gonflement des argiles



0 1 000 2 000 4 000 m

Version : 01 du 30/06/2021 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00173

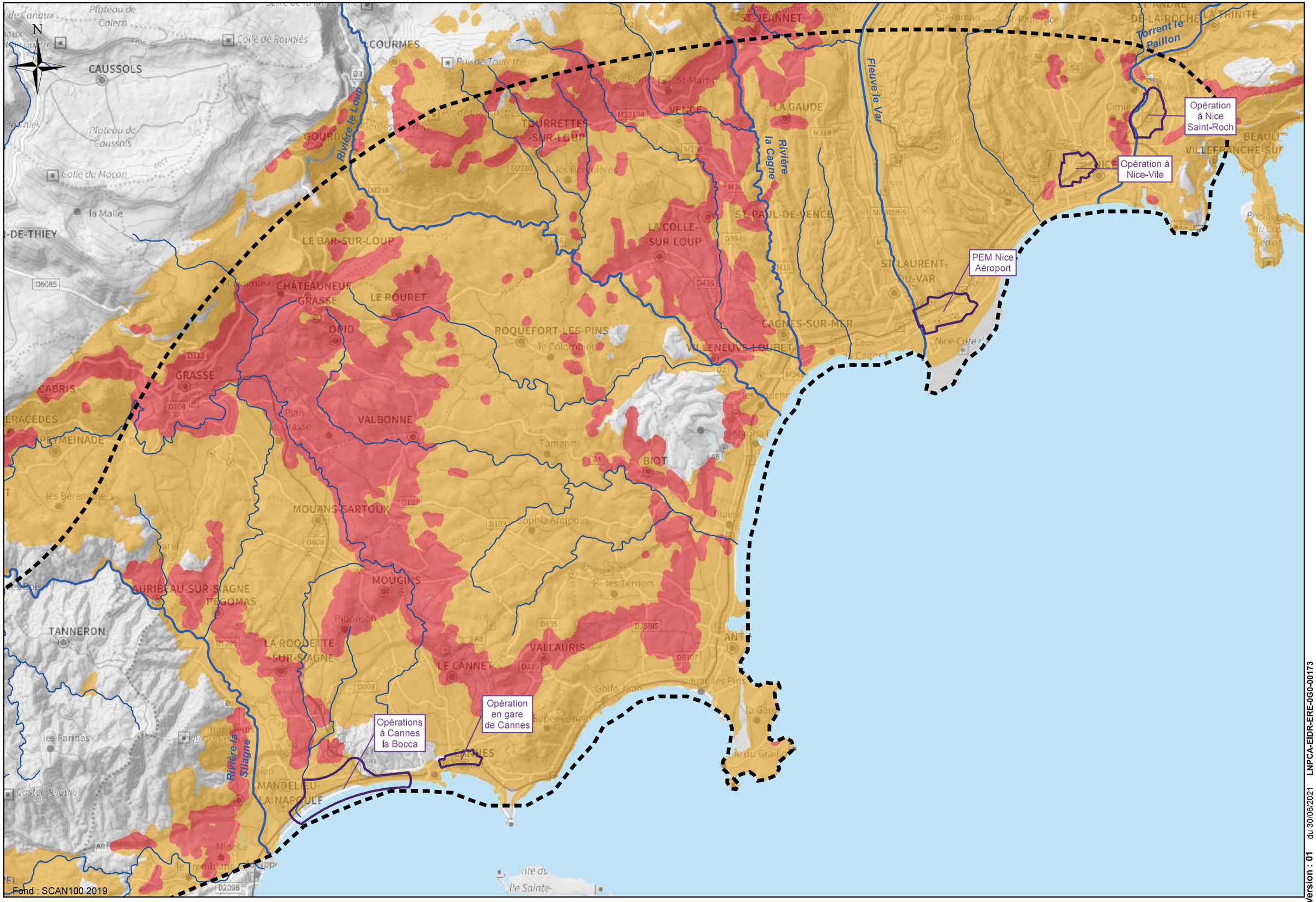
Aléa de retrait et gonflement des argiles



Fond : SCAN100 2019

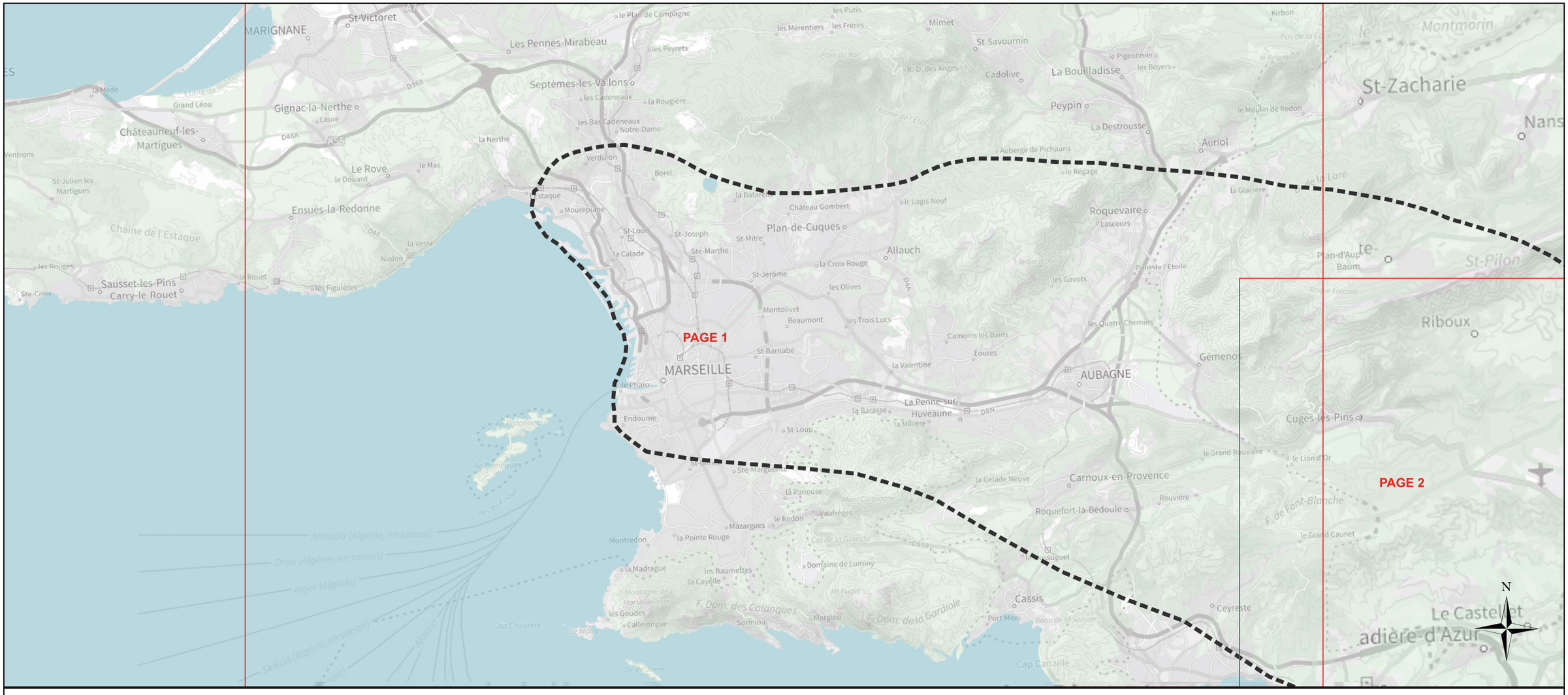
0 1 000 2 000 4 000 m

Aléa de retrait et gonflement des argiles



PIÈCE C TOME 1 Étude d'impact globale : chapitre 9

ATLAS CARTOGRAPHIQUE
MILIEU NATUREL



Légende

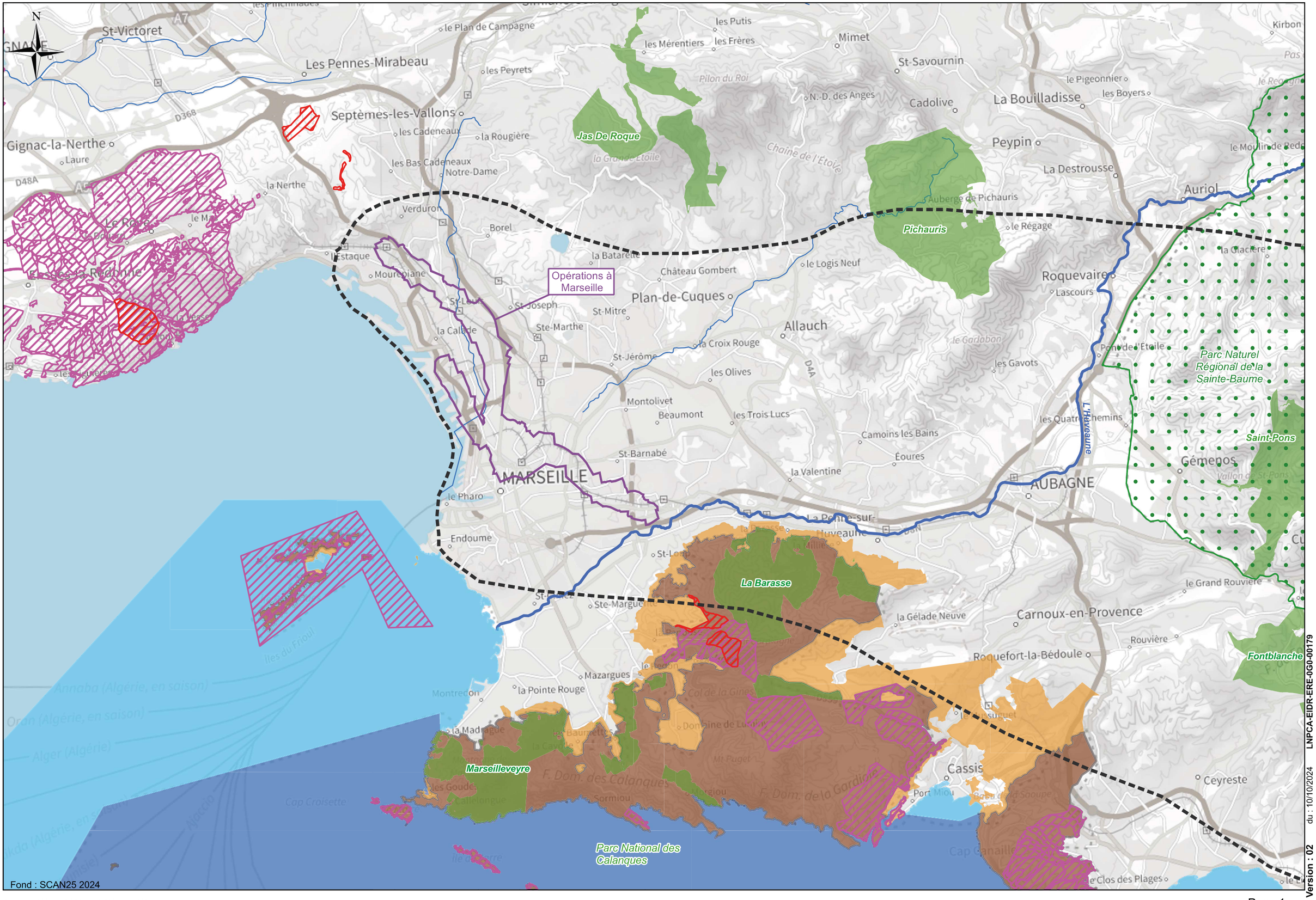
- Aire d'étude Générale
- Aire d'étude rapprochée du projet

Réseau hydrographique
- Principal
- Secondaire

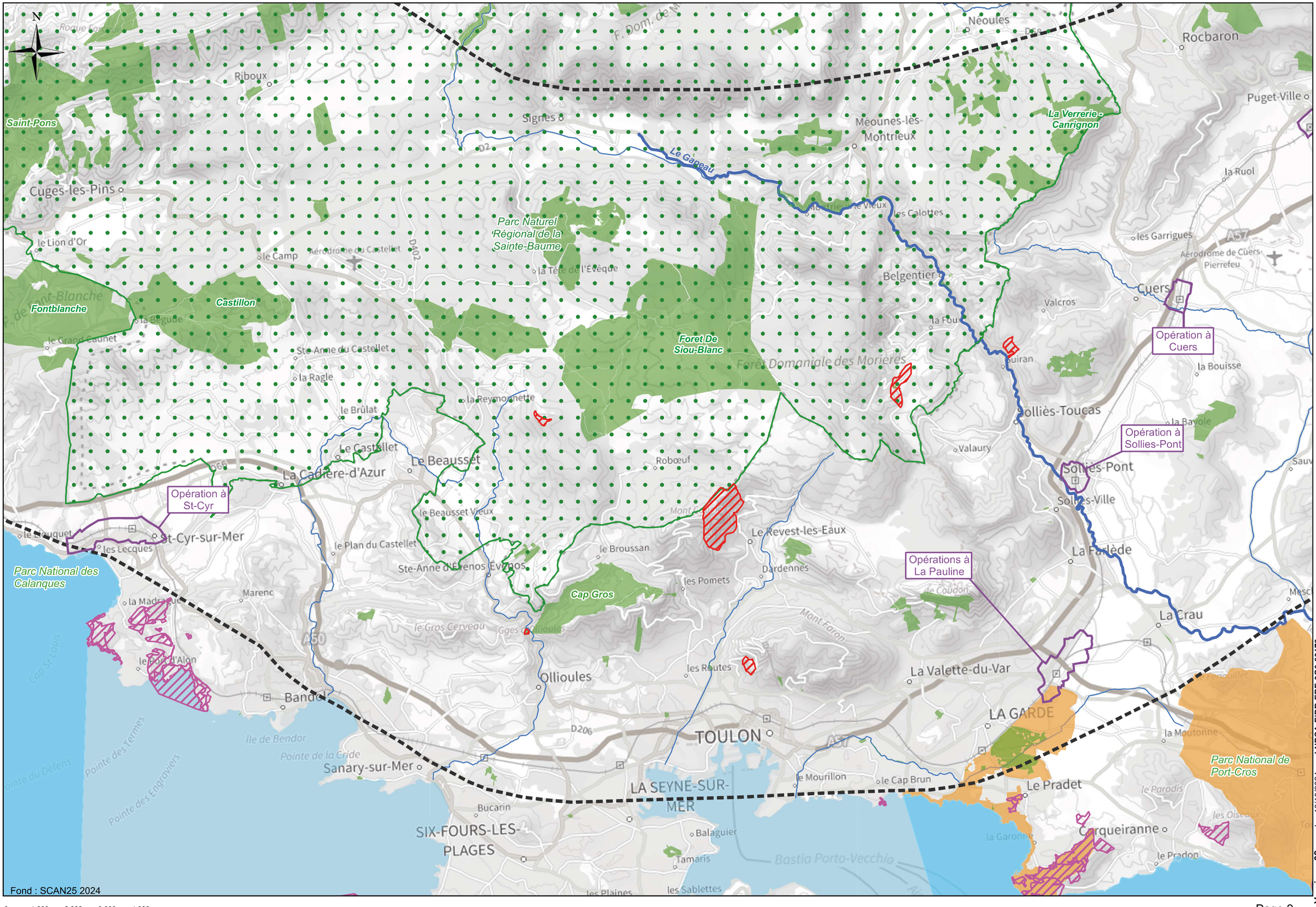
Parc Naturel National (DREAL PACA 2024)
- Coeur de parc
- Aire d'adhésion
- Coeur marin
- Aire maritime adjacente

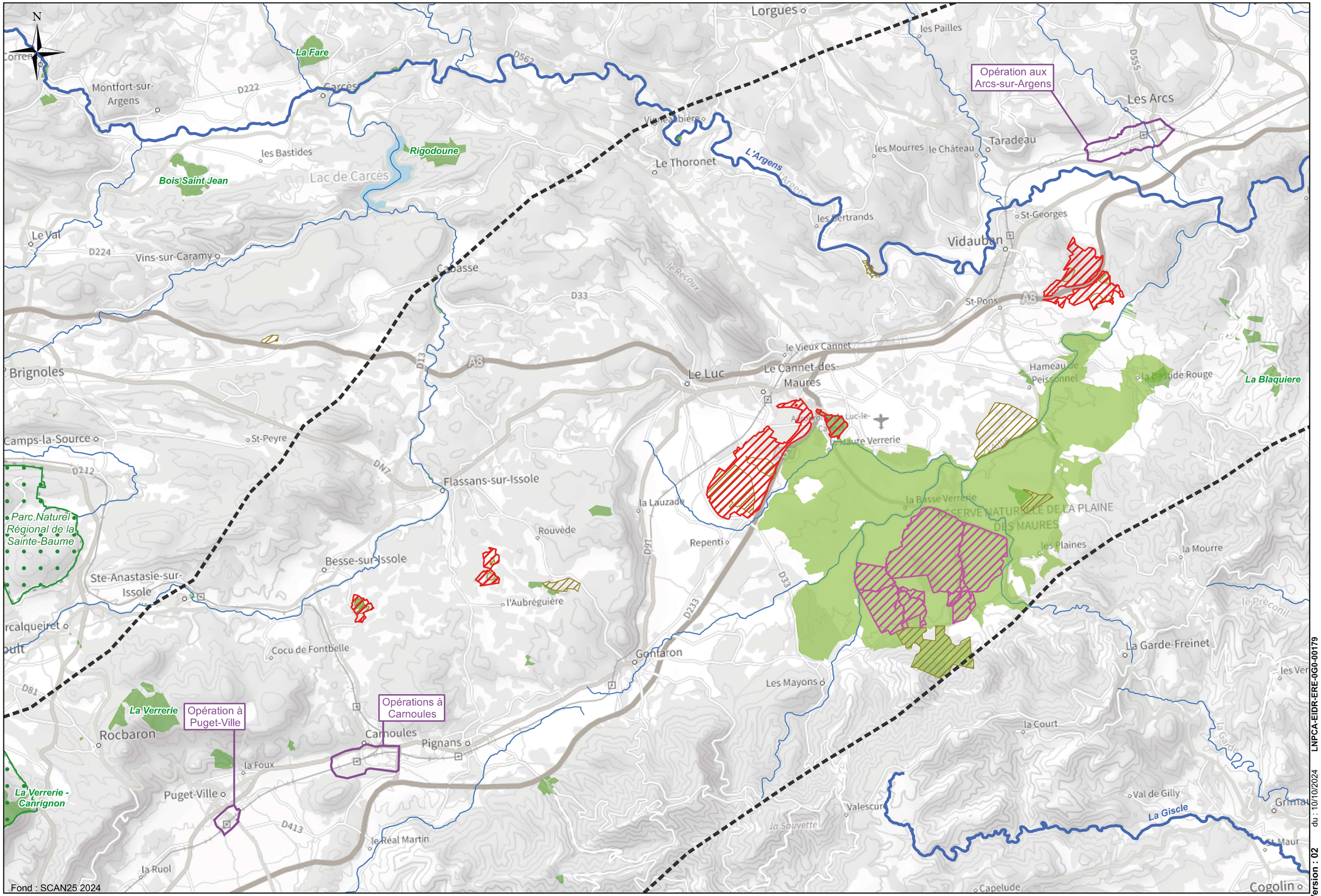
- Parc Naturel Régional (DREAL PACA 2024)
- Espace Naturel Sensible (DREAL PACA 2023)
- Réserve Naturelle Nationale DREAL PACA 2024)
- Terrains du Conservatoire des Espaces Naturels (DREAL PACA 2024)

- Zone RAMSAR (DREAL PACA 2024)
- Arrêté de Protection de Biotope (DREAL PACA 2024)
- Terrains du Coservatoire du Littoral (DREAL PACA 2024)

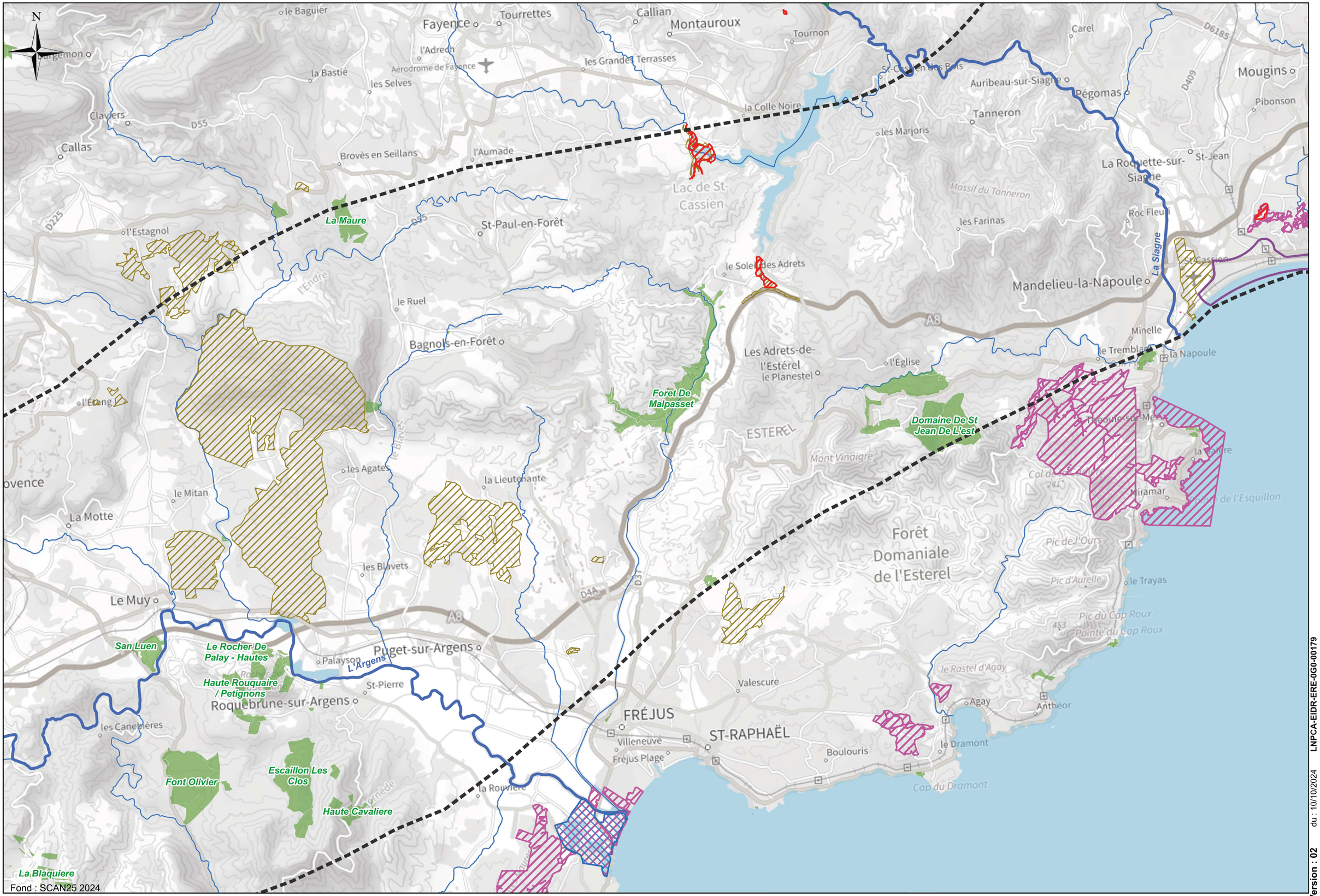


Version : 02 du : 10/10/2024 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00179


N
Saint-Pons
Cuges-les-Pins
Riboux
Signes
Néoules
Rocbaron
Puget-Ville
Méounes-les-Montrieux
La Verrerie-Canrignon
Le Ganeau
la Ruol
les Garrigues
Aérodrome de Cuers-Pierrefeu
Cuers
Opération à Cuers
la Bouisse
Sollies-Toucas
Opération à Sollies-Pont
Sollies-Pont
Sollies-Ville
la Farlède
Parc Naturel Régional de la Sainte-Baume
le Lion d'Or
le Camp
Aérodrome du Castellet
la Tête de l'Évêque
Belgentier
Valcros
Fontblanche
Castillon
la Bégude
le Grand Cabinet
Ste-Anne du Castellet
la Ragle
Foret De Siou-Blanc
Forêt Domaniale des Morières
le Brûlat
la Reynonnette
Le Castellet
Le Beausset
La Cadière-d'Azur
Roboeuf
Valaury
Opération à St-Cyr
le Beausset Vieux
St-Cyr-sur-Mer
les Lecques
le Plan du Castellet
Ste-Anne d'Évenos
le Broussan
Le Revest-les-Eaux
Dardennes
les Pomets
Opérations à La Pauline
Parc National des Calanques
Marenc
la Madrague
Cap Gros
le Gros Cerveau
Ollioules
les Routes
La Valette-du-Var
La Crau
Bandol
le Fort d'Alon
Cap St-Louis
Pointe du Défens
Pointe des Termes
Pointe des Engraviers
Île de Bendor
Pointe de la Cride
Sanary-sur-Mer
TOULON
LA GARDE
la Moutonne
Parc National de Port-Cros
le Mourillon
le Cap Brun
Le Pradet
le Paradis
Carqueiranne
le Pradon
la Garonne
LA SEYNE-SUR-MER
Bucarin
SIX-FOURS-LES-PLAGES
Balaguier
Tamaris
les Sablettes
les Plaines
Bastia Porto-Vecchio
Fond : SCAN25 2024
0 1 000 2 000 3 000 4 000 m



Version : 02 du : 10/10/2024 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00179


N
le Baguier
Fayence
Tourrettes
Callian
Montauroux
Tournon
Carel
D6185
Bargemon
l'Adrech
Aérodrome de Fayence
les Grandes Terrasses
la Bastie
les Selves
St-Cassien des Bois
Auribeau-sur-Siagne
Pégomas
Mougins
D409
Pibonson
Claviers
D55
la Colle Noire
Tanneron
les Marjoris
Callas
Brovès en Seillans
l'Aumade
La Roquette-sur-Siagne
St-Jean
Massif du Tanneron
Lac de St-Cassien
D225
La Maure
St-Paul-en-Forêt
les Farinas
Roc Fleuri
l'Estagnol
l'Endre
le Soleil des Adrets
La Siagne
St-Cassien
Mandelieu-la-Napoule
le Ruel
A8
Minelle
le Tremblay
la Napoule
Bagnols-en-Forêt
Les Adrets-de-l'Estérel
le Planestel
l'Église
l'Étang
Foret De Malpasset
Domaine De St Jean De L'est
ESTEREL
Mont Vinaigre
Theoule-sur-Mer
la Figère
les Agates
le Mitan
la Lieutenante
Miramar
Pointe de l'Esquillon
La Motte
Forêt Domaniale de l'Esterel
les Blavets
Pic de l'Ours
Le Muy
D4A
D37
Pic d'Aurelle
le Trayas
San Luen
Le Rocher De Palay - Hautes
Pic du Cap Roux
Pointe du Cap Roux
Palayson
Puget-sur-Argens
L'Argens
le Rastel d'Agay
Haute Rouquaire / Petignons
St-Pierre
Valescure
Agay
Anthéor
Roquebrune-sur-Argens
FRÉJUS
ST-RAPHAËL
les Canebières
Villeneuve
Fréjus Plage
Boulouris
le Dramont
Font Olivier
Escaillon Les Clos
la Roussière
Cap du Dramont
Haute Cavaliere
La Blaquiere
Fond : SCAN25 2024
0
1 000
2 000
3 000
4 000 m

Opération à Nice Ville

Opération à Nice Saint-Roch

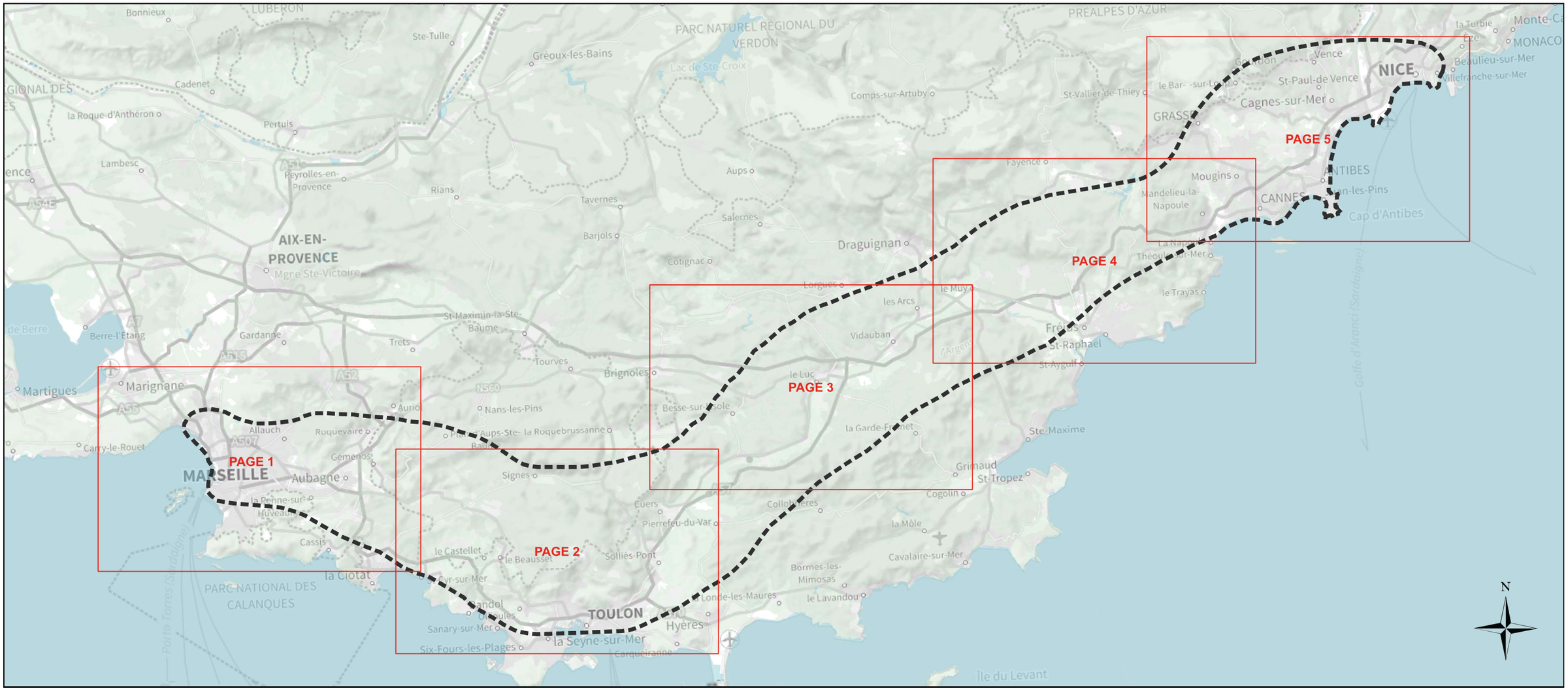
PEM Nice Aéroport

Opération à Cannes centre

Opérations à Cannes La Bocca

Fond : SCAN25 2024

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

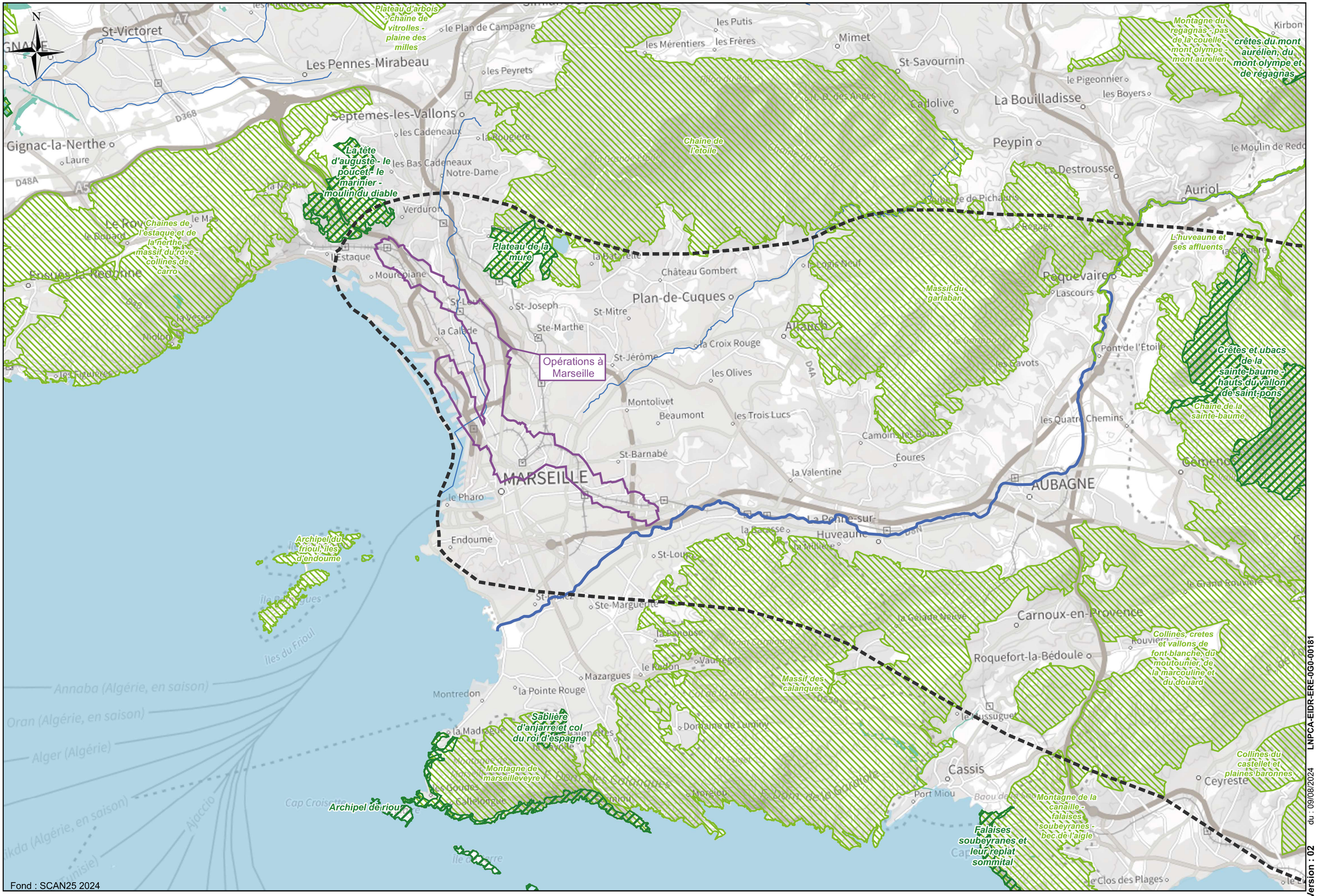


Légende

- Aire d'étude Générale
- Aire d'étude rapprochée du projet
- Zone Humide (DREAL PACA)
- Znieff Terre Type 1 (DREAL PACA)
- Znieff Terre Type 2 (DREAL PACA)

Réseau hydrographique
- Principal
- Secondaire

Version : 02 du : 08/08/2024 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00181



LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00181
du : 09/08/2024
Version : 02

Crêtes et ubacs de la sainte-baume - hauts du vallon de saint-pons

Chaîne de la sainte-baume

Mourre d'agnis et forêt domaniale de mazaugue

Plaine de la roquebrussanne

Ripisylves et annexes des vallées de l'issole et du caramy

Barres et collines de rocbaron et de carnoules

Opération à Puget-Ville

Barres de cuers et collines de néoules

Vallon de la foux

Haute vallée du gapeau

Collines, crêtes et vallons de font blanche, du moutounier, de la marcouline et du douard

Plateau de siou-blanc - forêt domaniale des morières

Aérodrome de cuers-pierrefeu et plaine de puget

Opération à Cuers

Collines de cuers et grotte de truébis

Forêt Domaniale des Morières

Collines du castellet et plaines baronnes

Opération à Sollies-Pont

Plateau basaltique d'evenos

Mont caume

Ripisylves et agrosystèmes de sauvebonne et de réal martin

Opération à St-Cyr

Cretes du mont caume

Mont combe - coudon - les baus rouges - vallauris

Massif des maures

Cordon littoral de la madrague a l'ile rousse et colline de la gache

Collines et littoral de saint-cyr et de bandol

Gros cerveau - croupatier

Opérations à La Pauline

Mont faron

Maurettes - le fenouillet - le mont-redon

L'estagnol

Plans de la garde et du pradet

Massif du mont des oiseaux et du paradis

Falaises littorales du pradet et de la garde, du pin-de-galle à la garonne

Pointe sainte-marguerite

Pointe negre

Colle noire

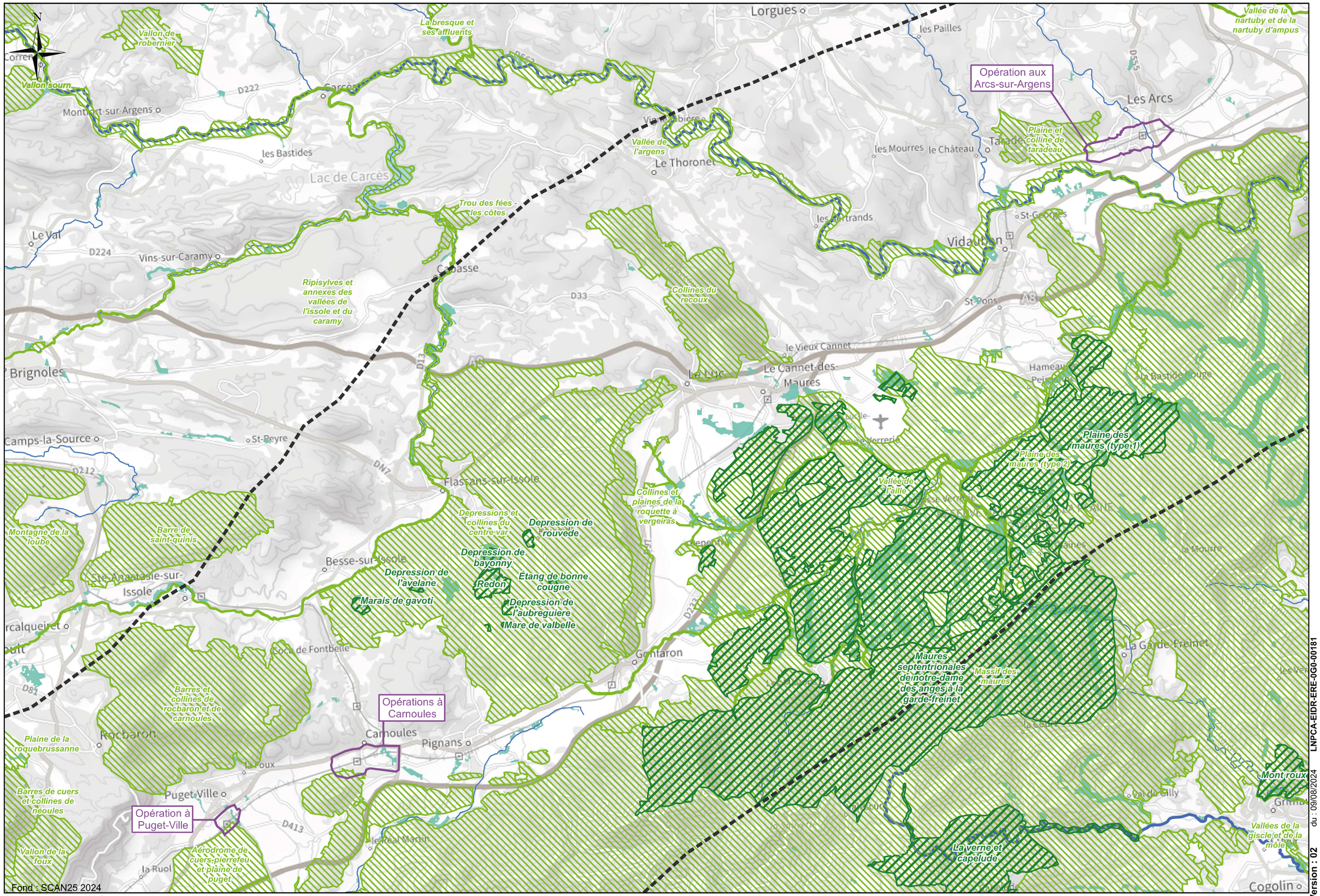
Presqu'île de giens

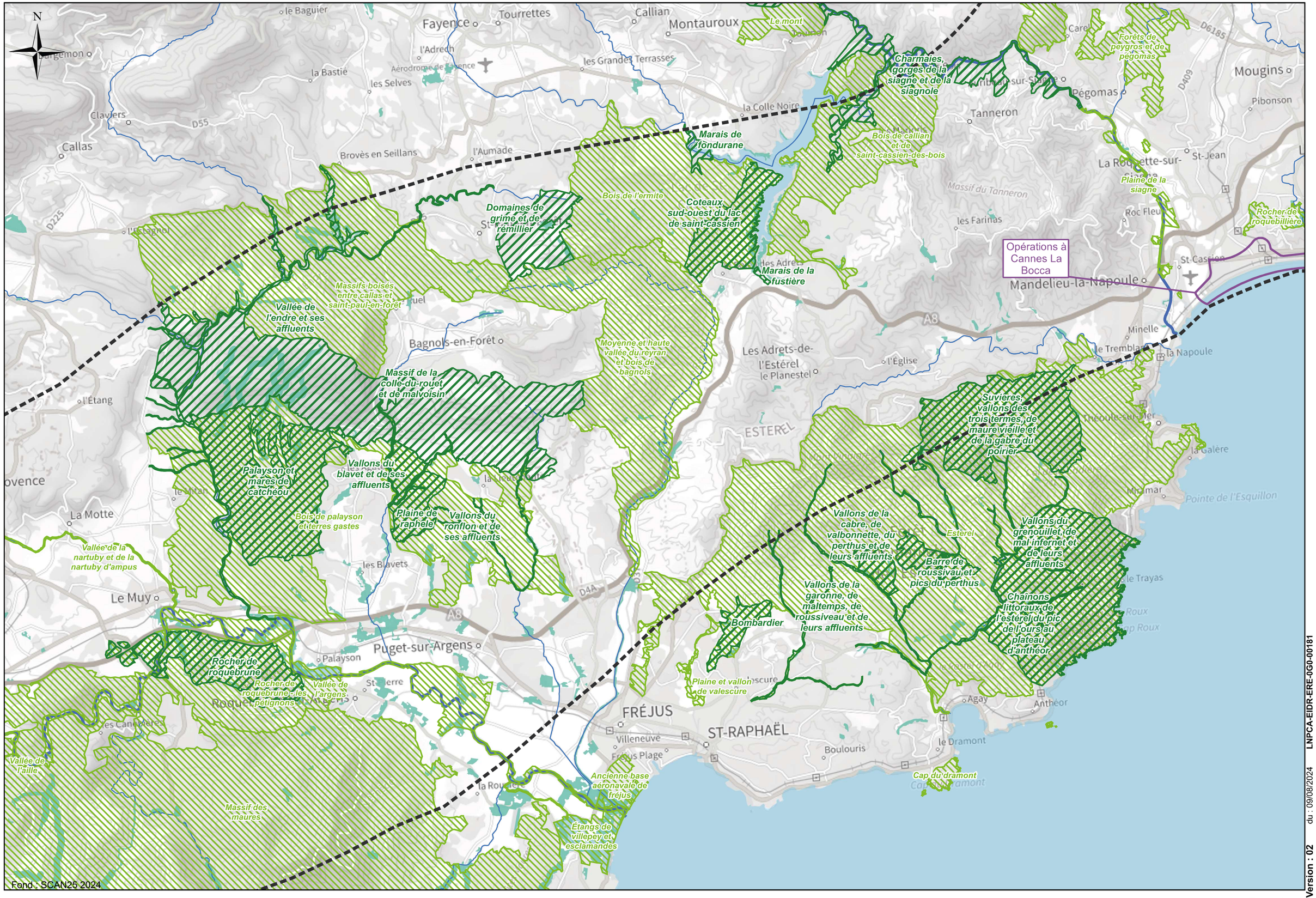
Fond : SCAN25 2024

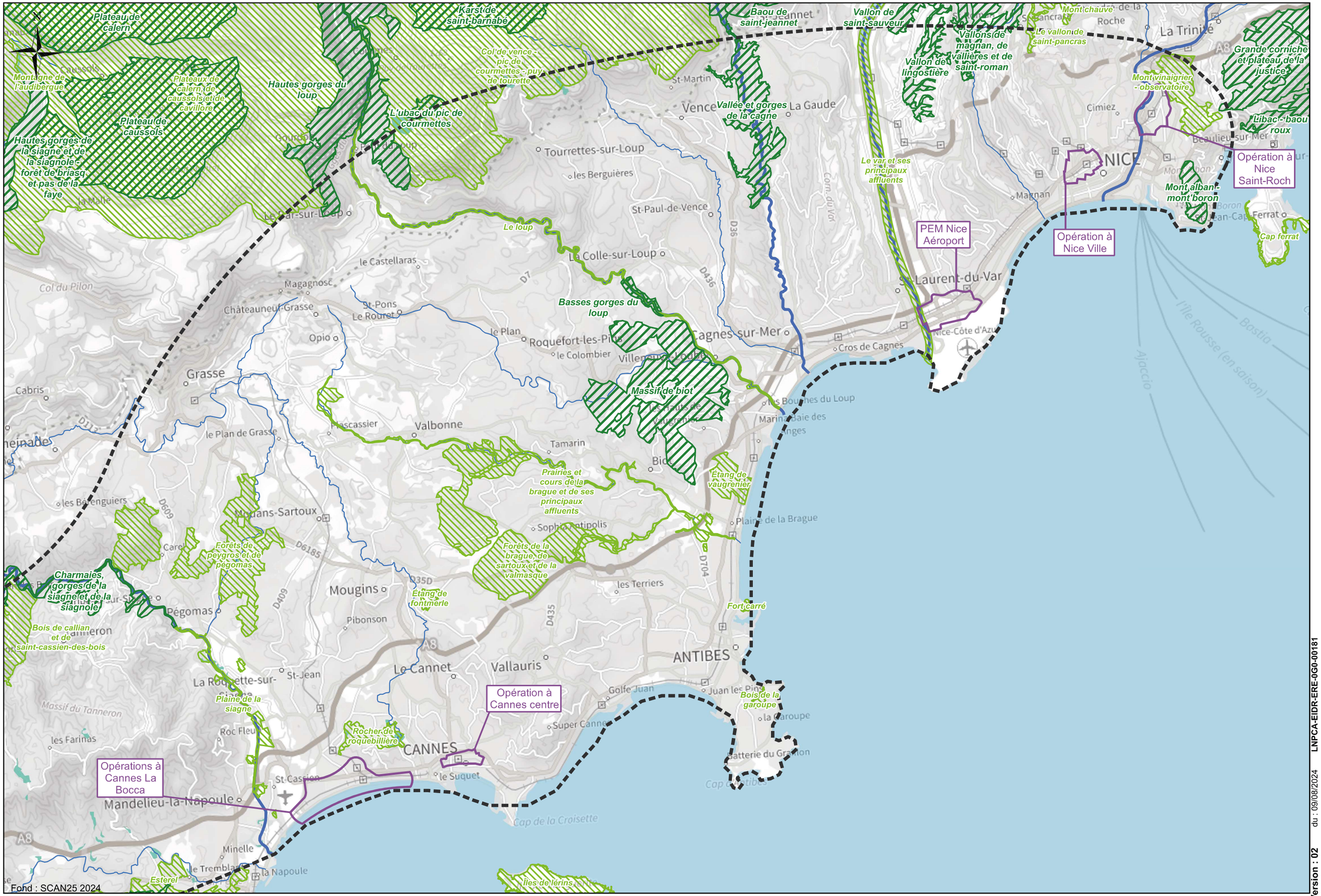
0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

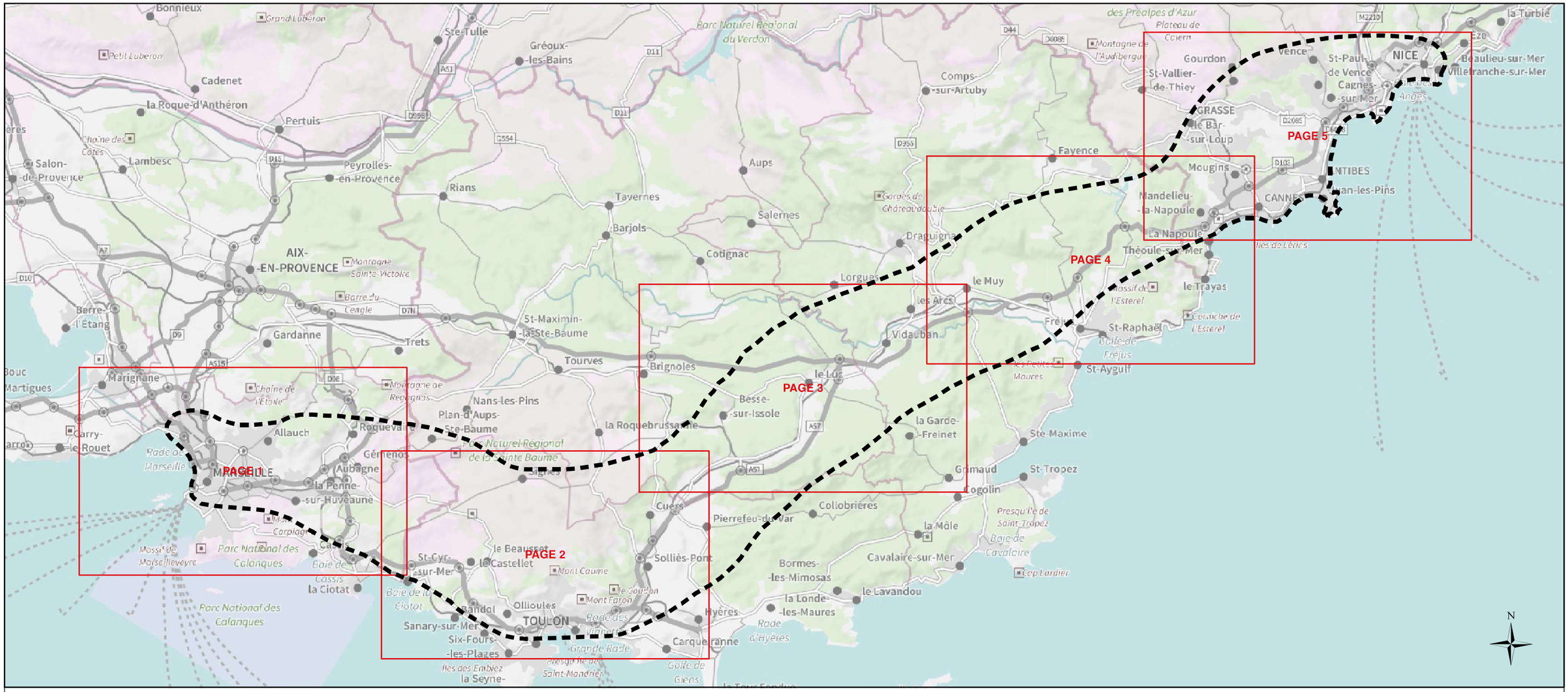
LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00181 du : 09/08/2024 Version : 02

Éléments d'inventaires du milieu naturel




N
le Baguier
Fayence
Tourrettes
Callian
Montauroux
Le mont Jouvion
Carei
Forêts de peygros et de pégomas
D6185
D409
Mougins
Pibonson
Tourrettes
l'Adrech
Aérodrome de Fayence
les Grandes Terrasses
la Bastie
les Selves
Claviers
D55
Callas
la Colle Noire
Charmaies, gorges de la siagne et de la siagnole
Tanneron
Pégomas
Marais de fondurane
Bois de callian et de saint-cassien-des-bois
Brovès en Seillans
l'Aumade
Massif du Tanneron
Plaine de la siagne
St-Jean
Bois de l'ermite
Domaines de grime et de rémillier
Coteaux sud-ouest du lac de saint-cassien
les Farinas
Roc Fleu
Rocher de roquebillière
D225
Opérations à Cannes La Bocca
Les Adrets
Marais de la fustière
St-Cassien
Mandelieu-la-Napoule
Massifs boisés entre callas et saint-paul-en-forêt
Vallée de l'endre et ses affluents
A8
Minelle
le Tremblay
la Napoule
Bagnols-en-Forêt
Moyenne et haute vallée du reyran et bois de bagnols
Les Adrets-de-l'Estérel
le Planestel
l'Église
Massif de la colle-du-rouet et de malvoisin
Suvières, vallons des trois termes, de maure vieille et de la gabre du poirier
ESTEREL
Théoule-sur-Mer
la Galère
Miramar
Pointe de l'Esquillon
Palayson et mares de catchéou
Vallons du blavet et de ses affluents
Bois de palayson et terres gastes
Plaine de raphèle
Vallons du ronflon et de ses affluents
Vallons de la cabre, de valbonnette, du perthus et de leurs affluents
Esterel
Barre de roussivau et pics du perthus
Vallons du grenouillet, de mal infernet et de leurs affluents
Vallée de la nartuby et de la nartuby d'ampus
les Blavets
Le Muy
D4A
Vallons de la garonne, de maltemps, de roussiveau et de leurs affluents
Chaînons littoraux de l'estérel du pic de l'ours au plateau d'anthéor
Bombardier
Puget-sur-Argens
Palayson
Rocher de roquebrune
Rocher de roquebrune - les pétignons
Vallée de l'argens
Plaine et vallon de valescure
FRÉJUS
ST-RAPHAËL
Villeneuve
Fréjus Plage
Boulouris
le Dramont
Agay
Anthéor
Cap du dramont
Vallée de l'aille
Massif des maures
Ancienne base aéronavale de fréjus
Étangs de villepey et esclamandes
Fond : SCAN25 2024
0 1 000 2 000 3 000 4 000 m


Plateau de calern
Karst de saint-barnabé
Baou de saint-jeannet
Vallon de saint-sauveur
Mont chauve
Le vallon de saint-pancras
Vallons de magnan, de vallières et de saint-roman
Vallon de lingostière
Grande corniche et plateau de la justice
Mont vinaigrier - observatoire
Libac - baou roux
Montagne de l'audibergue
Plateaux de calern, de caussols et de cavillore
Hautes gorges du loup
Col de vence - pic de courmettes - puy de tourette
L'ubac du pic de courmettes
Vallée et gorges de la cagne
Plateau de caussols
Hautes gorges de la siagne et de la siagnole - forêt de briasq et pas de la faye
Tourrettes-sur-Loup
les Berguières
Le var et ses principaux affluents
Opération à Nice Saint-Roch
Mont alban - mont boron
Opération à Nice Ville
PEM Nice Aéroport
Le loup
Basses gorges du loup
Massif de biot
Prairies et cours de la bragues et de ses principaux affluents
Étang de vaugrenier
Forêts de la bragues, de sartoux et de la valmasque
Forêts de peygros et de pégomas
Charmaies, gorges de la siagne et de la siagnole
Étang de fontmerle
Fort carré
Bois de callian et de saint-cassien-des-bois
Plaine de la siagne
Rocher de roquebillière
Opération à Cannes centre
Opérations à Cannes La Bocca
Bois de la garoupe
Cap ferrat
Cap de la Croisette
Îles de lérins
Esterel
Vence
Cagnes-sur-Mer
Grasse
Mandelieu-la-Napoule
CANNES
ANTIBES
NICE
Le Cannet
Vallauris
Mougins
Pégomas
Mouans-Sartoux
Valbonne
Roquefort-les-Pins
Châteauneuf-Grasse
La Colle-sur-Loup
St-Paul-de-Vence
Le Bar-sur-Loup
Saint-Laurent-du-Var
Cros de Cagnes
Nice-Côte d'Azur
La Trinité
Cimiez
Beaulieu-sur-Mer
Magnan
Golfe Juan
Juan les Pins
Super Cannes
Sophia Antipolis
Plaine de la Brague
les Terriers
Pibonson
Tamarin
le Suquet
St-Cassien
Mandelieu-la-Napoule
la Napoule
Minelle
Opio
Magagnosc
St-Pons
le Rouret
le Plan
le Colombier
le Castellaras
St-Martin
Caussols
Col du Pilon
Cabris
les Baraquiers
les Farinas
Massif du Tanneron
Roc Fleuri
St-Jean
la Roquette-sur-Siagne
Pascassier
le Plan de Grasse
Tamaris
Bastia
Ajaccio
l'île Rousse (en saison)
Fond : SCAN25 2024
0
1 000
2 000
3 000
4 000 m



Légende:

- Aire d'étude générale
- Aire d'étude rapprochée du projet
- Réseau hydrographique
  - Principal
  - Secondaire
- Directive Oiseaux ZPS
- Directive habitats ZSC

Version : 01 du 30/06/2021 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00180

Milieu Naturel - Périmètres Natura 2000

ZSC : FR9301603 - CHAINE DE L'ETOILE - MASSIF DU GARLABAN

ZSC : FR9301606 - MASSIF DE LA SAINTE-BAUME

ZSC : FR9301601 - COTE BLEUE - CHAINE DE L'ESTAQUE

ZPS : FR9312017 - Falaises de Niolon

ZSC : FR9301999 - COTE BLEUE MARINE

ZPS : FR9312026 - Sainte-Baume occidentale

Opérations à Marseille

ZSC : FR9301602 - CALANQUES ET ILES MARSEILLAISES - CAP CANAILLE ET MASSIF DU GRAND CAUNET

Fleuve Huveaune

ZPS : FR9312018 - Falaises de Vaufreges

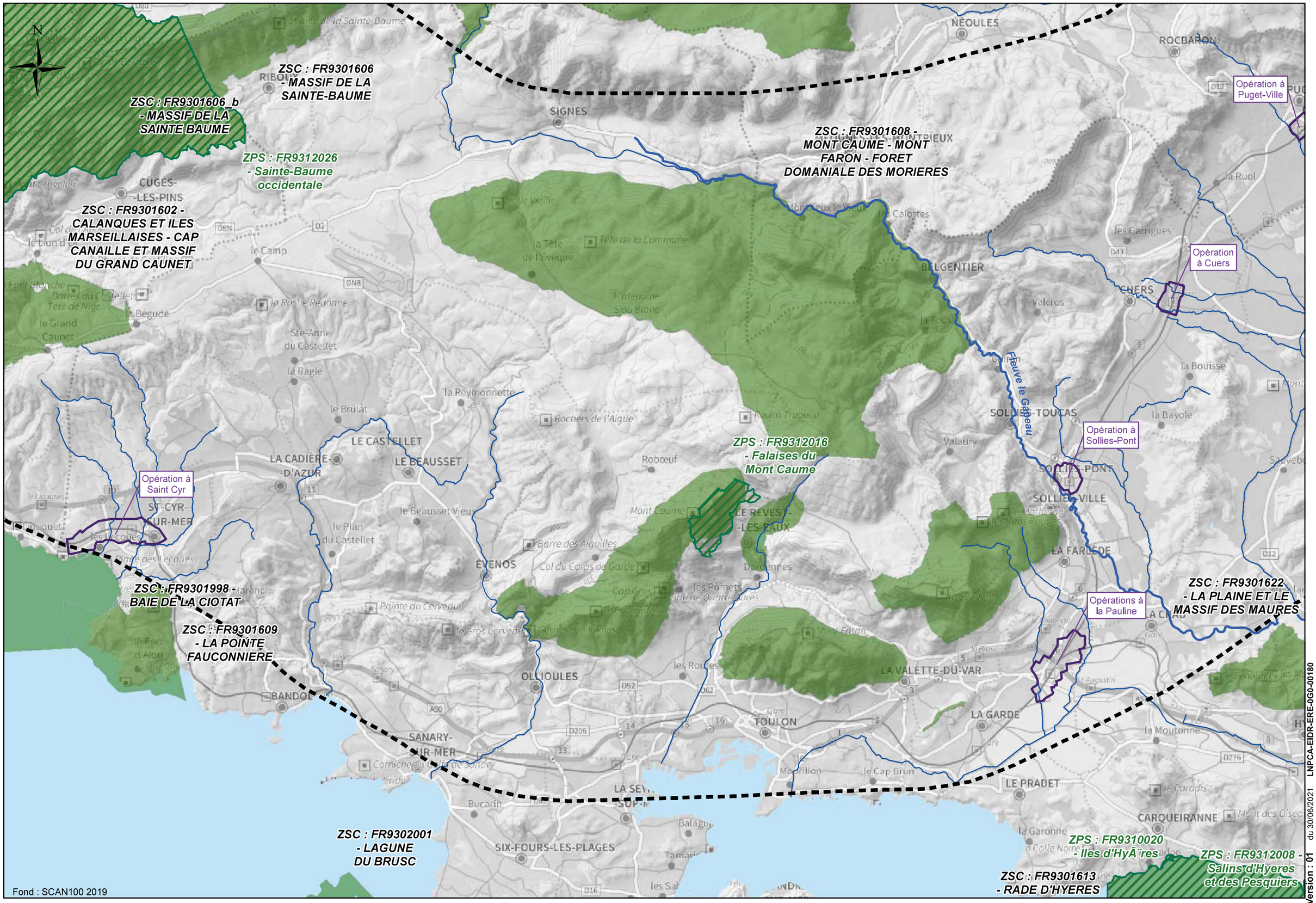
ZPS : FR9312007 - Iles Marseillaises

ZSC : FR9301998 - BAIE DE LA CIOTAT

Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m

Version : 01 du 30/06/2021 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00180


N
ZSC : FR9301606_b - MASSIF DE LA SAINTE BAUME
ZSC : FR9301606 - MASSIF DE LA SAINTE-BAUME
ZPS : FR9312026 - Sainte-Baume occidentale
ZSC : FR9301602 - CALANQUES ET ILES MARSEILLAISES - CAP CANAILLE ET MASSIF DU GRAND CAUNET
ZSC : FR9301608 - MONT CAUME - MONT FARON - FORET DOMANIALE DES MORIERES
ZPS : FR9312016 - Falaises du Mont Caume
ZSC : FR9301998 - BAIE DE LA CIOTAT
ZSC : FR9301609 - LA POINTE FAUCONNIERE
ZSC : FR9302001 - LAGUNE DU BRUSC
ZSC : FR9301622 - LA PLAINE ET LE MASSIF DES MAURES
ZPS : FR9310020 - Iles d'HyÃ¨res
ZPS : FR9312008 - Salins d'Hyeres et des Pesquiers
ZSC : FR9301613 - RADE D'HYERES
Opération à Puget-Ville
Opération à Cuers
Opération à Saint Cyr
Opération à Sollies-Pont
Opérations à la Pauline
Fleuve le Gapeau
NÉOULES
ROCBARON
SIGNES
BELGENTIER
CUGES-LES-PINS
le Camp
la Bégude
le Grand Caunet
Ste-Anne du Castellet
la Ragle
le Brulat
la Reymonnette
LE CASTELLET
LE BEAUSSET
LA CADIÈRE-D'AZUR
ST-CYR-SUR-MER
ÉVENOS
OLLIOULES
BANDOL
SANARY-SUR-MER
SIX-FOURS-LES-PLAGES
TOULON
LA VALETTE-DU-VAR
LA GARDE
LE PRADET
CARQUEIRANNE
SOLLIES-TOUCAS
SOLLIES-PONT
SOLLIES-VILLE
LA FARLÈDE
LE REVEST-LES-EAUX
Fond : SCAN100 2019
0 1 000 2 000 4 000 m

Milieu Naturel - Périmètres Natura 2000

ZSC : FR9301626 - VAL D'ARGENS

ZSC : FR9301622 - LA PLAINE ET LE MASSIF DES MAURES

ZPS : FR9310110 - Plaine des Maures

ZSC : FR9301621 - MARAIS DE GAVOTI - LAC DE BONNE COUGNE - LAC REDON

Opération aux Arcs-sur-Argens

Opération à Carnoules

Opération à Puget-Ville

Fleuve l'Argens

Fleuve la Giscle

CARCÈS
MONTFORT-SUR-ARGENS
LE THORONET
LES ARCS
LE MUY
VIDAUBAN
LE VAL
VINS-SUR-CARAMY
CABASSE
LE LUC
LE CANNET-DES-MAURES
CAMPS-LA-SOURCE
FLASSANS-SUR-ISSOLE
BESSE-SUR-ISSOLE
STE-ANASTASIE-SUR-ISSOLE
FORCALQUEIRET
GONFARON
LES MAYONS
LA GARDE-FREINET
ROCBARON
CARNOULES
PIGNANS
PUGET-VILLE
GRIMAUD

Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m

Milieu Naturel - Périmètres Natura 2000

ZSC : FR9301574 - GORGES DE LA SIAGNE

ZSC : FR9301625 - FORET DE PALAYSON - BOIS DU ROUET

ZPS : FR9312014 - Colle du Rouet

ZSC : FR9301628 - ESTEREL

ZSC : FR9301622 - LA PLAINE ET LE MASSIF DES MAURES

ZSC : FR9301626 - VAL D'ARGENS

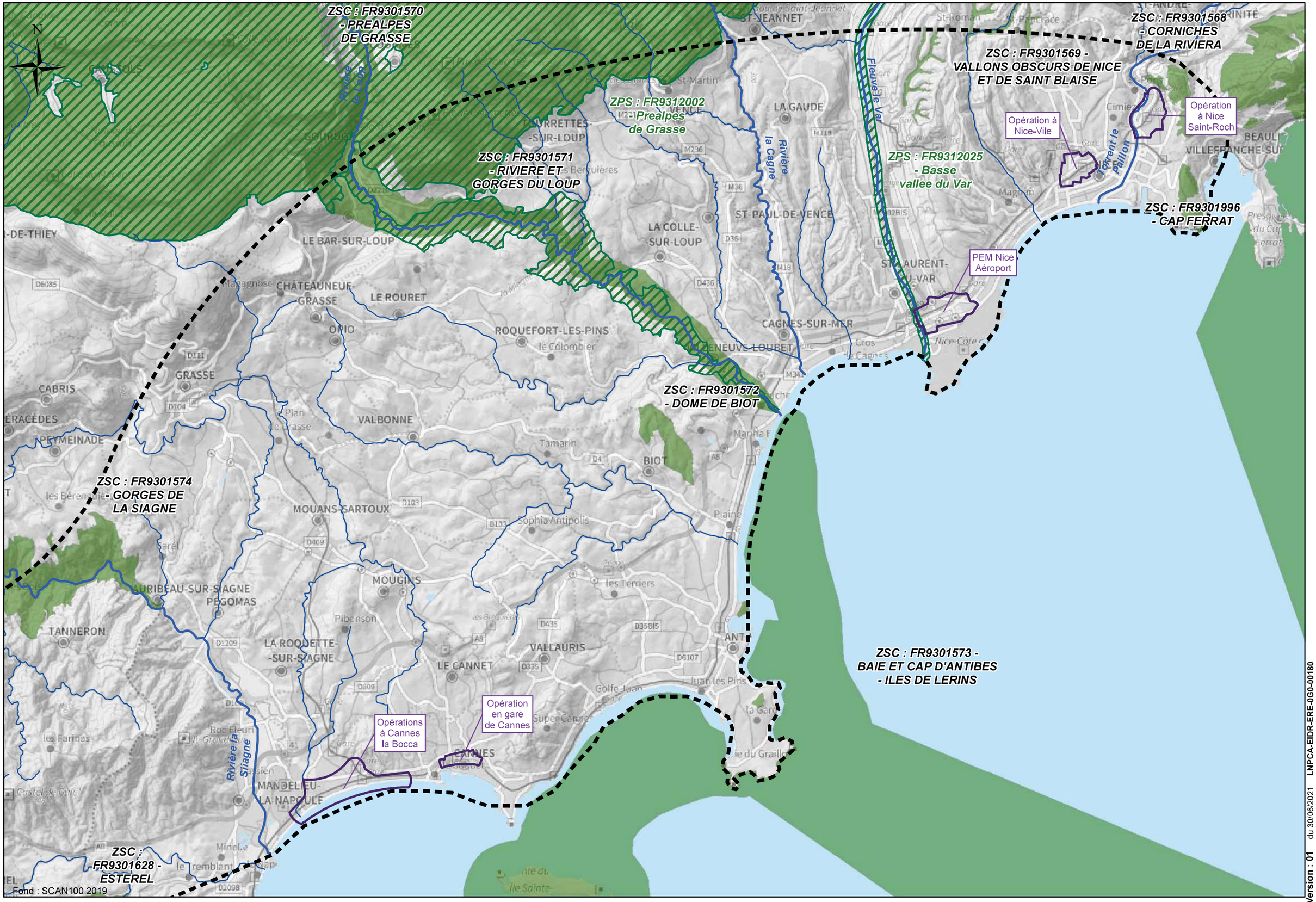
ZSC : FR9301627 - EMBOUCHURE DE L'ARGENS

Opérations à Cannes la Bocca

Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m

Milieu Naturel - Périmètres Natura 2000



PAGE 1
PAGE 2
PAGE 3
PAGE 4
PAGE 5

Légende:

Aire d'étude générale

Aire d'étude rapprochée du projet

Réseau hydrographique

Principal

Secondaire

Unités eco-paysagères

- Chaîne de l'Etoile et du Garlaban
- Massif des calanques et du grand Caunet
- Chaîne de la Sainte-Baume
- Plateaux du Castellet, de Siou-Blanc et collines associées
- Arrière-pays toulonnais
- Sillon permien
- Massif des Maures
- Vallée de l'Issole et son réseau de mares temporaires
- Vallée de l'Argens
- Colle du Rouet et bassin de l'Endre
- Massif de l'Esterel et du Tanneron
- Bois de Saint Paul et de Bagnols
- Lac de Saint-Cassien et ses environs
- Val de Siagne
- La Bragues et son bassin versant
- Dôme de Biot et collines de Sophia-Antipolis
- le Loup et ses rives
- Préalpes de Caussols à Vence
- Chenal aval du Var
- Vallons obscurs
- Plateau et corniche de la Riviera

Version : 01 du 30/06/2021 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00182

Unités éco-paysagères

Chaîne de l'Etoile et du Garlaban

Massif des calanques et du grand Caunet

Chaîne de la Sainte-Baume

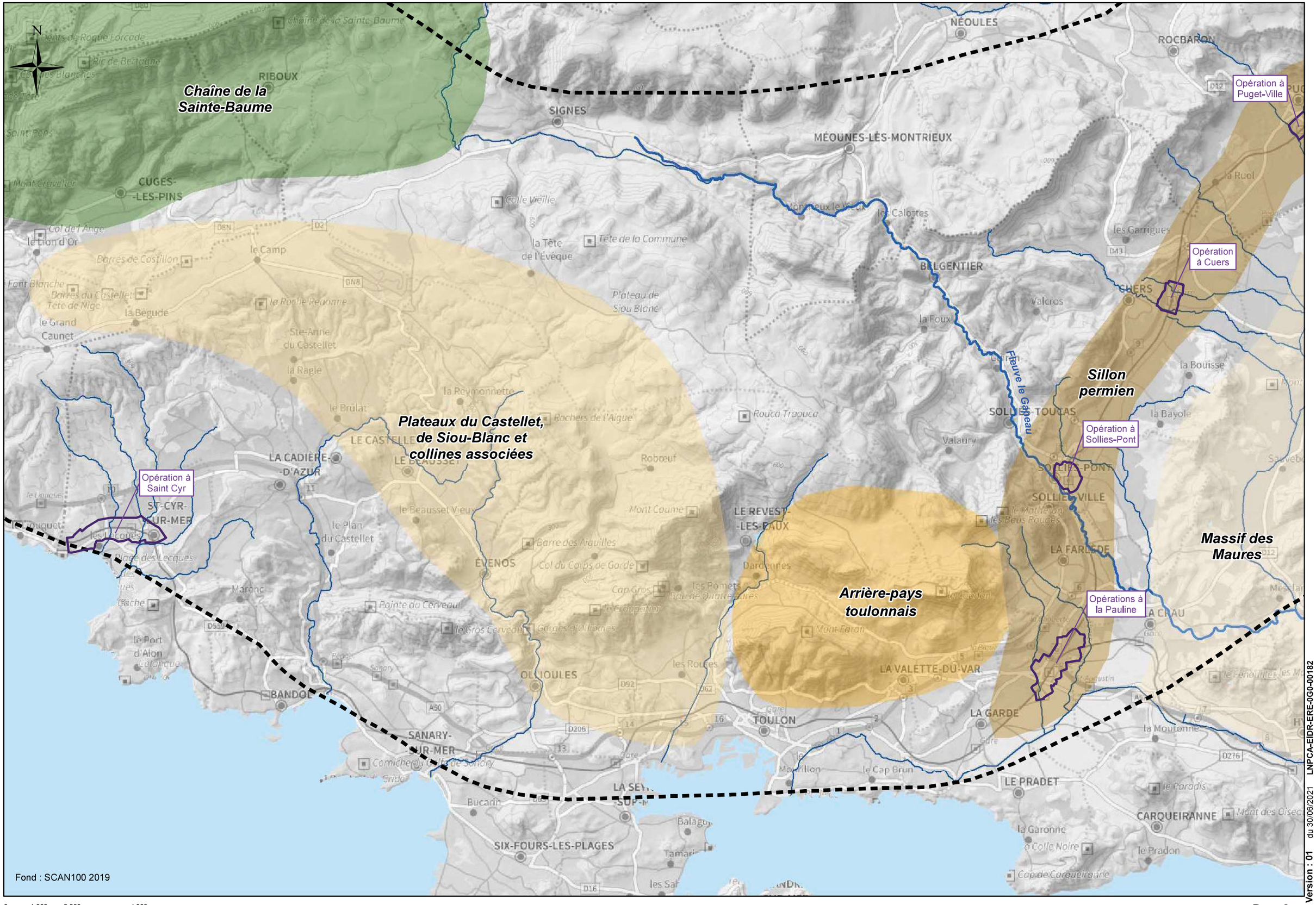
Opérations à Marseille

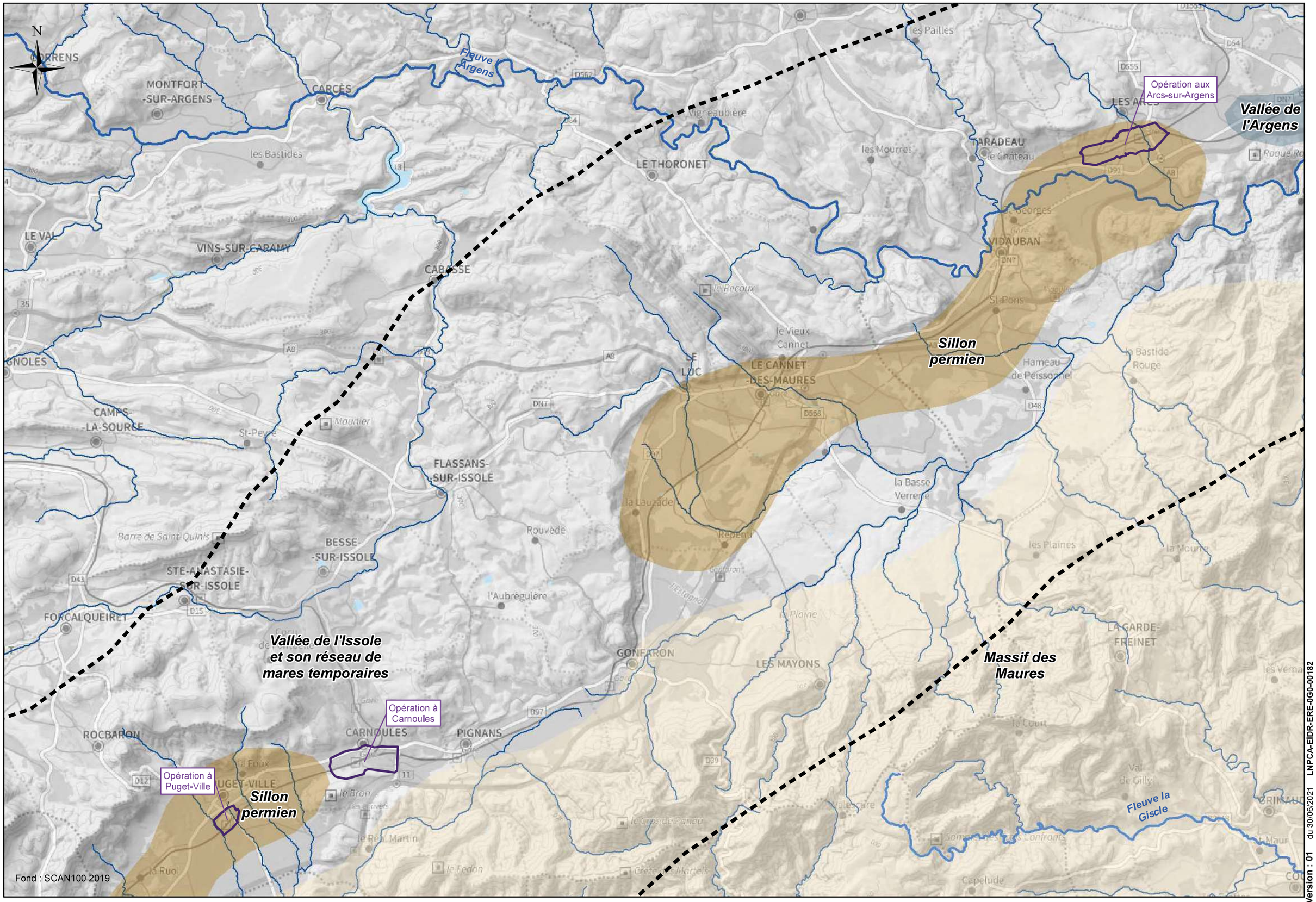
Fleuve Huveaune

Fond : SCAN100 2019

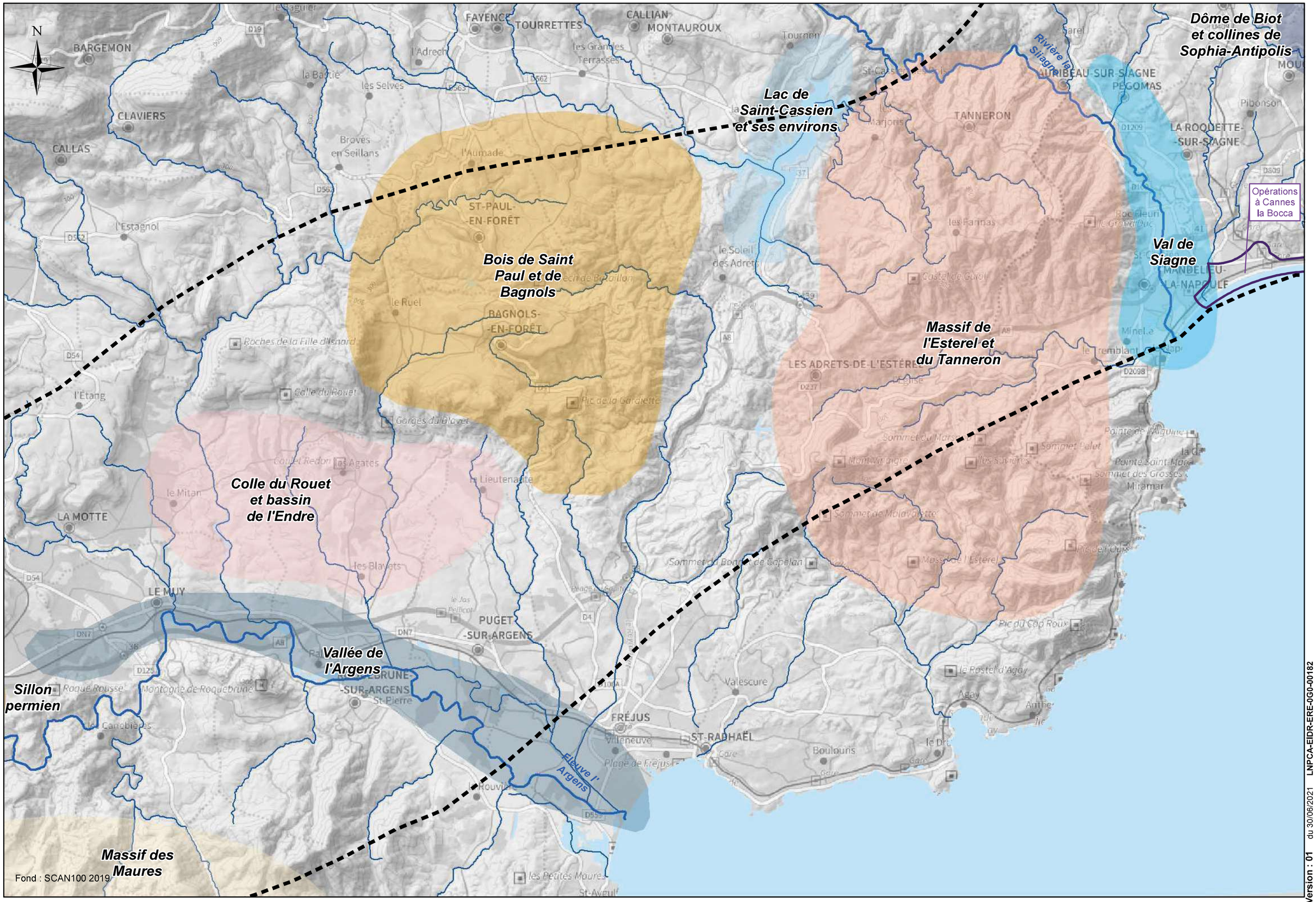
0 1 000 2 000 4 000 m

Unités éco-paysagères



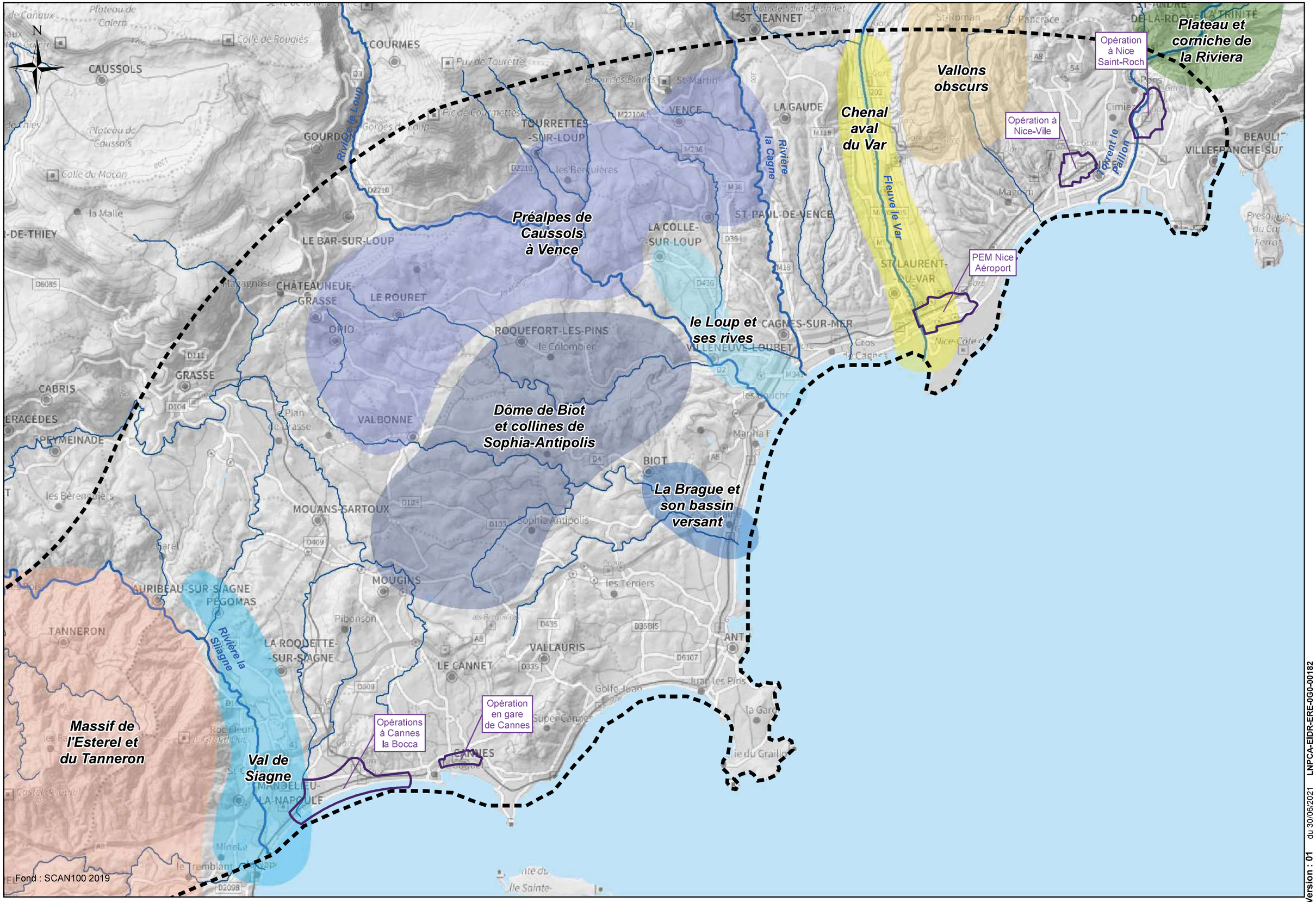

N
Fleuve l'Argens
MONTFORT-SUR-ARGENS
CARCÈS
les Bastides
LE THORONET
Vigneaubière
les Mourres
les Pallès
LES ARCS
Opération aux Arcs-sur-Argens
Vallée de l'Argens
LE VAL
VINS-SUR-CARAMY
CABASSE
le Recoux
VIDAUBAN
St-Pons
le Vieux Cannet
LE CANNET-DES-MAURES
LE LUC
Sillon permien
Hameau de Peissonnel
la Bastide Rouge
CAMPS-LA-SOURCE
St-Peyre
Maunier
FLASSANS-SUR-ISSOLE
la Lauzade
la Basse Verrerie
Repentil
Rouvède
Barre de Saint-Quinis
BESSE-SUR-ISSOLE
STE-ANASTASIE-SUR-ISSOLE
l'Aubrégulière
les Plaines
la Mourre
FORCALQUEIRET
Vallée de l'Issole et son réseau de mares temporaires
GONFARON
LES MAYONS
Massif des Maures
LA GARDE-FREINET
ROCBARON
CARNOULES
Opération à Carnoules
PIGNANS
Opération à Puget-Ville
Sillon permien
la Court
Fleuve la Giscle
Capelude
Fond : SCAN100 2019
0 1 000 2 000 4 000 m

Unités éco-paysagères



0 1 000 2 000 4 000 m

Unités éco-paysagères



PIÈCE C TOME 1 Étude d'impact globale : chapitre 9

ATLAS CARTOGRAPHIQUE
PATRIMOINE ET PAYSAGE

Secteur Marseille - Le Camp du Castellet

Secteur Le Camp du Castellet - Toulon Est

Secteur Toulon Est - Les Arcs

Secteur Les Arcs - Cannes

Secteur Cannes - Nice

Légende:

- Aire d'étude générale
- Aire d'étude rapprochée du projet

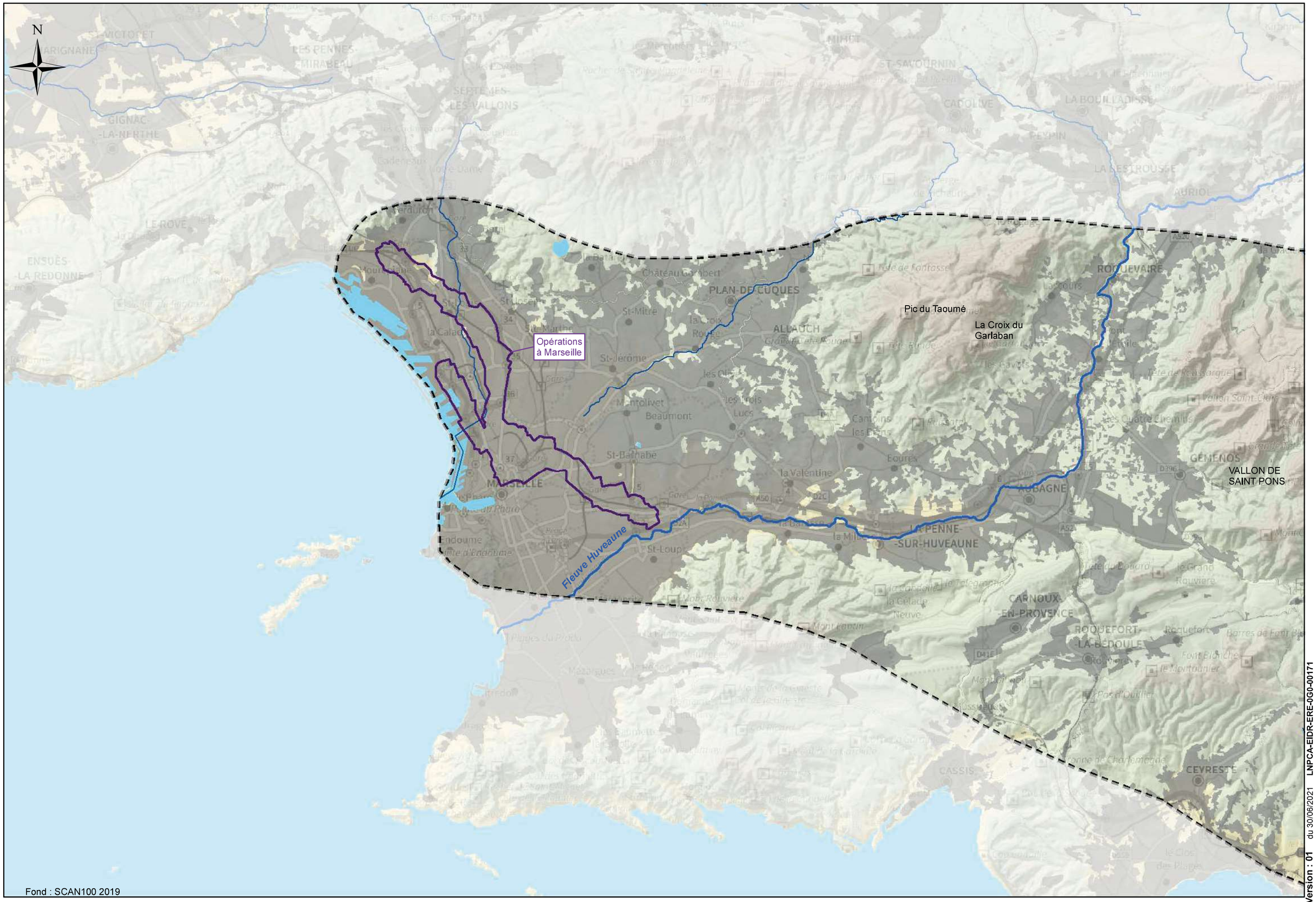
Réseau hydrographique
- Principal
- Secondaire

Espace bâti

Plages d'altitudes (mètres)
(mètres)
- Inférieur à 100
- 100 - 200
- 200 - 300
- 300 - 400
- 400 - 500
- 500 - 1 000
- 1 000 - 1 500
- 1 500 - 2 000
- 2 000 - 2 500
- Supérieur à 2 500

Version : 01 du 30/06/2021 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00171

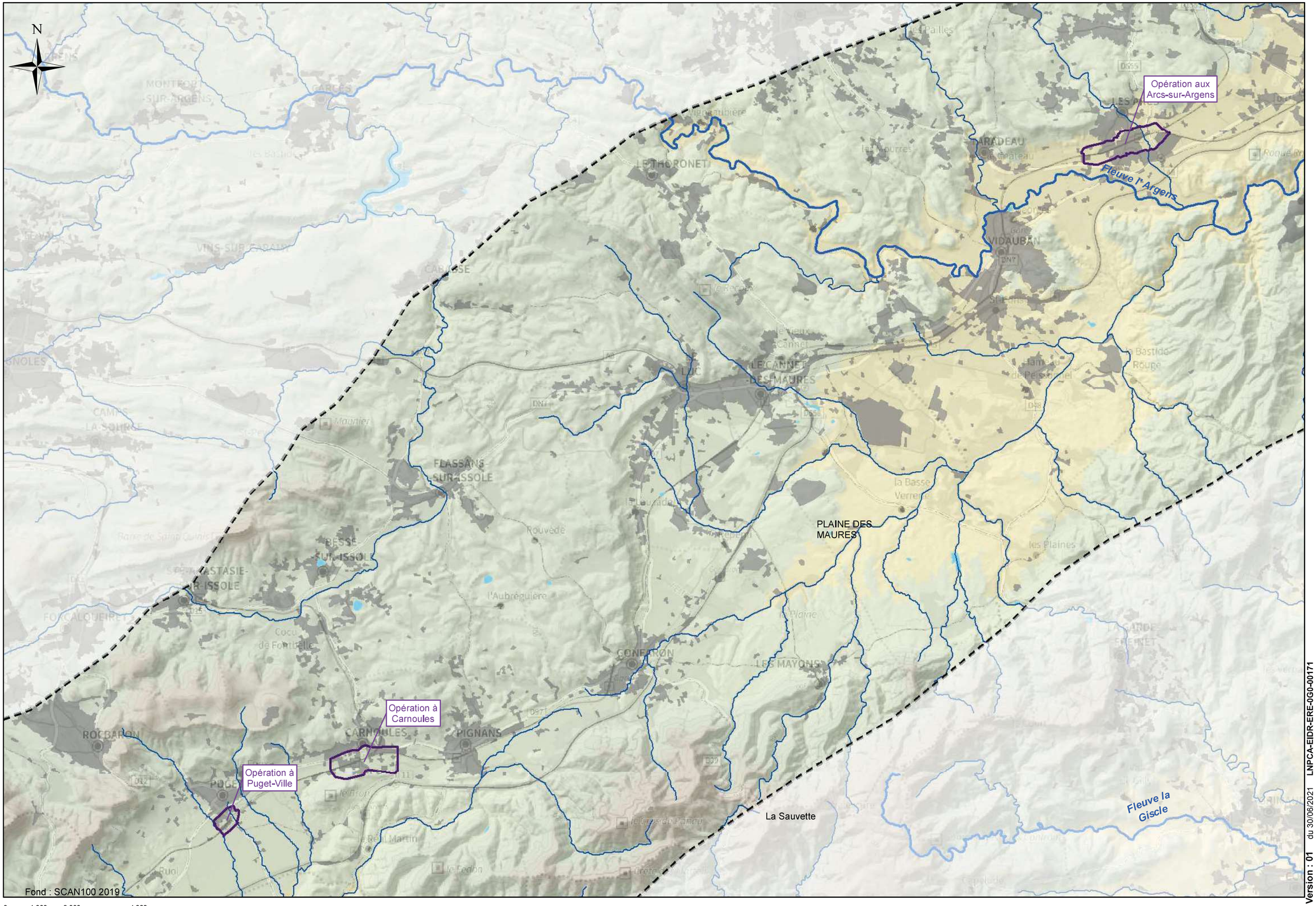
Paysage - Géographie du Territoire



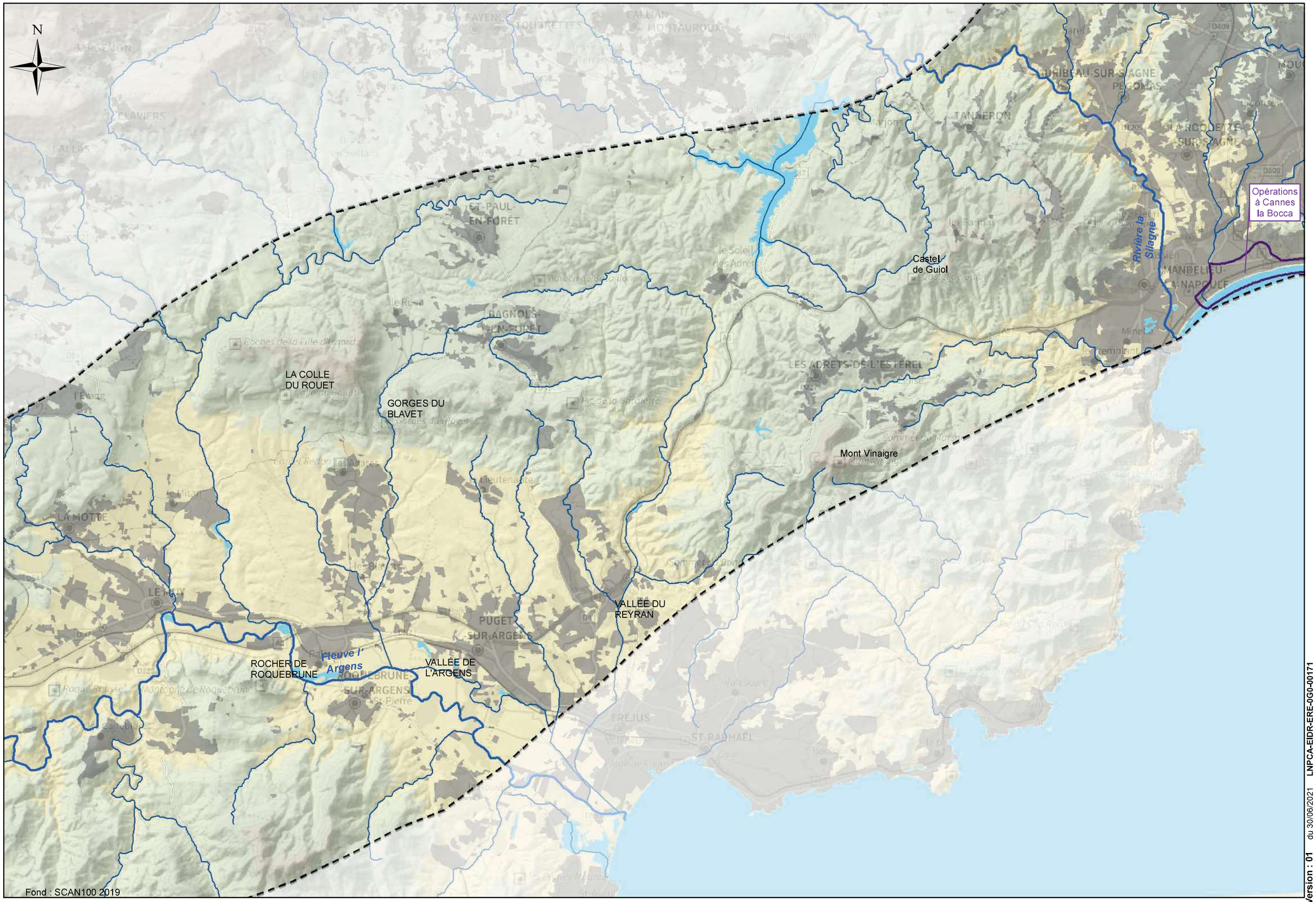
0 1 000 2 000 4 000 m

Paysage - Géographie du Territoire

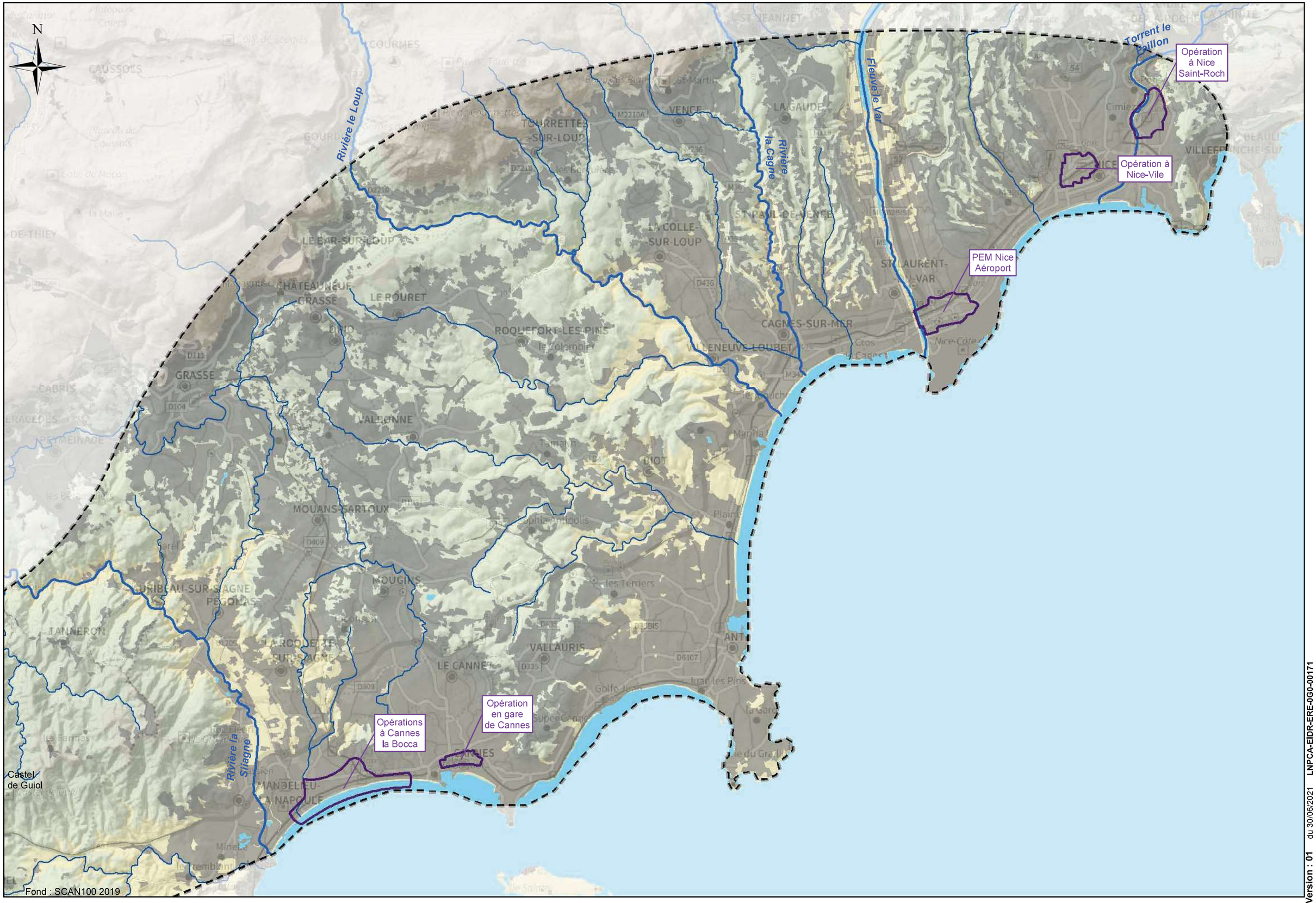
Paysage - Géographie du Territoire



Paysage - Géographie du Territoire



Paysage - Géographie du Territoire



PAGE 1
PAGE 2
PAGE 3
PAGE 4
PAGE 5

N

Légende

- Aire d'étude Générale
- Aire d'étude rapprochée du projet

Réseau hydrographique
- Principal
- Secondaire

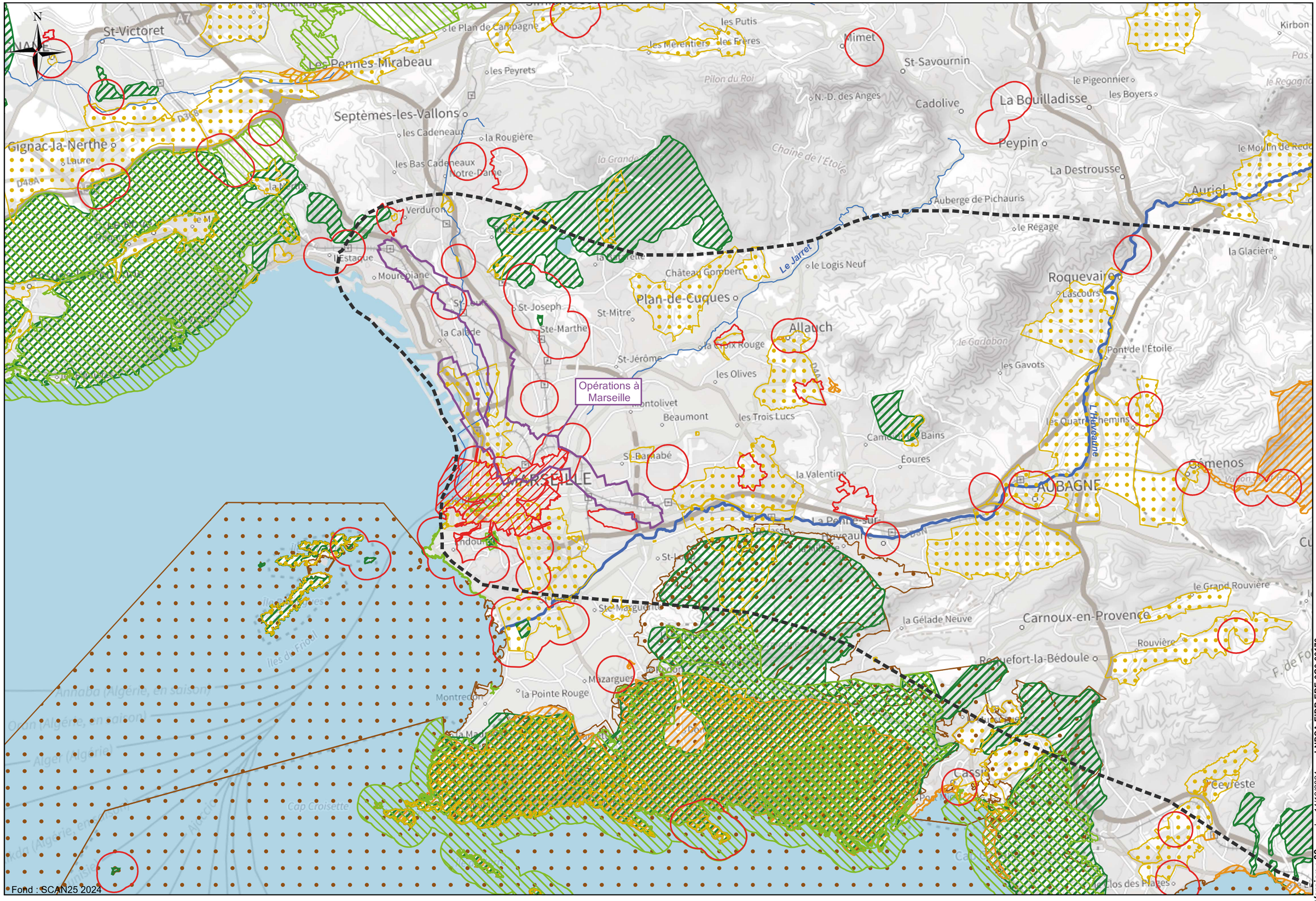
- Parc National (DREAL PACA 2022)
- Espace Naturel Sensible (DREAL PACA 2023)
- Parc Naturel Régional (DREAL PACA 2022)
- Réserve Naturelle Nationale (DREAL PACA 2022)

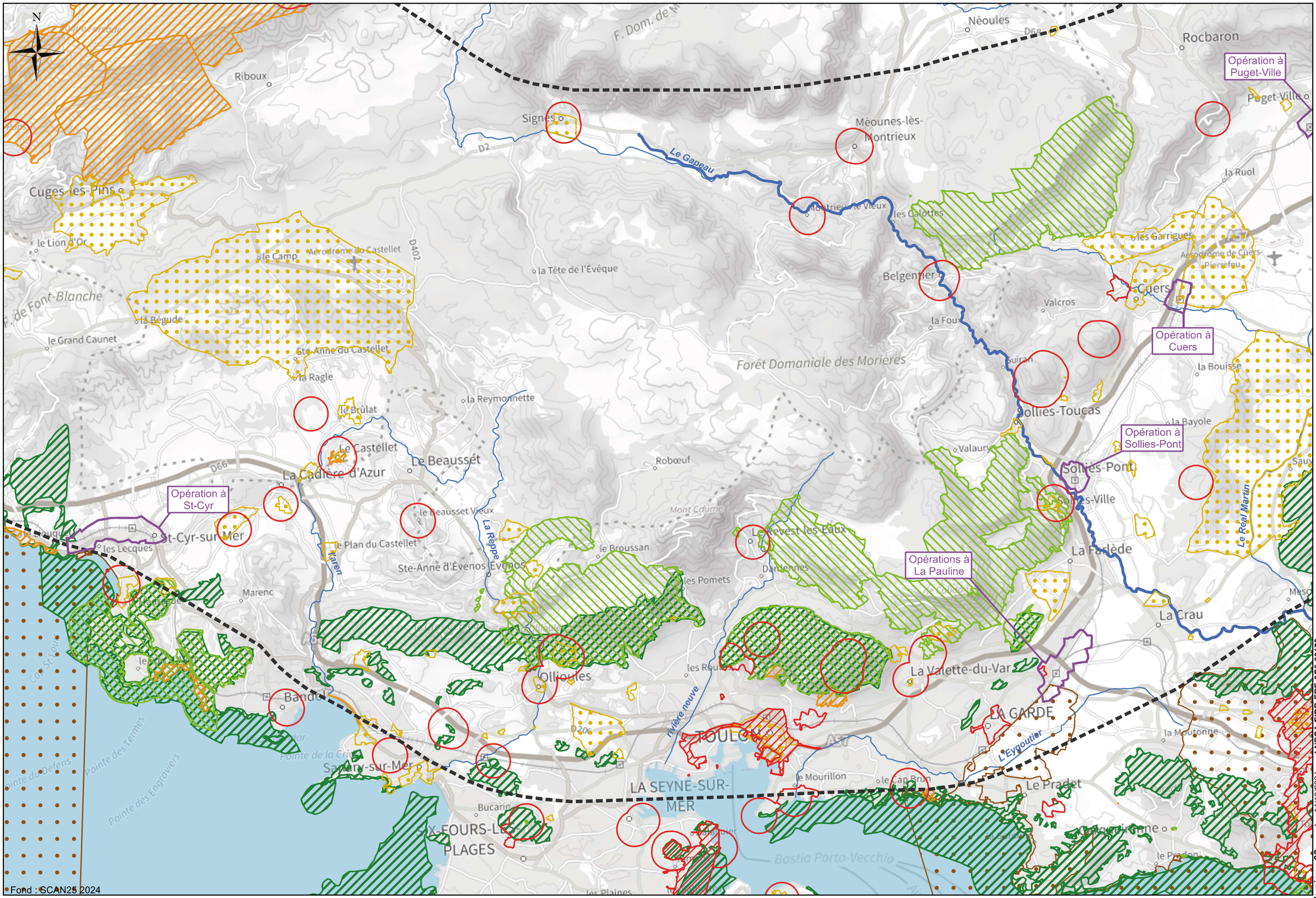
- Site Inscrit de la Bande côtière de Théoule à Nice (DRAC PACA 2016)
- Périmètre de protection des Monuments Historiques (DRAC PACA 2021)
- Espace Remarquable au titre de la Loi Littoral (DREAL PACA 2021)
- Sites Patrimoniaux Remarquables (DRAC PACA 2023)

- Site classé (DRAC PACA 2023)
- Site inscrit (DRAC PACA 2023)
- Zone de Présomption de Prescription Archéologique (DRAC PACA 2016)

Version : 02 du : 14/10/2024 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00170

Éléments patrimoniaux règlementaires



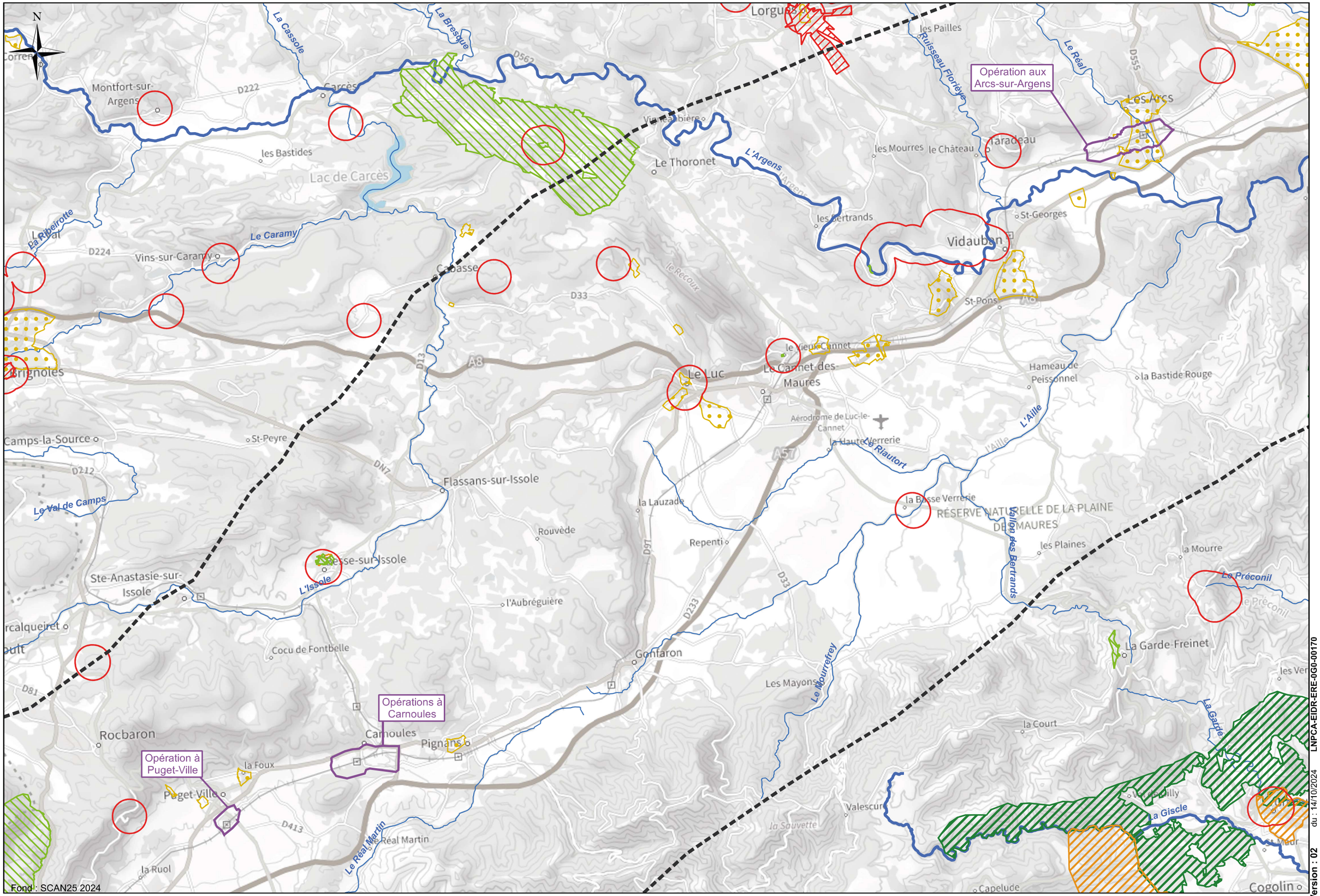


Fond : SCAN25 2024

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00170
Version : 02 du : 14/10/2024

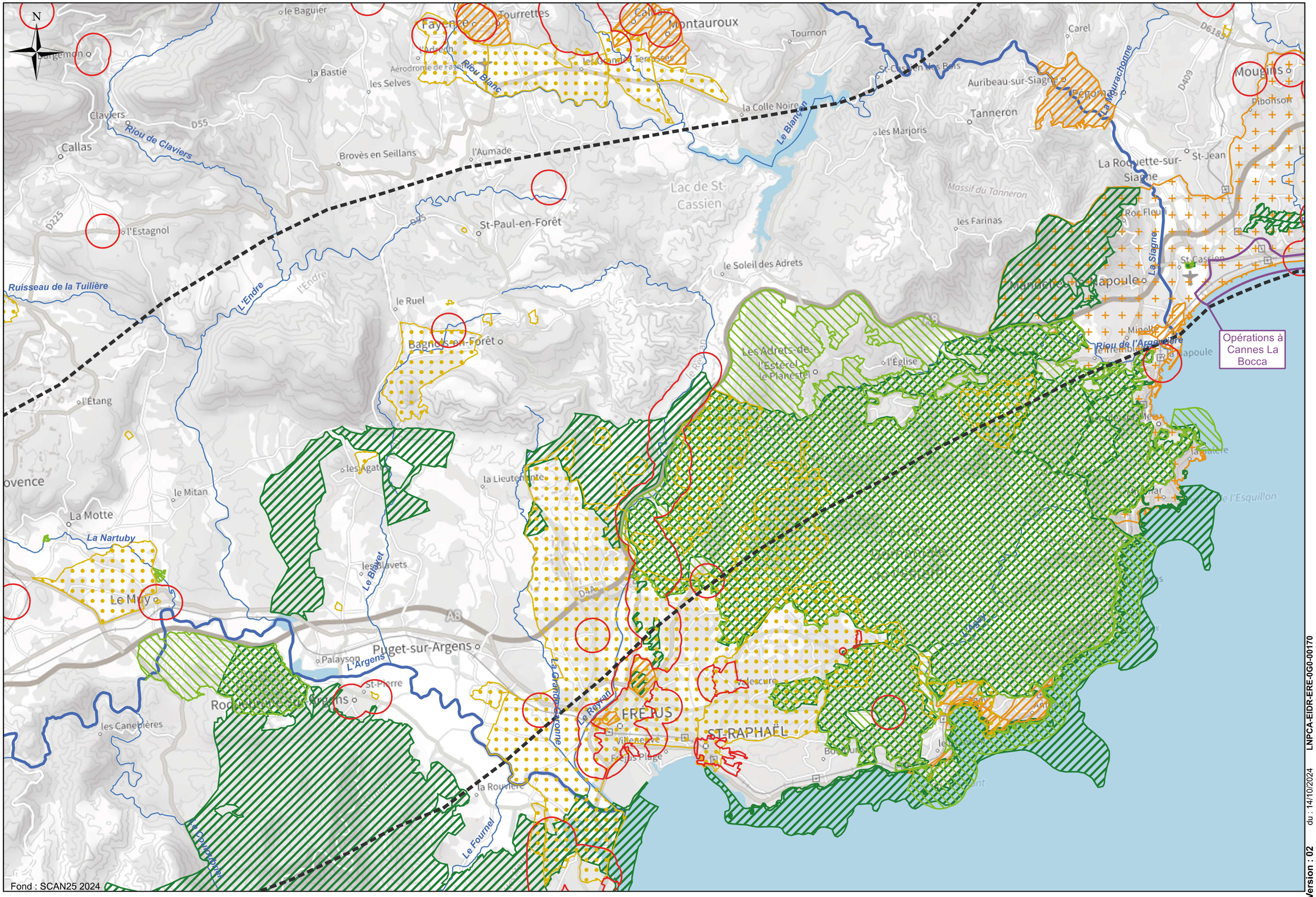
Éléments patrimoniaux règlementaires



Fond : SCAN25 2024

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

Éléments patrimoniaux règlementaires



Éléments patrimoniaux règlementaires

Opération à Nice Ville

Opération à Nice Saint-Roch

PEM Nice Aéroport

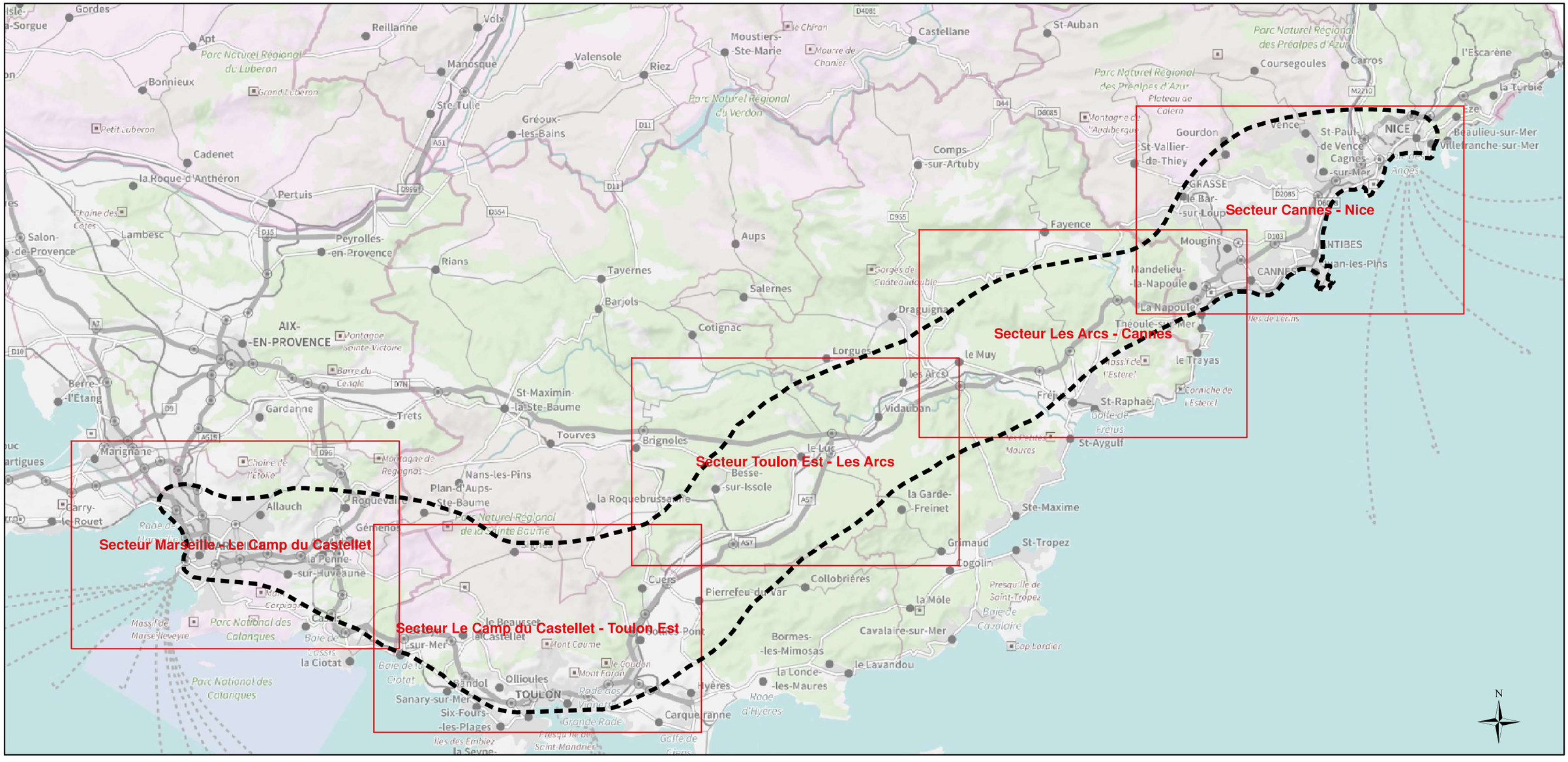
Opération à Cannes centre

Opérations à Cannes La Bocca

Fond : SCAN25 2024

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

Paysage - Eléments remarquables identitaires



Légende:

- Aire d'étude générale
- Aire d'étude rapprochée du projet

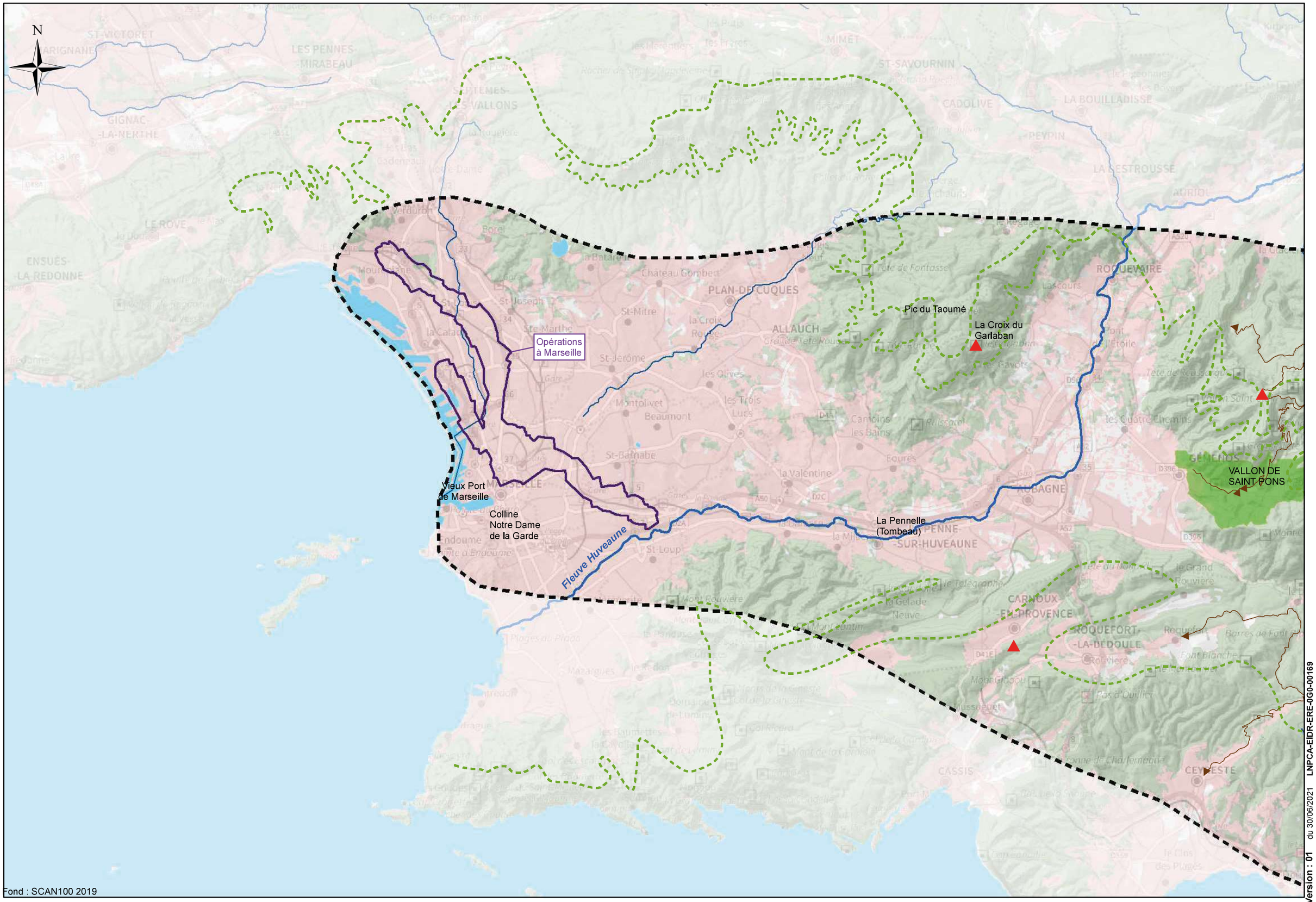
Réseau hydrographique
- Principal
- Secondaire

- points de vue
- axes pittoresques

- les repères (crête, colline…)
- Villages perchés
- Limite des zones perçues
- Paysages identitaires

- Espace Naturel
- Espace bâti

Paysage - Eléments remarquables identitaires

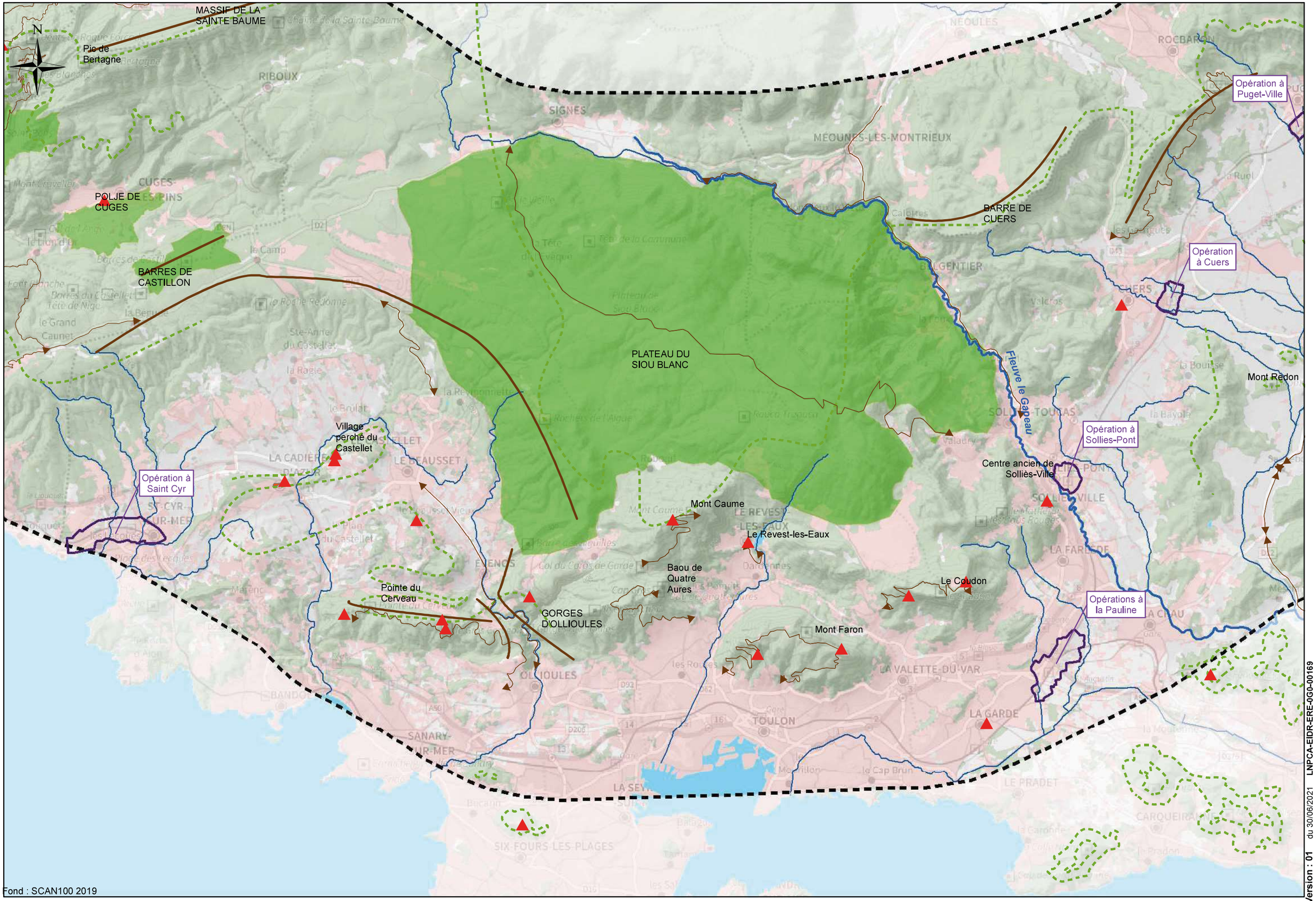


Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m

Version : 01 du 30/06/2021 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00169

Paysage - Eléments remarquables identitaires



Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m

Paysage - Eléments remarquables identitaires

Fleuve l'Argens

Opération aux Arcs-sur-Argens

Village perché du Vieux Cannet

PLAINE DES MAURES

Centre ancien de la Garde-Freinet

Notre Dame des Anges

La Sauvette

Fleuve la Giscle

Opération à Carnoules

Opération à Puget-Ville

Fond : SCAN100/2019

0 1 000 2 000 4 000 m

Version : 01 du 30/06/2021 LNPCA-EIDR-ERE-0G0-00169

Paysage - Eléments remarquables identitaires

N

Village perché d'Auribeau-sur-Siagne

Mougin le Haut

Opérations à Cannes la Bocca

Rivière la Siagne

Castel de Guiol

LA COLLE DU ROUET

GORGES DU BLAVET

Ancien barrage du Malpasset

Mont Vinaigre

Le Moulin des Serres au Muy

ROCHER DE ROQUEBRUNE

Fleuve l'Argens

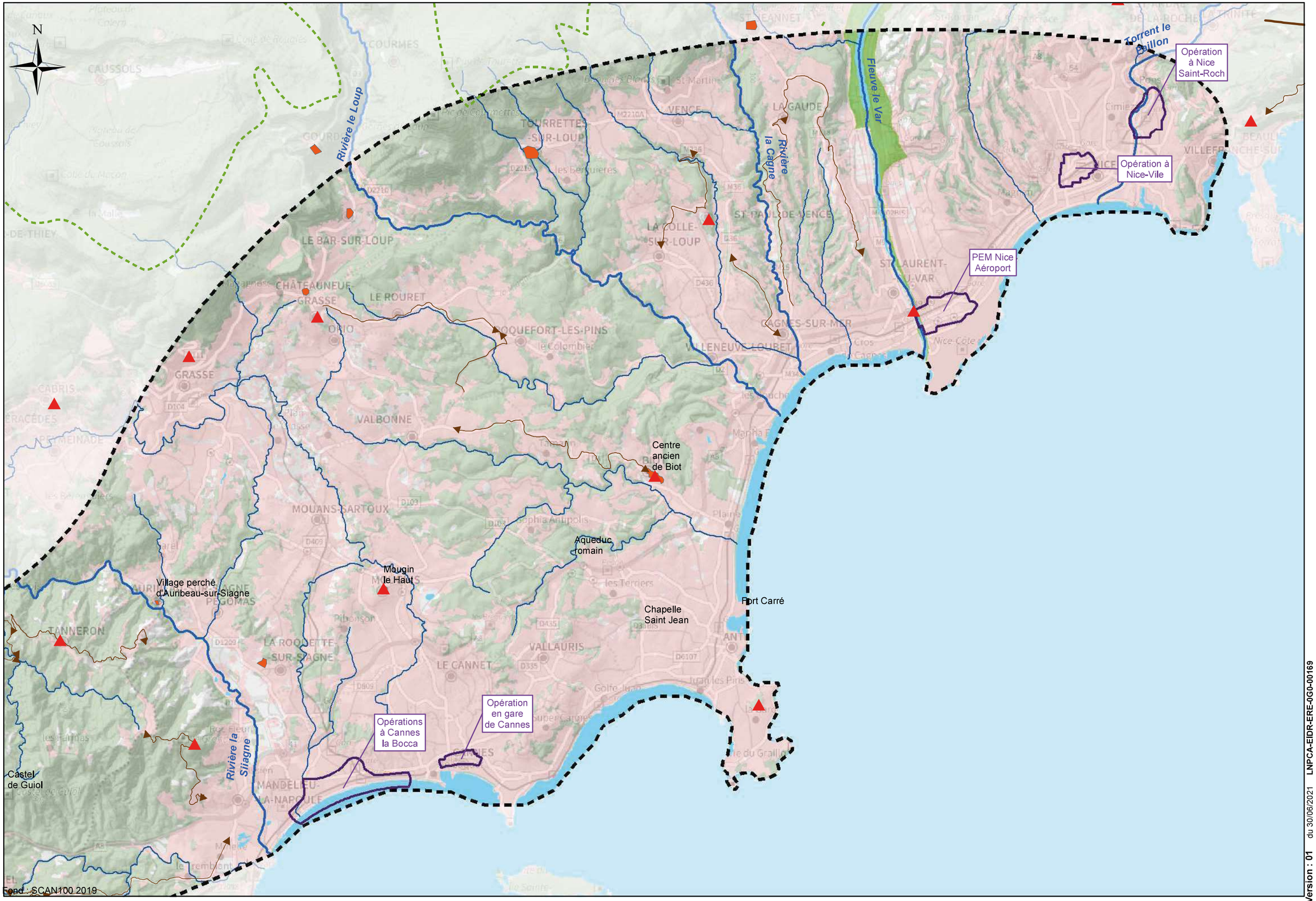
VALLÉE DE L'ARGENS

VALLÉE DU REYRAN

Fond : SCAN100 2019

0 1 000 2 000 4 000 m

Paysage - Eléments remarquables identitaires



PIÈCE C
TOME 1 - ÉTUDE D'IMPACT GÉNÉRALE

Partie 10 : Fiches d'éco-conception

Le projet des phases 1 & 2 Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur (LNPCA)

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Opération Navette Toulonnaise - *Printemps 2025*

SCY | Fiche écoconception N° 1

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Confort acoustique - les annonces en gare	Conception	OUI
Sous-système concerné	Quais	Exploitation	OUI
Scénario de référence	BASE	Travaux	NON
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

Réduire les nuisances subies par les riverains proches des quais lors de la diffusion d'annonces tout en conservant l'intelligibilité requise pour les usagers.

Analyse de la fonctionnalité

- Multiplier le nombre de sources de diffusion pour diminuer le niveau sonore de chaque source et influer sur la zone de diffusion des HP Préconisation : placer les HP tous les 12m max, à une hauteur ne dépassant pas les 2,5m et les doubler à chaque emplacement pour diriger le son (+ utiliser un système de HP le plus directif possible pour éviter les émergences)
- Découper le quai en plusieurs zones de diffusions suivant les positions d'arrêt des trains courts et longs pour diffuser des annonces que là où c'est utile
- Distinguer plusieurs modes de diffusion : jour/nuit, heure de pointe/heures creuses, semaine/week-end, pour s'adapter au niveau sonore ambiant propre à chaque période
- Pour aller plus loin, asservir la diffusion des annonces à la présence des voyageurs sur les quais (caméras)

Référentiel retenu (si applicable)

Nuisances riverains et sonorisation :
- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage modifiant le code de la santé publique.
- Décret n°2017-1244 du 07 août 2017 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés modifiant à la fois le code de la santé publique et le code de l'environnement.

Sonorisation et Informations voyageurs :
- Critère de qualité imposé par la SNCF ;
- L'arrêté du 8 décembre 2014, relatif à l'accessibilité des personnes handicapées aux établissements recevant du public et des installations ouvertes au public existant ;
- Le règlement UE N°1300/2014 de la commission du 18 novembre 2014 relatif aux spécifications techniques d'interopérabilité relatives à l'accessibilité du système ferroviaire de l'Union pour les personnes handicapées et les personnes) mobilité réduite, en vigueur depuis le 1er janvier 2015 ;
- En cas de système de sonorisation de sécurité (SSS) : réglementation sécurité incendie, dont notamment la norme NF S 61-931 spécifiant des exigences en matière d'intelligibilité STI.

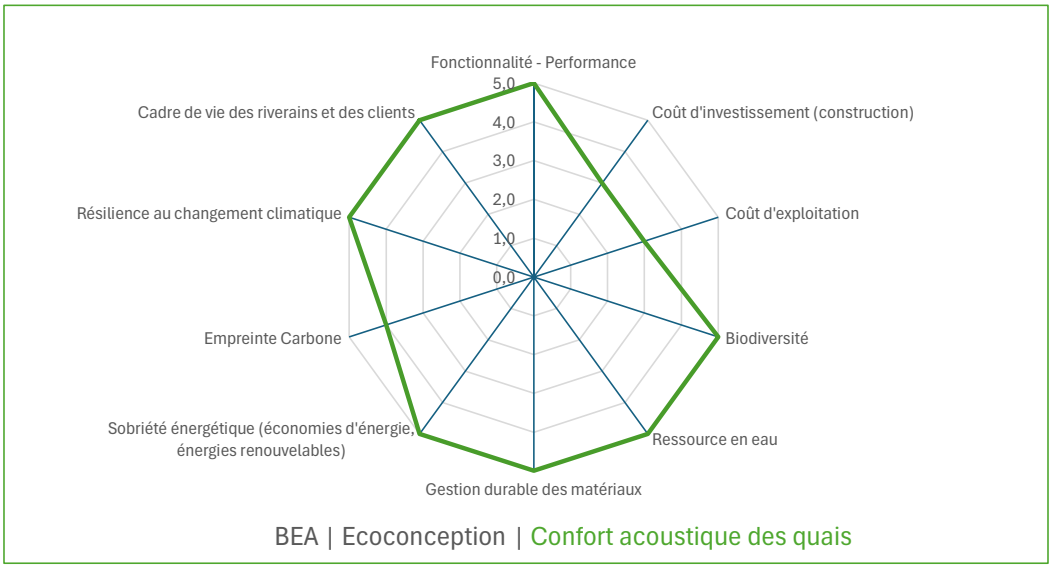
Avantages	Inconvénients
Minimiser les impacts sur les riverains Confort acoustique général, espace d'attente plus serein	Dépendant du niveau de bruit ambiant, donc de l'affluence des quais en heure de pointe (très importante pour le Bloc Est) Besoin de multiplier les HP donc impact coût Multiplier les niveaux de réglages complexifie l'exploitation et la maintenance

Opportunités	Risques
	Perte d'intelligibilité des annonces (indice STI à vigiler - Speech Transmission Index) A confronter aux avis mainteneurs et exploitants

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Prototype SONINTEL en gare de Saint-Cloud (décibel d'argent 2016) :
- Réduction de 11 dB(A) du niveau maximum mesuré chez le riverain pendant le diffusion d'une annonce
- Couverture sonore et audibilité globale des annonces sur le quai améliorée et plus homogène
- Jusqu'à 100% des annonces bloquées sur certaines portions de quais aux heures extrêmes
- Aucun plainte reçue des riverains depuis la mise en service
- Sensation des exploitants que toutes les annonces sont au même niveau sonore

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	5,0	Qualité sonore des annonces impacte positivement l'exploitation
Coût d'investissement (construction)	3,0	Qualité et nombre d'HP (+caméras)
Coût d'exploitation	3,0	Multiplication des équipements électroniques donc autant d'quipements supplémentaires à maintenir
Biodiversité	5,0	sans objet
Ressource en eau	5,0	sans objet
Gestion durable des matériaux	5,0	sans objet
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	5,0	sans objet
Empreinte Carbone	4,0	Multiplication d'équipements électroniques
Résilience au changement climatique	5,0	sans objet
Cadre de vie des riverains et des clients	5,0	Objectif principal visé



Préconisation : poursuite dans le cadre des études acoustiques des quais mais abondon de la solution "caméras"

BEA | Fiche écoconception N° 54

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Confort thermique sur les quais	Conception	OUI
Sous-système concerné	Quais	Exploitation	NON
Scénario de référence	BASE	Travaux	NON
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

Améliorer le confort des voyageurs sur les quais avec des dispositifs de filtre climatique - contre le vent et le soleil
Améliorer l'attractivité et la qualité des espaces d'attente privilégiés par les voyageurs

Analyse de la fonctionnalité

- Il est possible de déployer des longueurs d'abris filants et de les compléter par des protections type paravent transversales ou longitudinales selon la direction des vents
Néanmoins, il faut trouver un équilibre entre la matière déployée, son coût carbone et financier, et le gain de confort obtenu.
- Agir sur les matières et les couleurs : sous-face des abris filants, sol, paravents

Référentiel retenu (si applicable)

sans objet

Avantages	Inconvénients
Amélioration du confort des voyageurs sur les quais	Augmentation du bilan carbone et matière du projet Augmentation du coût

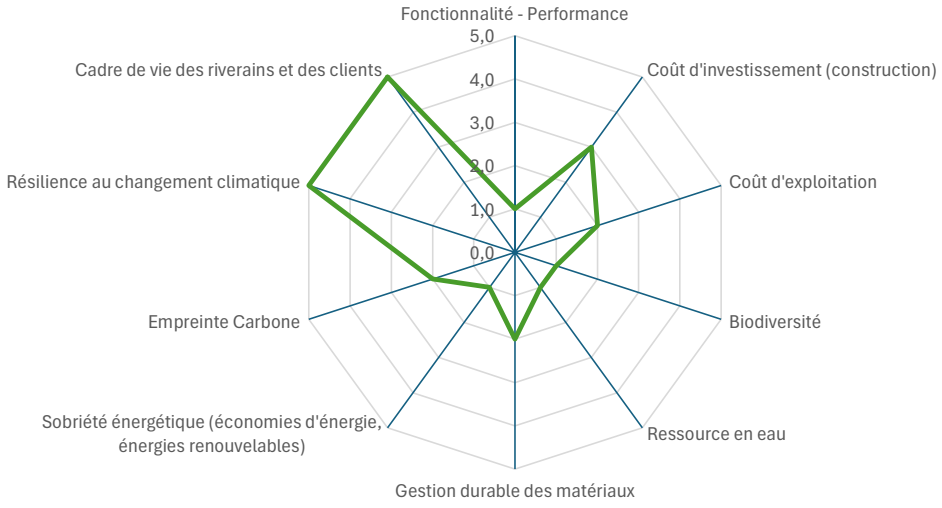
Opportunités	Risques
Réemploi de l'abri filant existant	Abri filant existant en mauvais état Surcoût d'investissement Des bâtiments se développeront en périphérie directe des quais et pourront constituer des masques (vent+soleil) difficiles à prendre en compte aujourd'hui (phase 2/projet urbain)

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Abris voyageurs de Nîmes Pont-du-Gard :
- 1600 m² d'abris / 2M€ en montant travaux
- chaque quai est couvert par un abri filant de 150m + complété par des éléments de protections au vent (métalliques ou vitrés) dans les 2 directions
- structure monopode composée de poteaux en acier qui porte une poutre centrale et sur laquelle sont fixées les poutres en console ; la sous-face de l'abri est constitué d'un voligeage en bois de peuplier et la couverture est en zinc.
REX : des déformations et poinçonnement du zinc ; le bois qui a servi au voligeage n'était pas sec donc auréoles d'humidités et disjonction des voliges entre elles ; défauts géométriques des éléments en acier

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	1,0	sans objet
Coût d'investissement (construction)	3,0	Coût supplémentaire
Coût d'exploitation	2,0	Des matériaux particuliers peuvent entrainer un entretien spécifique + entretien des paravents (vitres)
Biodiversité	1,0	sans objet
Ressource en eau	1,0	sans objet

Gestion durable des matériaux	2,0	Matière supplémentaire
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	1,0	sans objet
Empreinte Carbone	2,0	Bilan carbone plus important
Résilience au changement climatique	5,0	Forme d'adaptation de l'activité face au réchauffement climatique
Cadre de vie des riverains et des clients	5,0	Objectif principal visé



BEA | Ecoconception | Confort thermique des quais

BEA | Fiche écoconception N° 4

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Traitement des matériaux de démolition	Conception	OUI
Sous-système concerné	Bâtiment	Exploitation	NON
Scénario de référence	BASE	Travaux	OUI
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

Réduction des déchets de chantier
Approcher l'objectif zéro déchet non valorisé sur le chantier

Analyse de la fonctionnalité

- Réaliser un diagnostic PEMD (Produit Equipement Matériaux Déchets) pour identifier les matériaux remployables, les déchets recyclables et les déchets non recyclables. (recenser et quantifier tous les déchets+identifier les filières de valorisation adaptées)
- Réaliser un Schéma Directeur de Réemploi intégrant l'analyse économique des solutions de réemploi : soit un réemploi en conception sur des projets LNPCA soit trouver des repreneurs pour un réemploi ex-situ
- Dans le cas d'un réemploi sur les projets LNPCA : se rapprocher d'un bureau de contrôle expert sur le réemploi pour échanger et valider les étapes de la démolition jusqu'au prototype
Dans le cas d'un réemploi ex-situ : plusieurs pistes : CSTB/Plateforme interne Réap/Journée porte ouverte réemploi ou maison du réemploi sur site
- Dans la constitution du marché travaux de démolition : inclure une Notice de Respect de l'Environnement, des prescriptions de gestion des déchets, des prescriptions de dépose des éléments et leur donner un poids important dans la notation des offres

Référentiel retenu (si applicable)

Referentiel RA00274 (AG12) : Gestion des déchets
Trajectoire Zéro Déchets Non-valorisés de SNCF G&C

Avantages	Inconvénients
Réduction des déchets de chantier Réduction du bilan carbone d'autres opérations	Filière réemploi pas très développé Réemploi assez mal réglementé et difficile à "assurer"

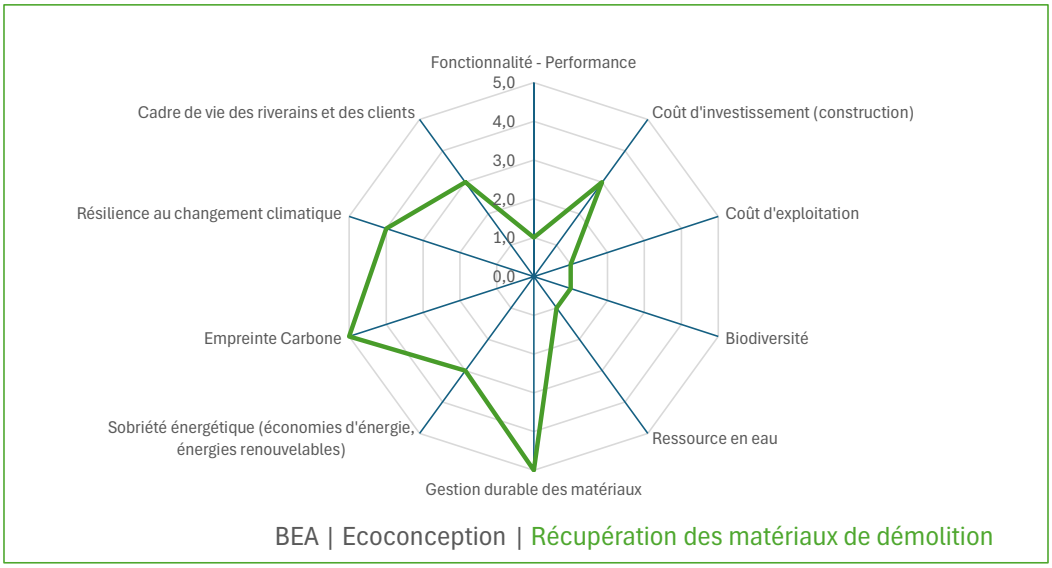
Opportunités	Risques
Différentes filières de valorisation : béton, revêtement, mobilier	Trop contraignant pour les entreprises Impact coût

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Remploi de rideaux/portes palières pour un accès provisoire gare de Saint-Denis (pallissades de chantier?)
11tCO² économisés

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	1,0	sans objet
Coût d'investissement (construction)	3,0	Coûts supplémentaires difficile à appréhender
Coût d'exploitation	1,0	sans objet
Biodiversité	1,0	sans objet
Ressource en eau	1,0	sans objet
Gestion durable des matériaux	5,0	Objectif principal visé
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	3,0	Autant d'énergie pas consommé à produire/extraire d'autres matériaux - à mettre en face de coûts de transports et de transformation des matériaux
Empreinte Carbone	5,0	réemploi associé à une empreinte carbone nulle (RE2020)
Résilience au changement climatique	4,0	-

Cadre de vie des riverains et des clients	3,0	Impact possible sur les filières/acteurs locaux (opportunités, montée en compétence,…) / Impact bruit concassage



BEA | Ecoconception | Récupération des matériaux de démolition

LPH | Fiche écoconception N° 3

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Ombrières photovoltaïques pour parking extérieur de plain-pied	Conception	OUI
Sous-système concerné	Parking	Exploitation	OUI
Scénario de référence	BASE	Travaux	OUI
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

- Développer la production d'énergie renouvelable et améliorer le bilan carbone
- Compenser la consommation d'électricité du Pôle d'échange
- Offrir du confort aux usagers du parking : protection des véhicules au soleil, déchargement à l'abri de la pluie
- Développer un parking paysager et garantir son implantation dans le site

Analyse de la fonctionnalité

Première étape, mener une étude de potentiel photovoltaïque

Points d'attention :
- respecter les règles d'aménagement paysager qui imposent d'implanter et de maintenir des zones végétalisées : la contrainte de planter des arbres de hautes tiges sur un espace de parking déjà restreint va probablement nous faire couvir qu'une rangée de stationnement du parking pour laisser la place aux arbres sur la seconde rangée
- respecter les principes géométriques et structurels des ombrières : possiblement ajourée à l'axe des noues, fonddations devant être compatibles avec l'hydraulique des noues, intégrer l'éclairage du parking
- Tenir compte des effets de masque proches et lointains lors de l'implantation des abris : une cellule à l'ombre peut impacter fortement la production de l'ensemble de la caîne de cellules. (talus, arbres, bâti)
- Si un risque en terme de masques est identifié : possibilité de faire réalisé par Arep Environnement une étude sur ArchiWIZARD pour visualiser les masques et les ombres portées. Cela constituerait aussi une aide à la conception pour le design des ombrières photovoltaïques

Référentiel retenu (si applicable)

Loi sur l'accélération des énergies renouvelables qui impose un équipement en ombrières photovoltaïques pour les parkings extérieurs de plus de 80 places (article 11 du projet de loi qui entre en vigueur à partir du 1er juillet 2023
La loi impose d'installer des panneaux solaires sur au moins 50% de la surface d'un parking de plus de 80 places

Avantages	Inconvénients
Confort supplémentaire aux usagers du parking (grêle, pluie, soleil) Réduction du bilan carbone de l'opération Production d'énergie renouvelable sur site	Maintenance, gestion ?

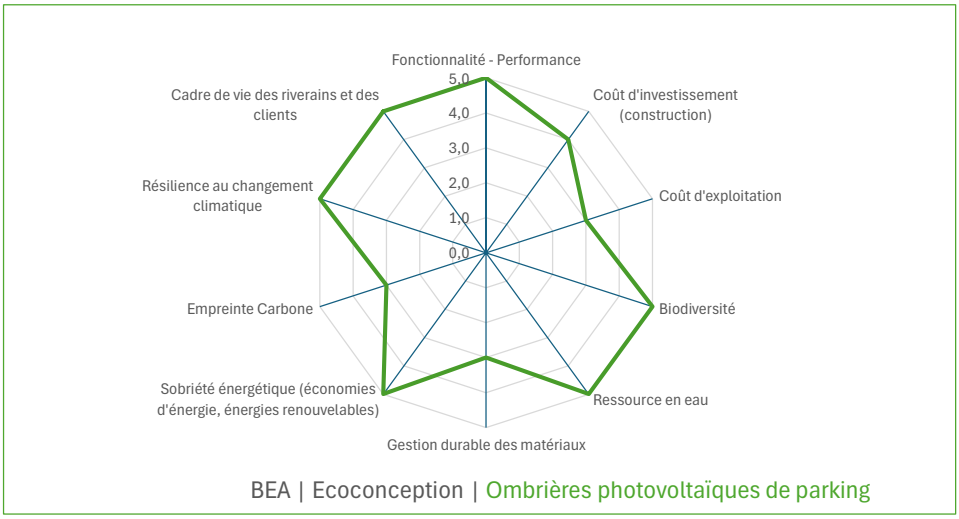
Opportunités	Risques
Loi récente et rétro-active sur les parkings existants donc beaucoup de monde concerné : la filière va se développer rapidement	Loi récente et rétro-active sur les parkings existants donc beaucoup de monde concerné : forte demande dans les années à venir

Retour d'expérience sur la solution étudiée

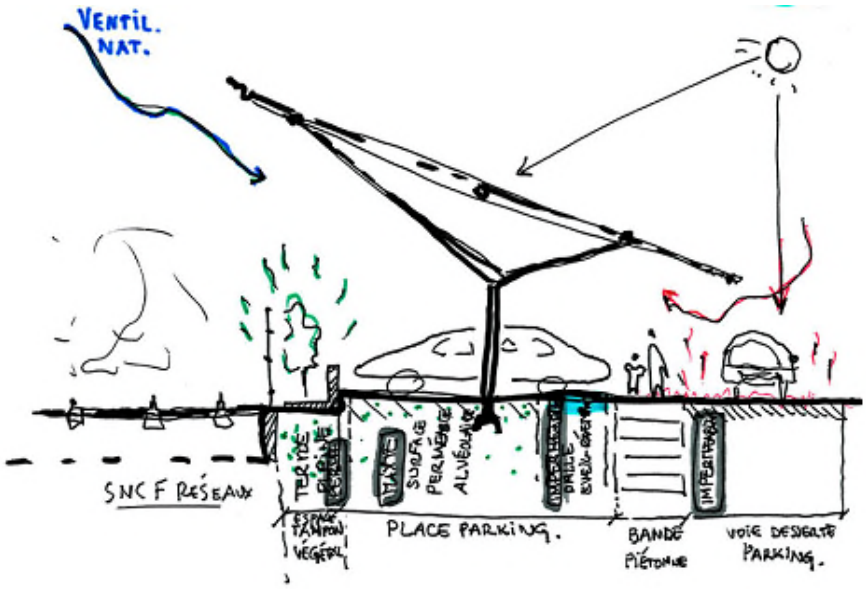
Abris solaires du parking de Nîmes Pont-du-Gard :
- Production annuelle de 1700 MWh pour une surface de 7700 m²
- 516 places couvertes sur les 774 places totales
- Eiffia est le concessionnaire du parking et a en charge son exploitation par l'intermédiaire d'une Convention d'Occupation Temporaire
- Le financement, la réalisation, l'exploitation et la maintenance des ombrières sont assurés par Reservoir Sun
- Un abri est constitué de 2 demis ombrières, de 6m de large, composé de poteaux metalliques sur lesquels s'appuient 4 branches de bielles métalliques qui portent les pannes transversalles. L'ensemble est fondé en micro-pieux.

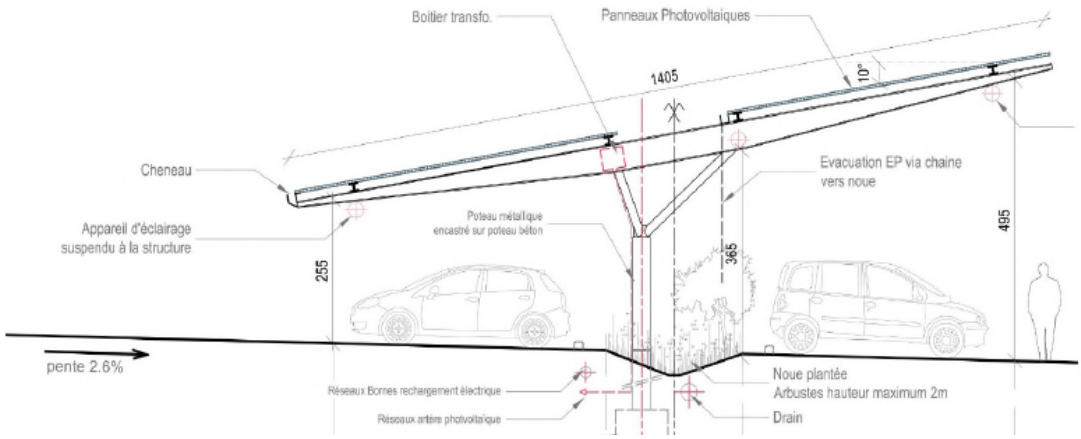
Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	5,0	Des solutions existantes et performantes à usages multiples : confort + production d'énergie
Coût d'investissement (construction)	4,0	Coût d'investissement (financement supplémentaires de l'Etat?)
Coût d'exploitation	3,0	Selon le montage de gestion : maintenance/exploitation/redevance à prendre en compte
Biodiversité	5,0	sans objet
Ressource en eau	5,0	sans objet
Gestion durable des matériaux	3,0	Matière supplémentaire mais pas de terres rares ou autres

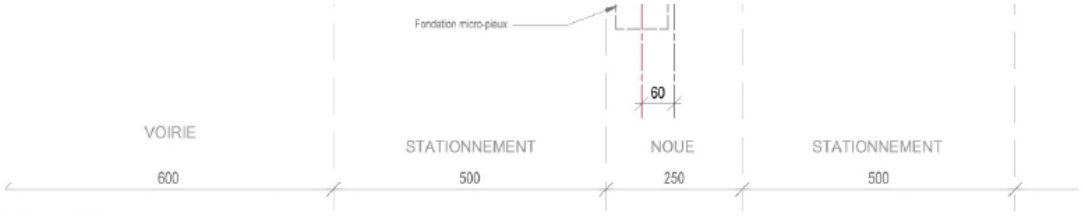
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	5,0	Production d'une énergie renouvelable avec l'objectif de compenser la consommation d'électricité du Pôle d'échange
Empreinte Carbone	3,0	Impact carbone initial important
Résilience au changement climatique	5,0	-
Cadre de vie des riverains et des clients	5,0	Confort des automobilistes augmenté Si réussi, participe visuellement à l'implantation du parking dans le site



Etudes à poursuivre







Fiche technique

Surface	7700m²
Largeur des abris	14m
Longueur des abris	37m et 18m
Pente	10°
Hauteur des abris	5,00m
Typologie	abri monopode constitué » de 2 demi couvertures de 6m chacune présentant une partie centrale non couverte sur une larg de 2m
Structure	poteaux acier tube Ø610mm sur trame de 7,50m, encastrés en pied dans la fondation. Structure arborescente constituée de 4 branches en profilés PRS encastrés en tête de poteau. Pannes principales et secondaires supports de la couverture et des panneaux photovoltaïques en profilés du commerce
Fondations	pieux
Couverture	modules photovoltaïques au silicium avec cadre en aluminium
Puissance crête unitaire	320 Wc
Bilan carbone	271 kg de CO2/kWc
Production annuelle	1700MWh

Onduleurs Les onduleurs permettent de transformer le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques en courant alternatif compatible avec celui du réseau d'électricité public. Ils sont localisés dans le kiosque technique végétalisé construit sur le parking.

Démantèlement Au terme du contrat de l'opérateur, la centrale sera démantelée. La durée de vie d'une centrale est estimé à allant jusqu'à 40 ans et les modules sont garantis entre 25 et 30 ans. L'opérateur devra travailler exclusivement avec des fournisseurs membres de l'association PV CYCLE pour un recyclage eco durable et la garantie du réemploi des matières premières.

Intervenants

Arep studio5
Arep Environnement
GB Solar
Aedis

LPH | Fiche écoconception N° 1

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Réemploi des matériaux de démolition	Conception	OUI
Sous-système concerné	Bâtiment	Exploitation	NON
Scénario de référence	BASE	Travaux	OUI
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

Réduction des déchets de chantier
Approcher l'objectif zéro déchet non valorisé sur le chantier

Analyse de la fonctionnalité

Marche à suivre :
- Réaliser un diagnostic PEMD (Produit Equipement Matériaux Déchets) pour identifier les matériaux remployables, les déchets recyclables et les déchets non recyclables. (recenser et quantifier tous les déchets+identifier les filières de valorisation adaptées)
- Réaliser un Schéma Directeur de Réemploi intégrant l'analyse économique des solutions de réemploi : soit un réemploi en conception sur le projet directement ou des projets LNPCA soit trouver des repreneurs pour un réemploi ex-situ
- Dans le cas d'un réemploi sur projets LNPCA : se rapprocher d'un bureau de contrôle expert sur le réemploi pour échanger et valider les étapes de la démolition jusqu'au prototype et aux essais sur les protopytes.
- Dans la constitution du marché travaux de démolition : inclure des prescriptions relatives à la dépose et au stockage des éléments que l'on souhaite réemployer (s'assurer d'une déconstruction précautionneuse.

Pistes de réemploi sur site - plusieurs gisements identifiés :
- Gisement de tuiles entre le bâtiment voyageurs, l'abri voyageurs et la halle marchandises : réemployer directement sur le PEM sous formes de murets séparatifs + à la marge possibilité d'être intégré dans des revêtements de sols
- Les bandes d'éveil sur les quais existants : environ 200 unités de 2m : réemploi en marquage des places de parking
- Les bordures des quais existants : réemploi en fond des places de parking pour former les butées de stationnement
- La charpente de la halle marchandise : réemploi en couverture des entrées du PASO
- Les moellons de pierre du bâtiment voyageurs et de l'abri voyageurs : réemploi assez simple en éléments paysagers
- La passerelle existante : à étudier

Référentiel retenu (si applicable)

Trajectoire Zéro Déchets Non-valorisés de SNCF G&C

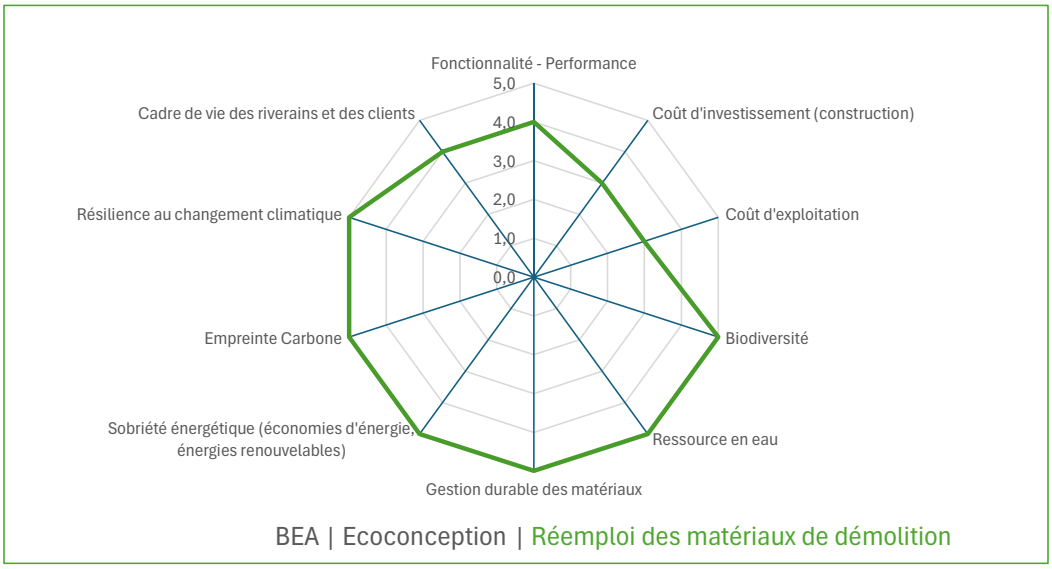
Avantages	Inconvénients
Réduction des déchets de chantier Réduction du bilan carbone de l'opération Limiter l'exploitation de nouvelles ressources Diminuer les émissions de CO2 liés au transport de nouveaux matériaux sur site Moins-values sur l'achat de matériaux Développement possible de filières locales	Réemploi assez mal réglementé et difficile à "assurer" Stockage et conditionnement entre la déconstruction et la construction Précautions de démolition/déconstruction

Opportunités	Risques
Plusieurs bâtiments démolis sur le site	Trop contraignant pour les entreprises Impact coût à vigiler et à mettre en face des moins-values

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	4,0	L'usage ciblé des éléments réemployés ne requiert pas de conserver les performances techniques initiales des matériaux

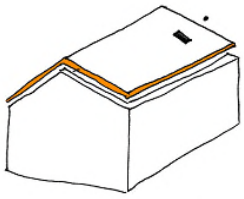
Coût d'investissement (construction)	3,0	Coûts supplémentaires à mettre en face des moins-values : prototypes, études supplémentaires, transformation de l'élément de base
Coût d'exploitation	3,0	Possiblement une durée de vie moindre à un matériaux neuf ?
Biodiversité	5,0	Moins de nouvelles ressources extraites
Ressource en eau	5,0	sans objet
Gestion durable des matériaux	5,0	Objectif principal visé
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	5,0	Autant d'énergie pas consommé à produire/extraire d'autres matériaux + réduction des transports de matériaux - à mettre en face des coûts de transformation des matériaux
Empreinte Carbone	5,0	réemploi associé à une empreinte carbone nulle (RE2020)
Résilience au changement climatique	5,0	-
Cadre de vie des riverains et des clients	4,0	Impact possible sur les filières/acteurs locaux (opportunités, montée en compétence,...) - mise en valeur d'éléments "historiques" du site / du patrimoine de la ville



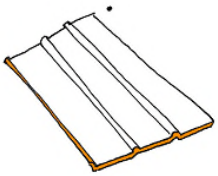
Etudes à poursuivre

COUVERTURE - BV / Halle Marchandise - Abri de quai

LNPCA - Les Paulines - Hyères.

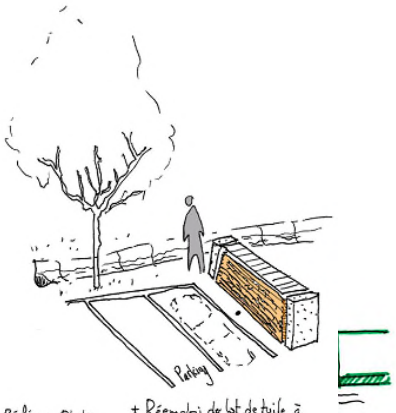


+ Couverture tuile type "Provençale"



+ Tuile "Marseillaise"

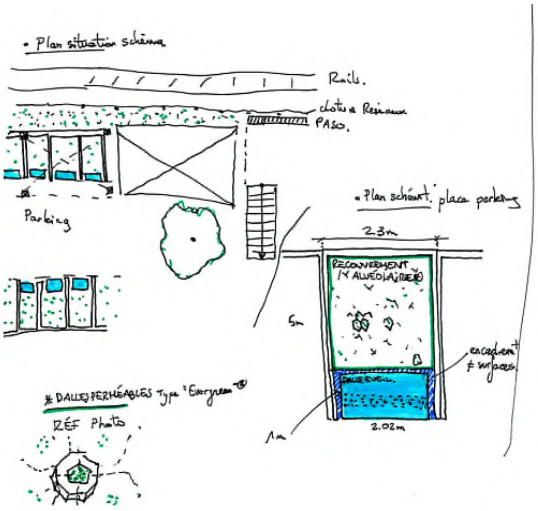
estim. tuile : 500 m²

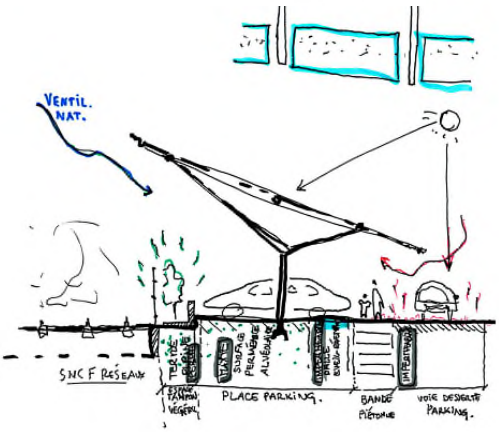


+ Référence Photo
Muret restanque
15e ARR. MARSEILLE

+ Réemploi de bt de tuile à
LA PAULINE - Hyères
(Gare)

Ⓐ Muret séparatif





SCY | Fiche écoconception N° 5

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Gestion de l'éclairage	Conception	OUI
Sous-système concerné	Quais	Exploitation	OUI
Scénario de référence	BASE	Travaux	NON
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

- Assurer le confort visuel et la sécurité des personnes = rendre lisible et confortable le parcours voyageurs + souligner les zones à risque et les sorties
- Minimiser la consommation d'électricité du site
- Optimiser les coûts de fonctionnement par la prise en compte des contraintes de maintenance et d'entretien
= pour mémoire, sur la durée de vie des installations d'éclairage, le coût d'investissement initial représente 10% du coût global, 90% du coût provient de l'exploitation
- Limiter les nuisances lumineuses générées par la gare sur la faune/les riverains

Analyse de la fonctionnalité

- Utiliser des sources LED : déjà la norme chez SNCF
- Adapter le système de gestion de l'éclairage au lieu à éclairer : c'est à dire gérer finement la durée de l'allumage et les caractéristiques de la lumière en fonction du lieu, en fonction de la lumière du jour et en fonction de la présence de personnes.
Pour cela :
- on détermine des zone de gare avec des niveaux et des qualités d'éclairement propres
- puis on détermine les modes de gestion les plus adaptés selon les zones (marche/arrêt, gradation, asservissement à la luminosité naturelle, asservissement à la présence dans la zone, asservissement à une horloge)

Exemple de préconisations techniques de mise en oeuvre pour les quais extérieurs :
- 20 lux moyen
- 50 lux moyen dans les zones d'attente assise sous abri
- 100 lux moyen pour les quais couverts à très forte densité de voyageurs (= quai transversal Bloc Est)
- Température de couleur : 3000K
- Eclairage direct sur mât basculant et en sous-face des abris

Exemple des modes de gestion :
- gradation de l'allumage en fonction de la luminosité
- extinction en dehors des heures de services
- gestion par un détecteur de présence (mode de gestion possible dans les PASO uniquement)
- pour aller plus loin, associer l'ensemble à un système de télégestion
- horloge astronomique
- actionnement manuel

Points de vigilance :
- veiller à l'accessibilité des luminaires pour les opérations de maintenance : pas au dessus des voies, à plus de 3 m de la caténaire, pas à l'aplomb des circulations verticales
- Indice de protection : IP54 pour les quais intérieurs et sous abri // IP65 pour les quais extérieurs
- veiller à ce que les sources lumineuses ne génèrent pas d'éblouissement pour les conducteurs en entrée de gare ou pendant une traversée

Référentiel retenu (si applicable)

Référentiel SNCF : GG08601 : Guide d'éclairage
Standard de conception AREP

Réglementation :
- au titre de l'accessibilité : STI PMR, réglementation des ERP du Code de la Construction et de l'Habitation qui fixent notamment les valeurs d'éclairement minimales le long des parcours de circulations
- au titre de la sécurité : avoir un système de secours autonome pour permettre une évacuation de l'ERP

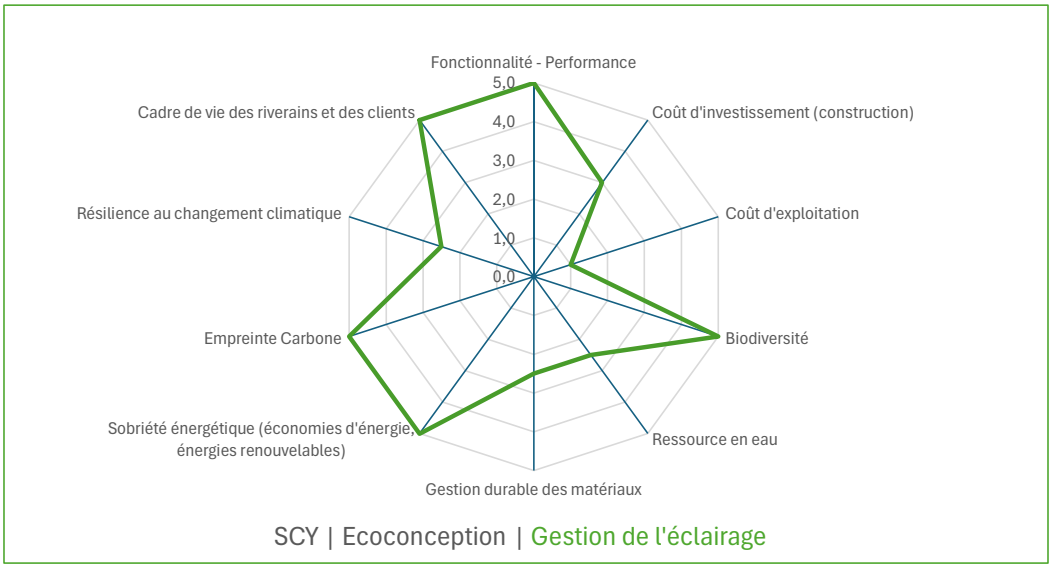
Avantages	Inconvénients
Minimiser la conso d'éclectricité Limiter les nuisances lumineuses générées par la gare sur la faune/les riverains	Complexifier les systèmes de gestion et multiplier les niveaux de réglages complique l'exploitation et la maintenance

Opportunités	Risques

A confronter aux avis mainteneurs et exploitants
Vigiler les coûts d'exploitation sur le long terme

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	5,0	
Coût d'investissement (construction)	3,0	Impact la qualité de l'éclairage déployé et la complexité/performance du système de gestion déployé
Coût d'exploitation	1,0	Coût d'exploitation intrinsèquement élevè donc risque à vigiler : mettre en face les gains évoqués et les surcoûts d'exploitation
Biodiversité	5,0	Objectif de limiter les nuisances lumineuses
Ressource en eau	2,5	sans objet
Gestion durable des matériaux	2,5	sans objet
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	5,0	Objectif de réduire la conso d'électricité
Empreinte Carbone	5,0	Objectif de réduire la conso d'électricité
Résilience au changement climatique	2,5	sans objet
Cadre de vie des riverains et des clients	5,0	Objectif de limiter les nuisances lumineuses



Préconisation : poursuite dans le cadre des études AREP

SCY | Fiche écoconception N° 5

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Revêtements perméables	Conception	OUI
Sous-système concerné	PEM	Exploitation	NON
Scénario de référence	BASE	Travaux	OUI
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

- Réduire l'imperméabilisation des sol / favoriser l'infiltration des eaux pluviales dans le sous-sol
- Lutter contre les îlots de chaleur urbain
- Choisir un revêtement lui-même recyclable

Analyse de la fonctionnalité

- Adapter le revêtement à la surface à aménager : pas le même besoin pour une place de parking, un morceau de voirie, une allée piétonne - donc analyser les caractéristiques suivant l'usage : charge de pression au sol selon le type de véhicule, occupation temporaire ou fréquent,
- Analyser le potentiel de perméabilité du sol en place

De nombreux revêtements perméables existent :
- tous les revêtements à base de matériaux concassés et stabilisés : graviers, gorrh
- les dalles alvéolées (cf fiche Parking LPA)
- les pavages en pierre ou en béton : la perméabilité dépendra de l'espacement entre les pavés
- les bitumes perméables // bitumes à liant végétal

Points d'attention :
- Avoir une bonne connaissance du contexte hydrogéologique du sol et du sous-sol, des niveaux d'eaux souterraines, des risques de pollution environnants et des réseaux en sous-sol
- Attention à l'accessibilité PMR des revêtements perméables
- Entretien du parking plus exigeant

Référentiel retenu (si applicable)

Avantages	Inconvénients
Approvisionner en eau le sous-sol directement	Dépendant de la perméabilité du sol et sous-sol Entretien souvent plus exigeant

Opportunités	Risques

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Places de parking de la gare de Besançon :
Utilisation d'un stabilisé d'aspect naturel, Migrasol, dont le liant est le L.S.R (liants spéciaux routiers), composé à plus de 80%, de produits industriels non toxiques recyclés.
Du point de vue mécanique, moins résistant que le béton mais très performant niveau bilan carbone.

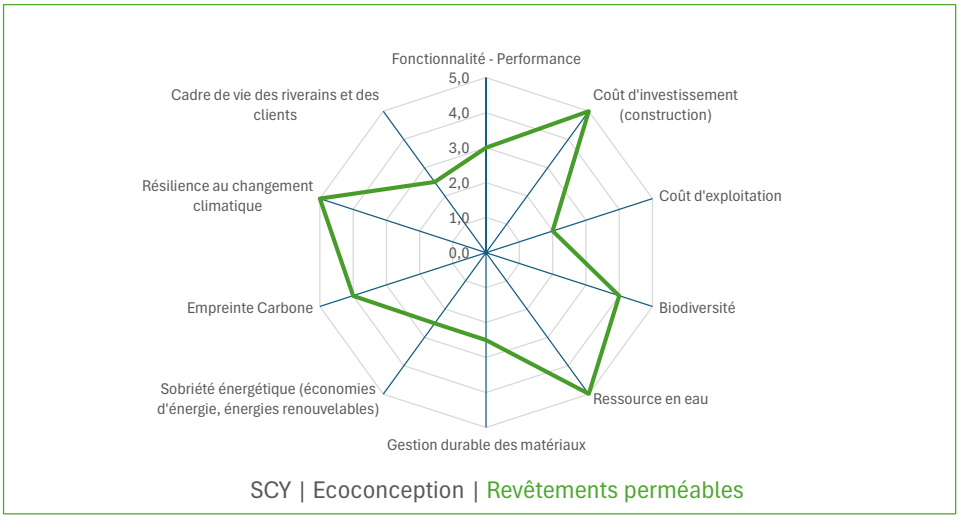
Point de vue maintenance : son entretien nécessite un apport régulier de matériaux de remplacement : pour que le revêtement garde le même aspect, il faut rajouter des gravillons et compacter une fois par an

Cheminements piétons de la ga re de Besançon :
Utilisation d'un revêtement de sol drainant TerraWay : un mélange d'agrégats et d'une résine bi-composants (époxy et durcisseur) qui permet l'infiltration des eaux de pluie
Repère financier : prix au m& qui varie entre 87 et 138€/m²
Durabilité : des dégradations ponctuels ont été constatées (écaillage du revêtement, affaissement localisé, ornières, fissure)

Conclusion REX : confier la maintenance à des sociétés spécialisées permet de s'assurer de leur perrennioté dans le temps

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	3,0	Suivant le revêtement, incompatible au cheminement PMR

Coût d'investissement (construction)	5,0	Pas forcément plus coûteux
Coût d'exploitation	2,0	Entretien plus exigeant
Biodiversité	4,0	Suivant le revêtement, développe la biodiversité
Ressource en eau	5,0	Approvisionne directement le sous-sol
Gestion durable des matériaux	2,5	sans objet
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	2,5	sans objet
Empreinte Carbone	4,0	Coût carbone plus faible face à un revêtement bitumineux classique
Résilience au changement climatique	5,0	un revêtement clair permet de réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain
Cadre de vie des riverains et des clients	2,5	sans objet



SCY | Ecoconception | Revêtements perméables

Préconisation : poursuite dans le cadre des études AREP

Fig.9 : Revêtement de sol des parkings (Migrasol)

Fig.11 : Ecaillage du revêtement de sol Terraway (Cheminements piétons)

La Pauline | Fiche écoconception N°	MS9-09

Etiquette EMC2B		Nom **Résistance aux pics de chaleur des composants électriques de signalisation**		Id **MS9-09**		
Projet		**Opération La Pauline (LPH)**	Initial	AVP	DCE	
Carbone		Ic Construction total				tCO2eq
Matière		Masse matériaux totale				tonnes

Ouvrage associé	Systèmes
Caractéristiques	
Description	La solution d'éco-conception consiste à mettre en œuvre un système passif pour rafraîchir les systèmes électriques : puits canadiens, couleurs claires. L'objectif de cette solution d'éco-conception est de réduire l'exposition des installations électriques et de signalisation aux fortes chaleurs. Cette action sera étudiée en PRO. Sa mise en œuvre serait orientée vers l'utilisation de peinture claire sur les guérites supports des installations de signalisation, pouvant induire une baisse de 1 % à 5 % de la consommation électrique lors des forts pics de chaleur.
Fournisseur	A définir en PRO

Domaine			Note de performance de 1 à 3
Performance Technico-Economique	Technique	La solution proposée consiste à mettre en place une teinte claire sur les guérites supports des installations de signalisation, ce qui doit permettre une baisse de 1 % à 5 % de la consommation électrique lors des forts pics de chaleur et l'adaptabilité aux conditions climatiques.	#DIV/0!
	Planning	Pas d'impact	
	Economie	Baisse de la consommation éléctrique	

			Initial	AVP	DCE		
Quantité mise en œuvre		Quantité Concernée (Surface m², volume m3)	0	206		m²	Sur la base d'une surface totale à peindre de 206 m² (pour trois centres de signalisation, soit environ 69 m² par centre de signalisation) et d'un coût de 25€/m² (pliolite), le coût de peinture est estimé à 5 145 € pour les trois centres de signalisation.
Coût		Surcoût de la solution en comparaison de solution base	0	5 145 €		€	Au total pour trois centres de signalisation
Temps		Durée de vie de l'ouvrage		10 à 15 ans		ans	Durée de vie estimée pour une peinture de type pliolite

Indicateurs Fondamentaux EMC2B

Ouvrage		Systèmes	Initial	AVP	DCE	
Carbone		Ic Construction total				tCO2eq
Matière		Masse matériaux totale				tonnes

Solution		**Indicateurs Fondamentaux EMC2B Solution**	Initial	AVP	DCE		
Carbone		Gain sur bilan carbone de l'ouvrage	0	0 #DIV/0!		tCO2eq	Cette action ne constitue pas un levier de réduction des émissions de carbone liées à la réalisation d'un ouvrage
Matière		Gain sur bilan matière	0	0 #DIV/0!		tonnes	Cette action ne constitue pas un levier de réduction d'utilisation de matière - pas de gain matière attendu
Matière		Poids de matière recyclé/préfabriqué	0	0		tonnes	Cette action ne constitue pas un levier en termes d'utilisation de matière recyclée - pas de matière recyclée utilisée dans le cadre de cette action
Energie		Gain sur la consommation énergétique	0			MWh/an	Baisse attendue de 1 % à 5 % de la consommation électrique lors des forts pics de chaleur - non évalué quantitativement
Energie		Gain sur le bilan carbone de la consommation énergétique	0			tCO2eq ratio	Baisse attendue de 1 % à 5 % de la consommation électrique et du bilan carbone associé à cette consommation énergétique lors des forts pics de chaleur - non évalué

REX Retour sur le projet

Il n'est pas envisageable d'adapter les équipements fournis par ARGOS.
La poursuite de cette action d'éco-conception peut se faire au travers de la réflexion nationale en cours qui consiste à prévoir un habillage des guérites: peindre les centres de signalisation de couleur claire (coût supplémentaire à prévoir, calculé ci-avant).

La Pauline | Fiche écoconception N°	MS7-04
Nom	Id

Etiquette EMC2B		Gestion du bruit de chantier		MS7-04		
Projet		**Opération La Pauline (LPH)**	Initial	AVP	DCE	
Carbone		Ic Construction total				tCO2eq
Matière		Masse matériaux totale				tonnes

Ouvrage associé	Organisation/logistique chantier
Caractéristiques	
Description	La solution d'éco-conception proposée vise à limiter les nuisances liées au bruit de chantier. Cette solution permet ainsi de : •protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels par la limitation des nuisances durant la phase travaux ; •préserver le cadre de vie des populations en limitant les nuisances vis-à-vis des riverains en phase chantier. Cette solution d'éco-conception repose sur les pistes d'actions suivantes : •réalisation des installations de chantier et circulations chantier éloignées des limites d'emprises et des riverains ; •recourir à des engins de chantier électriques ; •limiter les travaux de nuit ; •l'identification des activités bruyantes ; •la gestion des engins bruyants (capotage, ….) ; •la mise en place de mesures de bruit. Il est prévu à ce stade des études la mise en œuvre de 4 bâches acoustiques afin de réduire les nuisances liées au bruit de chantier. Ces bâches seront disposées autour des postes de travail les plus bruyants. Des mesures acoustiques seront également réalisées.
Fournisseur	A définir en PRO / REA

	Domaine		#DIV/0!	Note de performance de 1 à 3
Performance Technico-Economique	Technique	Contraintes d'organisation du chantier		
	Planning	Risque de rallongement de la durée du chantier		
	Economie	Surcoût		

		Initial	AVP	DCE		
Quantité mise en œuvre	Quantité Concernée (Surface m², volume m3)	0	4		U	4 bâches acoustiques
Coût	Surcoût de la solution en comparaison de solution base	0	34 100 €		€	4 bâches acoustiques = 11000 € + campagne mesures bruit = 23 100 € Engins élec. environ 30 % plus onéreux que des engins thermiques, mais coût d'utilisation et d'entretien moindre qu'un engin thermique - valeur absolue non évaluable à ce stade des études
Temps	Durée de vie de l'ouvrage	Sans objet			ans	

Indicateurs Fondamentaux EMC2B

Ouvrage		Organisation/logistique chantier	Initial	AVP	DCE	
Carbone		Ic Construction total				tCO2eq
Matière		Masse matériaux totale				tonnes

Solution		Indicateurs Fondamentaux EMC2B Solution	Initial	AVP	DCE		
Carbone		Gain sur bilan carbone de l'ouvrage		0 #DIV/0!		tCO2eq	Cette action ne constitue pas un levier de réduction des émissions de carbone liées à la réalisation d'un ouvrage
Matière		Gain sur bilan matière		0 #DIV/0!		tonnes	Cette action ne constitue pas un levier de réduction d'utilisation de matière - pas de gain matière attendu
Matière		Poids de matière recyclé/préfabriqué		0		tonnes	Cette action ne constitue pas un levier en termes d'utilisation de matière recyclée
Energie		Gain sur la consommation énergétique				MWh/an	Cette action ne constitue pas un levier de réduction des consommations énergétiques pour les bâches acoustiques ni les mesure bruit - pour l'usage des engins electriques, non évaluable à ce stade d'étude
Energie		Gain sur le bilan carbone de la consommation énergétique		90%		tCO2eq ratio	Bâches acoustiques et mesures de bruit : sans objet Engins électriques : à partir de la base de données Egis + des hypothèses de calcul (mix énergétique en France, consommation moyenne de carburant), on considère des émissions 10 à 15 fois inférieures en utilisant un engin électrique plutôt qu'un engin au diesel (comparativement à un engin thermique, les émissions plus importantes liées à la construction des engins électriques sont rapidement compensées par le gain lors de leur utilisation) - on retient donc des émissions 10 fois inférieures pour un engin électrique.

REX Retour sur le projet

La Pauline | Fiche écoconception N° MS8_03

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Récupération et utilisation des eaux collectées dans le BV	Conception	Oui
Sous-système concerné	Bâtiment	Exploitation	Oui
Scénario de référence	Collecte des eaux et infiltration dans les bassins de rétention	Travaux	Oui
		Demande de dérogation à prévoir	**Oui**

Objectifs visés par la solution proposée

Le bâtiment voyageur se retrouve en contrebas de la gare (environ 4m d'écart entre le nouveau quai et le niveau parvis du BV, à confirmer car étude PEM en cours par AREP). Les eaux des quais et de la plateforme peuvent être récupérées gravitairement pour une utilisation à définir : sanitaire, arrosage, eaux de nettoyage, …

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : Non

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : Oui - en limitant l'utilisation de l'eau lors de l'exploitation de la gare

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : Non

E4 - Viser une sobriété énergétique : Non

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : Non

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : Non

E7 - Préserver et valoriser le territoire : Non

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : Non

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : Non

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS8 :
Il s'agit du fonctionnement du bâtiment voyageur et de l'exploitation de la gare. L'eau récupérée concernera le rez de chaussée (utilisation gravitaire).

Solutions de référence de conception du BV de l'opération MS8 :
Le BV est alimenté en eau potable, qui est prévu d'être utilisée pour l'exploitation.

Gains attendus:
Economie de ressource en eau, par l'utilisation de l'eau de pluie pour les sanitaires, l'arrosage ou le nettoyage. Le BV devra dans tous les cas être raccordé à l'eau potable, et disposer d'un fonctionnement de secours en cas de réservoir d'eau de pluie à sec.

Analyse de la faisabilité de la solution envisagée:
La réglementation est définie par l'arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération de l'eau de pluie et à son usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.
L'eau de pluie est une eau non potable. Elle ne respecte pas les limites de qualité fixées par le code de la santé publique pour les eaux destinées à la consommation humaine. Dans le cadre de cet arrêté, les seuls usages autorisés sont :
• Usages extérieurs (arrosage, lavage des véhicules, etc.) ;
• Alimentation des chasses d'eau de WC et lavage des sols ;
• À titre expérimental, lavage du linge, sous réserve d'un traitement adapté de l'eau de pluie ;
• Usages professionnels et industriels, à l'exception de ceux requérant l'usage d'une eau potable.
• L'eau de pluie doit être collectée à l'aval de **toitures inaccessibles**, à l'exclusion des eaux collectées sur d'autres surfaces.
• Le propriétaire d'une installation dont l'eau de pluie récupérée et utilisée est rejetée au réseau d'assainissement collectif doit effectuer une déclaration en mairie.

Une toiture inaccessible est une couverture d'un bâtiment non accessible au public, sauf pour les opérations liées à son entretien et sa maintenance, accessoires compris (fenêtres de toit, lanterneaux, capteurs solaires, exutoires de fumée, dispositifs de ventilation mécanique contrôlée, antennes). La solution n'entre donc pas dans le cadre autorisé par la règlementation.

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible : Obtenir des REX si existe, Echanger avec G&C sur faisabilité et leur vision de l'action

Impact études : Intégrer dans les études assainissement et quai + BV (voir G&C)

Impact planning : /

Impact coût de projet : Surcout pour les aménagements coté BV (A voir avec G&C)

Types d'économies générées : facture d'eau lors de l'exploitation.

Référentiel retenu (si applicable)

Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération de l'eau de pluie et à son usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments

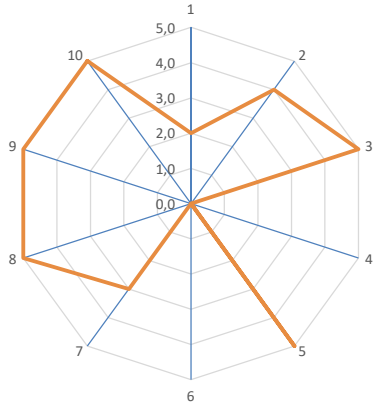
Avantages	Inconvénients
- Utilisation à bon escient de l'eau récupérée - Baisse de la consommation lors de l'exploitation	- Non conforme à la réglementation : les eaux récupérées sont accessibles au public (non issues d'une "toiture inaccessible") - Saisonnalité de la pluie

Opportunités	Risques
- étudier la récupération des eaux de la toiture du BV? - instruire une dérogation	- Non conforme à la réglementation : les eaux récupérées sont accessibles au public (non issues d'une "toiture inaccessible")

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Aucun

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		2,0	Fortement tributaire de la pluviométrie
Coût d'investissement (construction)		4,0	Peu de surplus financier
Coût d'exploitation		5,0	
Biodiversité		/	Non concerné
Ressource en eau		5,0	Permet de limite la consommation de l'eau issue du réseau d'eau potable
Gestion durable des matériaux		/	Non concerné
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		3,0	
Empreinte Carbone		5,0	Permet de limiter la consommation de l'eau issue du réseau d'eau potable, et donc le traitement de l'eau et l'impact carbone associé
Résilience au changement climatique		5,0	Permet de limiter la consommation de l'eau issue du réseau d'eau potable
Cadre de vie des riverains et des clients		5,0	Bonne image



La Pauline | Ecoconception | Utilisation des eaux collectés dans le BV

Préconisations
Voir si dérogation possible à la règlementation et échanger avec G&C sur leur vision de l'action (BV et PEM dans le scope G&C).

La Pauline | Fiche écoconception N° MS8_04

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Dépose / Repose des dalles d'éveil existantes	Conception	Oui
Sous-système concerné	Quais	Exploitation	Non
Scénario de référence	Fourniture neuve dalle d'éveil	Travaux	Oui
		Demande de dérogation à prévoir	Non

Objectifs visés par la solution proposée

La gare actuelle de La Pauline-Hyères a été mise en accessibilité PMR en 2014. Les constituants des quais sont donc récents.
Il est envisagé de réaliser une dépose soignée des dalles d'éveil afin de les remettre en œuvre sur les futurs quais donc l'implantation est décalée vers le nord par rapport aux quais existants.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : Non

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : Non

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : Oui - en réutilisant des matériaux du site, et donc en évitant la production de fourniture neuve

E4 - Viser une sobriété énergétique : Non

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : Oui - en réutilisant des matériaux du site, et donc en évitant la production et l'approvisionnement de fourniture neuve

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : Non

E7 - Préserver et valoriser le territoire : Non

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : Non

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : Non

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS8 :
La présente action concerne les dalles d'éveil des 2 quais en gare de La Pauline-Hyères soit 460ml en situation projetée. La réutilisation de matériaux s'inscrit pleinement dans la démarche d'éco-conception. Cela permet de jouer sur le bilan carbone, la réduction des pollutions et l'économie circulaire.

Solutions de référence de conception des quais de l'opération MS8 :
Des dalles d'éveil de vigilance (DEV) seront mises en oeuvre en nez de quai. Ces dalles sont des éléments préfabriqués, d'1m sur 2m, ferraillés. Ils sont posés sur un lit de pose de béton, et ancrés via une pate prise dans le béton, dans le corps de quai (voir ci contre).

Gains attendus:
Il s'agit de réutiliser une partie des dalles existantes, qui peut être estimé à 60%, soit 270 ml. Il resterait 190ml à prévoir en fourniture neuve (hors SAV).

Analyse de la faisabilité de la solution envisagée:
Réutiliser les dalles d'éveil nécessite un certain nombre de précautions: identifier au préalable les dalles en bon état pouvant être réutilisées, dépose soignée de la part de l'entreprise travaux, stockage adéquat, uniformité des dalles neuves fournies en complément. Le système d'ancrage (patte en acier noyée dans le béton) devra être soigneusement conservé et récupéré.
Ces conditions de dépose présentent des incertitudes sur la faisabilité et le taux de réemploi.
Une solution pourrait être le réemploi des dalles pour un usage différent: en tant que bordure VRD par exemple dans la zone du parking.

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible : Obtenir un REX, évaluer le gain environnemental

Impact études : prendre en compte dans l'étude quai

Impact planning : prendre en compte dans le phasage planning la perte de rendement

Impact coût de projet : solution plus onéreuse du fait de la perte de rendement.

Types d'économies générées : fourniture de DEV, émission carbone liée à la fabrication et approvisionnement des DEV sur chantier.

Référentiel retenu (si applicable)

IG5016

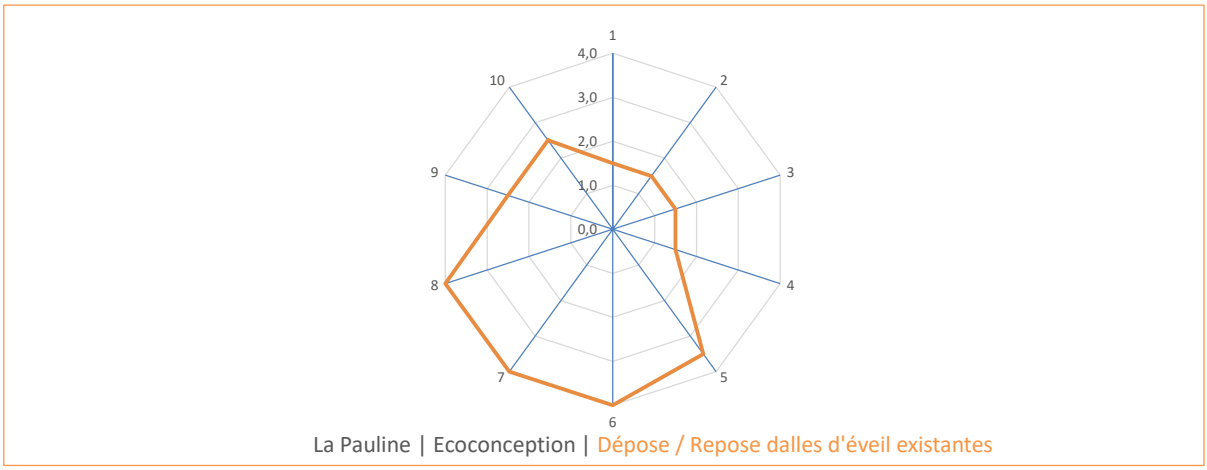
Avantages	Inconvénients
- coût environnemental : bilan Carbone, moins de matière neuve	- nécessite surface de stockage pérenne de la démolition à la mise en oeuvre - perte de rendement lors de la dépose - risque de casse - le stock déposé ne permet pas d'assurer la fourniture complète - la pérénnité est diminuée (-15ans)

Opportunités	Risques
- récupération de dalles issues d'autres chantiers de gare à proximité?	- Casse lors de la dépose - Disparité esthétique finale du fait de la mise en œuvre de dalle neuve pour compléter l'écart, privilégier la pose des dalles réemployées sur un côté de quai neuf

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Aucun REX connu de réutilisation de DEV pour la même utilisation.

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		1,5	La durée de vie sera limitée et la dépose/repose peut fragiliser les dalles (durée de vie moyenne d'une DEV neuve estimée à 30 ans).
Coût d'investissement (construction)		1,5	Le cout de dépose/repose risque d'être plus élevé qu'une fourniture neuve du fait du temps nécessaire à la dépose
Coût d'exploitation		1,5	La durée de vie sera limitée, un remplacement anticipé pourrait être à prévoir
Biodiversité		1,5	La réutilisation des DEV permet de réduire la production de dalle neuve, et donc limite l'impact sur la biodiversité lié à l'extration ou fabrication de matériaux
Ressource en eau		3,5	La réutilisation des DEV permet de réduire la production de dalle neuve, et donc limite l'utilisation de ressource en eau liée à l'extration ou fabrication de matériaux
Gestion durable des matériaux		4,0	La réutilisation des DEV permet de réduire la production de dalle neuve
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		4,0	La réutilisation des DEV permet de réduire la production de dalle neuve, et donc limite l'utilisation de ressource en énergie liée à l'extration ou fabrication de matériaux
Empreinte Carbone		4,0	La réutilisation des DEV permet de réduire la production de dalle neuve, et donc limite l'empreinte carbone liée à l'extration ou fabrication de matériaux, ainsi qu'à l'approvisionnement sur chantier
Résilience au changement climatique		2,5	Non concerné
Cadre de vie des riverains et des clients		2,5	Non concerné



Préconisations
Estimer le gain en bilan carbone, vérifier la pertinence à l'échelle du bilan carbone du projet (impact faible a priori, donc intérêt pas évident compte-tenu des difficultés techniques/impact planning et coût). Il semble préférable de privilégier la piste d'un réemploi pour un autre usage.

La Pauline | Fiche écoconception N° MS8_05

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Dalles photovoltaïques sur revêtement de quai	Conception	Oui
Sous-système concerné	Energie	Exploitation	Oui
Scénario de référence	Enrobé classiques mis en œuvre sur les quais, Raccordement au réseau électrique	Travaux	Oui
		Demande de dérogation à prévoir	Non

Objectifs visés par la solution proposée

Installer des dalles photovoltaïques sur les quais permet de réduire les consommations d'énergie électrique non renouvelables. Les surfaces de quai représentent un potentiel de surface non négligeable, et la Région dispose d'un ensoleillement important.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : Non

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : Non

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : Non

E4 - Viser une sobriété énergétique : Oui

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : Oui

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : Oui - Permet d'obtenir de l'électricité autrement que via le réseau

E7 - Préserver et valoriser le territoire : Non

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : Non

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : Non

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS8 :
La présente action concerne les revêtement des 2 quais créés en gare de La Pauline-Hyères soit un potentiel de quasiment 3000 m² (2 fois 230 ml, sur une longueur d'environ 6,50m - hors DEV). L'énergie produite peut servir à l'alimentation des équipements de télécommunication (écran, ...) et l'éclairage des quais.

Solutions de référence de conception des quais de l'opération MS8 :
Les quais de la gare sont prévus d'être alimentés par un coffret électrique à créer, depuis le réseau urbain.

Gains attendus:
La production photovoltaïque permet de produire et de consommer de l'énergie renouvelable issue de l'énergie solaire. Elle permet donc de limiter l'usage de ressources énergétiques non renouvelables et limite les émissions de CO2 liées à la production d'électricité présente sur le réseau.

Analyse du faisabilité de la solution envisagée:
Les dalles photovoltaïques sont recouvertes d'un revêtement antidérapant, écartant tous dangers pour les piétons. Ce type de solution a été testé par des piétons, des cyclistes et même avec une tondeuse à gazon qui n'a causé aucun dommage au revêtement.
La durée de vie est d'neviron quinze ans.
La capacité est de 128 kilowatts pour un kilomètre de trottoir d'une largeur de 1,2 mètre, ou une production annuelle de 7.560 kilowatts.

Le même dispositif installé sur une route en Normandie par Colasa été démonté moins de trois ans après son installation : 229 mégawattheures étaient produits sur les 642 attendus en raison de la circulation qui avait abîmé ses panneaux, d'orages qui les avaient fait disjoncter et de feuilles d'arbres qui tombaient dessus.

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible : étude énergie pour voir les besoins en énergie et le potentiel (G&C), étude fine des surfaces libres de quai (selon obstacles), continuer de se renseigner sur les REX, bilan carbone positif à vérifier

Impact études : étude quai, étude énergie

Impact planning : /

Impact coût de projet : la mise en oeuvre de ces revêtements est plus couteuse, ainsi que la maintenance

Types d'économies générées : CO2, facture d'électricité

Référentiel retenu (si applicable)

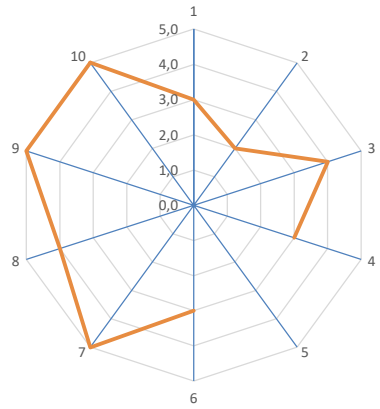
Avantages	Inconvénients
- baisse des émissions de CO2 (à valider par bilan carbone complet) - économie d'électricité	- nécessite un nettoyage régulier du panneau photovoltaïque pour éviter la chute progressive de la production - durée de vie faible (entre 5 et 30 ans) - obstacles sur quai, réduisant la surface potentielle

Opportunités	Risques
- étudier la mise en place de panneaux photovoltaïque sur abri ou toiture du BV.	- technonologie et utilisation au sol relativement récentes, sans retour d'expérience complet - usure prématurée - maintenance couteuse - Cout environnemental peut être élevé en fonction de la technologie

Retour d'expérience sur la solution étudiée

- Wattway® /Colas (2800 m² de route en Normandie, installés en 2016 mais démontés; quais de la gare de Grasse depuis fin 2017)
- Solar Earth Solutions (84 panneaux sur trottoir en Floride, fin 2022)
- Isowatt (50 m² trottoir à Barcelone début 2021)
- prjet SaferUp (Italie)
- SolaRoad (piste cyclable de 70m au Pays-Bas, en 2014)

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		3,0	La performance dépend de l'ensoleillement et de l'état des cellules photovoltaïques
Coût d'investissement (construction)		2,0	Cout d'investissement plus élevé qu'un revêtement classique. Le raccordement électrique de la gare reste nécessaire en secours
Coût d'exploitation		4,0	Maintenance plus élevée mais gain sur les factures d'électricité
Biodiversité		3,0	La fabrication des panneaux nécessitent du silicium* dont l'extraction peut avoir un impact sur la biodiversité * Cela dépend des technologies, pas de silicium dans les cellules composées de matériaux semi-conducteurs.
Ressource en eau			Non concerné
Gestion durable des matériaux		3,0	Durée de vie estimée entre 10 et 30 ans
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		5,0	
Empreinte Carbone		4,0	Pour prendre en compte le cycle de vie complet des dalles photovoltaïques
Résilience au changement climatique		5,0	
Cadre de vie des riverains et des clients		5,0	Bonne image de la part des utilisateurs



La Pauline | Ecoconception | Dalles photovoltaïques sur les quais

Préconisations
Obtenir un REX de la gare de Grasse Faire un bilan carbone complet de la solution

La Pauline | Fiche écoconception N° MS8_06

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Végétalisation des sytèmes d'assainissement	Conception	Oui
Sous-système concerné	Insertion paysagère	Exploitation	Oui
Scénario de référence	Dispositifs de rétention/infiltration à ciel ouvert	Travaux	Non
		Demande de dérogation à prévoir	Non

Objectifs visés par la solution proposée

Les systèmes d'assainissement à ciel ouvert permettent la végétalisation de ces derniers : noues, bassin à ciel ouvert. Cela participe au confort thermique des espaces extérieurs et est favorable à la biodiversité.
L'intêret de réaliser des fossés infiltrants est traité dans le ficher MS7_10, la présente fiche traite uniquement de l'aspect "végétalisation" des dispositifs d'assainissement.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : Oui

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : Oui

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : Non

E4 - Viser une sobriété énergétique : Non

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : Non

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : Oui

E7 - Préserver et valoriser le territoire : Oui

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : Oui

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : Non

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS8 :
La présente action concerne les aménagements paysagers ou les aménagements possibles sur les sytèmes d'assainissement aérien : végétalisation de noue, de bassin, ou aménagement de bassin en zone de loisir ("bassin parc").

Gains attendus:
La végétalisation d'espace de l'infrastructure nouvelle permet d'apporter du confort et une insertion de la ligne et gare nouvelles:
- limitation de l'ilot de chaleur urbain
- limitation de l'impact CO2
- confort des voyageurs
- ambiance acoustique
- biodiversité

Analyse de la faisabilité de la solution envisagée:
Le choix des espèces végétales doit se faire suivant les principes suivants:
- plantes indigènes procurants d'autres services écosystémiques
- non invasives
- résistantes aux polluants présents
- de préférence vivaces
Ces plantes doivent servir à la phytoremédiation, qui consiste en le captage, l'absorption ou la transformation d'éléments polluants contenus dans l'eau ou dans l'air par des plantes es bactéries, des champignons, des levures ou des enzymes.

Un entretien est nécessitaire: curage tous les 5 à 10ans suivant le niveau d'envasement, et contrôles visuels en cas de fortes pluies pour évaluer les risques de colmatage et de stagnation des eaux.

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible : Listing de tous les espaces potentiellement "végétalisables"

Impact études : étude des aménagements paysagers

Impact planning : /

Impact coût de projet : à évaluer en fonction des aménagements (de 12 à 24€/m²)

Types d'économies générées : /

Référentiel retenu (si applicable)

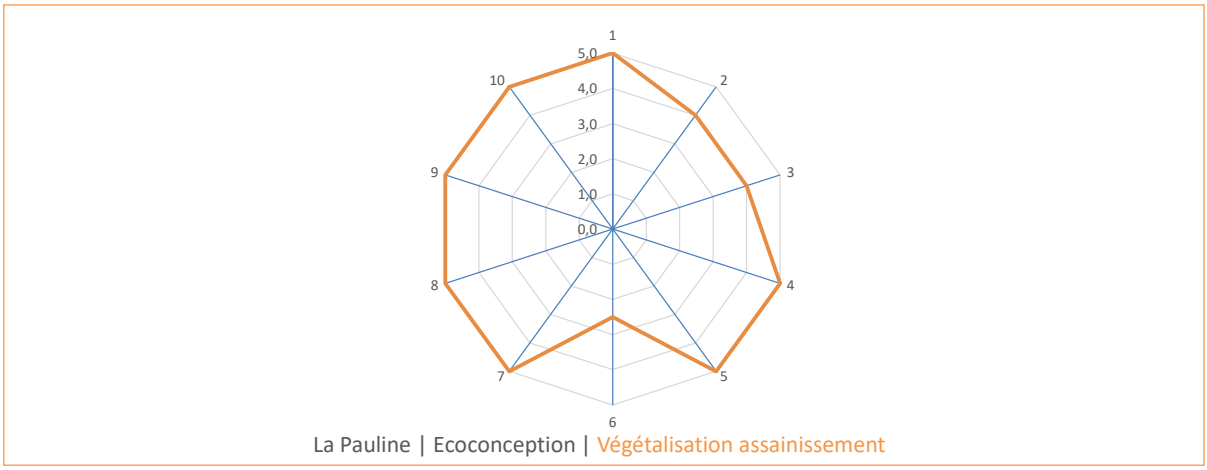
Avantages	Inconvénients
- Aménagements paysagers bénéficiant des eaux collectées dans les noues ou bassin - confort thermique - Intégration paygère diversifiée	- Nécessite un entretien (même limité)

Opportunités	Risques
- plus de surfaces dédiées aux aménagements paysagers	- choix des espèces à faire soigneusement pour éviter envahissement, ou dépérissement des plantes

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Nombreux REX sur la végéltalisation de noue d'infiltration
Bassin parc à Aix

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		5,0	
Coût d'investissement (construction)		4,0	Couts faibles
Coût d'exploitation		4,0	Entretien tous les 5 à 10ans + en cas de forte pluie
Biodiversité		5,0	Développement d'une biodiversité spécifique des milieux semi-humides
Ressource en eau		5,0	Collecte et infiltration des eaux pluviables et des eaux de ruissellement
Gestion durable des matériaux		2,5	Non concerné
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		5,0	Fonctionne sans apport spécifique
Empreinte Carbone		5,0	Limite l'impact CO2
Résilience au changement climatique		5,0	Limitation de l'ilot de chaleur urbain
Cadre de vie des riverains et des clients		5,0	Confort du voyageur



Préconisations
Etude globale des aménagements paysagers prenant en compte toutes ces surfaces potentielles. Il est à noter que cette solution n'est a priori pas applicable pour l'opération MS8, compte-tenu de l'absence de foncier disponible en surface et des volumes utiles nécessaires importants pour les dispositifs de rétention.

La Pauline | Fiche écoconception N° MS8_07

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Intérêt "bilan carbone" de privilégier des soutènements plutôt que des terrassements?	Conception	Oui
Sous-système concerné	OA / Ouvrages en terre	Exploitation	Oui
Scénario de référence	Au cas par cas	Travaux	Oui
		Demande de dérogation à prévoir	Non

Objectifs visés par la solution proposée

Evaluer la pertinence vis-à-vis de l'impact carbone de privilégier un soutènement vertical plutôt que du terrassement classique pour la réalisation d'une fouille.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : Non

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : Non

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : Non

E4 - Viser une sobriété énergétique : Non

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : Oui

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : Non

E7 - Préserver et valoriser le territoire : Non

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : Non

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : Non

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS8 :
La présente solution concerne les terrassements à réaliser sur l'ensemble des opérations du projet. En particulier sur l'opération de la Pauline, les terrassements (périmètre ECTE) concernent principalement: la réalisation des OA (PASo, murs de soutènement, terrier et rampes du terrier) et des bassins de rétention enterrés.

Solutions de référence de conception de l'opération MS8 :
La solution privilégiée entre terrassement ou ouvrage de soutènement vertical pour la réalisation d'une fouille est considérée au cas par cas selon les principales contraintes: foncier disponible, contraintes géotechniques (pentes admissibles pour les talus de déblais, présence de nappe...), acceptabilité mainteneur (certains soutènements non admis en bordure de voie).

Gains attendus:
Optimisation du bilan carbone des opérations.

Analyse du faisabilité de la solution envisagée:
Pour la réalisation d'une fouille nécessaire à la mise en place d'un ouvrage, il est possible de:
- réaliser un terrassement classique avec des talus de déblais (dont la pente doit être déterminée selon les données géotechniques) / réaliser l'ouvrage / remblayer autour de l'ouvrage OU
- réaliser un soutènement vertical pour terrasser uniquement contre ce soutènement / réaliser l'ouvrage / remblayer si nécessaire

Dans le cas d'un terrassement, le volume de déblai à évacuer est supérieur du fait des talus, cependant, aucun ouvrage supplémentaire n'est réalisé. L'objet est ici de vérifier quelle solution est la moins impactante en CO2.
Un bilan carbon simplifié a été réalisé pour comparer **3 cas** de Ht de fouille: **3, 6 et 10m** et 4 types de terrassements/soutènements: terrassement simple, paroi clouée (grillage et clous+béton projeté), paroi berlinoise (profilés métalliques+bois ou béton entre) et paroi parisienne (pieux+grillage et béton projeté). Les résultats sont fournis ci-contre (tableau + graphique). Les 1ers résultats présentés (en haut) correspondent à un talus penté à 1H/1V, les second à un talus penté à 3H/2V (dépend des caractéristiques des sols). Il est considéré une distance de 10km pour les évacuations/apport de déblais/remblais. Des hypothèses ont également été considérées pour évaluer la quantité de matériaux de chaque soutènement (dimension et espacement des profilés/pieux et matériaux de remplissage...), variant selon les cas effectivement à considérer. Les matériaux correspondant à d'éventuels butonnages ou tirantage (nécessaires pour des soutènement de grandes hauteurs) n'est ici pas considéré, donc l'impact des soutènements est à majorer pour les cas 2 et 3.
NOTA: la solution paroi clouée est moins précise que les autres, étant donné qu'on utilise des ratios « globaux ». A noter que pour l'ensemble de ces résultats ce sont les matériaux qui génèrent la majorité de l'impact et non le transport et la mise en œuvre.
D'après les résultats, il est préférable pour l'impact carbone de réaliser un talus de déblai dès que cela est possible. A nuancer toutefois pour des hauteurs de terrassement importantes (10m), un soutènement de type berlinoise bois peut être moins impactant. A vérifier toutefois car le butonnage/tirantage n'est pas intégré ici comme précisé ci-dessus. A noter également qu'un remplissage bois de berlinoise restant en place en définitif pourrait être refusé à cause du risque de pourrissement.

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible : étude géotechnique/OA pour évaluer le type de soutènement le plus pertinent d'un point de vue technique et les pentes admissibles de terrassement
Impact études : étude géotechnique/OA
Impact planning : dépend des conditions géotechniques
Impact coût de projet : dépend des conditions géotechniques
Types d'économies générées : CO2

Référentiel retenu (si applicable)

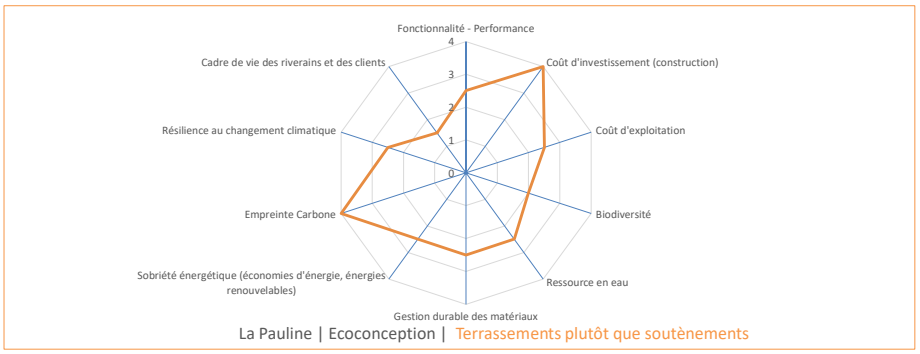
Avantages (terrassement)	Inconvénients (terrassement)
- baisse des émissions de CO2	- impact foncier plus important -impact environnemental parfois plus important ou non acceptable (bois des Tourraches sur La Pauline par exemple) -plus de déblais/remblais -> impact riverain pour évacuation/apport

Opportunités (terrassement)	Risques (terrassement)
-réutilisation des déblais supplémentaires en remblai	-impacts supplémentaires d'éléments enterrés non identifiés (réseaux) et surcoût -caractéristiques des sols imposant des pentes plus douces que prévues ->impact foncier/environnemental plus élevé

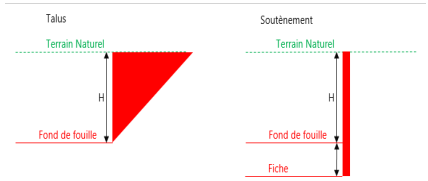
Retour d'expérience sur la solution étudiée

Sans objet ici

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		2,5	Pas de différence
Coût d'investissement (construction)		4,0	En considérant uniquement le terrassement / soutènement, cout d'investissement plus faible.
Coût d'exploitation		2,5	Non concerné
Biodiversité		2,0	A évaluer au cas par cas selon l'impact des talus provisoires de déblais. Sur La Pauline, dans la zone du bois des Tourraches, l'emprise doit être limitée au maximum pour réduire l'impact sur la biodiversité donc pas de talus possible. Dans les autres zone, il n'y a pas d'impact biodiversité particulier.
Ressource en eau		2,5	Non concerné
Gestion durable des matériaux		2,5	Non concerné
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		2,5	Non concerné
Empreinte Carbone		4,0	Cf bilans carbone
Résilience au changement climatique		2,5	Non concerné
Cadre de vie des riverains et des clients		1,5	Plus de déblais à évacuer->plus de camions si évacuation routière, impact riverains plus important

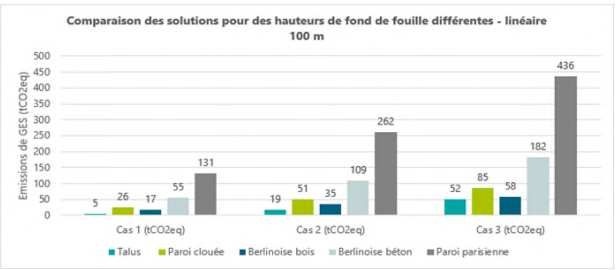


Préconisations
Privilégier des talus en terrassement plutôt que des soutènements si l'emprise des talus provisoires n'a pas d'impact négatif (environnemental en particulier).

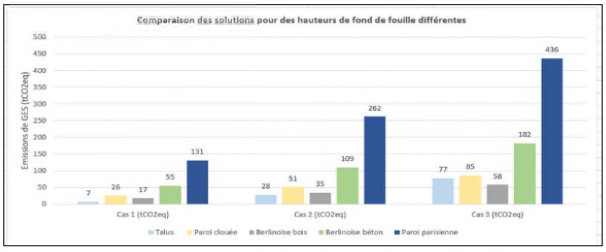


	Cas 1 (tCO2eq)	Cas 2 (tCO2eq)	Cas 3 (tCO2eq)
Talus	5	19	52
Paroi clouée*	26	51	85
Berlinoise bois	17	35	58
Berlinoise béton	55	109	182
Paroi parisienne	131	262	436

Pente Talus 3H/2V



	Cas 1 (tCO2eq)	Cas 2 (tCO2eq)	Cas 3 (tCO2eq)
Talus	7	28	77
Paroi clouée	26	51	85
Berlinoise bois	17	35	58
Berlinoise béton	55	109	182
Paroi parisienne	131	262	436



LPH | Fiche écoconception N° 1

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Réemploi des matériaux de démolition	Conception	OUI
Sous-système concerné	Bâtiment	Exploitation	NON
Scénario de référence	BASE	Travaux	OUI
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

Réduction des déchets de chantier
Approcher l'objectif zéro déchet non valorisé sur le chantier

Analyse de la fonctionnalité

Marche à suivre :
- Réaliser un diagnostic PEMD (Produit Equipement Matériaux Déchets) pour identifier les matériaux remployables, les déchets recyclables et les déchets non recyclables. (recenser et quantifier tous les déchets+identifier les filières de valorisation adaptées)
- Réaliser un Schéma Directeur de Réemploi intégrant l'analyse économique des solutions de réemploi : soit un réemploi en conception sur le projet directement ou des projets LNPCA soit trouver des repreneurs pour un réemploi ex-situ
- Dans le cas d'un réemploi sur projets LNPCA : se rapprocher d'un bureau de contrôle expert sur le réemploi pour échanger et valider les étapes de la démolition jusqu'au prototype et aux essais sur les protopytes.
- Dans la constitution du marché travaux de démolition : inclure des prescriptions relatives à la dépose et au stockage des éléments que l'on souhaite réemployer (s'assurer d'une déconstruction précautionneuse.

Pistes de réemploi sur site - plusieurs gisements identifiés :
- Gisement de tuiles entre le bâtiment voyageurs, l'abri voyageurs et la halle marchandises : réemployer directement sur le PEM sous formes de murets séparatifs + à la marge possibilité d'être intégré dans des revêtements de sols
- Les bandes d'éveil sur les quais existants : environ 200 unités de 2m : réemploi en marquage des places de parking
- Les bordures des quais existants : réemploi en fond des places de parking pour former les butées de stationnement
- La charpente de la halle marchandise : réemploi en couverture des entrées du PASO
- Les moellons de pierre du bâtiment voyageurs et de l'abri voyageurs : réemploi assez simple en éléments paysagers
- La passerelle existante : à étudier

Référentiel retenu (si applicable)

Trajectoire Zéro Déchets Non-valorisés de SNCF G&C

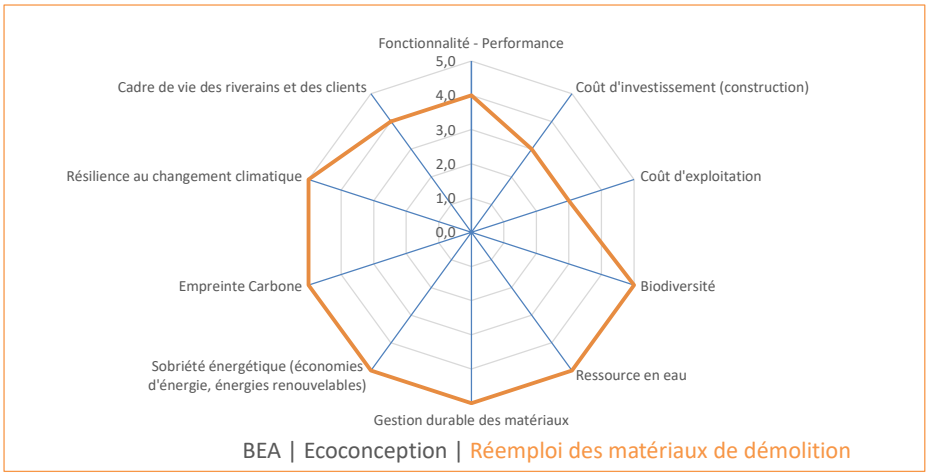
Avantages	Inconvénients
Réduction des déchets de chantier Réduction du bilan carbone de l'opération Limiter l'exploitation de nouvelles ressources Diminuer les émissions de CO2 liés au transport de nouveaux matériaux sur site Moins-values sur l'achat de matériaux Développement possible de filières locales	Réemploi assez mal réglementé et difficile à "assurer" Stockage et conditionnement entre la déconstruction et la construction Précautions de démolition/déconstruction

Opportunités	Risques
Plusieurs bâtiments démolis sur le site	Trop contraignant pour les entreprises Impact coût à vigiler et à mettre en face des moins-values

Retour d'expérience sur la solution étudiée

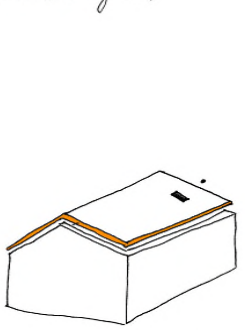
Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	4,0	L'usage ciblé des éléments réemployés ne requiert pas de conserver les performances techniques initiales des matériaux
Coût d'investissement (construction)	3,0	Coûts supplémentaires à mettre en face des moins-values : prototypes, études supplémentaires, transformation de l'élément de base
Coût d'exploitation	3,0	Possiblement une durée de vie moindre à un matériaux neuf ?
Biodiversité	5,0	Moins de nouvelles ressources extraites
Ressource en eau	5,0	sans objet
Gestion durable des matériaux	5,0	Objectif principal visé
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	5,0	Autant d'énergie pas consommé à produire/extraire d'autres matériaux + réduction des transports de matériaux - à mettre en face des coûts de transformation des matériaux
Empreinte Carbone	5,0	réemploi associé à une empreinte carbone nulle (RE2020)
Résilience au changement climatique	5,0	-

Cadre de vie des riverains et des clients	4,0	Impact possible sur les filières/acteurs locaux (opportunités, montée en compétence,...) - mise en valeur d'éléments "historiques" du site / du patrimoine de la ville

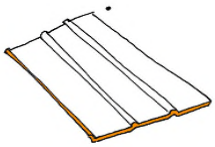


Etudes à poursuivre

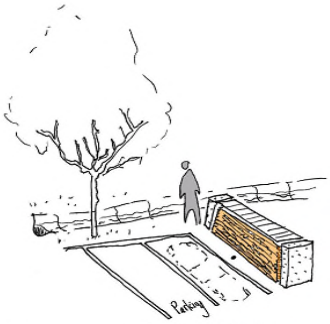
COUVERTURE - BV / Halle Marchandise - Abri de quai
LNPCA - La Paulina - Hyères.



+ Couverture-tuile type "Provençale"



+ Tuile "Marseillaise"



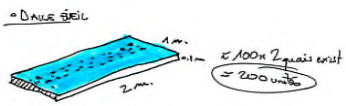
+ Référence Photo
Parvis restaurique
15e ARR. MARSEILLE

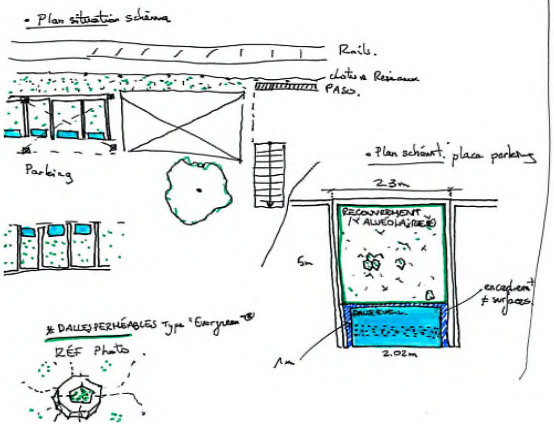
+ Réemploi de lot de tuile à
La Paulina - Hyères
(Gares)

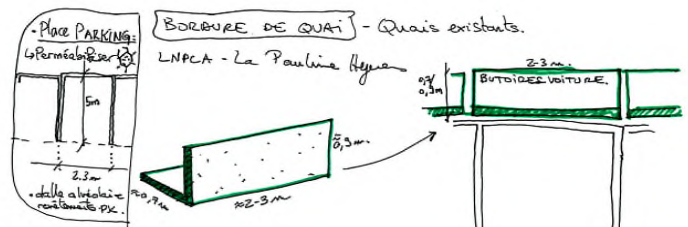
Ⓐ Muret séparatif

estim. tuile : 500 m²

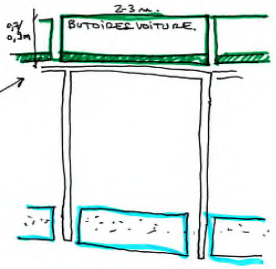
DALLE ÉVEIL - Quais existants.
LNPCA - La Paulina Hyères

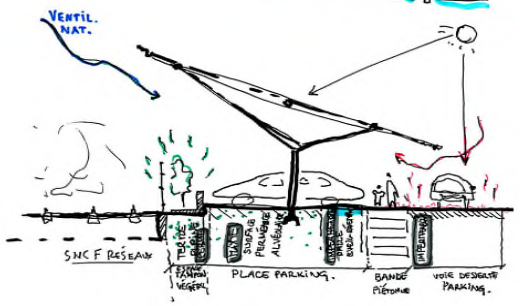






BORDURE DE QUAI - Quais existants.
LNPCA - La Paulina Hyères





LPH | Fiche écoconception N° 2

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Dimensionnement du stationnement	Conception	OUI
Sous-système concerné	Aménagement	Exploitation	OUI
Scénario de référence	BASE	Travaux	OUI
		Demande de dérogation à prévoir	OUI

Objectifs visés par la solution proposée

- S'assurer du bon dimensionnement du parking automobile en nombre de places et en emprise au sol
- Evaluer la marge de manœuvre sur la dimension de la place de parking

Analyse de la fonctionnalité

Stationnement véhicules privés :
- Consolider le dimensionnement du parking à 140 places : vérification par AREP Flux au vu des dernières données de fréquentation des gares
- Le PLU requiert une superficie de 25 m² pour une place de stationnement avec son espace de circulation donc sans dérogation pas de places dédiées à de plus petits véhicules

Stationnement vélo :
- Répartir du stationnement complémentaire vélo type arceaux sur les 2 faces du PEM

Référentiel retenu (si applicable)

C'est le PLU qui réglemente le stationnement privé
- PLU de la Garde : Zone UG - prendre une superficie de 25 m² pour une place de stationnement yc zone d'accès // nombre de places de stationnement déterminé selon la nature de l'ERP, sa fréquentation, sa situation géographique etc.. // 1% de l'espace occupé par le stationnement automobile doit être affecté au stationnement des vélos.

- Engagement Protocole/CT : 140 places automobiles + 40 places vélos sécurisées

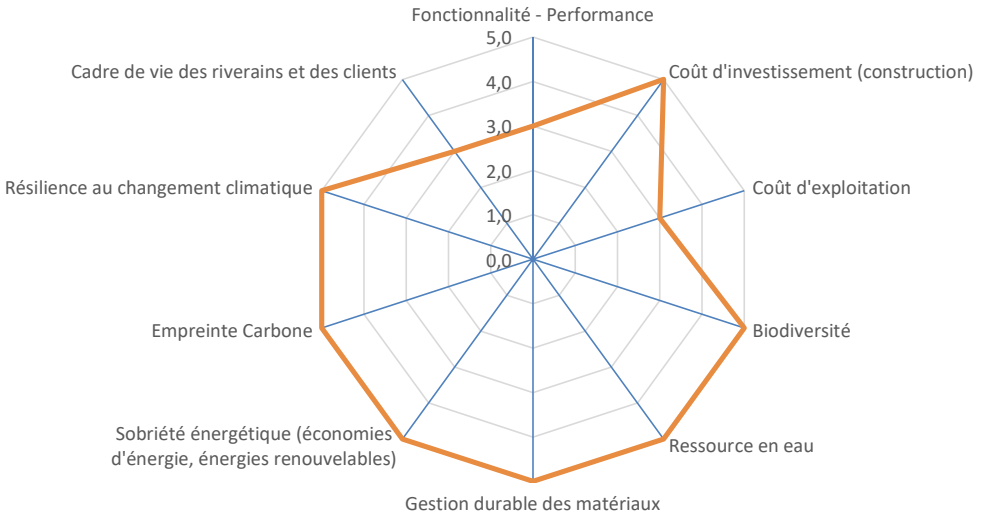
Avantages	Inconvénients
Réduction de l'emprise du parking Réduction des surfaces imperméabilisées	Réglementé par le PLU Peu de marge de manœuvre sans dérogation

Opportunités	Risques

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	3,0	Réduire un nombre de place ou la dimension de certaines places est une manière de contraindre les clients automobilistes, cela impacte la fonctionnalité du parking

Coût d'investissement (construction)	5,0	moins-value
Coût d'exploitation	3,0	Si moins de places, moins de redevance
Biodiversité	5,0	Réduction des surfaces imperméabilisées
Ressource en eau	5,0	sans objet
Gestion durable des matériaux	5,0	sans objet
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	5,0	sans objet
Empreinte Carbone	5,0	Manière indirecte d'encourager d'autres modes de déplacements ou des véhicules plus petits et moins émetteurs de CO2
Résilience au changement climatique	5,0	-
Cadre de vie des riverains et des clients	3,0	Impact sur les voyageurs qui arrivent en voiture La ville souhaiterait au contraire un parking plus grand



BEA | Ecoconception | Dimensionnement du stationnement

Mitigé - études à poursuivre

Article UG11 – Stationnement

La superficie à prendre en compte pour une place de stationnement est de 25m² y compris les accès et dégagements.

Sur chaque terrain, des surfaces suffisantes doivent être réservées en dehors des voies de circulation :

- Pour l'évolution, le chargement, le déchargement et le stationnement de la totalité des véhicules de livraison et de service.
- Pour la totalité des véhicules du personnel et des visiteurs.

Les ratios ci-après se calculent selon une SDP entamée.

Ces places de stationnement doivent être aménagées sur le terrain privé même.

Établissements d'enseignement, de santé et action sociale	Le nombre de places de stationnement à réaliser est déterminé en tenant compte de leur nature, du taux et du rythme de leur fréquentation, de leur situation géographique au regard des parkings publics existant à proximité et de leur regroupement et du taux de foisonnement envisageable	1% de l'espace occupé par le stationnement automobile doit être affecté au stationnement des vélos
Équipements sportifs		
Autres équipements recevant du public		

LPH | Fiche écoconception N° 3

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Ombrières photovoltaïques pour parking extérieur de plain-pied	Conception	OUI
Sous-système concerné	Parking	Exploitation	OUI
Scénario de référence	BASE	Travaux	OUI
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

- Développer la production d'énergie renouvelable et améliorer le bilan carbone
- Compenser la consommation d'électricité du Pôle d'échange
- Offrir du confort aux usagers du parking : protection des véhicules au soleil, déchargement à l'abri de la pluie
- Développer un parking paysager et garantir son implantation dans le site

Analyse de la fonctionnalité

Première étape, mener une étude de potentiel photovoltaïque

Points d'attention :
- respecter les règles d'aménagement paysager qui imposent d'implanter et de maintenir des zones végétalisées : la contrainte de planter des arbres de hautes tiges sur un espace de parking déjà restreint va probablement nous faire couvir qu'une rangée de stationnement du parking pour laisser la place aux arbres sur la seconde rangée
- respecter les principes géométriques et structurels des ombrières : possiblement ajourée à l'axe des noues, fonddations devant être compatibles avec l'hydraulique des noues, intégrer l'éclairage du parking
- Tenir compte des effets de masque proches et lointains lors de l'implantation des abris : une cellule à l'ombre peut impacter fortement la production de l'ensemble de la caîne de cellules. (talus, arbres, bâti)
- Si un risque en terme de masques est identifié : possibilité de faire réalisé par Arep Environnement une étude sur ArchiWIZARD pour visualiser les masques et les ombres portées. Cela constituerait aussi une aide à la conception pour le design des ombrières photovoltaïques

Référentiel retenu (si applicable)

Loi sur l'accélération des énergies renouvelables qui impose un équipement en ombrières photovoltaïques pour les parkings extérieurs de plus de 80 places (article 11 du projet de loi qui entre en vigueur à partir du 1er juillet 2023
La loi impose d'installer des panneaux solaires sur au moins 50% de la surface d'un parking de plus de 80 places

Avantages	Inconvénients
Confort supplémentaire aux usagers du parking (grêle, pluie, soleil) Réduction du bilan carbone de l'opération Production d'énergie renouvelable sur site	Maintenance, gestion ?

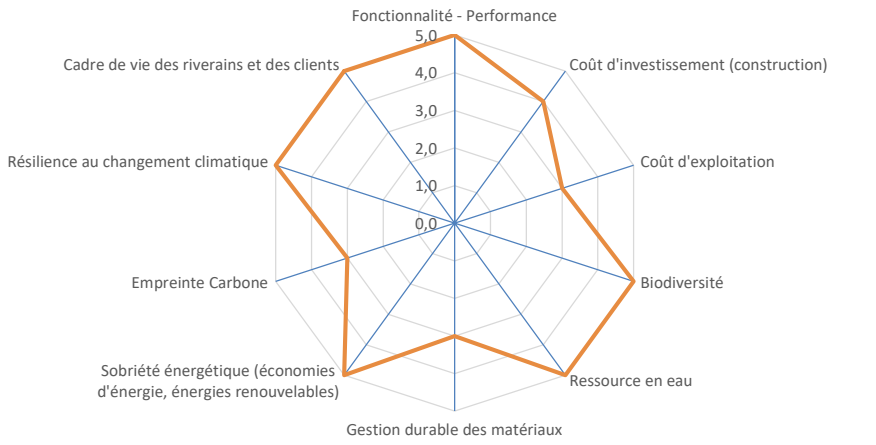
Opportunités	Risques
Loi récente et rétro-active sur les parkings existants donc beaucoup de monde concerné : la filière va se développer rapidement	Loi récente et rétro-active sur les parkings existants donc beaucoup de monde concerné : forte demande dans les années à venir

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Abris solaires du parking de Nîmes Pont-du-Gard :
- Production annuelle de 1700 MWh pour une surface de 7700 m²
- 516 places couvertes sur les 774 places totales
- Eiffia est le concessionnaire du parking et a en charge son exploitation par l'intermédiaire d'une Convention d'Occupation Temporaire
- Le financement, la réalisation, l'exploitation et la maintenance des ombrières sont assurés par Reservoir Sun
- Un abri est constitué de 2 demis ombrières, de 6m de large, composé de poteaux metalliques sur lesquels s'appuient 4 branches de bielles métalliques qui portent les pannes transversalles. L'ensemble est fondé en micro-pieux.

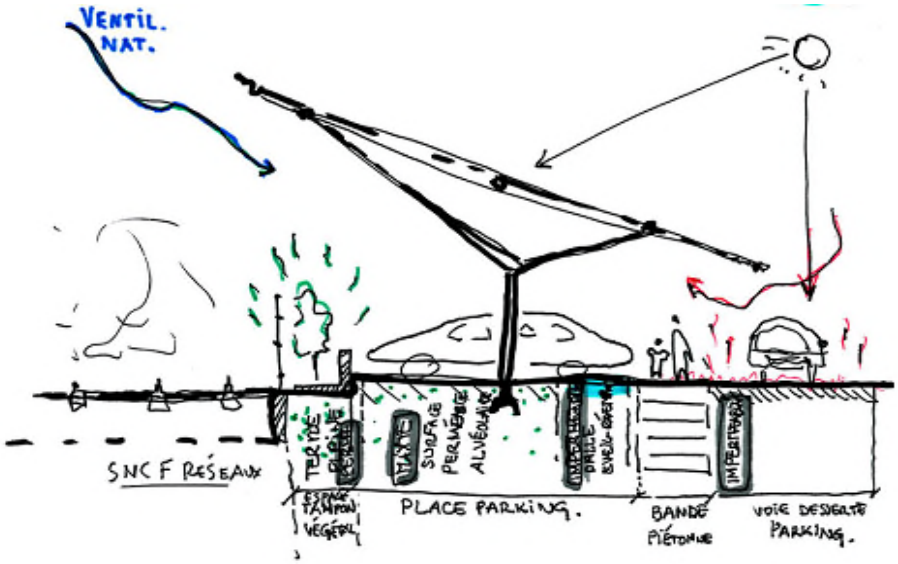
Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	5,0	Des solutions existantes et performantes à usages multiples : confort + production d'énergie
Coût d'investissement (construction)	4,0	Coût d'investissement (financement supplémentaires de l'Etat?)
Coût d'exploitation	3,0	Selon le montage de gestion : maintenance/exploitation/redevance à prendre en compte
Biodiversité	5,0	sans objet
Ressource en eau	5,0	sans objet

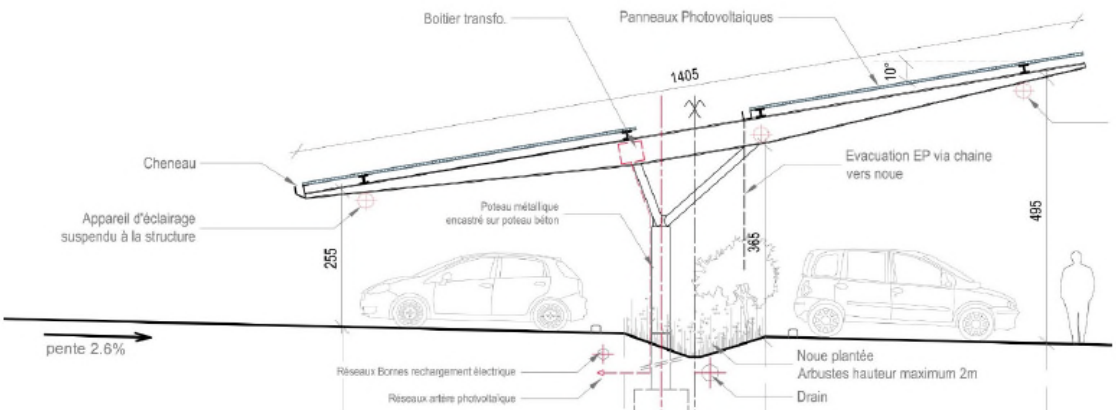
Gestion durable des matériaux	3,0	Matière supplémentaire mais pas de terres rares ou autres
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	5,0	Production d'une énergie renouvelable avec l'objectif de compenser la consommation d'électricité du Pôle d'échange
Empreinte Carbone	3,0	Impact carbone initial important
Résilience au changement climatique	5,0	-
Cadre de vie des riverains et des clients	5,0	Confort des automobilistes augmenté Si réussi, participe visuellement à l'implantation du parking dans le site

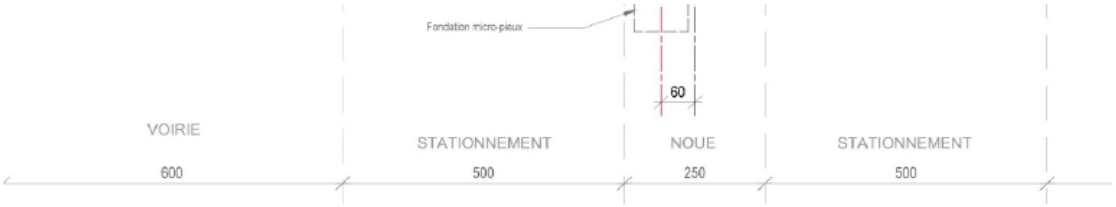


BEA | Ecoconception | Ombrières photovoltaïques de parking

Etudes à poursuivre







Fiche technique

Surface	7700m²
Largeur des abris	14m
Longueur des abris	37m et 18m
Pente	10°
Hauteur des abris	5,00m
Typologie	abri monopode constitué » de 2 demi couvertures de 6m chacune présentant une partie centrale non couverte sur une larg de 2m
Structure	poteaux acier tube Ø610mm sur trame de 7,50m, encastrés en pied dans la fondation. Structure arborescente constituée de 4 branches en profilés PRS encastrés en tête de poteau. Pannes principales et secondaires supports de la couverture et des panneaux photovoltaïques en profilés du commerce
Fondations	pieux
Couverture	modules photovoltaïques au silicium avec cadre en aluminium
Puissance crête unitaire	320 Wc
Bilan carbone	271 kg de CO2/kWc
Production annuelle	1700MWh

Onduleurs Les onduleurs permettent de transformer le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques en courant alternatif compatible avec celui du réseau d'électricité public. Ils sont localisés dans le kiosque technique végétalisé construit sur le parking.

Démantèlement Au terme du contrat de l'opérateur, la centrale sera démantelée. La durée de vie d'une centrale est estimé à allant jusqu'à 40 ans et les modules sont garantis entre 25 et 30 ans. L'opérateur devra travailler exclusivement avec des fournisseurs membres de l'association PV CYCLE pour un recyclage eco durable et la garantie du réemploi des matières premières.

Intervenants

Arep studio5
Arep Environnement
GB Solar
Aedis

LPH | Fiche écoconception N° 4

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Conception du parking - gestion intégrée des eaux pluviales	Conception	OUI
Sous-système concerné	Parking	Exploitation	NON
Scénario de référence	BASE	Travaux	OUI
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

Réduire au maximum l'imperméabilisation du sol liée à l'aménagement d'un parking
Gérer les eaux pluviales sur la parcelle

Analyse de la fonctionnalité

Pistes d'aménagement :
- Choix d'un revêtement perméable : mélange de terre et de pierres / dalles alvéolées type Evergreen (principe de structures alvéolaires qui permettent de stabiliser le sol, laissent infiltrer l'eau et laissent pousser le gazon sans que les voitures ne le détériorent en stationnant) : des solutions qui permettent l'infiltration des eaux de pluie pour un coût peu élevé et une mise en oeuvre facile
- Noues d'infiltration végétalisées : pas évidente car l'emprise du parking est très restreinte : principe de recueillir l'eau des EP des sols imperméables avoisinnants
- Possibilité d'aménager les noues avec des plantes phytoépuratrices pour filtrer les hydrocarbures des EP captées avant leur infiltration
- Utiliser les terres excavées du site ou déblais pour façonner les différentes couches drainantes des noues

Points d'attention :
- Avoir une bonne connaissance du contexte hydrogéologique du sol et du sous-sol, des niveaux d'eaux souterraines, des risques de pollution environnants et des réseaux en sous-sol
- Choix des espèces : besoin d'une végétation résistante à la sécheresse
- Attention à l'accessibilité PMR des revêtements perméables
- Entretien du parking plus exigeant

Référentiel retenu (si applicable)

Avantages	Inconvénients
Approvisionner en eau le sous-sol directement Réduire les transferts d'éléments toxiques vers les nappes Réemploi de terres excavées sur le parking Complément de biodiversité sur le site Aménagement qui s'intègre mieux au paysage	Dépend des caractéristiques du sol Entretien du parking plus exigeant

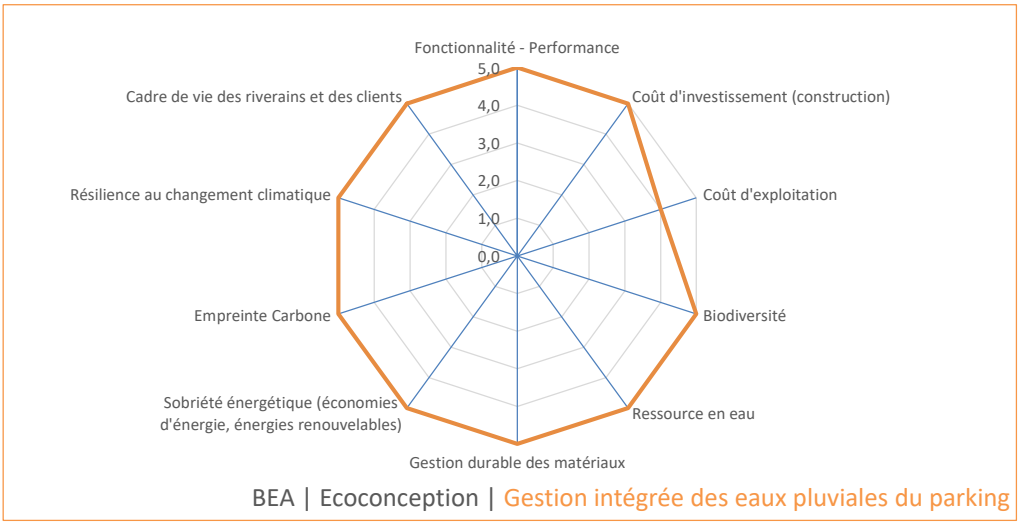
Opportunités	Risques

Retour d'expérience sur la solution étudiée

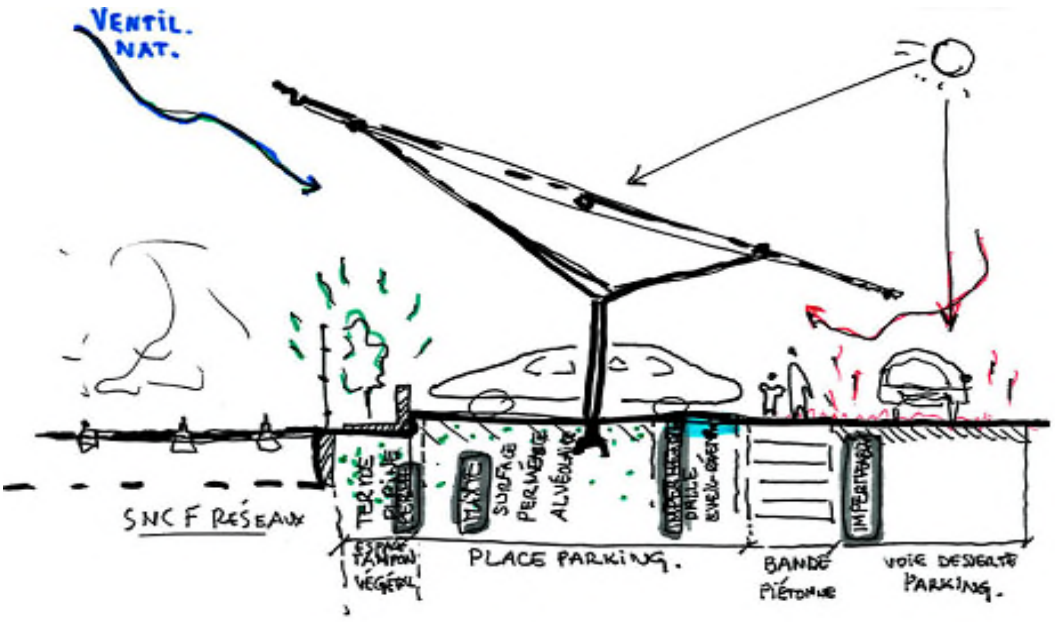
Exemple de noues déployées dans le parking de Nîmes-Pont-du-Gard

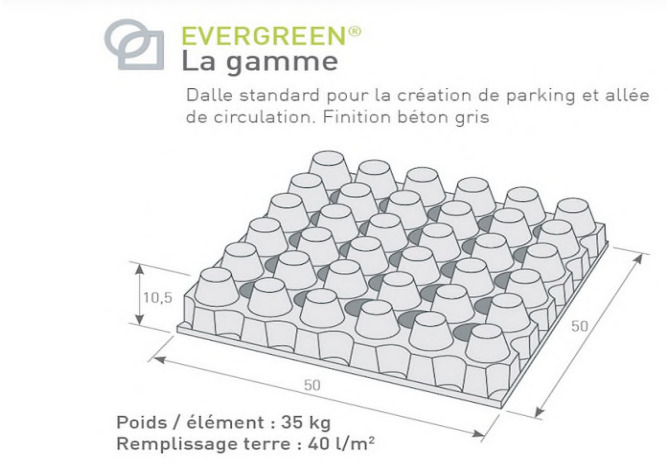
Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	5,0	Aucun perte de performance
Coût d'investissement (construction)	5,0	Pas plus coûteux
Coût d'exploitation	4,0	Entretien plus exigeant Selon le mode de gestion du parking : mettre en face les coûts de maintenance et la redevance
Biodiversité	5,0	Développe la biodiversité
Ressource en eau	5,0	Approvisionne directement le sous-sol
Gestion durable des matériaux	5,0	sans objet
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	5,0	sans objet

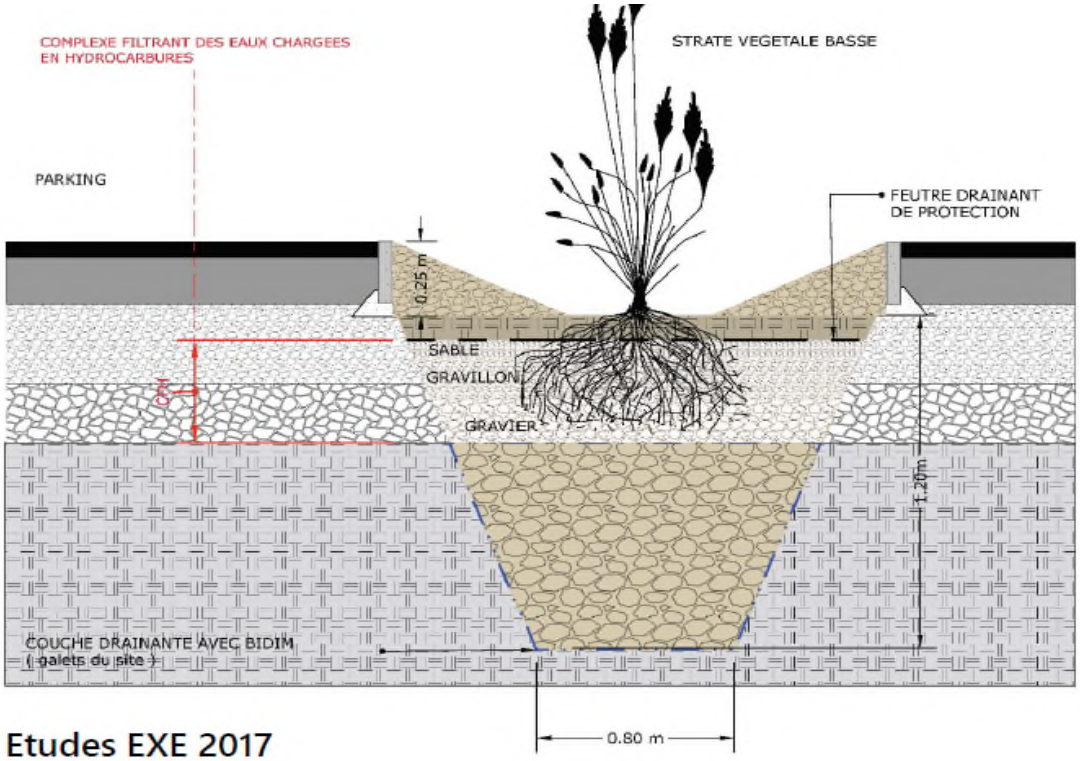
Empreinte Carbone	5,0	Empreinte carbone positive
Résilience au changement climatique	5,0	En ville, diminue les effets d'îlot de chaleur urbain
Cadre de vie des riverains et des clients	5,0	Aménagement qui s'intègre mieux au paysage



Etudes à poursuivre







Etudes EXE 2017

	Nom	Id
Etiquette EMC2B	**Système de quais préfabriqués**	**2**

Projet	**NAE**	Initial	AVP	DCE	
Carbone	Ic Construction total	3 636			tCO2eq
Matière	Masse matériaux totale	150 050			tonnes

Ouvrage associé : Quais neufs uniquement

Caractéristiques

Description :
Système de quais préfabriqués livrés et assemblés sur site
Avantages :
Pas de remblai (gain de matière), moins de transport et de manutention (logistique de chantier allégée)
Temps de pose beaucoup plus court que des quais traditionnels (30 ml par jour contre 17 ml pour les quais traditionnels)
Uniformisation du rendu des quais

Fournisseur : Urbamat : https://www.urbamat-accessibilite.fr/produit/dalles-quai-s-n-c-f

	Domaine			
			3,0	Note de performance de 1 à 3
Performance Technico-Economique	Planning	Montage et pose très rapides	3	
	Technique	Maintenance réduite (très peu de joints)	3	
	Economie	En attente C. Pelerin		

		Initial	AVP	DCE		
Quantité mise en œuvre	Quantité Concernée (Surface m², volume m3)		6 000		m²	
Coût	Surcoût de la solution en comparaison de solution base					Données monétaires dispos au mois de mai
Temps	Durée de vie de l'ouvrage		30		ans	

Indicateurs Fondamentaux EMC2B

Ouvrage	Quais neufs uniquement	Initial	AVP	DCE	
Carbone	Ic Construction total	640			tCO2eq
Matière	Masse matériaux totale	-			tonnes

Indicateurs Fondamentaux EMC2B Solution

Solution						
Carbone	Gain sur bilan carbone de l'ouvrage		52		tCO2eq	Du fait du remblai en moins
			8%			
Matière	Gain sur bilan matière		8640		tonnes	Remblai Epaisseur de ~80 cm, densité 1,8-1,9 T/m3
			#VALEUR!			
Matière	Poids de matière préfabriqué		2117		tonnes	Volume de béton préfa. : 882 m3

REX

Gare de de Verneuil

Retour sur le projet

Existe seulement en Allemagne actuellement
Essais tests sur la gare de Verneuil et demande d'agrément SNCF en cours

	Nom	Id
Etiquette EMC2B	**Réutilisation granulats issus de bétons de démolition, béton concassé dans OT**	**4**

Projet		**NAE**	Initial	AVP	DCE	
Carbone		Ic Construction total	3 636			tCO2eq
Matière		Masse matériaux totale	150 050			tonnes

Ouvrage associé	Mur de soutènement	
Caractéristiques	Doit répondre aux spécifications de la fiche n°9 de l'IG90091 Utilisation préférable pour l'arrière du remblai technique	
Description	Grave 0/D non traitée Excédents valorisables du chantier (Démolition de structures GC existantes : béton du parvis, piles de la passerelle)	
Fournisseur		

	Domaine				Note de performance de 1 à 3
Performance Technico-Economique			**2,3**		
	Planning	Contrainte de stockage potentielle	1		
	Technique	Arrière du Remblai Technique aux performances similaires à une GNT d'origine naturelle	3		
	Economie	Pas de surcoût	3		

			Initial	AVP	DCE		
Quantité mise en œuvre		Quantité Concernée (Surface m², volume m3)				m²	Ne peut pas encore être renseigné
Coût	€	Surcoût de la solution en comparaison de solution base					
Temps		Durée de vie de l'ouvrage		100		ans	Source : expert OA

Indicateurs Fondamentaux EMC2B

Ouvrage		Mur de soutènement	Initial	AVP	DCE	
Carbone		Ic Construction total	54			tCO2eq
Matière		Masse matériaux totale	121			tonnes

Indicateurs Fondamentaux EMC2B Solution

Solution						
Carbone		Gain sur bilan carbone de l'ouvrage		0%		tCO2eq
Matière		Gain sur bilan matière		0%		tonnes
Matière		Poids de matière reutilisé				tonnes

REX	Retour sur le projet
Projet X	……

		Nom	Id			
Etiquette EMC2B		**Recyclage déblais**	**5**			
Projet		**NAE**	Initial	AVP	DCE	
Carbone		Ic Construction total	3 636			tCO2eq
Matière		Masse matériaux totale	150 050			tonnes
Ouvrage associé		Ouvrages en Terre				
Caractéristiques		Selon les spécifications du GTR				
Description		Corps de remblai méthodiquement compacté, modelé paysager				
Fournisseur		Excédents valorisables du chantier				
	Domaine			**1,7**	Note de performance de 1 à 3	
Performance Technico-Economique	Planning	Contrainte de stockage potentielle		1		
	Technique	Surface de zone de stockage et qualité du materiau traité		1		
	Economie	Pas de surcoût		3		

			Initial	AVP	DCE		
Quantité mise en œuvre		Quantité Concernée (Surface m², volume m3)	50 000			m3	Estimation APS, source CT
Coût		Surcoût de la solution en comparaison de solution base					
Temps		Durée de vie de l'ouvrage				ans	

Indicateurs Fondamentaux EMC2B

Ouvrage		Ouvrages en Terre	Initial	AVP	DCE	
Carbone		Ic Construction total				tCO2eq
Matière		Masse matériaux totale				tonnes

Indicateurs Fondamentaux EMC2B Solution

Solution						
Carbone		Gain sur bilan carbone de l'ouvrage		#DIV/0!		tCO2eq
Matière		Gain sur bilan matière		#DIV/0!		tonnes
Matière		Poids de matière recyclé				tonnes

REX		Retour sur le projet
énération de ligne, Halte de Ste Musse…		Chaque projet ferroviaire, qu'il soit nouveau ou réalisé dans le cadre d'une régénération, fait l'objet d'une stratégie matériaux afin de réemployer les excédents valorisables et limiter au maximum les évacuations de matériaux et préserver les ressources naturelles. Utilisation des mateiaux issus de produits de démolition pour les corps de quai de la halte de Ste Musse

	Nom	Id
Etiquette EMC2B	**Pompes rélévage basse-consommation**	**1**

Projet	**NAE**	Initial	AVP	DCE	
Carbone	Ic Construction total	3 636			tCO2eq
Matière	Masse matériaux totale	150 050			tonnes

Ouvrage associé VRD

Caractéristiques

Description

Fournisseur

	Domaine		#DIV/0!	Note de performance de 1 à 3
Performance Technico-Economique	……	……	-	

		Initial	AVP	DCE	
Quantité mise en œuvre	Quantité Concernée (Surface m², volume m3)				m²
Coût	Surcoût de la solution en comparaison de solution base				
Temps	Durée de vie de l'ouvrage				ans

Indicateurs Fondamentaux EMC2B

Ouvrage	VRD	Initial	AVP	DCE	
Carbone	Ic Construction total				tCO2eq
Matière	Masse matériaux totale				tonnes

Solution

Indicateurs Fondamentaux EMC2B Solution

Carbone	Gain sur bilan carbone de l'ouvrage		#DIV/0!		tCO2eq
Matière	Gain sur bilan matière		#DIV/0!		tonnes
Energie	Gain sur la consommation énergétique				MWh/an
Energie	Gain sur le bilan carbone de la consommation énergétique				tCO2eq

REX	Retour sur le projet
Projet X	……

Etiquette EMC2B

Nom: **Recyclage démolition chaussées existantes / fraisat d'enrobés**

Id: **8**

Projet		NAE	Initial	AVP	DCE	
Carbone		Ic Construction total	3 636			tCO2eq
Matière		Masse matériaux totale	150 050			tonnes

Ouvrage associé: VRD

Caractéristiques

Description: Fraisat d'enrobés issus des démolitions des couches de roulement
Recyclage par incorporation dans le processus d'élaboration des nouvelles couche de roulement
Excédents valorisables du chantier (Démolition des couches d'enrobés des chaussées existantes)

A priori, pas de fraisat d'enrobés donc pas appicable sur NAE

Fournisseur

	Domaine					
			2,3			Note de performance de 1 à 3
Performance Technico-Economique	Economie	Gain lié à un approvisionnement moindre en materiaux neufs	3			
	Technique	Structure similaire à une chaussée réalisée avec un apport extérieur de matière première	3			
	Planning	Contrainte potentielle lié au stockage provisoire	1			

		Initial	AVP	DCE	
Quantité mise en œuvre	Quantité Concernée (Surface m², volume m3)				m²
Coût	Surcoût de la solution en comparaison de solution base				
Temps	Durée de vie de l'ouvrage				ans

Indicateurs Fondamentaux EMC2B

Ouvrage	VRD	Initial	AVP	DCE	
Carbone	Ic Construction total				tCO2eq
Matière	Masse matériaux totale				tonnes

Solution

Indicateurs Fondamentaux EMC2B Solution

Carbone	Gain sur bilan carbone de l'ouvrage	#DIV/0!		tCO2eq
Matière	Gain sur bilan matière	#DIV/0!		tonnes
Matière	Poids de matière recyclé			tonnes

REX: Retour sur le projet

Projet X: ……

	Nom	Id
Etiquette EMC2B	**Béton bas carbone**	**9**

Projet	**NAE**	Initial	AVP	DCE	
Carbone	Ic Construction total	3 636			tCO2eq
Matière	Masse matériaux totale	150 050			tonnes

Ouvrage associé : Mur de soutènement et Ouvrages d'art

Caractéristiques

Description : Utilisation de béton bas carbone pour les murs de soutènement **(Non certifié pour les ouvrages d'art pour le moment)**
Les bétons bas carbone sont conformes pour une utilisation en murs de soutènement. Ils offrent un gain en bilan carbone d'environ 30% par rapport à du béton classique.

Fournisseur : HOFFMAN-UKR, (contact avec autres fournisseurs en cours)

	Domaine			Note de performance de 1 à 3
Performance Technico-Economique			2,3	
	Technique	Performances similaires	3	
	Planning	Temps d'atteinte de la résistance nominale plus longue	2	
	Economie	Coût similaire ou Légèrement supérieur au bét. Classique mais réserve car peu de	2	

		Initial	AVP	DCE		
Quantité mise en œuvre	Quantité Concernée (Surface m², volume m3)	274			m3	
Coût	Surcoût de la solution en comparaison de solution base		+ 0-10 % *			Environ 200 euros /m3, similaire avec béton classique mais peu de volume sur NAE donc potentiellement bcp plus cher
Temps	Durée de vie de l'ouvrage		100		ans	

Indicateurs Fondamentaux EMC2B

Ouvrage	Ouvrages d'art	Initial	AVP	DCE	
Carbone	Ic Construction total				tCO2eq
Matière	Masse matériaux totale				tonnes

Ouvrage	Mur de soutènement	Initial	AVP	DCE		
Carbone	Ic Construction total	54			tCO2eq	
Matière	Masse matériaux totale	121			tonnes	Volume AVP : 731 m3

Solution	Ouvrages d'art					
Carbone	Gain sur bilan carbone de l'ouvrage		#DIV/0!		tCO2eq	
Matière	Gain sur bilan matière		#DIV/0!		tonnes	Les gains potentiels : - 30% en moyenne

Solution	Mur de soutènement					
Carbone	Gain sur bilan carbone de l'ouvrage		16		tCO2eq	
			30%			
Matière	Gain sur bilan matière		0		tonnes	
			0%			

REX : Retour sur le projet

Projet X : ……

Le béton potentiel à utiliser pour l'ouvrage d'art à créer : **C35/45-XC4/XF3**-S3-350kg
Le béton potentiel à utiliser pour les murs de soutènement : **C25/30** - **XC4**
Vertua BC 15-25% gain carbone [classe de résistance **C25/30**, C40/50, C60/75 - classe d'exposition **XC4/XF1**, XF1, XA3)
HOFFMANN selon son classeur technique, leur ciment bas-carbone possède des classes d'exposition : XC1 à XC4 (validées) et XF1, XF2, XF3 et XF4
HOFFMANN ciment bas-carbone : Classe de résistace de **C16/20** à **C50/60**
HOFFMANN H-UKR certifié par le CSTB (solution adapté aux murs de soutènement) : FE Ciment H-UKR 188 kgCO2/tonnes.ciment (divisées par 5 par rapport à un ciment traditionnel)

	Nom	Id
Etiquette EMC2B	**Type d'enrobés (végétal)**	**11a**

Projet		**NAE**	Initial	AVP	DCE	
Carbone		Ic Construction total	3 636			tCO2eq
Matière		Masse matériaux totale	150 050			tonnes

Ouvrage associé	VRD	
Caractéristiques		
Description	Enrobé à liant végétal Albedo plus élevé possible si teinte plus claire Bilan carbone : 11,5 kgCO2eq/m2 (BIOPHALT d'Eiffage) Enrobé à chaud : 72,1 kgCO2eq/m2	
Fournisseur	Eiffage, Colas, Eurovia	

Performance Technico-Economique	Domaine			
			2,0	Note de performance de 1 à 3
	Technique	Moins bonne résistance méca., albédo supérieur	2	
	Planning	Pas de contrainte	3	
	Economie	Environ 2x plus cher qu'enrobé classique	1	

			Initial	AVP	DCE		
Quantité mise en œuvre		Quantité Concernée (Surface m², volume m3)		1 498		m²	(Accès maintenance : 1044m2, accès pompier : 454m2)
Coût		Surcoût de la solution en comparaison de solution base					Prix x2
Temps		Durée de vie de l'ouvrage		20		ans	

Indicateurs Fondamentaux EMC2B

Ouvrage		VRD	Initial	AVP	DCE	
Carbone		Ic Construction total		108		tCO2eq
Matière		Masse matériaux totale				tonnes

Indicateurs Fondamentaux EMC2B Solution

Solution					
Carbone		Gain sur bilan carbone de l'ouvrage	90		tCO2eq
			83%		
Matière		Gain sur bilan matière	0		tonnes
			#DIV/0!		

REX	Retour sur le projet
Projet X	Pas de REX, plutôt des pistes cyclables

	Nom	Id
Etiquette EMC2B	**Type d'enrobés**	**11b**

Projet	**NAE**	Initial	AVP	DCE	
Carbone	Ic Construction total	3 636			tCO2eq
Matière	Masse matériaux totale	150 050			tonnes

Ouvrage associé	VRD
Caractéristiques	
Description	Enrobé drainant sur structure réservoir (si interet hydraulique uniquement)
Fournisseur	Colas, TP Quéré, MALLET (Halte Ste Musse)

	Domaine			Note de performance de 1 à 3
			2,3	
Performance Technico-Economique	Economie	Très supérieur à enrobé classique	1	
	Technique	Intérêt hydraulique fort	3	
	Planning	Pas d'incidence	3	

		Initial	AVP	DCE	
Quantité mise en œuvre	Quantité Concernée (Surface m², volume m3)		1 498		m²
Coût	Surcoût de la solution en comparaison de solution base				
Temps	Durée de vie de l'ouvrage				ans

Indicateurs Fondamentaux EMC2B

Ouvrage	VRD	Initial	AVP	DCE		
Carbone	Ic Construction total		108		tCO2eq	Bilan carbone proche d'un enrobé classique
Matière	Masse matériaux totale				tonnes	

Indicateurs Fondamentaux EMC2B Solution

Solution				
Carbone	Gain sur bilan carbone de l'ouvrage	0		tCO2eq
		0%		
Matière	Gain sur bilan matière	0		tonnes
		#DIV/0!		

REX	Retour sur le projet
Projet X	.....

	Nom	Id
Etiquette EMC2B	**Talus plantés**	**14**

Projet	**NAE**	Initial	AVP	DCE	
Carbone	Ic Construction total	3 636			tCO2eq
Matière	Masse matériaux totale	150 050			tonnes

Ouvrage associé Terre

Caractéristiques

Description
Enherbement et/ou plantation d'arbustes sur les talus.
Création de milieux naturels et d'habitats (corridors écologiques), séquestration de carbone dans le sol et les végétaux, meilleur maintien du talus.
En milieu urbanisé, meilleur confort thermique (limitation de l'îlot de chaleur urbain)

Fournisseur

	Domaine		2,0	Note de performance de 1 à 3
Performance Technico-Economique	Economie	Coût très légèrement supérieur pour enherbement (5€/m2) et légèrement supérieur en cas d'arbustes (35€/m2)	2	
	Technique	Entretien à prévoir, confort thermique amélioré	2	
	Planning	Délai supplémentaire pour l'aménagement paysager	2	

		Initial	AVP	DCE	
Quantité mise en œuvre	Quantité Concernée (Surface m², volume m3)		3 430		m²
Coût	Surcoût de la solution en comparaison de solution base	20 000 à 120.000 €			
Temps	Durée de vie de l'ouvrage				ans

Enherbement sans arbuste : 5 euros/m2 + arrosage (~2500 euros/an)
Massifs d'arbustes sans paillage (préconisé) : 35 euros/m2 + arrosage (1000euros/an)

Indicateurs Fondamentaux EMC2B

Ouvrage	Terre	Initial	AVP	DCE	
Carbone	Ic Construction total				tCO2eq
Matière	Masse matériaux totale				tonnes

Séquestration du carbone des surfaces plantées/engazonnées :
0,040 kgCO2e/m² en moyenne (0,076 kgCO2e/m² pour l'arbuste contre 0,005 kgCO2e/m

Enherbement : 17 kgCO2eq/an
Arbustes : 261 kgCO2eq/an

Indicateurs Fondamentaux EMC2B Solution

Solution				
Carbone	Gain sur bilan carbone de l'ouvrage	#DIV/0!		tCO2eq
Matière	Gain sur bilan matière	#DIV/0!		tonnes
Biodiversité	Surface végétalisée ou perméables	%	3 430	m²

REX Retour sur le projet
.....

Halte de Sainte-Musse,
Talus enherbés en IdF (Goussainville)

J'aim | Nom | Id

Etiquette EMC2B | **Traverses en béton de souffre** | **15**

Projet	NAE	Initial	AVP	DCE	
Carbone	Ic Construction total	3 636			tCO2eq
Matière	Masse matériaux totale	150 050			tonnes

Ouvrage associé Voie

Caractéristiques

Remplacer les traverses en béton traditionnel par des traverses en béton de souffre. Dans ce béton, le ciment et l'eau sont remplacés par du souffre. Ainsi, des émissions de CO2 sont évitées à la fois du fait de l'absence de production de ciment et parce qu'une température bien plus faible suffit à modeler la traverse (135°C vs 1400°C).
Le produit offre également une recyclabilité bien supérieure car il peut être refondu facilement.
Il permet enfin de recycler du souffre qui est un déchet de l'industrie pétrolière.
Economie de 15 litres d'eau par traverse (25 000L/km)

Description

https://lerail.com/news/37668-gr%C3%A2ce-%C3%A0-un-b%C3%A9ton-r%C3%A9volutionnaire-%C3%A0-base-de-soufre,-infrabel-installe-les-1%C3%A8res-traverses-vertes-d%E2%80%99europe
https://www.constructioncayola.com/rail/article/2021/03/08/132969/des-traverses-qui-souffrent-aucune-contestation

Fournisseur De Bonte (produit : Thiomaterial)

	Domaine		#DIV/0!	Note de performance de 1 à 3
Performance Technico-Economique	Economie	En attente d'infos		
	Planning	En attente d'infos		
	Technique	Recyclabilité forte, en attente d'infos		

		Initial	AVP	DCE	
Quantité mise en œuvre	Quantité Concernée (Surface m², volume m3)				m²
Coût	Surcoût de la solution en comparaison de solution base				
Temps	Durée de vie de l'ouvrage		50		ans

Indicateurs Fondamentaux EMC2B

Ouvrage	Voie	Initial	AVP	DCE	
Carbone	Ic Construction total	429			tCO2eq
Matière	Masse matériaux totale	1600			tonnes

APS : 5347 traverses (1666 traverses/km) 285/300 kg de béton par traverse

Indicateurs Fondamentaux EMC2B Solution

Solution					
Carbone	Gain sur bilan carbone de l'ouvrage		172		tCO2eq
			40%		
Matière	Gain sur bilan matière		0		tonnes
			0%		

A priori 40 % de carbone en moins, passage de 75 à 45 kgCO2/traversı

REX Retour sur le projet

Ligne 800.000

Afin de pouvoir homologuer le produit par la SNCF-R,Il a été prévu de profiter du RVB SR sur la Ligne 800 000 de Givors à Grezan pour poser la zone d'essai en voie au printemps 2020. Le 28 février 2020, les traverses Thiomaterial ont été posées sur la Voie 1, du PK 666+108 au PK 666+208 (courbe en sortie de la gare de LE TEIL - Groupe UIC 4 Rail 60E1) en présence d'un représentant de la société DE BONTE. (*www.netactif-com.fr*)

Reflexions Systra en cours :
Propriétés mécaniques atteintes et leur capacité à supporter et à transmettre de manière adéquate les charges et sollicitations imposées.
Inflammabilité et comportement vis-à-vis des températures élevées : en cas d'épisodes de forte chaleur et d'incendie.
Incompatibilité du béton de soufre avec l'acier. Alternatives pour le renforcement des traverses ou combinaison avec d'autres matériaux pour éviter le problème de la corrosion de l'acier.
Evolution des caractéristiques mécaniques et chimiques dans le temps et durée de vie des traverses.
Réduction de l'empreinte carbone grâce à leur utilisation, et analyses coût/bénéfice.

BEA | Fiche écoconception N° MS7_01

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Réutilisation de matériaux pour le corps des quais	Conception	Oui (AVP)
Sous-système concerné	Quais	Exploitation	Non
Scénario de référence	Quais réalisés de manière standard conformément à l'G5017	Travaux	Oui
		Demande de dérogation à prévoir	Non

Objectifs visés par la solution proposée

La présente fiche d'éco-conception vise au réemploi de matériaux pour la constitution des corps de quai afin de limiter l'emploi de matériaux neufs. Le corps de quai constitue la partie délimitée entre les bordures de quais, et vise à soutenir le revêtement de cheminement des voyageurs, à faire passer les réseaux enterrés et à fonder les massifs supports des équipements.

L'objectif es de réduire les coûts d'apports de matériaux, de transport et d'éviter la mise en décharge de déchets issus du chantier.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : **Oui** - Par la limitation de l'extraction de matériaux de carrière pour l'apport de matériaux de remblaiement des corps de quais

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : **Non**

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : **Oui** - Par le réemploi de produits de démolition issus du chantier (pour MS7 : ballast, déblais de plateforme, produit de démolition des bâtiments)

E4 - Viser une sobriété énergétique : **Oui** - Par la recherche de la limitation du besoin en transport pour l'apport de matériaux. Cet objectif est obéré par le besoin d'énergie pour rendre réemployables les matériaux du site (ballast : criblage, produit de démolition de bâtiment : concassage fin).

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : **Oui** - Par la recherche de la limitation du besoin en transport pour l'apport de matériaux. Cet objectif est obéré par la consommation d'énergie pour rendre réemployables les matériaux du site (ballast : criblage, produit de démolition de bâtiment : concassage fin).

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : **Non**

E7 - Préserver et valoriser le territoire : **Non**

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : **Non**

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération :

La présente action vise les corps de quais créés dans le cadre de l'opération MS7 :
_ comblement partiel du quai A (PK 0+027 à 0+180) : environ 850 m3
_ parvis à l'arrière des heurtoirs : environ 2000 m3
_ extension quai 5/7 : environ 1000 m3
_ quai 9/11 : environ 1300 m3
_ quai 13/15 : environ 1300 m3

Soit au total environ 6450 m3 de matériaux de besoin. Les quantitatifs seront mis à jour à la finalisation des études quais.

Solutions de référence de l'opération :

Quai drainant (solution classique)
Les corps de remblai sont habituellement réalisés en matériau de remblai 0/60 issu de carrière. De manière habituelle, ces matériaux ne visent qu'à obtenir l'assise nécessaire pour les charges du quai (revêtement et voyageurs, fondations de massifs) ainsi que le passage des réseaux.
En solution de base, il est pris en compte une grave issue de recyclage, dont l'origine reste à identifier dans le cadre du projet à proximité du projet. Ce point sera développé à la finalisation des études terrassements AVP.

Quai infitrant (solution proposée par ECTE)
La conception technique des quais proposée par ECTE propose une solution de quai infiltrant nécessitant une seconde fonction pour ces matériaux : celle de sa capacité à infiltrer les eaux vers un dispositif d'infiltration diposé en partie inférieure du quai. Une perméabilité du matériau de 10E-6 m/s est requise pour cette solution technique.

Solutions d'éco-conception proposées :

Ballast
La classe granulaire du ballast (31.5/50) permet de répondre au critère de granulométrie des matériaux de corps de remblai. De part sa fonction première de drainage des voies, il répond également à la problématique de perméabilité du matériau.
Son réemploi nécessite un criblage pour réemployer la partie saine du ballast (suppression des fines susceptibles de colmater la fonction d'infiltration des quais), donc l'emploi d'installation de criblage consommatrice d'énergie et source de nuisance (bruit, poussière).
Son réemploi nécessite également un diagnostic pollution, afin de s'assurer de la nature inerte du matériau : en effet, une pollution du ballast risquerait d'entraîner la pollution dans le système de rejet des eaux pluviales. Les diagnostics consistent en des analyses:
- de type pack ISDI,
- de 8 à 12 métaux sur brut,
- d'une analyse amiante.

Suivant les résultats des analyses, ne réutiliser de préférence que les matériaux classés inertes. Si l'analyse amiante est positive, le rémploi est interdit. Un lavage au trommel pourrait être nécessaire pour débarrasser le ballast des fines inopportunes qui pourraient accumuler des polluants.
En première approche, le volume de dépose des voies sur la phase 1 ne permettrait pas de couvrir l'ensemble du volume nécessaire pour l'ensemble des remblaiements (environ 4500 ml de dépose de voies principales). Les quantités récupérables seront définies à la finalisation des études voies AVP.
Le volume de dépose sur la partie Abeilles phase 2 n'est pas considéré, étant donné l'état fortement dégradé du ballast en place sur les voies de service Abeilles le rendant impropre au réemploi en matériau de remblai de quai.

Produit de démolition des bâtiments
Le produit de démolition des bâtiments nécessiterait pour être réemployé un broyage consommateur d'énergie pour satisfaire à la classe granulaire souhaitée pour le corps de quai. De plus, la nature du matériau (béton) n'est pas forcément favorable à la perméabilité requise.
De manière similaire au ballast, le caractère inerte du matériau sera à vérifier avant son réemploi
Le volume de démolition n'a pas été estimé en APS. Il sera à évaluer par la maîtrise d'ouvrage G&C afin de vérifier si le volume de démolition phase 1 (démolition partielle halle A) est susceptible de fournir un gisement suffisant pour envisager le réemploi dans le corps de quai.
L'utilisation des produits de démolition nécessiterait la gestion de l'interface entre les 2 MOA (planning, stockage, propriété des déchets), la démolition halle 1 intervenant en amont du démarrage des opérations Bloc Est.
Les quantitatifs seront à préciser à réception de l'étude de démolition des bâtiments par Gares et Connexions.

Déblais du site
La solution préférentielle reste le réemploi des déblais du site, après contrôle du caractère inerte du matériaux. Les quantités potentiellement récupérables seront identifiées durant l'AVP et l'étude terrassement.
Les quantités potentiellement récupérables seront précisées à la finalisation des études terrassement AVP.

Gains attendus:
Réduction de fourniture pouvant aller jusqu'à 6450 m3 de matériaux (diminution coût)
DImination du besoin de transport (à raison de 10 m3/camion : réduction jusqu'à 650 rotations de camion)
Diminution des émissions carbone liées au transport, à contrebalancer avec émissions liées à la transformation des matériaux (criblage, concassage)

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible :
Les mesures concernent :
_ les essais pour caractériser la pollution, granulométrie et perméabilité des matériaux de réemploi et conformité à l'IN 0091;
_ leur éventuelle transformation (ballast : criblage, produit de démolition des bâtiments : concassage, déblais du site : traitement/concassage);
_ leur stockage : à raison d'un stockage en cordon de 2 m de haut et de largeur en tête de 2m et pente 1/1, un stockage de l'ordre de 1000 m2 serait nécessaire pour stocker 6450 m3 de matériaux.

Les besoins en surfaces de criblage, tri, stockage et manoeuvres seront précisés à la finalisation des études AVP voie/bâtiment G&C et terrassement.
La comparaison du criblage sur le site du projet ou sur une base-travaux déportée est traitée au travers de la fiche MS7_02.
Impact études : à intégrer dans les études AVP des quais, terrassements, voie (ECTE), ainsi que les études AVP de démolition des bâtiments (MOA G&C).

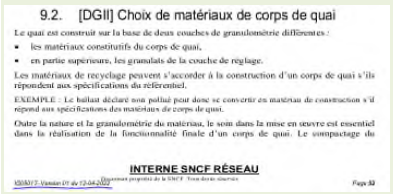
Impact planning :
en phase d'étude : vérifier l'adéquation du planning d'étude G&C pour la démolition Abeilles phase 1 pour alimentation de la présente fiche. En pahse travaux : gestion d'interface planning entre la production des déchets visés pour réemploi (ballast, démolition de bâtiment) et de construction des quais bloc Est.

Impact coût de projet : l'estimation pourra être précisée à finalisation des études voie/terrassement/quais

Types d'économies générées : objectif de réduction du coût financier (et a minima de ne pas générer de surcoût), réduction des émissions carbone.

Référentiel retenu (si applicable)

Le référentiel de base est l'IG5017 :



9.2. [DGII] Choix de matériaux de corps de quai

Le quai est construit sur la base de deux couches de granulométrie différentes :

- les matériaux constitutifs du corps de quai,
- en partie supérieure, les granulats de la couche de réglage.

Les matériaux de recyclage peuvent s'accorder à la construction d'un corps de quai s'ils répondent aux spécifications du référentiel.

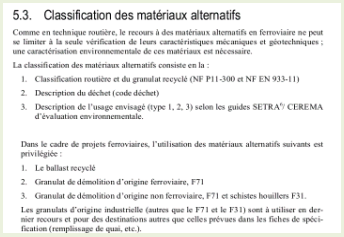
EXEMPLE : Le ballast déclaré non pollué peut donc se convertir en matériau de construction s'il répond aux spécifications des matériaux de corps de quai.

Outre la nature et la granulométrie du matériau, le soin dans la mise en œuvre est essentiel dans la réalisation de la fonctionnalité finale d'un corps de quai. Le compactage du

INTERNE SNCF RÉSEAU

IG5017 - Version 01 du 12-04-2022 Document propriété de la SNCF. Tous droits réservés. Page 32

IG9091 :



5.3. Classification des matériaux alternatifs

Comme en technique routière, le recours à des matériaux alternatifs en ferroviaire ne peut se limiter à la seule vérification de leurs caractéristiques mécaniques et géotechniques ; une caractérisation environnementale de ces matériaux est nécessaire.

La classification des matériaux alternatifs consiste en la :

1. Classification routière et du granulat recyclé (NF P11-300 et NF EN 933-11)
2. Description du déchet (code déchet)
3. Description de l'usage envisagé (type 1, 2, 3) selon les guides SETRA[6] CEREMA d'évaluation environnementale.

Dans le cadre de projets ferroviaires, l'utilisation des matériaux alternatifs suivants est privilégiée :

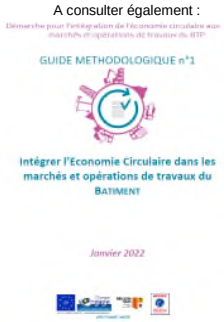
1. Le ballast recyclé
2. Granulat de démolition d'origine ferroviaire, F71
3. Granulat de démolition d'origine non ferroviaire, F71 et schistes houillers F31.

Les granulats d'origine industrielle (autres que le F71 et le F31) sont à utiliser en dernier recours et pour des destinations autres que celles prévues dans les fiches de spécification (remplissage de quai, etc.).

Guide Céréma - Acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière - évaluation environnementale

L'arrêté du 4 juin 2021 fixant les critères de sortie du statut de déchet pour les terres excavées et sédiments ayant fait l'objet d'une préparation en vue d'une utilisation en génie civil ou en aménagement doit être appliqué.

A consulter également :



Avantages	Inconvénients
Réutilisation des produits de dépose issus du chantier (déblais, ballast, démolition partielle de la halle A) Economie de matériaux Réduction du besoin de transports Réduction du volume de déchets / mise en décharge Economie circulaire sur place Limitation des extractions en carrière	Variabilité des natures de matériaux récupérés Nécessité d'une coordination travaux entre les démolitions de bâtiments (MOA G&C) et la réalisation des quais (MOA Réseau) & besoin en surface de stockage (ordre de 1000 m2) Compatibilité avec la solution quai infiltrant à vérifier

Opportunités	Risques
Possibilité de répliquer la solution sur d'autres opérations LNPCA	Insuffisance du volume de récupération de matériaux. Manque d'espace de stockage provisoire Planification en cas de réemploi de la démolition de la halle A (stockage provisoire à définir et interface planning)

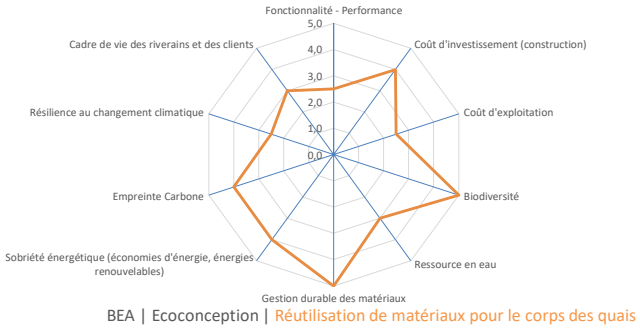
Retour d'expérience sur la solution étudiée

Halte Ste Musse - Proposition 6 : Réutiliser les déchets de déconstruction et les déblais in situ

[ECTE] Toulouse-Auch - Action 306 - Privilégier l'emploi de matériaux recyclés, bio-sourcés et locaux

[ECTE] Réhabilitation ligne Livron-Aspres

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		2,5	Identique à la solution avec GNT
Coût d'investissement (construction)		4,0	A priori meilleur car cela évite les frais de mise en dépôt et le coût du transport (évacuation déblai / amenée GNT) A confirmer par les études AVP
Coût d'exploitation		2,5	Identique à la solution avec GNT
Biodiversité		5,0	Evite l'extraction en carrière et par conséquent, les impacts sur la biodiversité liés à l'extraction en carrière.
Ressource en eau		3,0	3 plutôt que 5 car peut malgré tout nécessiter de l'eau pour la transformation (broyage, criblage, nettoyage) Mais recyclage de l'eau de lavage à prévoir
Gestion durable des matériaux		5,0	Les matériaux sont inertes et sont déjà sur place
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		4,0	Réduction du besoin de transport (évacuation de déchets, apport de matériaux neuf). Augmentation du besoin d'énergie sur site pour broyer les matériaux de démolition
Empreinte Carbone		4,0	Moins de GES du fait de la proximité du gisement (pas de transport)
Résilience au changement climatique		2,5	***Ne contribue pas à la résilience intrinsèque de l'ouvrage au changement climatique***
Cadre de vie des riverains et des clients		3,0	Opération de criblage et conditionnement : sources de nuisances (poussières et bruit) Mais réduction du nombre de camions



BEA | Ecoconception | Réutilisation de matériaux pour le corps des quais

Préconisations
ECTE préconise la poursuite de l'action d'éco-conception en phase AVP, l'action sera précisée durant les études terrassement et voie.

BEA | Fiche écoconception N° MS7_02

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	réemploi ou recyclage de matériaux de voie	Conception	OUI (AVP)
Sous-système concerné	Voies/traverses/ballast	Exploitation	NON
Scénario de référence	BASE / OPTION	Travaux	OUI
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

La présente fiche d'éco-conception vise au réemploi de matériaux de voie déposés dans le cadre du projet LNPCA MS : rails, appareils de voies, traverses et ballast.

L'objectif est de savoir si les composants actuellement en voie peuvent être réutilisés pour la même fonctionnalité en création de voie principale ou voie de service : pour cela, il est nécessaire de caractériser la durée de vie résiduelle potentielle des composants, dépendante de plusieurs paramètres (conditions climatiques, la maintenance, la vitesse, le nombre de train journalier et surtout le tonnage jounalier).
En cas de durée de vie résiduelle trop faible, les composants seront plutôt réorientés vers le recyclage des matières premières qu'ils constituent (rail/appareil de voie : fer, traverse : bois ou béton, ballast : granulat).
Par ordre hiérarchique, les orientations de réutilisation du matériel de voie seront les suivantes :
1. Réemploi sur les ouvrages projetés de Bloc Est ;
2. Réemploi sur les ouvrages provisoires de Bloc Est (voies de chantier 19/21/23 pour l'évacuation des déblais de la gare souterraine);
3. Réemploi sur d'autres projets SNCF ;
4. Recyclage des matériaux pour matière première

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : **Oui** - Par la limitation de la fourniture de matériel neuf pour la réalisation des voies à créer.

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : **Non**

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : **Oui** - Par le réemploi de produits de dépose du chantier.

E4 - Viser une sobriété énergétique : **Oui** - Par la réduction du besoin d'énergie pour la construction de nouveaux composants et la limitation du besoin de transport.

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : **Oui** - Par la recherche de la limitation du besoin en transport pour l'apport de matériaux. Cet objectif est obéré par la consommation d'énergie pour rendre réemployables les matériaux du site (ballast : criblage).

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : **Non**

E7 - Préserver et valoriser le territoire : **Non**

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : **Non**

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : **Non**

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération :

Dans le cadre de l'opération Bloc Est, seront déposés :
_ 42 adv et environ 4500 ml de voie principale
_ 3 adv et environ 300 ml de voie de service en phase 1
_ 14 adv et environ 5500 ml de voie de service en phase 2

Il sera créé :
_ 25 adv et environ 5000 ml de voie principale
_ pour les voies de chantier de la phase 2 : 2 adv et environ 850 ml de voie de service

Solution de référence de l'opération :

La solution de base prise en compte pour analyser l'action d'éco-conception est le :
_ le recyclage en tant que matière première des produits de dépose des voies ferrées
_ la fourniture neuve de l'intégralité du matériel de voie pour la création des voies de Bloc Est.

Solution d'éco-conception proposée :

La solution proposée pour les composants des **voies principales** actuelles est :
- *Appareil de voie :* les appareils de voie principale de Marseille Saint Charles actuels ne correspondent pas aux appareils projetés en terme de géométrie (types d'appareils différents, cintrage, modifications d'appareils) ; par ailleurs, il n'apparaît pas garanti d'assurer une durée de vie résiduelle à long terme (> 15 ans) pour ces appareils. Nous préconisons plutôt un réemploi pour d'autres projet en équipement de voies de services. Les appareils de voie déposés ne correspondent pas aux adv en phase provisoire sur les voies de la phase 2 (V19/21/23 : adv 0,13 C G CIN 700 et 0,13 C G CEX 600)
==> 42 adv à récupérer
- *Rail :* sous réserve de validation technique (relevé ultrason, base Defrail), les rails U50 pourront être réutilisés pour la création de voie principales. Lors de la tournée de janvier 2023, il n'a pas été constaté de défaut majeurs sur ces rails.
==> 4500 ml de rail U50
- *Traverses :* le plancher projeté est en cours de définition par les études voie (béton ou bois). La réutilisation des traverses existantes (majoritairement bois d'après l'extrait ARMEN) est envisageable, sous réserve de leur inspection lors de la dépose (état général de la traverse, efficacité du système d'attache).
==> 4500 ml de plancher potentiel, à affiner au retour des études voies
- *Ballast :* la réutilisation du ballast est envisageable après vérification de l'absence de pollution et criblage, en sous-couche de ballast (maximum 100 mm sous NIT et à mi-hauteur dans les cases). Cette réutilisation constitue la 1ère piste de réutilisation. Dans le cas d'une impossibilité de réemploi sur les voies principales ou d'excédent de matériaux, le ballast sera redirigé vers le réemploi en corps de quai (fiche MS7_02).
==> 4500 ml de voie ballastée, à affiner au retour des études voies

La solution proposée pour les composants des **voies de services** actuelles est :
- *Appareil de voie :* L'état actuel des appareils ne permet pas de garantir une pérennité à long terme (+15ans) et un investissement massif sera à prévoir rapidement pour les remplacer s'ils venaient à etre remis en voie. Nous préconisons le recyclage des constituants en tant que matière première.
- *Rail :* les rails de voie de rails en profil U50 pourront être reversés pour un réemploi sur un autre projet SNCF. Le reste du matériel, de profils anciens et non employés sur de nouveaux projets, seront à rediriger vers le recyclage en tant que matière première.
- *Traverses :* L'état actuel des travereses ne permet pas de garantir une pérennité à long terme (+15ans) et un investissement massif sera à prévoir rapidement pour les remplacer si elles venaient à être remises en voie. Nous préconisons le recyclage des constituants en tant que matière première.
- *Ballast :* Le ballast en voie n'est plus conforme au réglement SNCF. Nous préconisons le recyclage des constituants en tant que matière première. Son réemploi en corps de quai (fiche MS7_01) ne semble pas non plus envisageable, l'état du ballast étant fortemement dégradé.

Gains attendus :
Réduction de la fourniture nécessaire pour la réalisation des voies nouvelles
Diminution du besoin de transport

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible:
Espace de stockage pour les éléments de voie et le retraitement (criblage de ballast). Les surfaces seront définies au retour des études AVP voies.
Installations pour les essais (caractérisation de la conformité du ballast, vérification des traverses, des rails)

Impact études :
la solution est à préciser en cours d'AVP (étude voie)

Impact planning : à intégrer dans l'étude AVP. En phase travaux : tâches de traitement des produits de dépose (criblage du ballast, vérification des traverses et des rails) à intégrer dans la planification avant réemploi sur site

Impact coût du projet : à quantifier en phase AVP

Types d'économies générées : objectif de réduction du coût projet, réduction des émissions de CO2 (limitation du recours à du matériel neuf).

Référentiel retenu (si applicable)

Ballast : IG90274
Rail : IN 3239
Traverses : absence de référentiel sur les conditions de réemploi
Appareil de voie : IN 287

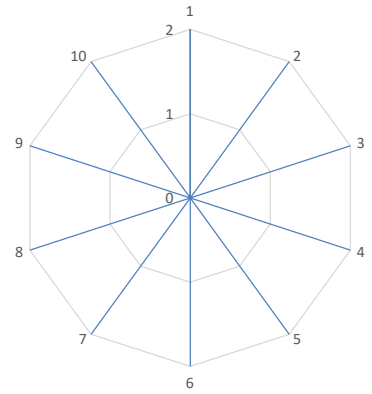
Avantages	Inconvénients
Réduction des déchet - recyclage ou réutilisation à 100% Réduction des coûts de matières neuves	Stockage importantes des matières sur une zone restreinte Stockage sur du long terme réutilisation délicate pour les appareils de voie (appareils existants sur MSC modifiés par rapport aux modèles standards) Emploi de matériel de voie avec durée de vie réduite par rapport à du matériel neuf

Opportunités	Risques
Valorisation des produits de dépose sur place ou sur d'autres opérations	défauts non détectés dans les composants (rail / ballast) avant réemploi Ballast pollué = Déchets

Retour d'expérience sur la solution étudiée

[ECTE] RVB Carcassonne – Limoux : réemploi de rail et traverses béton
[ECTE] RVB relai Crau (Miramas) : réemploi des traverses béton
[ECTE] Projet Seconde Vie des VS - INFP LR : réemploie d'appareil, rail, traverse et ballast
[ECTE] 4ème voie à HAUSENBERG : réemploi du ballast
https://www.sncf-reseau.com/fr/entreprise/newsroom/sujet/materiaux-voie-ressource-durable-valoriser

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	3,0	Réemploi de matériel de voie avec durée de vie plus faible que du neuf
Coût d'investissement (construction)	5,0	L'action vise à valoriser les produits de dépose du projet afin de générer une économie financière
Coût d'exploitation	4,5	MPS obligaoire / MPC faible
Biodiversité	2,5	***Sans objet***
Ressource en eau	2,5	***Sans objet***
Gestion durable des matériaux	5,0	Réutilisation des matériels existants
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	4,0	Consommation d'énergie pour la manutention et la remise en état du matériel avant réutilisation (criblage ballast)
Empreinte Carbone	4,0	Consommation d'énergie pour la manutention et la remise en état du matériel avant réutilisation (criblage ballast)
Résilience au changement climatique	2,5	***Sans objet***
Cadre de vie des riverains et des clients	2,5	***Sans objet***



BEA | Ecoconception | Nom de la solution

Préconisation
ECTE préconise au MOA la poursuite de l'action d'éco-conception, dont le niveau de détail sera affiné lors des études AVP voie.

BEA | Fiche écoconception N° MS7_03

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Hibernaculum en bordure de quai	Conception	OUI (AVP)
Sous-système concerné	Qaui	Exploitation	Oui
Scénario de référence	Base	Travaux	OUI
		Demande de dérogation à prévoir	OUI

Objectifs visés par la solution proposée

La création d'un hibernaculum en lien avec la structure quai doit permettre à l'herpétofaune et principalement au lézard des Murailles de disposer d'un habitat adapté en milieu urbain. Un hibernaculum est un abri artificiel utilisé durant l'hivernage ou comme abri régulier le reste de l'année. C'est un lieu à l'abri du gel et où la nourriture peut être disponible (insectes et rongeurs).
Le ballast constitue déjà un potentiel d'accueil non négligeable pour les reptiles. En soi, il peut déjà être considéré comme un hibernaculum mais il est loin d'être optimal. En effet, le ballast est soumis aux conditions météorologiques dont la pluie et à de nombreuses particules peuvent être émises du fait de l'usure des composants (roue, rail, ballast, pantographe, caténaire, frein) peu favorables aux espèces. L'aménagement projeté permettrait aux espèces de subir moins de stress au passage des trains, notamment lié aux vibrations. Il s'agirait donc d'une amélioration de la capacité d'accueil du milieu pour les espèces, et notamment de meilleures conditions d'hibernation, et cela pourrait favoriser l'attrait de l'habitat pour de nouvelles espèces, notamment de Geckoïdés, comme la Tarente de Maurétanie ou encore l'Hémidactyle verruqueux.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : **Oui** - Par la recréation d'habitats pour les lézards des Murailles

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : **Non**

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : **Non**

E4 - Viser une sobriété énergétique : **Non**

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : **Non**

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : **Non**

E7 - Préserver et valoriser le territoire : **Non**

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : **Non**

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : **Non**

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS7 :

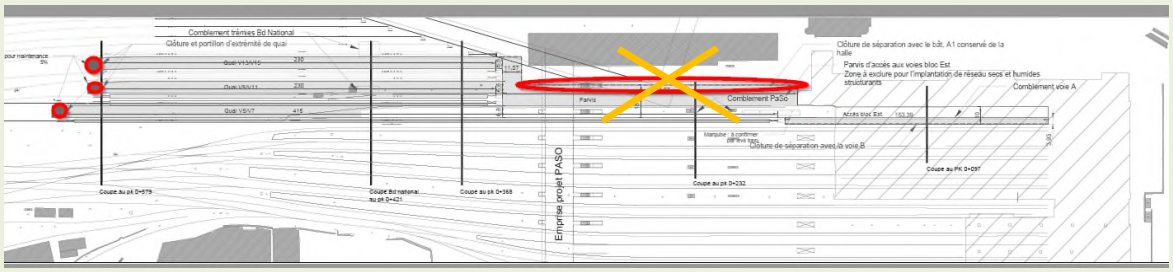
La présente action d'éco-conception qui consite à créer un hibernaculum dans un quai vise potentiellement 3 emplacements possibles dans le cadre de Bloc Est :
_ Quai 5/7 ;
_ Quai 9/11 ;
_ Quai 13/15.

Solution de référence de conception des quais de l'opération MS7 :
La base de comparaison de l'action d'éco-conception est la réalisation de quais sans hibernaculum.

Solution technique proposée :
Un hibernaculum est généralement constitué d'empilement de matériaux inertes et grossiers afin que les interstices et cavités servent de gîte pour la faune. L'ensemble peut être recouvert de végétaux ou d'un géotextile afin d'éviter le détrempage du coeur de la structure. Les accès sont garantis par des ouvertures non colmatées.

Un hibernaculum pourrait être réalisé au droit des quais sur un secteur non ouvert au public. L'hibernaculum peut prendre deux formes :
- soit être une extension du quai (ouvrage accolé au quai) dans une zone non utilisée et sans besoin d'entretien
- soit directement intégré au quai. La solidité de la structure devra alors être démontrée.

Des matériaux issus du site et de la déconstruction (béton concassé grossièrement) pourraient être réutilisés pour la construction de l'hibernaculum.
Les sites potentiellement envisageables pour héberger les hibernaculums seraient :
_ les extrémités de quai côté faisceau, au-delà de la clôture limite d'accès des voyageurs;
_ les abords côté Est du parvis à l'arrière des heurtoirs => ce dernier est finalement abandonné car le parvis devra être repris pour la phase 2, l'aménagement ne sera donc pas pérenne.



Gains attendus : recréation d'habitats pour le lézard des Murailles et augmentation de l'attrait d'un site ferroviaire pour de nouvelles espèces, notamment de Geckoïdés, comme la Tarente de Maurétanie ou encore l'Hémidactyle verruqueux.

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible :
Prise en compte dans la conception des quais pour localiser l'aménagement des hibernaculums
Entretien des hibernaculums après mise en place

Impacts études : à intégrer dans l'étude AVP des quais.

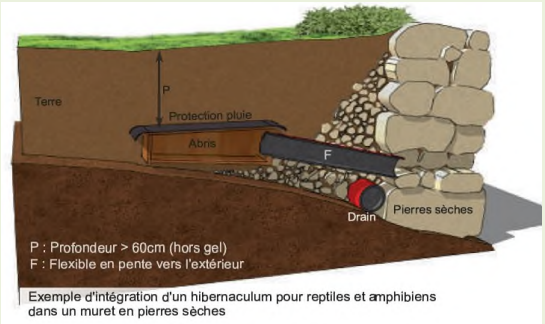
Impact planning : sans impact planning.

Impact coût de projet : impact négligeable

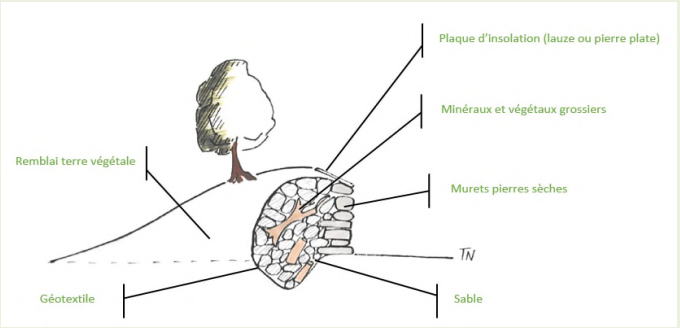
Types d'économies générées : sans objet

Référentiel retenu (si applicable)

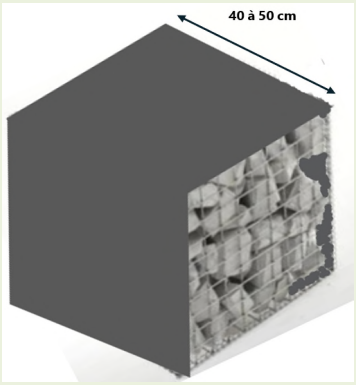
Aucun référentiel technique.
Ci-dessous exemples d'un hibernaculum intégré à un muret et d'un hibernaculum en restanque.



Exemple d'intégration d'un hibernaculum pour reptiles et amphibiens dans un muret en pierres sèches



Ci-dessous, exemple du module proposé.



L'objectif serait de travailler sur la base d'une structure de quai dans laquelle il est proposé d'intégrer des espaces en partie verticale basse.
L'hibernaculum pourrait correspondre à un module intégré à la structure de quai de type gabion métallique, caisson ou cube préfabriqué en béton, rempli de matériaux granulaires de type ballast ou béton concassé permettant de laisser des fentes accessibles aux espèces de reptiles ciblées.
Il pourrait être consitué d'un cube de 40 à 50 cm de côté, clos sur toutes ses faces avec seulement une face ouverte côté extérieur.
Il s'agit d'une contrainte technique importante pour SNCF Réseau. Des échanges avec les ingénieurs quais devront permettre de trouver une solution qui ne fragilise pas la structure du quai car ce type d'aménagement pourrait induire un point de fragilité. La structure ne pourra pas être ouverte sur la partie horizontale du quai car l'objectif de l'aménagement est de protéger l'habitat potentiel de la pluie.
Comme tout sujet d'écoconception, il s'agit d'une proposition novatrice qui présente donc des incertitudes voire des risques et doit donc être suivie finement a minima les deux premières années pour évaluer l'efficacité et la tenue de l'aménagement dans le temps, les contraintes éventuelles d'exploitation, et analyser également le comportement voire la mortalité des espèces (surveillance de nuit et de jour avec jumelles sur le quai opposé). Il pourrait être intéressant de réaliser ce suivi en partenariat avec le milieu universitaire (thèse, sujet pour groupe de travail étudiant).

Avantages	Inconvénients
Amélioration de la biodiversité en ville Si aménagement faisable, reconductible sur de très nombreux sites SNCF Réutilisation des produits de dépose issus du chantier	Faisabilité technique dans les quais à démontrer Modalités d'entretien de l'aménagement ou du secteur à définir

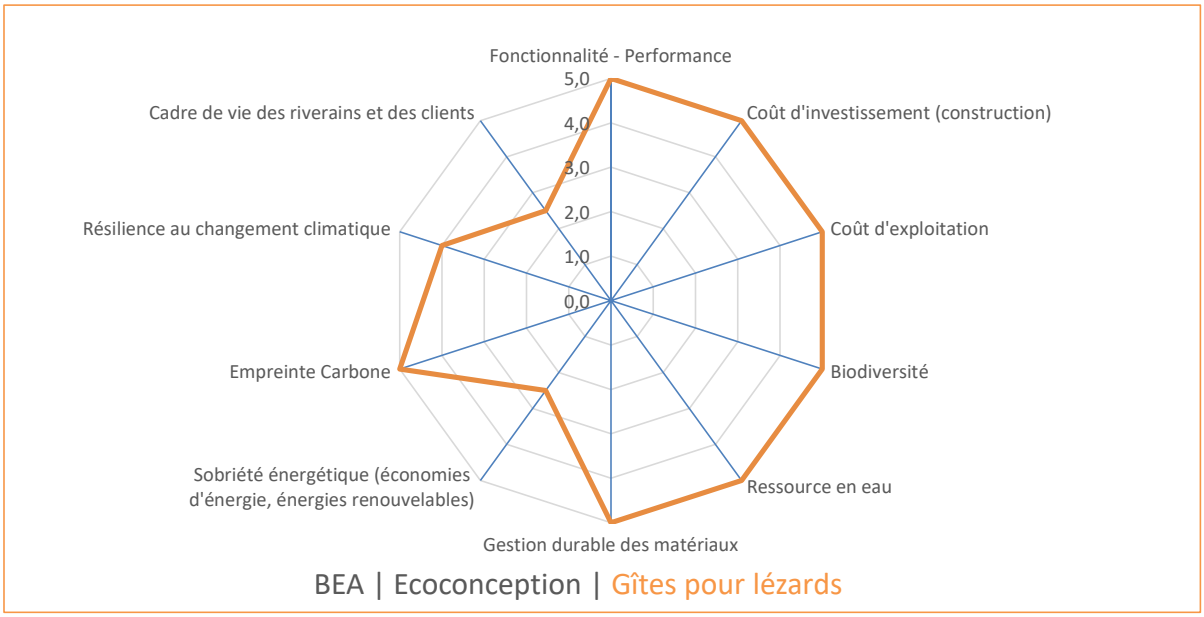
Opportunités	Risques
Utiliser les matériaux sur site pour offrir un habitat de qualité à des espèces protégées	Stabilité du quai à conserver Mortalité en hausse des lézards si trop de passage ou entretien mécanique sur zone

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Pas de REX connu au sein du groupement ECTE dans le domaine ferroviaire

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée

Fonctionnalité - Performance	5,0	Aménagement dont la fonctionnalité a été prouvée pour les lézards des murailles hors quai.
Coût d'investissement (construction)	5,0	Très faible coût en dehors de son incidence sur la conception du quai
Coût d'exploitation	5,0	Faible entretien nécessaire
Biodiversité	5,0	Aménagement en faveur de la biodiversité
Ressource en eau	5,0	Aménagement sans nécessité de ressource en eau
Gestion durable des matériaux	5,0	Les matériaux sont inertes et déjà sur place. Ou faible besoin extérieur
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	2,5	**Sans objet**
Empreinte Carbone	5,0	Les matériaux sont déjà sur place. Ou faible besoin extérieur
Résilience au changement climatique	4,0	Hibernaculum robuste à concevoir, résistant aux intempéries et aux conditions climatiques extrêmes.
Cadre de vie des riverains et des clients	2,5	**Sans objet**



Préconisations
ECTE préconise la poursuite de l'action d'éco-conception, à intégrer dans la conception des quais. Cette action est à croiser avec la fiche MS7_09, qui est susceptible de ne pas être compatible avec la solution de quais infiltrants (interface technique). Puisque cette mesure devrait se faire localement et très ponctuellement (1 ou 2 sites retenus), cela ne devrait pas poser de difficultées particulières.

BEA | Fiche écoconception N° MS7_04

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Gestion du bruit de chantier	Conception	Oui (PRO)
Sous-système concerné	Organisation/logistique chantier	Exploitation	Non
Scénario de référence	Base	Travaux	Oui
		Demande de dérogation à prévoir	Non

Objectifs visés par la solution proposée

La présente fiche d'éco-conception vise à proposer des mesures de limitation du bruit liées au chantier, à la fois vis-à-vis : des riverains du chantier, mais également des usagers de la gare.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : **Oui** - Par la limitation des nuisances durant la phase travaux

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : **Non**

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : **Non**

E4 - Viser une sobriété énergétique : **Non**

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : **Non**

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : **Non**

E7 - Préserver et valoriser le territoire : **Non**

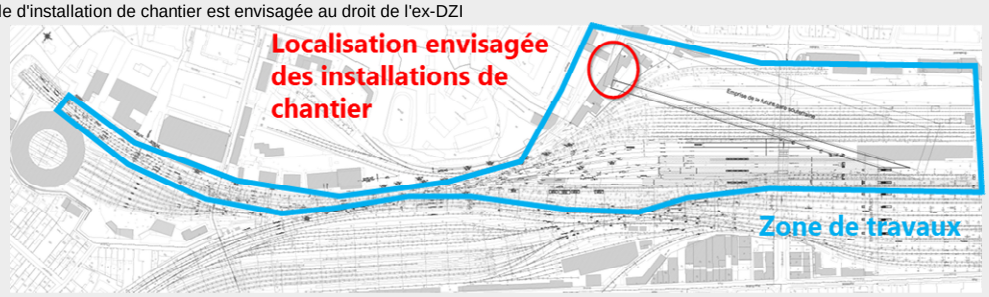
E8 - Préserver le cadre de vie des populations : **Oui** - Limitation des nuisances vis-à-vis des riverains en phase chantier

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : **Non**

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS7 :

La présente action vise les installations de chantier, non encore dimensionnées ni localisées à ce stade d'études.
Une zone préférentielle d'installation de chantier est envisagée au droit de l'ex-DZI



Solutions de référence de l'opération MS7 :

La solution de base prise en référence pour la présente action d'éco-conception est la réalisation d'installations et de logistique de chantier sans prise en compte particulière de la problématique bruit.

Solutions d'éco-conception proposées :

Localisation des installations de chantier et circulations chantier
Les installations de chantier et circulations chantier sont envisagées au Nord-Est du site, via un accès sur le Boulevard Voltaire. La localisation vise à :
_ éloigner les installations et flux de ceux de la gare (éloignement des flux de l'accès gare du Boulevard Camille Flammarion)
_ éloigner les installations des limites d'emprises et des riverains.
==> Pris en compte dans la construction du phasage travaux AVP

Recours à des engins de chantier électriques
Le recours à des engins de chantier à motorisation électrique pourrait être envisagé pour limiter les nuisances de chantier :
https://www.linkedin.com/posts/pierre-jean-paris-14854aa2_loxampower-villedeparis-paris-activity-7034963462350893056-CJfE?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

Limitation des travaux réalisés de nuit
Le phasage travaux vise à réaliser l'essentiel des travaux en chantier clos et indépendant, et de fait les réaliser de jour.
==> Pris en compte dans la construction du phasage travaux AVP

Limitation des nuisances de la logistique chantier
Ce point est traité au travers de la fiche éco-conception MS7_05.

Identification des activités bruyantes
En fin de phase AVP, l'identification des activités bruyantes de chantier permettra d'identifier les mesures spécifiques à mettre en oeuvre. A ce stade, les activités bruyantes potentielles sont :
_ les opérations de dépose des voies (chargement de trains, dégarnissage) > réalisation préférentielle des travaux de jour sous fermeture longue de voie ;
_ les activités de criblage ballast;> réalisation préférentielle des travaux de jour sous fermeture longue de voie; installations de l'activité à distance des habitations, protections acoustiques provisoires. La possibilité de délocaliser l'activité sur un site extérieur au projet est envisagée. Ce point sera développé avec l'étude du phasage travaux AVP (évaluation de l'impact du transport A/R des matériaux depuis le chantier)
_ les opérations de réalisation des plateformes et des corps de quai (compactage) > réalisation préférentielle des travaux de jour sous fermeture longue de voie
_ les démolitions de bâtiments (MOA Gares et Connexions)
_ les opérations de ballastage et bourrage des voies > réalisation préférentielle des travaux de jour sous fermeture longue de voie

Gestion des engins bruyants : Le capotage acoustique consiste, quant à lui, à confiner le bruit en l'enfermant à sa source. Pour la démolition, l'utilisation de croqueuses est préférée aux marteaux-piqueurs.

Mise en place de mesures de bruit en phase travaux
La maîtrise du bruit de chantier pourrait passer par la mise en oeuvre d'un suivi du bruit en temps réel permettant d'ajuster les paramètres sur le chantier (sonomètres pour suivre en

Gains attendus:
Maîtrise des nuisances sonores en phase chantier

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible :
L'action d'éco-conception sera à développer en fin d'AVP : à ce stade d'avancement des études, il n'est pas envisageable de caractériser précisément les nuisances attendues du chantier.

Impact études :
L'action est à développer en fin d'AVP sur la base d'une conception fiabilisée du projet

Impact planning :
A intégrer en fin d'étude AVP
En phase travaux : la limitation des travaux de nuit aura des conséquences sur le phasage et la temporalité de réalisation des travaux.

Impact coût projet :

A quantifier en fin d'AVP

Types d'économies générées : l'action vise à réduire les nuisances sonores.

Référentiel retenu (si applicable)

Arrêtés du 21 janvier 2004 et du 12 mai 1997, arrêté du 22 mai 2006 (transposition de la Directive européenne 2005/88/CE)
Code de l'environnement (Article R. 571-50) et code de la santé publique (Articles R. 1334-31, R. 1334-36 et R. 1337-6)
Dossier « Bruit de chantier », répondant aux exigences détaillées par l'Article R. 571-50 du Code de l'environnement
Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.
Arrêté Préfectoral portant réglementation des bruits de voisinage dans le département des Bouches-du-Rhône, daté du 23 Octobre 2012

Avantages	Inconvénients
Amélioration de l'acceptabilité du chantier vis-à-vis des riverains Limitation des perturbations d'exploitation de la gare St Charles pour les voyageurs	Contraintes d'organisation de chantier pouvant avoir un impact sur la planfiication des travaux et les cadences de réalisation Les mesures proposées pourront entraîner un suroût de réalisation de chantier

Opportunités	Risques
-	Allongement de la durée des travaux

Retour d'expérience sur la solution étudiée

[ECTE] Toulouse-Auch - Action 113 - Maximiser les travaux de jour

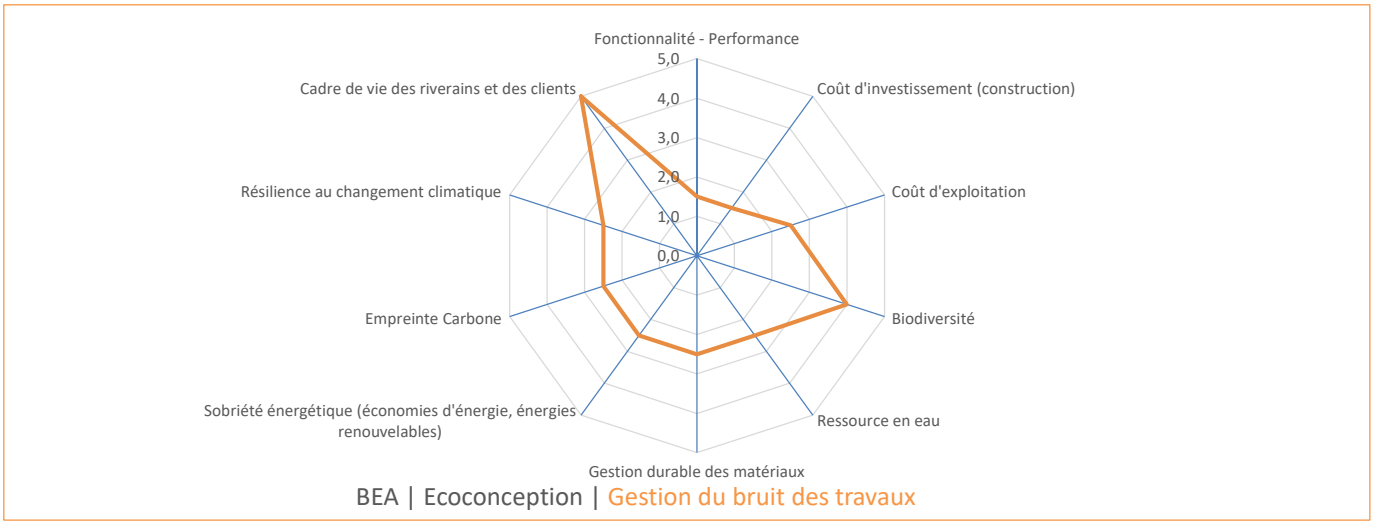
[ECTE] https://www.linkedin.com/posts/pierre-jean-paris-14854aa2_loxampower-villedeparis-paris-activity-7034963462350893056-CJfE?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

[ECTE] https://acousteam.fr/

[ECTE] https://www.apronor.fr/bache-acoustique-pour-reduire-le-bruit-sur-des-chantiers-2/

[ECTE] https://issuu.com/sgparis/docs/1022-livre_blanc__silence_chantier => livre blanc "Silence chantier" coordonné par la SGP qui présente des réflexions stratégiques, qui esquisse des pistes et des méthodes, qui propose des solutions innovantes par une approche pluridisciplinaire, solutions qui existent déjà ou qui doivent encore émerger.

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		1,5	Contrainte supplémentaire d'organisation chantier, de nature à ralentir et complexifier l'organisation des travaux
Coût d'investissement (construction)		1,5	Les mesures de réduction des nuisances sonores seront de nature à renchérir le coût des travaux
Coût d'exploitation		2,5	***Sans objet***
Biodiversité		4,0	Les mesures proposées sont de nature à limiter les nuisances vis-à-vis de l'environnement du projet en phase chantier
Ressource en eau		2,5	***Sans objet***
Gestion durable des matériaux		2,5	***Sans objet***
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		2,5	***Sans objet***
Empreinte Carbone		2,5	***Sans objet***
Résilience au changement climatique		2,5	***Sans objet***
Cadre de vie des riverains et des clients		5,0	Les mesures proposées sont de nature à limiter les nuisances vis-à-vis de l'environnement du projet en phase chantier



Préconisations
ECTE préconise la poursuite de l'action d'éco-conception en fin de phase AVP : la définition des mesures de contrôle du bruit de chantier ne pourra être menée que sur la base d'une conception fiabilisée et d'un phasage travaux établi

BEA | Fiche écoconception N° MS7_05

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Limitation de l'impact de la logistique chantier	Conception	Oui (fin AVP/PRO)
Sous-système concerné	Organisation/logistique chantier	Exploitation	Non
Scénario de référence	Base	Travaux	Oui
		Demande de dérogation à prévoir	Non

Objectifs visés par la solution proposée

La présente fiche d'éco-conception vise à proposer des mesures de limitation des nuisances liées aux circulations chantier, à la fois vis-à-vis : des riverains du chantier, mais également des usagers de la gare.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : **Oui** - Par la limitation des nuisances durant la phase travaux

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : **Non**

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : **Non**

E4 - Viser une sobriété énergétique : **Oui** - Par la rationalisation des circulations liées au chantier

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : **Oui** - Par la rationalisation des circulations liées au chantier

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : **Non**

E7 - Préserver et valoriser le territoire : **Non**

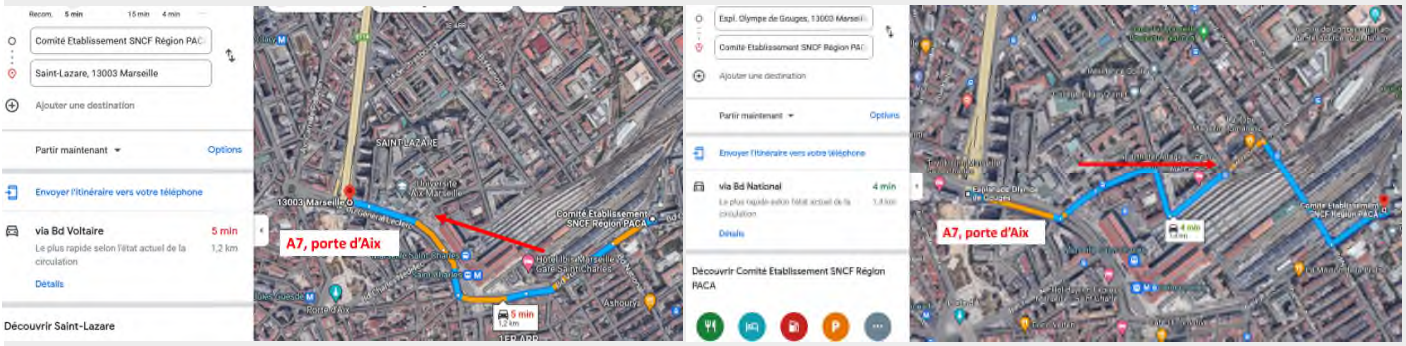
E8 - Préserver le cadre de vie des populations : **Oui** - Limitation des nuisances vis-à-vis des riverains en phase chantier

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : **Oui** - La mise en oeuvre d'un marché dédié à la logistique chantier pourrait profiter à des entreprises locales

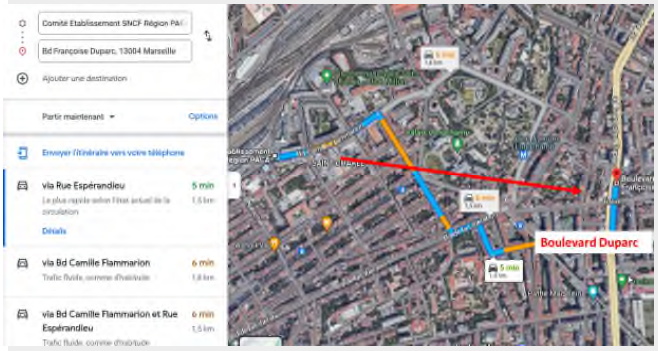
Analyse de la fonctionnalité

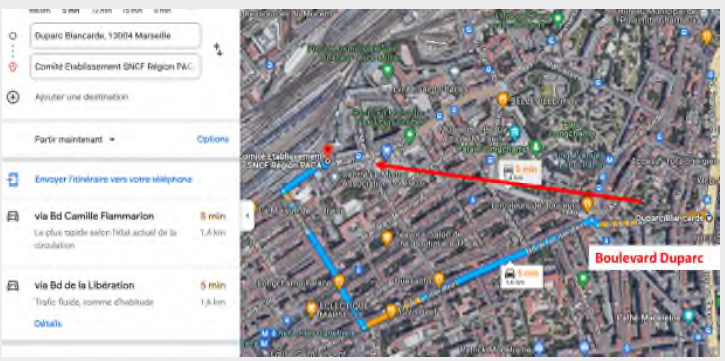
Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS7 :

La présente action vise les flux logistiques de chantier, pouvant présenter plusieurs modes d'évacuation/amenée des matériaux :
Mode routier
Les points d'entrée/sortie des matériaux par mode routier sont limités et cantonnés à la partie Est de la gare de Marseille, par les boulevards Voltaire, Camille Flammarion et National.
Les accès débouchent par la suite sur les voiries structurantes :
_ Autoroute A7, porte d'Aix : à environ 1 km du chantier, mais en empruntant l'avenue Leclerc devant la gare de Marseille (point d'accès des voyageurs, dépose-minute et taxi) pour l'évacuation du chantier ; dans le sens entrant, un accès par des rues de faible largeur (accès par la rue Honnorat/Bd National ou Marcel Sembat/Bd Voltaire semblent impactants.



_ vers le Bd Françoise Duparc (puis A507) : dans le sens chantier > Bd Duparc, les itinéraires empruntent des voiries peu propices à la circulations de camions (rue Espérandieu)





Mode ferroviaire

La localisation du chantier permet d'envisager une amenée/évacuation des matériaux par mode ferroviaire par les lignes 830 000 (Paris-Marseille) ou 930 000 (Marseille-Vintimille).
Cette solution impliquerait :
_ d'intégrer dans le phasage la possibilité de maintenir une desserte des voies du faisceau Abeilles à cet effet;
_ et d'identifier des zones d'embranchement en périphérie de Marseille pour permettre le transfert des matières en mode routier.
Cette solution sera développée durant la phase AVP et les réflexions de phasage travaux.

Solutions de référence de l'opération MS7 :

La solution de base prise en référence pour la présente action d'éco-conception est l'amenée/évacuation des matériaux liés aux travaux par mode routier.

Solutions d'éco-conception proposées :

La solution d'éco-conception doit être développée en cours d'AVP : à date, l'avancement des études ne permet pas d'estimer les quantités de matière à évacuer et amener sur site; il est de fait prématuré de préconiser des solutions techniques adaptées au volume de travaux de Bloc Est.

Rationalisation du transport routier
La rationalisation du transport routier sur le site de l'opération MS7 peut revêtir plusieurs aspects:
_ la restriction du besoin de recours au mode routier uniquement lorsque les alternatives ferroviaires ne sont pas viables. L'approvisionnement des matières ferroviaires (rails,traverses, ballast) sera ainsi privilégié par mode ferroviaire;
_ la mise en place d'une gestion logistique intégrée, à l'instar de projets majeurs:
SGP, pour la gestion des matériaux excavés - marché GEME :
https://www.lyon-partdieu.com/vos-questions-nos-reponses/detail/seront-geres-flux-de-camion-de-chantier/
Cette solution pourrait être envisagée en cas de mutualisation de réalisation des travaux de la gare souterraine avec les travaux de Bloc Est, les volumes de terrassements attendus pour la seule opération Bloc Est ne justifiant pas de la mise en place d'une telle solution ;
Lyon Part-Dieu, Reguly :
https://www.lyon-partdieu.com/vos-questions-nos-reponses/detail/seront-geres-flux-de-camion-de-chantier/
https://www.reguly.fr/
La mise en oeuvre d'un marché de logistique dédié nécessite l'utilisation d'emprises pour réguler le trafic de camions. Compte-tenu de l'exiguité du site de Marseille Saint Charles, cette solution ne pourrait être mise en place sur site, notamment en cas de concomitance des travaux de la gare souterraine et de Bloc Est. Une emprise disponible à proximité des axes structurants (A7, Bd Duparc) serait alors à rechercher pour répondre au besoin.

Recours au transport ferroviaire
La localisation du chantier permet d'envisager une amenée/évacuation des matériaux par mode ferroviaire par les lignes 830 000 (Paris-Marseille) ou 930 000 (Marseille-Vintimille).
Cette solution impliquerait :
_ d'intégrer dans le phasage la possibilité de maintenir une desserte des voies du faisceau Abeilles à cet effet;
_ et d'identifier des zones d'embranchement en périphérie de Marseille pour permettre le transfert des matières en mode routier.
_ de mettre en place des installations provisoires en gare de Marseille St Charles pour le chargement/déchargement des matières en mode ferroviaire.
Cette solution sera développée durant la phase AVP et les réflexions de phasage travaux.
==> Elle devra aussi s'appuyer sur les études déjà menées sur le sujet en phase APS :
_ etude Systra antérieure à l'APS sur l'utilisation du mode ferroviaire pour l'évacuation des déblais de la gare souterraine
_ étude EIDR en phase APS sur la stratégie matériaux de Marseille St Charles (alimentation du cahier territorial MSC)

L'étude sera développée au travers des réflexions phasage travaux AVP sur les aspects suivants :
_ Conséquences de l'insertion de nouveaux sillons (trains logistiques / travaux) dans les grilles ferroviaires actuelles
_ Analyse globale à l'ensemble des opérations de phase 1, notamment sur la logistique sur le site de Miramas
_ Analyse du rendement d'une solution ferroviaire au regard d'une solution routière (camions) – souplesse

Gains attendus:
Maîtrise des nuisances sonores, de pollution et de congestion du trafic en phase chantier

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible :
L'action d'éco-conception sera à développer en fin d'AVP : à ce stade d'avancement des études, il n'est pas envisageable de caractériser précisément les volumes de transports nécessaires à la réalisation de Bloc Est.

Impact études :
L'action est à développer en fin d'AVP sur la base d'une conception fiabilisée du projet

Impact planning :
A intégrer en fin d'étude AVP
Les arbitrages sur les modes de transport (routier/ferroviaire) pourront impacter les cadences de travaux

Impact coût projet :

A quantifier en fin d'AVP

Types d'économies générées : l'action vise à réduire les nuisances sonores.

Référentiel retenu (si applicable)

-

Avantages	Inconvénients
Meilleure maîtrise de la logistique chantier, réduction des aléas planning en anticipant les difficultés d'approvisionnement et d'évacuation des matériaux du site	Contrainte d'organisation de chantier de nature à impacter les cadences de travaux. En cas de présence d'un marché tiers dédié à la régulation du flux logistique : une interface supplémentaire sera créée vis-à-vis des marchés de travaux; une vigilance sera à apporter sur les risques de contentieux que cela pourrait entraîner

Opportunités	Risques
Facilitation de l'OPC chantier par une gestion centralisée de la logistique chantier (mise en place d'un logisticien de chantier) Diminution des émissions liées au chantier	Augmentation des interfaces (présence d'un logisticien tiers) Difficultés pour localiser les installations de régulation trafic (logisticien tiers) Eloignement des potentielles installations ferroviaires embranchées pour approvisionnement ferroviaires Nécessité de mettre en oeuvre de manière provisoires des instalaltions de chargement/déchargement des matières en mode ferroviaire : coût des installations

Retour d'expérience sur la solution étudiée

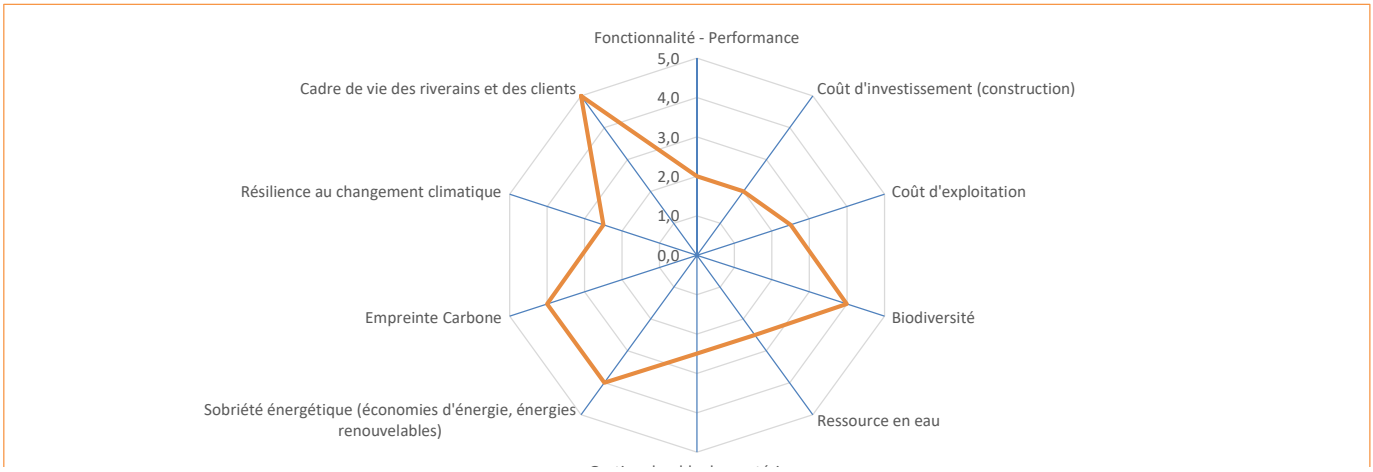
[ECTE] SGP, gestion des matériaux excavés - marché GEME :
https://www.lyon-partdieu.com/vos-questions-nos-reponses/detail/seront-geres-flux-de-camion-de-chantier/

[ECTE] Lyon Part-Dieu, Reguly :
https://www.lyon-partdieu.com/vos-questions-nos-reponses/detail/seront-geres-flux-de-camion-de-chantier/
https://www.reguly.fr/

[SYSTRA] Etude pré-APS sur l'évacuation des déblais de la gare souterraine

[EIDR] Etude de gestion des déblais de la gare souterraine en phase APS (alimentation cahier territorial MSC)

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		2,0	Contraitne supplémentaire d'organisation chantier, pouvant conduire à une augmentation des interfaces et un imapct sur les cadences (hausse du coût)
Coût d'investissement (construction)		2,0	Les mesures nécessitent la mise en place d'installations provisoires : soit sur site, pour les installations ferroviaires provisoires, soit à proximité pour le parking de régulation (logisticien tiers)
Coût d'exploitation		2,5	***Sans objet***
Biodiversité		4,0	Les mesures proposées sont de nature à limiter les nuisances vis-à-vis de l'environnement du projet en phase chantier
Ressource en eau		2,5	***Sans objet***
Gestion durable des matériaux		2,5	***Sans objet***
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		4,0	Les mesures sont de nature à générer des économies en matière de transport lié au chantie
Empreinte Carbone		4,0	Les mesures sont de nature à générer des économies en matière de transport lié au chantie
Résilience au changement climatique		2,5	***Sans objet***
Cadre de vie des riverains et des clients		5,0	Les mesures proposées sont de nature à limiter les nuisances vis-à-vis de l'environnement du projet en phase chantier



Préconisations
ECTE préconise la poursuite de l'action d'éco-conception en fin de phase AVP : la définition des mesures d'éco-conception nécessitent une fiabilisation du phasage et du volume de matériaux à acheminer et évacuer du site

BEA | Fiche écoconception N° MS7_06

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Optimisation des besoins en installations de chantier	Conception	Oui (fin AVP/PRO)
Sous-système concerné	Organisation/logistique chantier	Exploitation	Non
Scénario de référence	Base	Travaux	Oui
		Demande de dérogation à prévoir	Non

Objectifs visés par la solution proposée

La présente fiche d'éco-conception vise à proposer des mesures d'optimisation des besoins en installations de chantier pour l'opération de Bloc Est, à la fois pour :
_ rationaliser la surface et le nombre d'installations de chantier à prévoir sur le site;
_ limiter les consommations énergétiques des installations (eau, électricité, chauffage).

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : **Non**

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : **Oui** - Par la rationalisation des consommations des installations de chantier

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : **Non**

E4 - Viser une sobriété énergétique : **Oui** - Par la rationalisation des besoins d'installations de chantier

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : **Oui** - Par la rationalisation des surfaces et de consommation d'énergie des installations de chantier

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : **Non**

E7 - Préserver et valoriser le territoire : **Non**

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : **Oui** - Par la limitation de la consommation foncière des installations de chantier

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : **Non**

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS7 :

La présente action vise là optimiser les besoins en installations de base travaux pour l'opération Bloc Est, à la fois sur le plan :
_ des emprises et surfaces à allouer ;
_ de leur durée d'utilisation ;
_ de performance énergétique.

Solutions de référence de l'opération MS7 :

La solution de base prise en référence pour la présente action d'éco-conception est une conception classique d'installation de chantier, avec allocation pour chaque marché d'une surface dédiée et non mutualisée entre marchés travaux.

Solutions d'éco-conception proposées :

La solution d'éco-conception sera à développer en fin d'AVP/début PRO : en effet, les estimations des besoins d'installations de chantier resteront sommaires au stade AVP et ne permettront pas une analyse poussée des possibilités d'optimisation à ce stade d'étude. Plusieurs pistes peuvent cependant être d'ores et déjà envisagées :

1.Conception en elle-même dans les installations de chantier (eau, énergie, etc.)
2.Rationalisation des installations de chantiers, partagés et au profit de plusieurs marchés (site commun gestion des déchets, site de lavage des véhicules commun…)

Gains attendus:
Diminution des surfaces d'installations de chantier et des consommations d'énergie associées

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible :
L'action d'éco-conception sera à développer en fin d'AVP/PRO, lorsque les besoins en installations de chantier seront précisés

En cas de mutualisation d'installations de chantier se poseront les questions de responsabilité sur la réalisation de la base-vie : soit en donnant la réalisation et l'entretien à un des marchés de travaux, ou bien créer un marché spécifique (impact sur la stratégie d'achat).

Impact études :
L'action est à développer en fin d'AVP/PRO sur la base d'une conception fiabilisée du projet

Impact planning :
A intégrer en fin d'étude AVP/début PRO

Impact coût projet :

A quantifier en fin d'AVP

Types d'économies générées : l'action vise à réduire les émissions liées aux installations de chantier ains que la consommation de surface

Référentiel retenu (si applicable)

Code du travail
CRAMIF

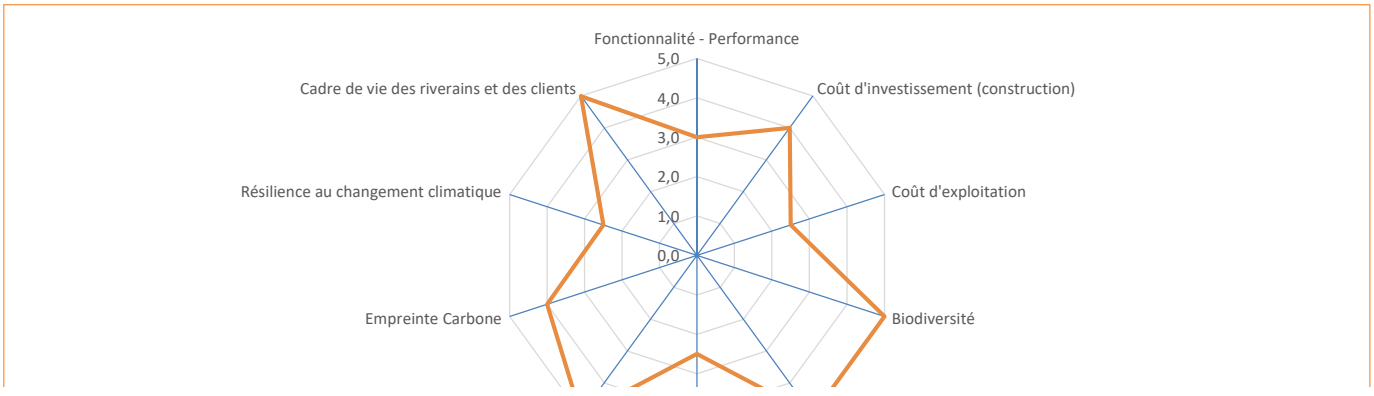
Avantages	Inconvénients
Réduction des surfaces pour les installations de chantier	Création d'interfaces en cas de mutualisation des installations entre marchés de travaux : interfaces spatiales et temporelles

Opportunités	Risques
-	Risques de contentieux en cas de mutualisation des installations entre marchés de travaux

Retour d'expérience sur la solution étudiée

[ECTE] Toulouse - Auch - Action 405 – Prévoir la location de modulaire basse consommation
[ECTE] Tarascon : création d'une base unique et partagée entre marchés, réalisation et entretien de la base-vie déléguée au marché principal de travaux

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		3,0	Contraitne supplémentaire d'organisation chantier, pouvant conduire à une augmentation des interfaces entre marchés de travaux
Coût d'investissement (construction)		4,0	Les mesures visent à réduire le besoin d'installations provisoires à bâtir dans le cadre du chantier
Coût d'exploitation		2,5	***Sans objet***
Biodiversité		5,0	Les mesures proposées sont de nature à limiter les emprises impactées par les installations de chantier et donc de diminuer les travaux réalisés pour ces ouvrages provisoires
Ressource en eau		5,0	Les mesures viseront à maîtriser entre autres les consommations d'eau liées aux installations de chantier
Gestion durable des matériaux		2,5	***Sans objet***
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		5,0	Les mesures sont de nature à générer des économies en matière d'installations provisoires
Empreinte Carbone		4,0	Les mesures sont de nature à générer des économies en matière de transport lié au chantie
Résilience au changement climatique		2,5	***Sans objet***
Cadre de vie des riverains et des clients		5,0	Les mesures proposées sont de nature à limiter les surfaces consommées pour les besoins des installations de chantier



Préconisations
ECTE préconise la poursuite de l'action d'éco-conception en fin de phase AVP/PRO : en effet, les besoins en installations de chantier seront connus avec plusieurs de précisions une fois le programme travaux défini, et la stratégie d'allotissement établie.

BEA | Fiche écoconception N° MS7_08

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Réutilisation quai V5	Conception	Oui (AVP)
Sous-système concerné	Quais	Exploitation	Non
Scénario de référence	Base	Travaux	Oui
		Demande de dérogation à prévoir	Non

Objectifs visés par la solution proposée

La présente fiche d'éco-conception vise à permettre le réemploi du quai modulaire existant de la voie V5.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : **Non**

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : **Non**

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : **Oui** - Par le réemploi de structures de quai existants

E4 - Viser une sobriété énergétique : **Oui** - Par le réemploi de matériaux

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : **Oui** - Par la réduction de production de déchets sur le chantier

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : **Non**

E7 - Préserver et valoriser le territoire : **Non**

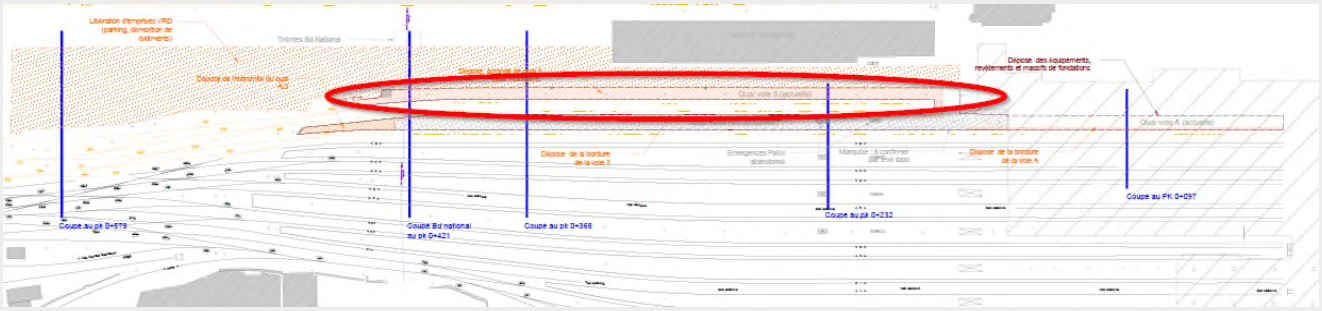
E8 - Préserver le cadre de vie des populations : **Non**

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : **Non**

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS7 :

La présente action vise à permettre la dépose et le réemploi du quai modulaire de la voie V5 existante (250 ml x 5 m).



Solutions de référence de l'opération MS7 :

La solution de base prise en référence est le démontage et la mise en décharge du quai modulaire de la voie V5.

Solutions d'éco-conception proposées :

La solution d'éco-conception consiste à prescrire au marché de travaux en charge de la démolition des quais existants de Bloc Est de réaliser une dépose soignée de la structure modulaire du quai V5. A date, le DOE du quai n'a pas été fourni par la Maîtrise d'Ouvrage ; des investigations complémentaires seront nécessaires afin de déterminer l'état des structures de quai ainsi que les modalités de dépose afin de permettre son réemploi.

Lors des premières réunions de conception, il a été écarté par la maîtrise d'ouvrage la possibilité de réemployer ces structures dans le cadre des aménagements de Bloc Est. Un lieu de destination sera donc à définir avec la maîtrise d'ouvrage, afin d'identifier une mise en stock provisoire ou de définir un projet à proximité de Marseille susceptible de pouvoir réemployer les structures de quai.

Gains attendus:
Valorisation des produits de dépose issus du chantier de Bloc Est.

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible :
Définir avec la maîtrise d'ouvrage les lieux potentiels d'évacuation ou les projets susceptibles de réemployer le quai modulaire déposé. La surface d'éléments de quai à stocker concerne 1250 m² (quai de 250 ml x 5 m).
Le DOE du quai existant doit être récupéré afin de vérifier la manière dont il a été réalisé
La filière de réemploi sur d'autres opérations SNCF est à définir avec la maîtrise d'ouvrage

Impact études :
Sans impact

Impact planning :
Sans impact

Impact coût projet :
Impact limité

Types d'économies générées : diminution de production des déchets du chantier.

Référentiel retenu (si applicable)

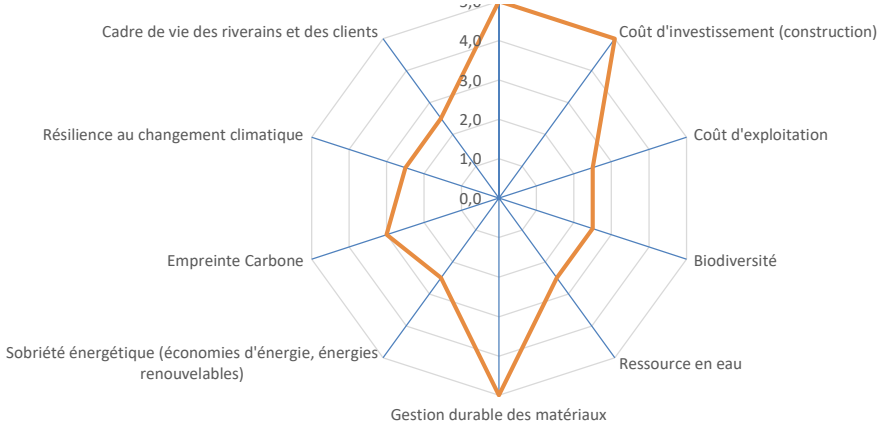
Avantages	Inconvénients
Réduction de production des déchets du chantier	Identification nécessaire d'espace de stockage pour les structures du quai V5 ou identification d'un projet susceptible de pouvoir réutiliser ces éléments.

Opportunités	Risques
-	-

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Pas de REX identifié.

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		5,0	Pas d'impact sur la performance du projet
Coût d'investissement (construction)		5,0	L'action n'entraine pas de surcoût d'investissement
Coût d'exploitation		2,5	***Sans objet***
Biodiversité		2,5	***Sans objet***
Ressource en eau		2,5	***Sans objet***
Gestion durable des matériaux		5,0	La mesure permet la réduction de déchets et la valorisation de matériels réutilisables
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		2,5	***Sans objet***
Empreinte Carbone		3,0	La mesure ne pourra être pertinente que si le transport des structures de quai déposé reste
Résilience au changement climatique		2,5	***Sans objet***
Cadre de vie des riverains et des clients		2,5	***Sans objet***



BEA | Ecoconception | Réutilisation de matériaux pour le corps des quais

Préconisations
ECTE préconise la poursuite de l'action d'éco-conception en phase AVP, avec l'identification des sites susceptibles de réemployer les structures de quai

BEA | Fiche écoconception N° MS7_09

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Quais infiltrants	Conception	Oui (AVP)
Sous-système concerné	Quais	Exploitation	Oui
Scénario de référence	Base	Travaux	Oui
		Demande de dérogation à prévoir	Non

Objectifs visés par la solution proposée

La présente fiche d'éco-conception vise à détailler la conception alternative des quais et de l'assainissement des voies ferrées associées, afin de favoriser l'infiltration des eaux zénithales en place et limiter les rejets vers les réseaux de collecte.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : **Oui** - Par la limitation des rejets d'eaux non traitées aux réseaux

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : **Oui**

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : **Non**

E4 - Viser une sobriété énergétique : **Non**

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : **Non**

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : **Oui** - Par la recherche de la limitation des rejets vers les réseaux de collecte des eaux pluviales

E7 - Préserver et valoriser le territoire : **Non**

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : **Non**

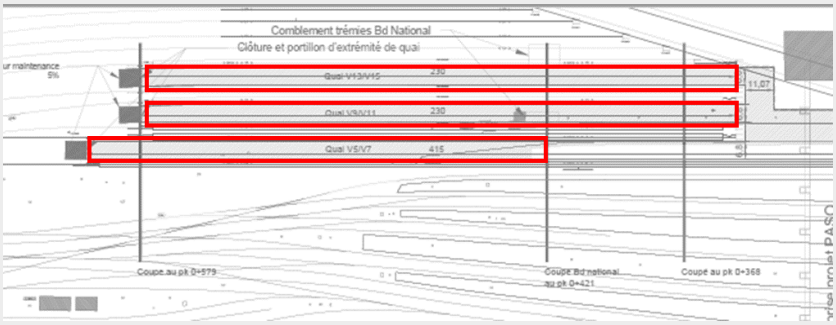
E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : **Non**

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS7 :

La solution d'éco-conception concerne les sections neuves des quais de Bloc Est :

_ la section au Nord du Bd National pour le quai des voies V5/V7 (PK 0+421 au PK 0+599), la section en amont du Bd National étant conservée de l'état existant
_ le quai des voies V9/V11 (PK 0+349 à 0+579);
_ le quai des voies V13/V15 (PK 0+349 à 0+579).



Solutions de référence de l'opération MS7 :

La solution de référence pour la solution d'éco-conception est un quai drainant réalisé de manière classique, conformément à l'IG5017. La structure classique de quai consiste en :
_ penter tranvsersalement la plateforme des voies vers la bordure de quai;
_récupérer les eaux de plateforme en bordure de quai au moyen de bordures en FBPB;
_ récupérer les eaux zénithales sur la surface de quai au moyen d'un caniveau ;
_ diriger les eaux vers les réseaux de rejet au moyens de collecteurs.

Dans cette solution, les eaux ne sont pas infiltrées et intégralement rejetées vers les réseaux

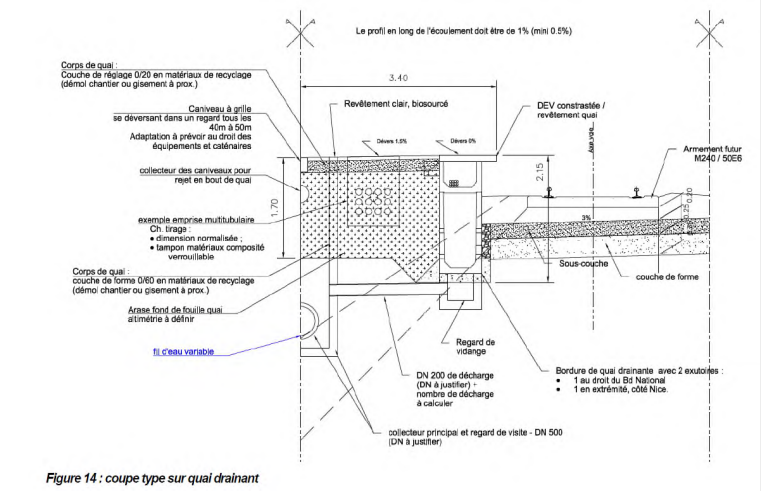


Figure 14 : coupe type sur quai drainant

Solutions d'éco-conception proposées :

La solution d'éco-conception proposée vise à favoriser l'infiltration des eaux en place. Elle diffère d'une conception standard de quai par les points suivants :
_ les bordures de quai sont remplacées par des murs en L avec barbacanes;
_ la mise en place d'une structure sous quai d'infiltration (matériaux drainant, drain et géotextile, voire structure de rétention des eaux en nid alvéolaire).
Cette solution, non définie dans les référentiels SNCF, est en cours de dimensionnement pour validation du principe d'infiltration d'un point de vue hydraulique.
Le recours aux structures alvéolaires sera limité au strict nécessaire, du fait de son coût (de l'odre de 300 € / m3)

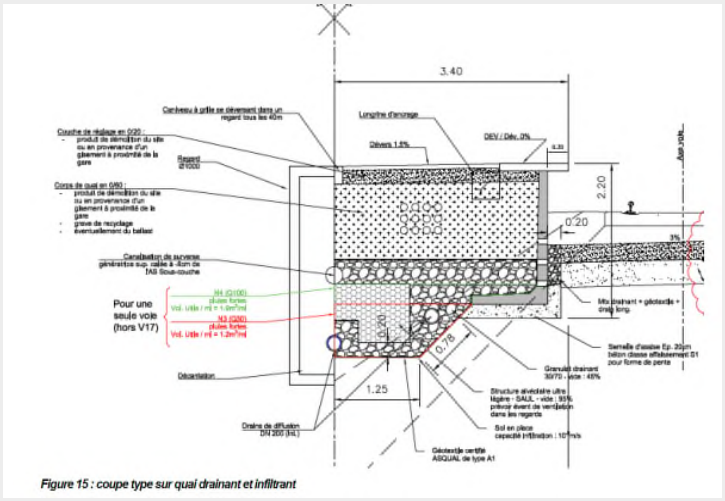


Figure 15 : coupe type sur quai drainant et infiltrant

Gains attendus:
La solution doit permettre de limiter les rejets vers les réseaux de collecte, et ainsi de diminuer les besoins en bassins de rétention et d'écrêtement. La solution permet également de favoriser l'infiltration à la parcelle visé par la DDTM. L'évaluation du gain d'une telle solution par rapport à un système de rejet classique est en cours d'étude AVP, dans le cadre des études d'assainissement du projet.

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible :
Afin de s'assurer de la faisabilité du système, plusieurs points sont à étudier en phase AVP :
_ les premiers calculs de dimensionnement montrent que la solution peut être conforme à la règlementation'avec une perméabilité des sols au moins égale à 10 E-6 m/s. En dessous de cette valeur, la vitesse d'infiltration serait trop faible et le système nécessitera une demande de dérogation auprès des autorités sur la durée de vidange supérieure à 48h. Des essais de perméabilité sont donc à mener afin de confirmer les valeurs de perméabilité au droit des quais projetés.
_ Le fonctionnement hydraulique d'ensemble est à vérifier dans le cadre des études d'assainissement, afin de quantifier la réduction de volume de bassin permis par cette solution;
_ l'évaluation des coûts et délais de réalisation par rapport à une structure de quai classique est également à mener en phase AVP;
_ enfin, quelques écueils techniques restent à maîtriser : s'assurer de la stabilité géotechnique du quai et des aménagements (massifs, équipements) avec la présence des structures d'infiltration sous-jacentes, stabilités des murs de quai; maintenance et durabilité du système, afin de s'assurer de l'absence de risque de colmatage par des fines du système d'infiltration.
La solution n'est pas fiabilisée techniquement à date : elle comporte donc une part importante de risque d'un point de vue technique et sur la maintenabilité du système

Impact études :
La solution technique est à développer dans le cadre des études AVP d'assainissement et de géotechnique/terrassment. Les points suivants seront évalués dans le cadre des études assinissement et des quais :
1.Analyse du système complet / global de l'assainissement des quais
2.Temps de mise en œuvre / réalisation de ce type de quai,
3.Analyse de la pérennité dans le temps,
4.Conséquence sur la maintenabilité de ce type d'équipement (risque / vulnérabilité pour la maintenance), concernant la gestion des fines notamment,
5.Périmètre d'applicabilité (tous les quais de Bloc Est ?)
6.Comparatif par rapport à un système classique avec bassins

Impact planning :
L'étude est à intégrer dans la phase AVP.
L'impact sur les délais de réalisation des travaux est en cours d'évaluation

Impact coût projet :
La comparaison des coûts de la solution de base et éco-conçue est en cours d'établissement.

Types d'économies générées :
La solution vise à réduire les volumes d'eau rejetés vers les réseaux.

Référentiel retenu (si applicable)

IG05017 - Guide de conception globale des quais

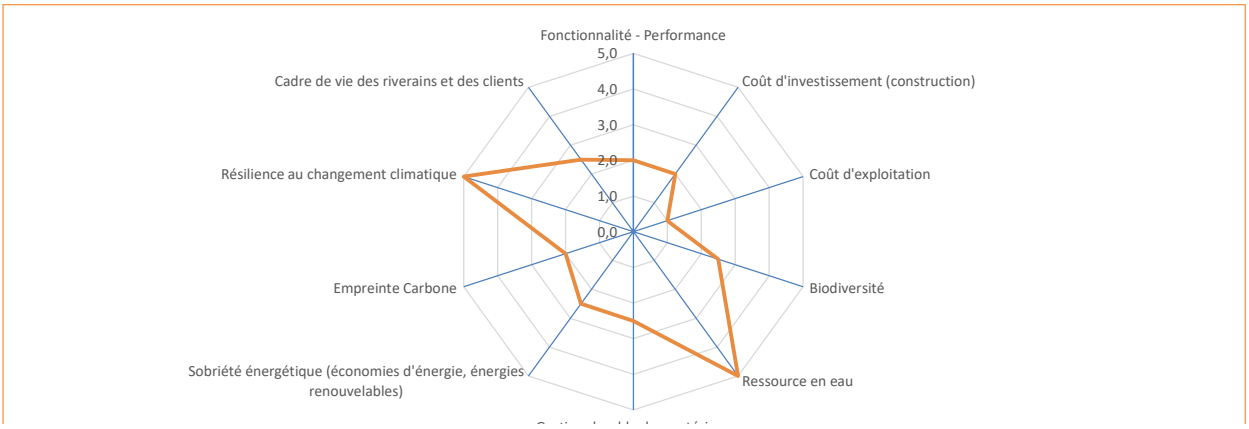
Avantages	Inconvénients
Limitation des rejets vers les réseaux de collecte des eaux et favoriser la gestion des eaux à la parcelle	Impact sur la maintenance future des quais : le système d'infitration doit garantir une durée de vie compatible avec les objectifs de durée de vie des quais, et permettre une maintenance facile du système sous quai

Opportunités	Risques
La solution éco-conçue permet une meilleure prise en compte de la résilience au changement climatique, et peut être de nature à améliorer le dossier d'assainissement du projet à présenter à la DDTM dans le cadre du dossier d'autorisation environnementale : elle constitue une opportunité de démontrer la faisabilité d'un système permettant de désaturer les rejets vers les réseaux, malgré un contexte urbain et géologique défavorable.	Conception nouvelle des quais, sans retour d'expérience à date sur le périmètre SNCF. Des installations de visite et maintenance seront à prévoir afin de pallier les risques liés à cette conception nouvelle (drain visitable par caméra par ex) Coût de construction et de maintenance à établir par rapport à une conception classique

Retour d'expérience sur la solution étudiée

La solution technique est en cours de développement : il n'existe pas de REX appliqué à un quai SNCF sur une telle solution.

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		2,0	La solution éco-conçue implique que les quais rempliront une fonction supplémentaire pour laquelle ils ne sont initialement pas prévus, engendrant une complexification de l'ouvrage
Coût d'investissement (construction)		2,0	Le coût de construction reste à établir. Compte tenu de la présence d'un système plus complexe qu'un quai classique, un surcoût est à anticiper : il sera à contrebalancer par la réduction de volume de bassin de rétention à prévoir sur le site
Coût d'exploitation		1,0	Les quais infiltrants impliquent une maintenance des quais qui n'existe pas avec une solution classique. Le besoin de maintenance sera définie lors de la finalisation des études de quais
Biodiversité		2,5	***Sans objet***
Ressource en eau		5,0	La solution éco-conçue permet la diminution des volumes de rejet des eaux vers les réseaux
Gestion durable des matériaux		2,5	***Sans objet***
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		2,5	***Sans objet***
Empreinte Carbone		2,0	La solution proposée entraîne une conception plus complexe et la mobilisation de plusieurs matériaux pour la réalisation des quais (structure nid d'abeilles, géotextile) qu'une solution classique ne nécessite pas. La comparaison de l'empreinte carbone sera menée durant la phase AVP. Elle réduit mais ne supprime pas pour autant la présence d'un bassin d'écrêtement associé aux quais
Résilience au changement climatique		5,0	La solution éco-conçue permet la diminution des volumes de rejet des eaux vers les réseaux de la ville. Elle est de nature à améliorer la capacité du système à gérer les évènements pluvieux soudains. Le dimensionnement règlementaire (PLU) n'anticipe pas le changement climatique. La structure des quais infiltrants permet néanmoins de gérer la majorité des pluies sans rejet au réseau, et de ne recourir aux exutoires vers les réseaux de la ville qu'en cas d'épisode de pic.
Cadre de vie des riverains et des clients		2,5	***Sans objet***



Préconisations
ECTE préconise la poursuite de l'action d'éco-conception en phase AVP au travers des études quais, assainissement et géotechnique/terrassements. ECTE attire l'attention du MOA sur le caractère expérimental de la solution, aucune mise en œuvre n'ayant été réalisée à date : les études AVP devront apporter des confirmations techniques de la viabilité de la solution

BEA | Fiche écoconception N° MS7_10

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Fossés infiltrants	Conception	Oui (AVP)
Sous-système concerné	Assainissement - hydraulique	Exploitation	Oui
Scénario de référence	Base	Travaux	Oui
		Demande de dérogation à prévoir	peut-être

Objectifs visés par la solution proposée

La présente fiche d'éco-conception vise à favoriser la création de zones l'infiltration le long des voies ferrées pour le traitement des eaux zénithales collectées. En effet, aujourd'hui une majorité des eaux pluviales collectées sont rejetées dans les réseaux d'assainissemement et notamment ceux appartenant aux collectivités. L'imperméablisation grandissante des sols a généré davantage de rejets dans les réseaux, ces derniers se trouvent maintenant sous-dimensionnés lors des épisodes pluvieux intenses. De plus, les épisodes de sécheresses sont nettement plus fréquents qu'avant, le rechargement des nappes devient alors nécessaires via des solutions d'infiltration.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : **Oui -** Réduction du rejet des eaux non traitéés au réseau

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : **Oui** - Par le rechargement en eaux des nappes phréatiques dans des zones fortements imperméabilisées comme celle de la gare de Marseille Saint-Charles.

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : **Non**

E4 - Viser une sobriété énergétique : **Non**

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : **Oui -** la création de fossé d'infiltration le long des voies peut limiter le volume du bassin enterrée bétonné à créer

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : **Oui** - les épidodes pluvieux sont de plus en plus intenses, les bassins d'écrêtement doivent être sur-dimensionnés pour anticiper les changements climatiques. La solution permet également de favoriser le rechargement des nappes souterraines

E7 - Préserver et valoriser le territoire : **Non**

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : **Non**

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : **Non**

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS7 :
Ensemble des bassins versants du projet MS7 Bloc Est

Solutions de référence de l'opération MS7 :

Un unique bassin d'écrêtement bétonné et enterré accompagné d'une station de relevage est la solution de référence.

Solutions d'éco-conception proposées :
La mise en place de fossés et noues d'infiltration le long des voies ferrées et dans les emprises disponibles. L'objectif est de maximiser les emprises disponibles pour permettre le stockage et l'inftritation des eaux pluviales à travers la création de fossés infiltrantes et noues et également maximiser les surfaces d'infiltrations dans une zone de perméabilité limitée.

La solution est à développer durant les études AVP d'assainissement. Elles nécessiteront une bonne connaissance de la perméabilité des sols afin de rendre l'infiltration possible.

Gains attendus:
Réduction du volume du bassin d'écrêtement enterré, réduction de la capacité de la station de relevage et favorisation de l'infiltration permettant le rechargement de la nappe.

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible :
Echange avec la DGII pour évaluer l'impact de l'infiltration à proximité des voies ferrées. En effet l'eau est un élément qui déstabilise la portance de la plateforme ferroviaire et par conséquent limite sa pérénité à long terme, et ce, si elle n'est pas correctement assainie ni drainée.
Une connaissance des perméabilités des sols sera nécessaire afin de confirmer la possibilité d'infiltrer les eaux.
Impact études : à intégrer dans les études AVP des terrassements et géotechniques (G2 - AVP). Les éléments sur la perméabilité et l'infiltration, ainsi que les niveaux d'eaux (nappes notamment) sont indispensables à l'étude (exploitation des données eixstantes par le géotechnicien pour les piezos, réalisation d'essais de perméabilité de sols pour l'infiltration)

Impact planning :
en phase d'étude : s'interfacer avec l'étude menée par DGII sur les réfections de plateforme et la G2A AVP produite.
en phase chantier : pas d'impact indentifié à ce stade

L'étude assainissement s'attachera à comparer les points suivants :

1.Analyse du système complet / global de l'assainissement des quais
2.Temps de mise en œuvre / réalisation de ce type d'assainissement,
3.Analyse de la pérennité dans le temps,
4.Conséquence sur la maintenabilité de ce type d'équipement (risque / vulnérabilité pour la maintenance), concernant la gestion des fines notamment,
5.Périmètre d'applicabilité (zone de tête de faisceau ?),
6.Prise en compte des aménagements de phase 2 et de la gare souterraine (postes informatiques, sous-stations électriques, immeuble et parking de la Cour des Pierres),
7.Positionnement des bassins et exutoire vers la Cour des Pierres. Possibilité notamment de bassin sous-parking (topographie à vérifier).
8.Comparatif par rapport à un système classique avec bassins.

Impact coût projet : un bassin d'écrêtement plus petit va permettre de limiter le coût de terrassement et génie civil. Néanmoins, l'éventuelle mise en place de système SAUL pour la création des fossés infiltration a un coût non négligeable. Une recherche d'optimisation sera menée pour viser à réduire le recours à ces structures (par ex : structure carbone à forte porosité)

Types d'économies générées : pas d'économie de temps ni matériaux

Référentiel retenu (si applicable)

Pas de référentiel SNCF

Avantages	Inconvénients
Limite le volume de bassin enterré Répartie et maximise les surfaces d'infiltration Certaines structures SAUL peuvent être en matériaux recyclés Recharge des nappes et non-rejet au réseau unitaire donc moins de déversements d'eaux usées non-traitées. Intérêts paysager, lutte contre la chaleur urbaine, biodiversité.	La maintenance et l'exploitation de ce type d'ouvrage ne sont pas consolidés

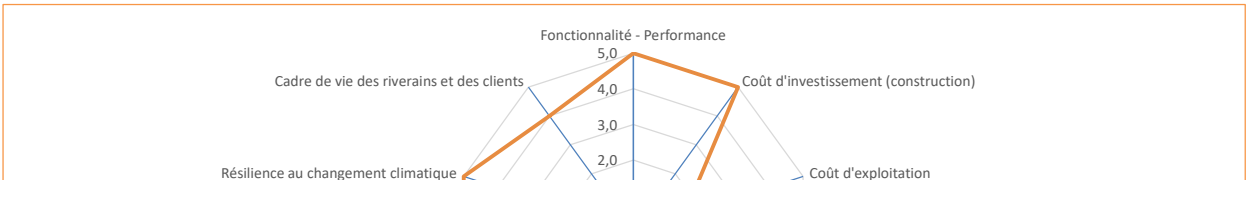
Opportunités	Risques
Solution pouvant se mettre en place dans l'ensemble des projets de voies ferrées en zone de profil rasant et lorsque les emprises RFN le permettent	Peut générer une déstabilisation de la voie ferrée d'un point de vu mécanique et hydrogéologique (saturation du sol générant de la création de fines)

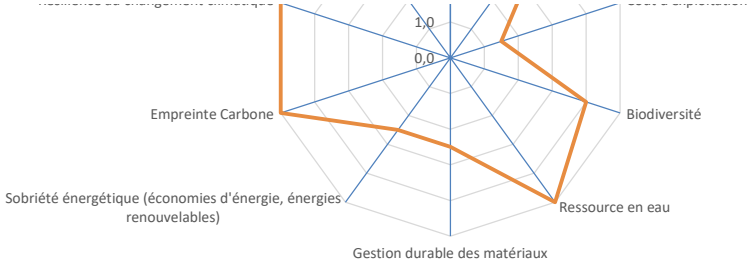
Retour d'expérience sur la solution étudiée

[ECTE] Etude PRO TGO Phase 2

Fiches comparatives_Ouvrage de gestion des eaux de pluie_V1_19 07 18

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		5,0	Pas d'impact sur la performance du projet
Coût d'investissement (construction)		5,0	L'action n'entraine pas de surcoût d'investissement
Coût d'exploitation		1,5	Le recours à cette solution implique un pas de fréquence resseré afin de s'assurer du bon
Biodiversité		4,0	Les espaces libérés des bassins d'écrêtement par le recours aux fossés infiltrants peuvent être mis à profit pour favoriser la biodiversité (noue paysagère par exemple)
Ressource en eau		5,0	Recharge le sol et les nappes en eaux pluviales
Gestion durable des matériaux		2,5	Certaines structures SAUL peuvent être en matériaux recyclés
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		2,5	***Sans objet***
Empreinte Carbone		5,0	La taille du bassin enterré en béton sera plus petite
Résilience au changement climatique		5,0	Les volumes d'infiltration peuvent être sur-dimensionnés pour prendre en compte les
Cadre de vie des riverains et des clients		4,0	Les espaces libérés des bassins d'écrêtement par le recours aux fossés infiltrants peuvent être mis à profit pour créer des noues paysagère et améliorer le confort visuel. Ces nouves contribuent à la lutte contre les ilots de chaleur.





BEA | Ecoconception | Réutilisation de matériaux pour le corps des quais

Préconisations
ECTE préconise la poursuite de l'action d'éco-conception en phase AVP, avec l'identification des sites susceptibles de réemployer les structures de quai

BEA | Fiche écoconception N° 4

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Traitement des matériaux de démolition	Conception	OUI
Sous-système concerné	Bâtiment	Exploitation	NON
Scénario de référence	BASE	Travaux	OUI
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

Réduction des déchets de chantier
Approcher l'objectif zéro déchet non valorisé sur le chantier

Analyse de la fonctionnalité

- Réaliser un diagnostic PEMD (Produit Equipement Matériaux Déchets) pour identifier les matériaux remployables, les déchets recyclables et les déchets non recyclables. (recenser et quantifier tous les déchets+identifier les filières de valorisation adaptées)
- Réaliser un Schéma Directeur de Réemploi intégrant l'analyse économique des solutions de réemploi : soit un réemploi en conception sur des projets LNPCA soit trouver des repreneurs pour un réemploi ex-situ
- Dans le cas d'un réemploi sur les projets LNPCA : se rapprocher d'un bureau de contrôle expert sur le réemploi pour échanger et valider les étapes de la démolition jusqu'au prototype
Dans le cas d'un réemploi ex-situ : plusieurs pistes : CSTB/Plateforme interne Réap/Journée porte ouverte réemploi ou maison du réemploi sur site
- Dans la constitution du marché travaux de démolition : inclure une Notice de Respect de l'Environnement, des prescriptions de gestion des déchets, des prescriptions de dépose des éléments et leur donner un poids important dans la notation des offres

Référentiel retenu (si applicable)

Referentiel RA00274 (AG12) : Gestion des déchets
Trajectoire Zéro Déchets Non-valorisés de SNCF G&C

Avantages	Inconvénients
Réduction des déchets de chantier Réduction du bilan carbone d'autres opérations	Filière réemploi pas très développé Réemploi assez mal réglementé et difficile à "assurer"

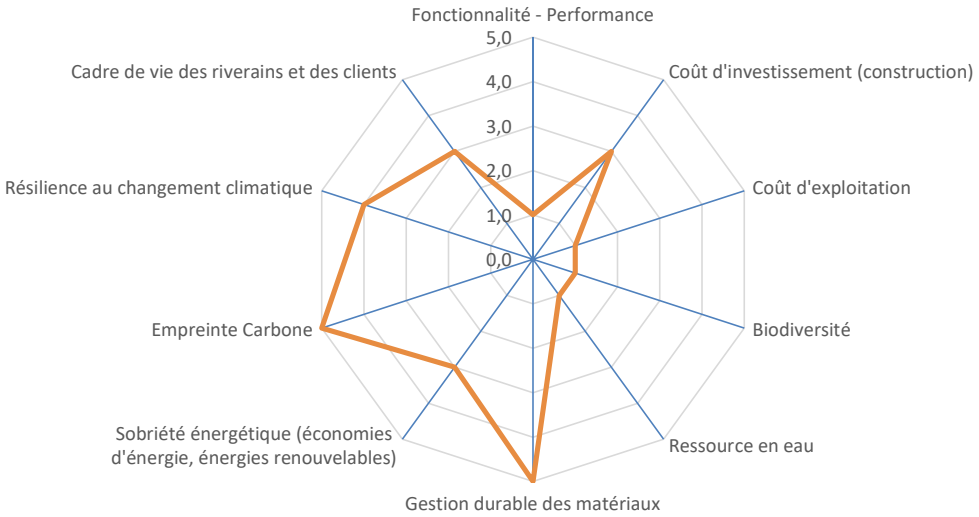
Opportunités	Risques
Différentes filières de valorisation : béton, revêtement, mobilier	Trop contraignant pour les entreprises Impact coût

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Remploi de rideaux/portes palières pour un accès provisoire gare de Saint-Denis (pallissades de chantier?)
11tCO² économisés

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	1,0	sans objet
Coût d'investissement (construction)	3,0	Coûts supplémentaires difficile à appréhender
Coût d'exploitation	1,0	sans objet
Biodiversité	1,0	sans objet
Ressource en eau	1,0	sans objet

Gestion durable des matériaux	5,0	Objectif principal visé
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	3,0	Autant d'énergie pas consommé à produire/extraire d'autres matériaux - à mettre en face de coûts de transports et de transformation des matériaux
Empreinte Carbone	5,0	réemploi associé à une empreinte carbone nulle (RE2020)
Résilience au changement climatique	4,0	-
Cadre de vie des riverains et des clients	3,0	Impact possible sur les filières/acteurs locaux (opportunités, montée en compétence,…) / Impact bruit concassage



BEA | Ecoconception | Récupération des matériaux de démolition

BEA | Fiche écoconception N° 54

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Confort thermique sur les quais	Conception	OUI
Sous-système concerné	Quais	Exploitation	NON
Scénario de référence	BASE	Travaux	NON
		Demande de dérogation à prévoir	NON

Objectifs visés par la solution proposée

Améliorer le confort des voyageurs sur les quais avec des dispositifs de filtre climatique - contre le vent et le soleil
Améliorer l'attractivité et la qualité des espaces d'attente privilégiés par les voyageurs

Analyse de la fonctionnalité

- Il est possible de déployer des longueurs d'abris filants et de les compléter par des protections type paravent transversales ou longitudinales selon la direction des vents
Néanmoins, il faut trouver un équilibre entre la matière déployée, son coût carbone et financier, et le gain de confort obtenu.
- Agir sur les matières et les couleurs : sous-face des abris filants, sol, paravents

Référentiel retenu (si applicable)

sans objet

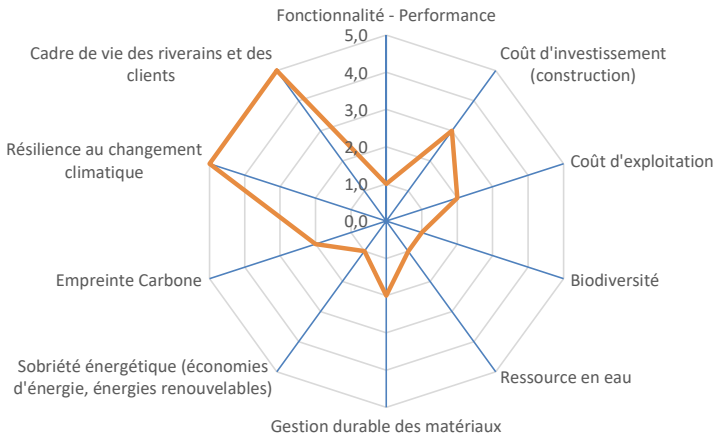
Avantages	Inconvénients
Amélioration du confort des voyageurs sur les quais	Augmentation du bilan carbone et matière du projet Augmentation du coût

Opportunités	Risques
Réemploi de l'abri filant existant	Abri filant existant en mauvais état Surcoût d'investissement Des bâtiments se développeront en périphérie directe des quais et pourront constituer des masques (vent+soleil) difficiles à prendre en compte aujourd'hui (phase 2/projet urbain)

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Abris voyageurs de Nîmes Pont-du-Gard :
- 1600 m² d'abris / 2M€ en montant travaux
- chaque quai est couvert par un abri filant de 150m + complété par des éléments de protections au vent (métalliques ou vitrés) dans les 2 directions
- structure monopode composée de poteaux en acier qui porte une poutre centrale et sur laquelle sont fixées les poutres en console ; la sous-face de l'abri est constitué d'un voligeage en bois de peuplier et la couverture est en zinc.
REX : des déformations et poinçonnement du zinc ; le bois qui a servi au voligeage n'était pas sec donc auréoles d'humidités et disjonction des voliges entre elles ; défauts géométriques des éléments en acier

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance	1,0	sans objet
Coût d'investissement (construction)	3,0	Coût supplémentaire
Coût d'exploitation	2,0	Des matériaux particuliers peuvent entrainer un entretien spécifique + entretien des paravents (vitres)
Biodiversité	1,0	sans objet
Ressource en eau	1,0	sans objet
Gestion durable des matériaux	2,0	Matière supplémentaire
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)	1,0	sans objet
Empreinte Carbone	2,0	Bilan carbone plus important
Résilience au changement climatique	5,0	Forme d'adaptation de l'activité face au réchauffement climatique
Cadre de vie des riverains et des clients	5,0	Objectif principal visé



BEA | Ecoconception | Confort thermique des quais

La Pauline | Fiche écoconception N° MS8_01

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Enrobés drainants / alvéolaires notamment sur quais	Conception	Oui
Sous-système concerné	Assainissement	Exploitation	Oui
Scénario de référence	Enrobé classiques mis en œuvre sur les quais	Travaux	Oui
		Demande de dérogation à prévoir	Non

Objectifs visés par la solution proposée

Un enrobé drainant est un revêtement bitumineux, qui comporte de l'ordre de 20 % à 30 % de porosité, occupée par de l'air en l'absence de précipitations. Il permet une infiltration directe des pluies dans une couche drainante sous-jacente ou latérale. Il permet ainsi d'éviter la stagnation de l'eau, l'accumulation d'eau et la perte d'adhérence qu'elle entraîne.
Il existe d'autre type de revêtement drainant (béton, résine, ou minéral Hydroway ®).

L'objectif recherché par la mise en oeuvre de revêtement drainant est de permettre l'infiltration naturelle dans la couche d'enrobé dans un premier temps puis dans le sol, et ainsi limiter le dimensionnement des dispositifs de rétention (dans le cas d'une infiltration partielle des EP collectées combinée à du rejet vers réseau d'assainissement) voire supprimer ces dispositifs de rétention (dans le cas d'une infiltration de la totalité des EP collectées). L'autre avantage est l'absence de flaque sur le quai, du fait de l'absorbtion de l'eau dans le corps de quai.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : Oui - Par la limitation du volume de bassin de rétention du fait de l'infiltration des eaux du quai

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : Oui - L'infiltration permet de recharger les nappes phréatiques

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : Non

E4 - Viser une sobriété énergétique : Non

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : Oui - Par la limitation du volume de bassin de rétention du fait de l'infiltration des eaux du quai

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : Non

E7 - Préserver et valoriser le territoire : Non

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : Non

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : Non

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS8 :
La présente action concerne les revêtements des 2 quais créés en gare de La Pauline-Hyères soit quasiment 3000 m² de surface (2 fois 230 ml, sur une longueur d'environ 6,50m - hors DEV).
Solutions de référence de conception des quais de l'opération MS8 :
Les quais actuels ont un profil "en V" et disposent d'un caniveau à grille central permettant de récupérer les eaux du quai. Ces eaux sont ensuite dirigées vers un bassin de rétention, qui récupère les eaux des quais et de la plateforme ferroviaire. Le revêtement prévu est un enrobé BBSG sur 5cm, disposé sur 30 cm de GNT 0/31,5, puis de la GNT 0/60 en remblai de corps de quai.

Gains attendus:
L'intêret de mettre en œuvre un revêtement drainant est de permettre l'infiltration des eaux du quai, et d'envisager la suppression du système d'assainissement. Cela permet de limiter in fine le volume du bassin de rétention collectant, entre autres, les EP du quai.
Dans ce type d'enrobé, l'infiltration est estimée à 1,7l d'eau en 60 secondes pour 1 m².

Analyse de la faisabilité de la solution envisagée:
Pour être pertinente, la mise en oeuvre de revêtement drainant nécessite un remblai de corps de quai drainant également pour assurer la continuité de l'infiltration des EP collectées dans la couche d'enrobé vers le sol en place, pour mener à un fonctionnement de quai infiltrant, traité dans la fiche écoconception dédiée: fiche MS7_09. Cependant, concernant les EP du quai, cela ne semble pas souhaitable car cela impliquerait une infiltration "étalée" depuis la surface du quai via le corps de quai avec des risques de destabilisation des murs de quai et donc potentiellement de la voie djacente et potentiellement des deformations en surfaces des quais. Dans la solution Quai infiltrant, les EP du quai sont en effet canalisées dans un premier temps : elles ruissellent sur un "enrobé classique" puis sont collectées au centre dans un caniveau à grille et renvoyées régulièrement via un regard vers le volume dédié à l'infiltration en profondeur et récoltant les eaux de la plateforme contigüe.
D'autre part, les eaux du quai s'infiltreraient dans le corps de remblai, puis dans le terrain. Selon les données géotechniques disponibles à ce stade, le niveau de la nappe à considérer (niveau des plus hautes eaux) dans la zone gare se situerait au niveau de la plateforme ferroviaire. Une infiltration dans le terrain ne serait donc pas envisageable. Dans le cas d'un niveau de nappe finalement compatible avec de l'infiltration, il serait plus favorable de réaliser de l'infiltration dans les zones prévues pour des parkings/accès routiers du PEM dans la zone de gare (mutualisation de la surface et plus éloigné des voies ferroviaires). Auquel cas, cette solution serait combinée avec la solution Bassin infiltrant sous parking traitée dans la fiche éco-conception dédiée: MS8_02.
L'inérêt s'avère limité pour ces raisons, notamment s'il n'est pas possible de réduire le système d'asainissement du scénario de base.

Ce type de revêtement pourrait cependant être envisagé pour le bassin dans la zone Terrier, sur le parking, au dessus du bassin enterré.

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible : Obtenir REX + envisager une utilisation sur parking
Impact études : /
Impact planning : /
Impact coût de projet : la mise en oeuvre du revêtement drainant est plus couteuse (75à 120€/m² contre 45€/m² pour un enrobé classique).
Types d'économies générées : RAS

Référentiel retenu (si applicable)

Les référentiels de base sont l'IN0259 (assainissement) et l'IG5017 (conception des quais).
L'utilisation des bétons bitumineux drainants (BBDR) en couche de roulement de chaussée est régie par la norme NF P 98-134 depuis 2006. Il n'existe pas de norme pour les revêtements drainant non bitumineux.

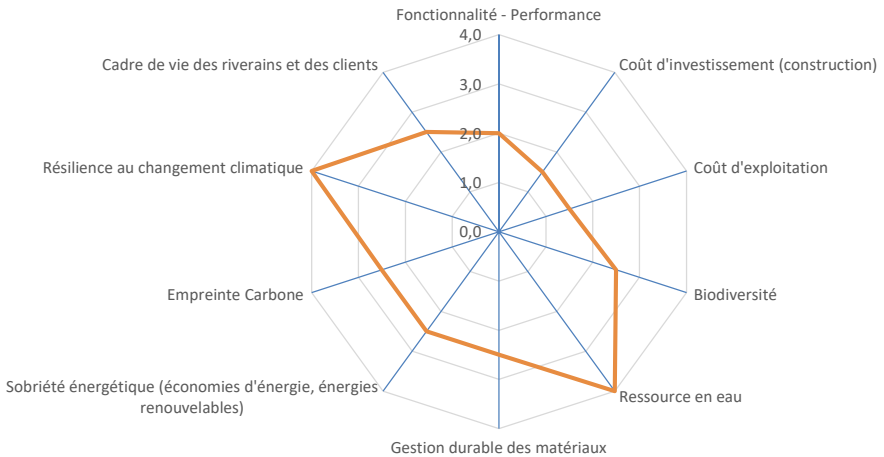
Avantages	Inconvénients
- Permet une infiltration de l'eau - évite les problèmes de ruissellements et de flaques.	- Entretien récurrent obligatoire, sinon le revêtement perd son côté drainant - le revêtement peut être glissant en cas d'intempérie ou de gel - le granulat à retenir doit être compatible avec un cheminement PMR - peu de retour d'expérience - pelliculage qui s'estompe au bout de 3 ans > protection du gravier à prévoir - Nécessite un niveau de nappe suffisamment bas pour permettre l'infiltration

Opportunités	Risques
	- Peu d'expérience approuvée coté entreprise travaux - Refus mainteneur car nécessite plus d'entretien

Retour d'expérience sur la solution étudiée

Mise en œuvre de revêtement Hydroway sur Chantier SNCF sur une gare de l'ouest de la France (rehausse de quai), mise en œuvre enrobé type Bioklair/Biophalt sur quais réhaussés/allongés en gare de Collonges, Albini, Couzon en 2023. Pas de retour disponible sur la durabilité.

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		2,0	Dépend de l'entretien. Performance réduite en cas d'encombrement (traitement antigel existant). Le revêtement peut être glissant en cas de pluie
Coût d'investissement (construction)		1,5	Le cout est supérieur à la mise en œuvre d'un revêtement classique.
Coût d'exploitation		1,5	Nécessite un entretien régulier
Biodiversité		2,5	Non concerné
Ressource en eau		4,0	L'infiltration permet de recharger les nappes phréatiques
Gestion durable des matériaux		2,5	Sans Objet
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		2,5	Sans Objet
Empreinte Carbone		2,5	Sans Objet
Résilience au changement climatique		4,0	Permet de favoriser l'infiltration
Cadre de vie des riverains et des clients		2,5	Sans Objet



La Pauline | Ecoconception | Enrobés drainants alvéolaires

Préconisations

La mise en œuvre d'enrobé drainant comporte des risques d'obstruction et donc d'inefficacité. D'autre part, elle ne semble pas pertinente pour réaliser de l'infiltration sous le quai (cf explication ci-dessus) et l'infiltration est a priori incompatible avec le niveau supposé de la nappe en zone de gare. Nous préconisons à ce stade de ne pas retenir cette solution en Gare de La Pauline. A re-questionner en fonction de l'évolution des données hydogeologiques (etude G2AVP en cours). Cette solution peut toutefois être poursuivie sur d'autres opérations, en combiant avec un bassin d'infiltration (sous quai ou parking).

La Pauline | Fiche écoconception N° MS8_02

Solution objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Réalisation de bassin d'infiltration sous parking	Conception	Oui
Sous-système concerné	Assainissement	Exploitation	Oui
Scénario de référence	Bassin de rétention sous parking	Travaux	Non
		Demande de dérogation à prévoir	Non

Objectifs visés par la solution proposée

Sur l'opération La Pauline, dans la zone de gare et dans la zone du terrier, il est prévu de collecter les eaux pluviales des quais et de la plateforme ferroviaire dans un bassin de rétention qui permet la régulation du débit de rejet vers le réseau d'assainissement existant. La présente solution concerne le bassin de la zone du terrier (dans la zone de gare, le(s) bassin(s) sont hors scope ECTE, cependant ce même principe pourrait être appliqué également sous réserve de faisabilité hydrogéologique). Rejeter tout ou partie de ces eaux dans le milieu naturel, plutôt que dans le réseau d'eau pluvial de la ville présente des avantages environnementaux. Cela est possible en concevant des bassins d'infiltration, avec mise en oeuvre d'un système permettant le stockage avant diffusion dans le terrain.

La fiche adresse les engagements d'éco-conception LNPCA suivants :

E1 - Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels : Non

E2 - Protéger et préserver la ressource en eau : Oui - L'infiltration permet de recharger les nappes phréatiques

E3 - Mettre en place une gestion durable des matériaux : Non

E4 - Viser une sobriété énergétique : Oui - L'infiltration évite un rejet dans les réseaux communaux, et donc le traitement de l'eau

E5 - Réduire l'empreinte carbone du projet : Oui - Par la mise en place d'un dispositif type SAUL au lieu d'un bassin enterré en béton et l'absence de rejet dans les réseaux communaux, et donc le traitement de l'eau

E6 - Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : Non

E7 - Préserver et valoriser le territoire : Non

E8 - Préserver le cadre de vie des populations : Non

E9 - Favoriser l'emploi sur le territoire : Non

Analyse de la fonctionnalité

Périmètre de l'action d'éco-conception dans le cadre de l'opération MS8 :
La présente action concerne la conception d'un bassin enterré permettant l'infiltration, en particulier dans la zone du terrier sur La Pauline. Il est prévu à ce stade de positionner ce bassin sous le parking d'une entreprise de la zone industrielle (VDM REYA).

Solutions de référence de conception du bassin de l'opération MS8 :
La solution de base prévoit un bassin entérré sous le parking, avec un rejet dans le réseau d'eaux pluviales, suivant un débit conforme au SDAGE.

Gains attendus:
L'infiltration des eaux captées par le profet d'infrastructure permet de limiter l'impact sur le milieu naturel en remettant ces eaux dans la nappe phréatique de la zone. Le dispositif envisagé (de type SAUF) permet de s'affranchir d'un ouvrage en béton (bilan carbone à réaliser toutefois pour préciser le gain carbone). Cela permet également de limiter le volume d'eau traitée par la commune, et donc les impacts environnementaux associés.

Analyse de la faisabilité de la solution envisagée:
Un remplissage en matériaux drainant ne permet d'obtenir dans le meilleur des cas qu'un pourcentage de vide de 30%. Cela nécessite un volume important pour stocker toutes les eaux récupérées avant rejet.
Le bassin d'infiltration peut donc être composé d'un SAUL (Structure Alvéolaire Ultra Léger) type Nidaplast ou équivalent. Il s'agit d'une structure alvéolaire en nid d'abeille garantissant un pourcentage de vide important (95%). Cette structure est mise en œuvre sur un lit de pose en matériaux drainants sur 20cm. Un géotextile et une géomembrane enrobent la structure alvéolaire pour éviter d'obstruer le dispositif par des fines et assurer la pérennité du système.
Le revêtement du parking pourra être en enrobé drainant (voir fiche MS8-01), ce qui permettra à la fois une infiltration directe en cas de faible pluie, ou une infiltration via le volume tampon du bassin en cas de pluie importante. Un dispositif de surverse sera mis en place pour gérer les pluie de temps de retour supérieurs au temps de dimensionnement du bassin (centennal).
Selon les sondages géotechniques dans la zone du terrier, le niveau de la nappe à prendre en compte (niveau des plus haites eaux) se situe au niveau de la plateforme ferroviaire. La faisabilité d'infiltration dans le terrain reste à vérifier.

Mesures à prévoir pour rendre l'action possible : Analyse faisaibilité d'infiltration + volume du bassin + évaluer le gain environnemental

Prise en compte du caractère qualitatif des eaux
Doctrine de la DDT du Var : La qualité du rejet des eaux pluviales à l'aval de l'opération devra être compatible avec la préservation de la qualité des cours d'eau et milieux aquatiques pour la vie des espèces et la préservation des ressources en eau susceptibles d'être utilisées pour l'alimentation en eau potable.
Les objectifs de bon état des masses d'eau, fixés par le SDAGE Rhône-Méditerranée, et les valeurs définies dans les grilles du SEQ-Eau pour les différentes classes d'aptitudes aux usages, serviront de références pour évaluer la qualité du rejet pluvial.la performance attendue du système de traitement de la pollution chronique sera fonction de la sensibilité des milieux récepteurs (eaux superficielles et souterraines) et du risque induit par le projet.
Une attention particulière sera portée au traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet lorsque le projet comporte un nombre de places de stationnement supérieur à 30. Le dossier loi sur l'eau doit présenter, obligatoirement une étude de la qualité des rejets, comportant une estimation de la charge polluante portée par les eaux pluviales du projet, en moyenne et dans les conditions de pluies les plus pénalisantes, une estimation de l'abattement par les ouvrages de rétention quantitative du projet et la proposition d'ouvrages complémentaires de décantation ou de filtration des particules, si nécessaire, pour atteindre les seuils de référence. Pour tous projets induisant la circulation ou le stationnement de véhicules, et donc un risque de pollution par hydrocarbures, un regard siphoïde sera systématiquement mis en place en sortie de la rétention. Sauf prescription particulière, les dispositifs décanteurs et séparateurs d'hydrocarbures seront dimensionnés pour traiter les eaux de ruissellement jusqu'à des événements pluvieux d'occurrence 2 ans. Les performances et débits de traitement capables des dispositifs de traitement qualitatif proposés seront justifiées dans le dossier loi sur l'eau. Enfin, pour tous les projets, une grille permettant de retenir les flottants et macro-déchets équipera les ouvrages.
Absence de prescriptions qualitatives dans les **PLU de la Garde et la Crau**.
Le **SAGE GAPEAU** renvoit au respect des prescriptions de la doctrine de la DDTM.

Impact études : intégrer aux études assainissement

Impact planning : /

Impact coût de projet : à évaluer

Types d'économies générées : RAS

Référentiel retenu (si applicable)

IN0259

Avantages	Inconvénients

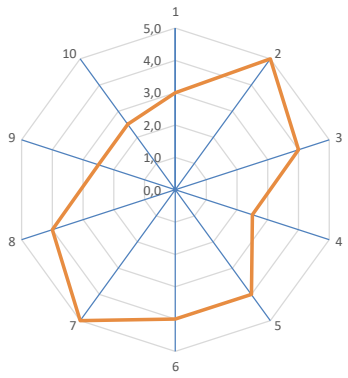
- faible maintenance - pas de rejet dans le réseau d'eau pluvial	- Matériaux drainant en plastique, donc dérivé du pétrole, autre type de matériaux plus "vertueux"? Plusieurs SAUL cependant réalisés à partir de matériaux "plastiques" 100% recyclés: Géolight (PVC), Solidbox et So'box (polypropylène) - Méthodo de maintenance en cas d'obstruction à approfondir - En bordure de voie, risque de non tenue des charges ferroviaires (pas le cas ici)

Opportunités	Risques
	- obstruction du bassin SAUL - obstruction du revêtement drainant - infaisabilité en fonction du niveau de la nappe

Retour d'expérience sur la solution étudiée

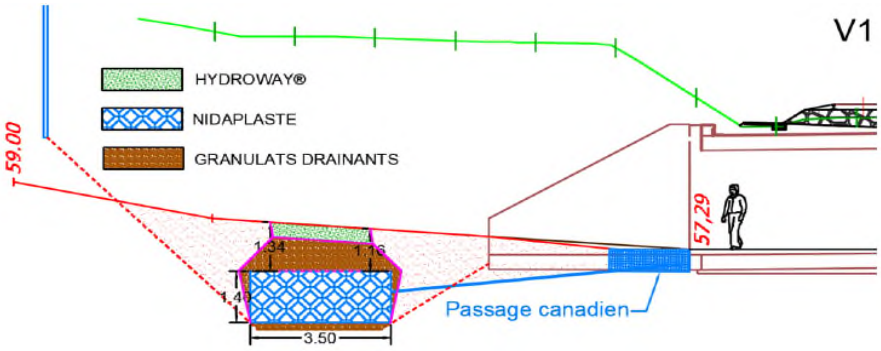
Bassin de rétention sous parking Vénissieux 2008 en Nidaplast (usage différent de la présente solution de bassin d'infiltration)

Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères		Note / 5	Justification de la note attribuée
Fonctionnalité - Performance		3,0	Identique à la solution de base, faible maintenance à faire, mais pas de possibilité d'intervention
Coût d'investissement (construction)		5,0	Coût moins élevé du dispositif SAUL par rapport à un ouvrage béton. A chiffrer précisément selon les contraintes géotechniques et foncières de la zone pour intégrer l'éventuel soutènement nécessaire à sa mise en place.
Coût d'exploitation		4,0	Pas de maintenance, sauf en surface
Biodiversité		2,5	Non concerné
Ressource en eau		4,0	Meilleure gestion de la ressource en eau si rejet avec qualité adaptée
Gestion durable des matériaux		4,0	Pas de béton utlisé pour la construction du bassin
Sobriété énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables)		5,0	Pas de traitement des eaux rejetées
Empreinte Carbone		4,0	Pas de traitement des eaux rejetées / Produit SAUL en plastique
Résilience au changement climatique		2,5	Non concerné
Cadre de vie des riverains et des clients		2,5	Non concerné



La Pauline | Ecoconception | Bassin d'infiltration

Préconisations
Etudier faisaiblité d'infiltration selon niveau de la nappe. Solution intéressante si les conditions hydrogéologiques permettent son implantation.



PIÈCE C

TOME 2 - CAHIER TERRITORIAL CARNOULES ET AMÉNAGEMENTS DE SÉCURITÉ DE SOLLIÈS-PONT, CUERS ET PUGET-VILLE

Le projet des phases 1 & 2 Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur (LNPCA)

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Opération Navette Toulonnaise - *Printemps 2025*

Le présent cahier territorial repose sur celui présenté à l'enquête d'utilité publique en 2021.

Il a été actualisé pour prendre en compte les éventuelles évolutions survenues depuis, pour présenter les éléments nouveaux issus des études d'avant-projet conduites après la déclaration d'utilité publique, pour corriger ou préciser certains éléments, et pour expliciter les éléments plus détaillés nécessaires aux demandes d'autorisations environnementales.

Les éléments nouveaux ou modifiés sont présentés sur fond vert.

SOMMAIRE

1 PRÉSENTATION DES OPERATIONS 10
1.1 A QUOI SERT L'OPÉRATION 10
1.1.1 Situation actuelle des Mobilités ferroviaires 10
1.1.2 Les fonctionnalités recherchées 12
1.1.3 Les services rendus possibles 12
1.1.4 La fréquentation de la gare avec le projet 15
1.1.5 L'amélioration de la sécurité 15
1.2 DESCRIPTION DES OPÉRATIONS 17
1.2.1 Localisation générale des opération 17
1.2.2 Présentation générale des opérations 17
1.2.3 Gare de Carnoules 17
1.2.4 Traversées de voies piétonnes des autres gares 28
Plans de principe des aménagements 31
1.3 ORGANISATION DES TRAVAUX 36
1.3.1 Opérations préalables 36
1.3.2 Démolitions 36
1.3.3 Installations de chantier 37
1.3.4 Plan de circulation en phase realisation 42
1.3.5 Restrictions de circulations des trains 43
1.3.6 Durée et phasage des travaux 44
1.3.7 Consommation de ressources durant les travaux 50

2 PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES EXAMINÉES 51
2.1 LES GRANDS ENJEUX DU PROJET ET DU TERRITOIRE 51
2.1.1 Un chapelet de villages dans l'attraction de Toulon 51
2.1.2 Le sillon permien : une dépression aux enjeux agricoles et ecologiques majeurs 51
2.1.3 Gare de Carnoules 52
2.2 LES ALTERNATIVES ENVISAGÉES 52
2.3 UNE DÉMARCHE D'ÉCOCONCEPTION CONTINUE DEPUIS L'ENQUÊTE PUBLIQUE 53
2.3.1 Synthèse des actions étudiées au stade d'étude AVP et actions envisagées aux stades d'étude ultérieurs 53
2.3.2 Présentation détaillée de certaines actions d'écoconception 58

3 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 62
3.1 INTRODUCTION 62
3.1.1 Organisation du chapitre 62
3.1.2 Aires d'étude 62
3.2 MILIEU HUMAIN 67
3.2.1 Organisation administrative, occupation du sol et foncier 67
3.2.2 Urbanisme réglementaire 68
3.2.3 Socio-économie 76
3.2.4 Activités économiques 79
3.2.5 Tourisme, loisirs et liaisons douces 80
3.2.6 Risques technologiques et pollution 81
3.2.7 Réseaux et servitudes d'utilité publique 84
3.2.8 Carte de synthèse des risques technologiques, pollution et réseaux - Carnoules 88
3.2.9 Carte de synthèse des risques technologiques, pollution et réseaux – Solliès-Pont 89
3.2.10 Carte de synthèse des risques technologiques, pollution et réseaux - Cuers 90
3.2.11 Carte de synthèse des risques technologiques, pollution et réseaux – Puget-Ville 91
3.2.12 Documents cadres 92
3.3 MOBILITÉS ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT 93
3.3.1 Réseau routier 93
3.3.2 Transports en commun urbains et intermodalité 96
3.3.3 Documents cadres 96
3.4 CARTES DE SYNTHÈSE DES ENJEUX DU MILIEU HUMAIN 97
3.4.1 Carnoules 97
3.4.2 Solliès-Pont 98
3.4.3 Cuers 99
3.4.4 Puget-Ville 100
3.5 MILIEU PHYSIQUE (HORS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES) 101
3.5.1 Climat et risques associés 101
3.5.2 Géologie et risques associés 102
3.5.3 Relief et topographie 110
3.6 MILIEU PHYSIQUE : EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES 112
3.6.1 Hydrogéologie : eaux souterraines 112
3.6.2 Eaux superficielles 121
3.6.3 Risques naturels liés aux eaux souterraines et superficielles 122
3.6.4 Cartes de synthèse des eaux superficielles 127
3.6.5 Documents cadres 131
3.7 MILIEU NATUREL 133
3.7.1 Définition des aires d'études 133
3.7.2 Contexte écologique 135
3.7.3 Moyens déployés 145
3.7.4 Habitats naturels 147
3.7.5 Flore 147
3.7.6 Invertébrés 152
3.7.7 Amphibiens 152
3.7.8 Reptiles 156
3.7.9 Oiseaux 159
3.7.10 Chiroptères 162
3.7.11 Mammifères terrestres 165
3.7.12 Espèces animales exotiques envahissantes 165
3.7.13 Enjeux fonctionnels – continuités écologiques 169
3.7.14 Synthèse sur le milieu naturel 169
3.8 ZONES HUMIDES 172
3.8.1 Reglementation 172
3.8.2 Inventaire departemental des zones humides 172
3.8.3 Délimitation reglementaire des zones humides 172
3.8.4 Synthèse sur les zones humides 172
3.9 PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL 175
3.9.1 Paysage 175
3.9.2 Patrimoine culturel 176
3.10 CADRE DE VIE ET SANTÉ HUMAINE 184
3.10.1 Environnement sonore 184

3.10.2 Qualité de l'air 186
3.10.3 Vibrations 196
3.10.4 Ambiance lumineuse 198
3.10.5 Odeurs et fumées 198
3.10.6 documents cadres 199
3.11 ENERGIE, GES ET BILAN CARBONE 200
3.11.1 Energie 200
3.11.2 Vulnérabilité au changement climatique 204
3.11.3 Gaz à effets de serre 205
3.12 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 207
3.13 CARTES DE SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 214
3.13.1 Carnoules 214
3.13.2 Solliès-Pont 215
3.13.3 Cuers 215
3.13.4 Puget-Ville 216

4 INCIDENCES ET MESURES 218
4.1 MESURES D'ÉVITEMENT 218
4.2 LES INCIDENCES ET MESURES EN PHASE DE RÉALISATION 219
4.2.1 Mesures générales 219
4.2.2 Milieu humain 221
4.2.3 Mobilités et infrastructures de transport 226
4.2.4 Milieu physique (hors eaux souterraines et superficielles) 227
4.2.5 Eaux souterraines et superficielles 229
4.2.6 Les incidences et mesures sur le milieu naturel 231
4.2.7 Zones humides 239
4.2.8 Patrimoine et le paysage 240
4.2.9 Cadre de vie et santé humaine 240
4.2.10 Energie, GES et Bilan Carbone 248
4.2.11 Synthèse des incidences et mesures en phase de réalisation 249
4.3 LES INCIDENCES ET MESURES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET EN PHASE DE MAINTENANCE 254
4.3.1 Milieu humain 254
4.3.2 Mobilités et infrastructures de transport 255
4.3.3 Milieu physique (hors eaux souterraines et superficielles) 262
4.3.4 Eaux souterraines et superficielles 262
4.3.5 Milieu naturel 274
4.3.6 Zones humides 275
4.3.7 Patrimoine et paysage 275
4.3.8 Cadre de vie et santé humaine 279
4.3.9 Energie et gaz a effet de serre 297
4.3.10 Vulnérabilité au changement climatique 297
4.3.11 Synthèse des incidences et mesures en phase de fonctionnement et maintenance 299
4.3.12 Carte de synthèse des mesures en phase de fonctionnement 303
4.4 MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ET COÛTS 305
4.4.1 Modalites de suivi des mesures avant la phase de réalisation : Actualisation des informations 305
4.4.2 Modalités de suivi des mesures en phase de réalisation : Organisation environnementale de la phase chantier 305
4.4.3 Modalités de suivi des mesures en phase de fonctionnement et de maintenance 307
4.4.4 Coût des mesures ..... **Erreur ! Signet non défini.**

5 ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVÉS 309
5.1 PROJETS PRIS EN COMPTE DANS L'ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS 309
5.1.1 Rallongement quai Solliès-Pont 311
5.1.2 Rallongement quai Puget-Ville 311
5.1.3 Rallongement quai Cuers-Pierrefeu 311
5.2 ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DE L'ENSEMBLE DES PROJETS 313
5.2.1 Calendrier 313
5.3 PHASE CHANTIER 314
5.3.1 CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE 314
5.4 PHASE EXPLOITATION 314
5.4.1 Cadre de Vie et Santé Humaine 314
5.4.2 Milieux physiques (Hors Eaux Souterraines et Superficielles) 314
5.4.3 Eaux Souterraines et Superficielles 314
5.4.4 Milieu Naturel 314
5.4.5 Paysage et Patrimoine 314
5.5 TABLEAU DE SYNTHÈSE DES EFFETS CUMULÉS 315

6 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 316
6.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE 316
6.1.1 Objet de l'évaluation des incidences Natura 2000 316
6.1.2 Démarche de l'évaluation des incidences Natura 2000 316
6.2 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 318
6.2.1 Présentation des sites Natura 2000 concernés par le projet 318
6.2.2 Diagnostic écologique 319
6.2.3 Qualification des effets génériques en phase travaux et exploitation 321
6.2.4 Mesures destinées a supprimer ou réduire les effets dommageables 321
6.2.5 Mesures destinées a supprimer ou réduire les effets dommageables 322

7 ANNEXES 326
7.1 ANNEXE 1 : ELÉMENTS DE MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉVALUATION DES INCIDENCES ET LE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL 326
7.1.1 La méthodologie EMC2B 326
7.2 ANNEXE 2 : ENVIRONNEMENT SONORE 327
7.2.1 Evaluation de l'impact acoustique du projet 327
7.2.2 Impact du projet suivant l'indicateur LAmax 341
7.3 ANNEXE 3 - BIBLIOGRAPHIE DU VOLET « MILIEUX NATURELS » 344
7.4 ANNEXES 4 - INVENTAIRE FAUNE/FLORE 347
7.5 ACCORD DE REJET DES EAUX PLUVIALES 361

Table des illustrations

FIGURE 1 : QUAIS VOYAGEURS DE LA GARE DE CARNOULES (GOOGLE MAPS) 10
FIGURE 2 : TVP DE CARNOULES (SNCF RESEAU, SEPTEMBRE 2020). 10
FIGURE 3 : VOIES DE SERVICE EN GARE DE CARNOULES (GOOGLE MAPS) 10
FIGURE 4 : VUE DE LA TVP EN GARE DE SOLLIES-LES-PONTS (GOOGLE MAPS) 11
FIGURE 5 : VUE DE LA HALTE DE CUERS DEPUIS LE PN 21 VIA LE CHEMIN DU POUVEREL (GOOGLE MAPS) 11
FIGURE 6 : VUE DE LA TVP EN GARE DE CUERS (GOOGLE MAPS) 11
FIGURE 7 : VUE DE LA HALTE DE PUGET-VILLE (GOOGLE MAPS) 11
FIGURE 8 : TVP DE PUGET-VILLE VUE DEPUIS LE QUAI V1 (SNCF RESEAU, SEPTEMBRE 2020). 11
FIGURE 9 : SCHEMA DE LA NAVETTE TOULONNAISE, STRUCTURE DES SERVICES TER AUTOUR DE TOULON ET NOMBRE DE TRAINS PAR HEURE DANS CHAQUE SENS PAR SECTION 12
FIGURE 10: SCHEMA DE DESSERTE ACTUELLE SOURCE SNCF RESEAU 13
FIGURE 11 : SCHEMA DE DESSERTE EN HEURE DE POINTE AVEC LE PROJET PHASE 2 – SOURCE SNCF RESEAU 14
FIGURE 12 : EVOLUTION DU NOMBRE QUOTIDIEN DE TRAINS DE VOYAGEURS PAR SENS SUR LE RESEAU A L'HORIZON DU PROJET 15
FIGURE 13 : EVOLUTION DE LA FREQUENTATION ANNUELLE (VOYAGEURS) DE LA GARE DE CARNOULES- SOURCE MODELE DE TRAFICS - SNCF RESEAU 2021 .. 15
FIGURE 14 : PRINCIPE DE TRAITEMENT SUR LE COTE OPPOSE A LA VOIE 1 – QUAI 1 (ZONE NON ELARGIE) (AREP, APD – 2024) ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 15 : PRINCIPE DE TRAITEMENT SUR LE COTE OPPOSE A LA VOIE 1 – QUAI 1 (ZONE ELARGIE) (AREP, APD – 2024) ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 16 : VUE EN COUPE DE LA VOIE 4 TIROIR PROLONGEE (EGIS, AVP – 2024) 19
FIGURE 17 : IMPLANTATION DE PASSERELLE - ÉLARGISSEMENT DU QUAI 1 AU DROIT DE LA PASSERELLE (AREP, 2024) 19
FIGURE 18 : EXEMPLE D'ESTACADE (EGIS, AVP – 2024) 20
FIGURE 19 : EXEMPLE DE MURET DE SOUTENEMENT EN L, EXTRAIT COUPE AU PK 101+900 (EGIS, AVP – 2024) 20
FIGURE 20 : EXTRAIT DE LA VUE EN PLAN DES TRAVAUX PLATEFORME FERROVIAIRE (EGIS, AVP - 2024) 20
FIGURE 21: VUE 3D DE LA PASSERELLE EN GARE DE CARNOULES (AREP, APD- 2024) 21
FIGURE 22 : VUE EN PLAN DE LA PASSERELLE EN GARE DE CARNOULES (AREP, APD – 2024) 21
FIGURE 23 : LOCALISATION DU PONT-RAIL SUR LE CHEMIN LES MAISONS NEUVES (GOOGLE MAPS) 22
FIGURE 24 : VUE DU PONT-RAIL DEPUIS LE CHEMIN LES MAISONS-NEUVES (SYSTRA, 2021) 22
FIGURE 25 : COUPE DE L'OUVRAGE DU PONT-RAIL DES MAISONS NEUVES (EGIS, AVP – 2024) 22
FIGURE 26 : LOCALISATION DU PROLONGEMENT DE LA V4T ET DES TRAVAUX SUR LE PONT-RAIL DU CHEMIN DES MAISONS-NEUVES (EGIS, AVP – 2024) 22
FIGURE 27 : EMPRISE PARKING PROJET AVEC LOCALISATION DES MODIFICATIONS SUR PARKING EXISTANT (AREP, APD – 2024) 23
FIGURE 28 : AMENAGEMENT DU PARKING PROJET (AREP, 2024) 23
FIGURE 29 : AMBIANCE PAYSAGERE EN GARE DE CARNOULES (AREP, APD – 2024) 24
FIGURE 30 : SCHEMA DE REPRESENTATION D'UN REJET DIFFUS AU NIVEAU D'UNE PLATEFORME FERROVIAIRE (EGIS, AVP – 2024) 25
FIGURE 31 : COLLECTEUR A L'INTERFACE ENTRE LES DEUX PLATEFORMES (EGIS, AVP – 2024) 25
FIGURE 32 : PRINCIPE D'ECOULEMENT DES EAUX PLUVIALES EN HAUT ET PLAN D'ASSAINISSEMENT DU PARKING EN BAS (AREP, APD – 2024 26
FIGURE 33 : EXEMPLE DE NOUES (AREP) 26
FIGURE 34 : SURFACES SOUMISES A L'OBLIGATION DE GESTION DES EAUX PLUVIALES SELON L'ARTICLE R111-25-3 DU CODE DE L'URBANISME 27
FIGURE 35 : REVETEMENTS DE SURFACE UTILISES DANS LE PROJET DE PARKING .. 27
FIGURE 36 : SITUATION PROJET EN GARE DE SOLLIES-PONT (AREP, APD – 2024) .. 28
FIGURE 37 : ELEVATION DE LA PASSERELLE (AREP, APD – 2024 28
FIGURE 38 : ELEVATION DE LA PASSERELLE (AREP, APD – 2024 29
FIGURE 39 : SITUATION PROJET EN GARE DE CUERS (AREP, APD – 2024) 29
FIGURE 40 : ELEVATION DE LA PASSERELLE (AREP, APD – 2024 30
FIGURE 41 : SITUATION PROJET EN GARE DE PUGET-VILLE (AREP, APD – 2024) 30
FIGURE 42 : ZONE A DEVEGETALISER (AREP, APD- 2024) 36
FIGURE 43 : ZONE A DEBOISER COTE QUAI 2 (AREP, APD - 2024) 36
FIGURE 44 : COURONNEMENT EXISTANT – QUAI 1 36
FIGURE 45 : EMPLACEMENTS BASE VIE, BASE LOGISTIQUE ET INSTALLATIONS DE CHANTIER (SYSTRA, AVP – 2025) 37
FIGURE 46 : BASE LOGISTIQUE A L'OUEST DE LA GARE DE CARNOULES (SYSTRA, AVP - 2025) 37
FIGURE 47 : GARE DE SOLLIES-PONT - IMPLANTATION ZONE CHANTIER (PRO SNCF GARES & CONNEXIONS, 2025) ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 48 : GARE DE CUERS-PIERREFEU - IMPLANTATION ZONE CHANTIER (PRO SNCF GARES & CONNEXIONS, 2025) ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 49 : GARE DE PUGET-VILLE - IMPLANTATION ZONE CHANTIER (PRO SNCF GARES & CONNEXIONS, 2025) 41
FIGURE 50 : ACCES CHANTIER A LA ZONE DE GARE (SYSTRA, 2021) 42
FIGURE 51:ACCES SUD PAR LE CHEMIN DES MAISONS NEUVES (GOOGLE MAPS, 2024) 42
FIGURE 52 : ACCES CHANTIER A LA ZONE V4T (SNCF R, 2024) 42
FIGURE 53 : TRANSPORT DES ESCALIERS EN CONVOI EXCEPTIONNEL 42
FIGURE 54 : TRANSPORT DE TABLIER EN CONVOI EXCEPTIONNEL 42
FIGURE 55 : TRANSPORT DES PILES PALIERES EN CONVOI EXCEPTIONNEL 43
FIGURE 56 : PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX 44
FIGURE 57 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 1 (ARTELIA, AVP, 2024) 45
FIGURE 58 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 2 (ARTELIA, AVP, 2024) 45
FIGURE 59 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 3 (ARTELIA, AVP, 2024) 45
FIGURE 60 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 4 & 4 BIS (ARTELIA, AVP, 2024) 46
FIGURE 61 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 5 & 5 BIS (ARTELIA, AVP, 2024) 46
FIGURE 62 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 6 (ARTELIA, AVP, 2024) 46
FIGURE 63 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 6 BIS (ARTELIA, AVP, 2024) 47
FIGURE 64 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 1 (ARTELIA, AVP, 2024) 47
FIGURE 65 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 2 (ARTELIA, AVP, 2024) 47
FIGURE 66 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 3 (ARTELIA, AVP, 2024) 48
FIGURE 67 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 4 (ARTELIA, AVP, 2024) 48
FIGURE 68 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 5 (ARTELIA, AVP, 2024) 48
FIGURE 69 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 0 (ARTELIA, AVP, 2024) 49
FIGURE 70 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 2 (ARTELIA, AVP, 2024) 49
FIGURE 71 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 2 (ARTELIA, AVP, 2024) 49
FIGURE 72 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 2 (ARTELIA, AVP, 2024) ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 73 : PASSERELLE DE LA GARE DE TOULON (VAR MATIN, PHOTO FRANK MULLER) 51
FIGURE 74 : VIGNES DE PEIGROS, DOMAINE DE PEIGROS (TOURISME-DRACENIE) 51
FIGURE 75 : SILLON PERMIEN -CUERS (COMMISSION PARTICULIERE DU DEBAT PUBLIC LGV PACA,2005) 52
FIGURE 76 : TORTUE D'HERMANN TESTUDO HERMANNI ADULTE EN DEPLACEMENT DANS SON HABITAT NATUREL - PLAINE DES MAURES (83) © JOSEPH CELS 52
FIGURE 77 : BAGUENAUDE - LE B.V. DE LA GARE DE CARNOULES PK 0 (HTTP://MARC-ANDRE-DUBOUT.ORG/) 52
FIGURE 78 : LOCOMOTIVE (TYPE 4B-9) ROND-POINT DE L'ECOLE (CARNOULES - PROVENCEWEB) 52
FIGURE 79 : IMPLANTATION DES ABRIS DE QUAIS ET DE L'INFORMATION VOYAGEUR (AREP ? APD – 2024) 58
FIGURE 80 : EXEMPLE DE BACHES INSTALLEES AUTOUR D'UN ATELIER BRUYANT DE COURTE DUREE 58
FIGURE 81 : VEGETALISATION ENVISAGEE AU NIVEAU DU PARKING DE CARNOULES (AREP, APD – 2024) 59
FIGURE 82: SURFACE DES DIFFERENTS REVETEMENTS 59
FIGURE 83 CARTE DU COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT PAR REVETEMENT (AREP, APD – 2024) 60
FIGURE 84 : REVETEMENTS DES PLACES DE STATIONNEMENT : EN VERT CLAIR LES PLACES EN CHAUSSEE VEGETALE, EN VERT FONCE CELLES EN PAVES ENHERBES (AREP, APD – 2024) 60
FIGURE 85 : COUPE-TYPE POUR STATIONNEMENT EN PAVES ENHERBES 60
FIGURE 86 : PADD – SCHEMA ORIENTATION 5 (PLU CARNOULES) 70
FIGURE 87 : PERIMETRE POTENTIEL D'INTERVENTION ET INTERCEPTION DES OAP QUARTIER DE LA GARE ET MAISONS NEUVES (PLU CARNOULES) 70
FIGURE 88 : OAP SUR LES SECTEURS DE SOLLIES-PONT ET DE CUERS (PLU DE SOLLIES-PONT ET PLU DE CUERS) CARTE DE L'URBANISME REGLEMENTAIRE – CARNOULES 71
FIGURE 89 : POPULATION DE CARNOULES PAR GRANDES TRANCHES D'AGES (INSEE) 76
FIGURE 90 : POPULATION DE SOLLIES-PONT PAR GRANDES TRANCHES D'AGES (INSEE) 76
FIGURE 91 : POPULATION PAR GRANDES TRANCHES D'AGES (INSEE) 76
FIGURE 92 : POPULATION DE PUGET-VILLE PAR GRANDES TRANCHES D'AGES (INSEE) 76
FIGURE 93 : PARCOURS TOURISTIQUES SUR LA COMMUNE DE SOLLIES-PONT - EXTRAIT DU GUIDE TOURISTIQUE DE LA VALLEE DU GAPEAU 80
FIGURE 94 : EMPRISE OBJET DE L'ETUDE EN ROUGE (ESP CONSEIL, 2023) 81
FIGURE 95 : EXTRAIT D'UN RAPPORT DE BOMBARDEMENT (ARCHIVES DEPARTEMENTALES 83) 82
FIGURE 96 : VUE AERIENNE EMPRISE 22 AOUT 1950 (ESP CONSEIL, 2023) 82
FIGURE 97 : LETTRE DU 24/11/1944 (ARCHIVES DEPARTEMENTALES 83) 82
FIGURE 98 : INDICES DE POLLUTION PYROTECHNIQUE - CARNOULES (ESP CONSEIL, 2023) 82
FIGURE 99 : ZONES A RISQUE DE DECOUVERTE PYROTECHNIQUE - CARNOULES (ESP CONSEIL, 2023) 83
FIGURE 100 : PLAN DES SERVITUDES (PLU DE CARNOULES 85
FIGURE 101 : PLAN DES SERVITUDES (PLU DE SOLLIES-PONT) 86
FIGURE 102 : PLAN DES SERVITUDES (PLU DE CUERS) 87
FIGURE 103 : PLAN DES SERVITUDES (PLU DE PUGET-VILLE) 87
FIGURE 104 : ITINERAIRE ROUTIER ACTUEL D'ACCES A LA GARE (AREP FUX, 2024) 93
FIGURE 105 : PASSAGE SOUS LES VOIES FERREES PAR LA D58 A SOLLIES-PONT (GOOGLE MAPS) 93
FIGURE 106 : PASSAGE SOUS LES VOIES FERREES PAR LA D12 A PUGET-VILLE (GOOGLE MAPS) 94
FIGURE 107 : TRAFIC HABITUEL A L'HEURE DE POINTE DU MATIN AUX ALENTOURS DE LA GARE DE CARNOULES (GOOGLE TRAFIC, UN MARDI A 7H10) 94

FIGURE 108 : TRAFIC HABITUEL A L'HEURE DE POINTE DU SOIR AUX ALENTOURS DE LA GARE DE CARNOULES (GOOGLE TRAFIC, UN MARDI A 17H) 94
FIGURE 109 : CARTOGRAPHIE DES NIVEAUX DE CIRCULATION EN SITUATION ACTUELLE 95
FIGURE 110 : EXTRAIT DU SRADDET DE LA REGION PROVENCE COTE D'AZUR SUR LE SECTEUR DE CARNOULES 96
FIGURE 111 : LOCALISATION DES SONDAGES EFFECTUES (SNCF RESEAU, 2022).. 107
FIGURE 112 : STRATIGRAPHIE DU TERRAIN (SAS GEOTECHNIQUE, 2023) 107
FIGURE 113 : LOCALISATION DES SONDAGES EFFECTUES (SNCF RESEAU, 2022).. 107
FIGURE 114 : STRATIGRAPHIE DU TERRAIN (SAS GEOTECHNIQUE, 2023) 107
FIGURE 115 : LOCALISATION DES SONDAGES EFFECTUES (SNCF RESEAU, 2022).. 108
FIGURE 116 : STRATIGRAPHIE DU TERRAIN (SAS GEOTECHNIQUE, 2023) 108
FIGURE 117 : LOCALISATION DES SONDAGES EFFECTUES (SNCF RESEAU, 2022).. 108
FIGURE 118 : EXPOSITION AU RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES SUR LE SECTEUR DE CARNOULES (GEORISQUES) 109
FIGURE 119 : EXPOSITION AU RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES SUR LE SECTEUR DE CUERS (GEORISQUES) 109
FIGURE 120 : EXPOSITION AU RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES SUR LE SECTEUR DE SOLLIES-PONT (GEORISQUES) 109
FIGURE 121 : EXPOSITION AU RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES SUR LE SECTEUR DE PUGET-VILLE (GEORISQUES) 110
FIGURE 122 : RELIEF DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE SECTEUR CARNOULES (TOPOGRAPHIC-MAPS.FR) 110
FIGURE 123 : RELIEF DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE SECTEUR SOLLIES-PONT (TOPOGRAPHIC-MAPS.FR) 111
FIGURE 124 : RELIEF DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE SECTEUR CUERS (TOPOGRAPHIC-MAPS.FR) 111
FIGURE 125 : RELIEF DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE SECTEUR PUGET-VILLE (TOPOGRAPHIC-MAPS.FR) 111
FIGURE 126 : LOCALISATION DES PIEZOMETRES (FONDASOL, 2025) 114
FIGURE 127 : NIVEAUX D'EAU RELEVES AU NIVEAU DES PIEZOMETRES DANS LE CADRE DU SUIVI MANUEL REALISE ENTRE 2022 ET 2024 (FONDASOL, 2025) 114
FIGURE 128 : VARIATIONS MAXIMALES ET MINIMALES OBSERVEES LORS DU SUIVI MANUEL DE LA NAPPE (FONDASOL, 2025) 114
FIGURE 129 : ESQUISSE PIEZOMETRIQUE REALISEE PAR FONDASOL BASEE SUR LES MESURES DU 17/01/2023 (HAUTES EAUX) REALISEES PAR SAS GEOTECHNIQUE 115
FIGURE 130 : ESQUISSE PIEZOMETRIQUE REALISEE PAR FONDASOL BASEE SUR LES MESURES DU 06/08/2024 (BASSES EAUX) REALISEES PAR SAS GEOTECHNIQUE 115
FIGURE 131 : SUIVI PIEZOMETRIQUE (M/TA) REALISE AU DROIT DES PIEZOMETRES DU PROJET DU 18/02/2025 AU 01/04/2025 (FONDASOL, 2025) 115
FIGURE 132 : VARIATIONS MAXIMALES ET MINIMALES OBSERVEES DE LA NAPPE LORS DU SUIVI AUTOMATIQUE ENTRE LE 18/02/2025 ET LE 01/04/2025 (FONDASOL, 2025) 115
FIGURE 133 : NIVEAUX D'EAU OBSERVES A LA FORATION (GEOTECHNIQUE SAS, 2023) 116
FIGURE 134 : RESULTATS DU SUIVI PIEZOMETRIQUE EN COURS (GEOTECHNIQUE SAS, 2024) 116
FIGURE 135 : NIVEAUX D'EAU OBSERVES A LA FORATION (GEOTECHNIQUE SAS, 2023) 116
FIGURE 136 : RESULTATS DU SUIVI PIEZOMETRIQUE EN COURS (GEOTECHNIQUE SAS, 2024) 116
FIGURE 137 : NIVEAUX D'EAU OBSERVES A LA FORATION (GEOTECHNIQUE SAS, 2023) 116
FIGURE 138 : RESULTATS DU SUIVI PIEZOMETRIQUE EN COURS (GEOTECHNIQUE SAS, 2024) 116
FIGURE 139 : ASSAINISSEMENT LONGITUDINAL EXISTANT 121
FIGURE 140 : CARTE DES REMONTEES DE NAPPE SUR LES SECTEURS CARNOULES ET PUGET-VILLE 122
FIGURE 141 : CARTE DES REMONTEES DE NAPPE SUR LES SECTEURS CUERS ET SOLLIES-PONT 122
FIGURE 142 : CARTE DE SYNTHESE DES RISQUES (CARTOGRAPHIE DU TRI TOULON HYERES 123
FIGURE 143 : BASSIN-VERSANT DU RUISSEAU DE CARNOULES A L'AMONT DE LA GARE 124
FIGURE 144 : TRI TOULON HYERES : CARTE DE SITUATION DES COMMUNES CONCERNEES (EAUFRANCE) 124
FIGURE 145 : CHEMINEMENT DES ECOULEMENTS DE SURFACE EN CAS DE SATURATION DU TRONÇON DE RUISSEAU ENTERRE 125
FIGURE 146 : CHEMINEMENT PROBABLE DES EAUX LE LONG DU CHEMIN DES PASSEREAUX 125
FIGURE 147 : MAILLAGE DE LA ZONE 2D 125
FIGURE 148 : CARTE DES HAUTEURS D'EAU POUR UN DEBIT DE POINTE DE 5 M^3/S 126
FIGURE 149 : COUPE AU DROIT DU PROJET D'EXTENSION DU PARKING 126
FIGURE 150 : GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU A L'ECHELLE LOCALE 131
FIGURE 151 : GESTION DU RISQUE INONDATION A L'ECHELLE LOCALE 131
FIGURE 152: AIRES D'ETUDES RETENUES POUR LE VOLET NATUREL 134
FIGURE 153 - PERIMETRE DE PROTECTION CONTRACTUELLE 135
FIGURE 154 – PERIMETRE DE PROTECTION FONCIERE ET REGLEMENTAIRE 135
FIGURE 155 – PERIMETRES D'INVENTAIRES 136
FIGURE 156 – PERIMETRES DE PROTECTION FONCIERE 136
FIGURE 157 : TRAME VERTE ET BLEUE DU SCOT CŒUR DE VAR (SOURCE : SCOT CŒUR DU VAR) – AIRE D'ETUDE EN VIOLET 137
FIGURE 158: PERIMETRES DE PROTECTION CONTRACTUELLE 138
FIGURE 159: PERIMETRES DE PROTECTION FONCIERE 139
FIGURE 160:PERIMETRES D'INVENTAIRES 140
FIGURE 161: PERIMETRES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE 141
FIGURE 162: PLANS NATIONAUX D'ACTIONS POUR LE LEZARD OCELLE ET L'AIGLE DE BONELI 142
FIGURE 163: PLAN NATIONAL D'ACTION POUR LA TORTUE D'HERMANN 143
FIGURE 164:TRAME VERTE ET BLEUR REGIONALE 144
FIGURE 165 – BASES DE DONNEES REGIONALES 145
FIGURE 166 – DATES ET CONDITIONS D'INVENTAIRES PAR GROUPE 146
FIGURE 167 – METHODOLOGIE SIMPLIFIEE D'INVENTAIRE 146
FIGURE 168 – ECHELLE D'ENJEU 147
FIGURE 169 - SCHEMATISATION DE L'ETIQUETAGE D'UN HABITAT D'ESPECE. ICI, LE POLYGONE JAUNE CONTENU DANS L'AIRE D'ETUDE EST UN HABITAT FAVORABLE AU SERIN CINI, UN OISEAU D'ENJEU MOYEN. 147
FIGURE 170 – HABITATS RECENSES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE 147
FIGURE 171 : ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE 148
FIGURE 172: CARTOGRAPHIE DES HABITATS 149
FIGURE 173: CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS 150
FIGURE 174: CARTOGRAPHIE DES ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES 151
FIGURE 175 : INVERTEBRES A ENJEUX DANS L'AIRE D'ETUDE 152
FIGURE 176 - AMPHIBIENS A ENJEUX DANS L'AIRE D'ETUDE 153
FIGURE 177: CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES INVERTEBRES 154
FIGURE 178: CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES AMPHIBIENS 155
FIGURE 179 : FICHE ESPECE DE LA TORTUE D'HERMANN 156
FIGURE 180 : AUTRES REPTILES A ENJEUX SUR L'AIRE D'ETUDE PN : STATUT DE PROTECTION ;PN3 : PROTECTION NATIONALE ARTICLE 3 ; DH : DIRECTIVE HABITAT-FAUNE-FLORE ; DO : DIRECTIVE OISEAUX ; LRN : LISTE ROUGE NATIONALE ; LRR : LISTE ROUGE REGIONALE ; LC : ESPECE NON MENACEE, NT : ESPECE QUASI-MENACEE 157
FIGURE 181: CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES REPTILES 158
FIGURE 182 : FRICHES ET HAIES FAVORABLES A L'ALIMENTATION ET LA REPRODUCTION DES FRINGILLES D'ENJEU MOYEN (PHOTO PRISE SUR SITE, ECOSPHERE) 159
FIGURE 183 : HABITAT DE LA FAUVETTE MELANOCEPHALE (SYLVIA MELANOCEPHALA) SUR UN TALUS FERROVIAIRE (PHOTO PRISE SUR SITE, ECOSPHERE) 159
FIGURE 184 : OISEAUX A ENJEUX SUR L'AIRE D'ETUDE 159
FIGURE 185: CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES OISEAUX NICHEURS 161
FIGURE 186 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS CUMULES SUR LES 3 SESSIONS 162
FIGURE 187 : BATIMENTS FAVORABLES AUX CHIROPTERES (PHOTO PRISE SUR SITE, ECOSPHERE) 162
FIGURE 188 : ÉCHELLE D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE (ECOSPHERE) 162
FIGURE 189 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT A L'OUEST EN TRANSIT PRINTANIER 163
FIGURE 190 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT AU CENTRE EN TRANSIT PRINTANIER 163
FIGURE 191 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT A L'EST EN TRANSIT PRINTANIER 163
FIGURE 192 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT A L'OUEST EN SAISON DE PARTURITION 163
FIGURE 193 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT AU CENTRE EN SAISON DE PARTURITION 163
FIGURE 194 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT A L'EST EN SAISON DE PARTURITION 164
FIGURE 195 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT A L'OUEST EN TRANSIT AUTOMNAL 164
FIGURE 196 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT AU CENTRE EN TRANSIT AUTOMNAL 164
FIGURE 197 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT A L'EST EN TRANSIT AUTOMNAL 164
FIGURE 198 : CHIROPTERES PATRIMONIAUX CONTACTES SUR L'AIRE D'ETUDE .. 165
FIGURE 199: CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES CHIROPTERES 166
FIGURE 200: CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES MAMMIFERES TERRESTRES 167
FIGURE 201: CARTOGRAPHIE DES ESPECES ANIMALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES 168
FIGURE 202 – SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUE 169
FIGURE 203: CARTOGRAPHIE DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES 170
FIGURE 204: CARTE DE SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES 171
FIGURE 205 – DATES ET CONDITIONS D'INVENTAIRES ZONE HUMIDE 172
FIGURE 206: ZONES A DOMINANTE HUMIDE 173
FIGURE 207: ZONES HUMIDES SELON LE CRITERE PEDALOGIQUE 174

FIGURE 208 : LA GARE DE CARNOULES AU SEIN DU PAYSAGE RAPPROCHE (GOOGLE MAPS) 175
FIGURE 209 : VUE DES VOIES FERREES : A GAUCHE LE VILLAGE, A DROITE L'ELARGISSEMENT DU FAISCEAU (GOOGLE STREET VIEW) 175
FIGURE 210 : LA GARE DE SOLLIES-PONT A DROITE (GOOGLE STREET VIEW) 176
FIGURE 211 : LA GARE DE CUERS (GOOGLE STREET VIEW) 176
FIGURE 212 : LA GARE DE PUGET-VILLE EN ARRIERE-PLAN (GOOGLE STREET VIEW) 176
FIGURE 213 : EXTRAIT DU ZONAGE DU PLU DE CARNOULES 177
FIGURE 214 : EXTRAIT DU ZONAGE DU PLU DE SOLLIES-PONT 177
FIGURE 215 : EXTRAIT DU ZONAGE DU PLU DE CUERS 178
FIGURE 216 : EXTRAIT DU ZONAGE DU PLU DE PUGET-VILLE 178
FIGURE 217 : EXTRAIT DE LA CARTE DES ZONES DE SAISINE DE L'ARRETE N°83049-2005 (DRAC PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR) 179
FIGURE 218 : EXTRAIT DE LA CARTE DES ZONES DE SAISINE DE L'ARRETE N°83049-2005 (DRAC PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR) 179
FIGURE 219 : PLANS DE LOCALISATION DES MESURES DE BRUIT (ACOUSTB, 2024) 184
FIGURE 220 : FICHE DE SYNTHESE DES RESULTATS DE MESURE AU PF1 (ACOUSTB, 2024) 185
FIGURE 221 : FICHE DE SYNTHESE DES RESULTATS DE MESURE AU PF2 (ACOUSTB, 2024) 185
FIGURE 222 : RESULTATS DES MESURES - BRUIT FERROVIAIRE 186
FIGURE 223 : NIVEAU D'ETUDE EN FONCTION DU TRAFIC, DE LA DENSITE DE POPULATION ET DE LA LONGUEUR DU PROJET (SOURCE : NOTE TECHNIQUE RELATIVE A LA PRISE EN COMPTE DES EFFETS SUR LA POLLUTION DE L'AIR DANS LES ETUDES D'IMPACT DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES – MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE ET MINISTERE DES SOLIDARITES ET DE LA SANTE – 22 FEVRIER 2019 ET LE GUIDE METHODOLOGIQUE SUR LE VOLET « AIR ET SANTE » DES ETUDES D'IMPACT ROUTIERES – CEREMA – 22 FEVRIER 2019) 187
FIGURE 224 : PHENOMENES VIBRO-ACOUSTIQUES AU PASSAGE D'UN TRAIN 196
FIGURE 225 : LOCALISATION ET INFORMATIONS DU PV1 196
FIGURE 226 : FICHE DE SYNTHESE PV1 - CORAIL (ACOUSTB, 2024) 197
FIGURE 227 : FICHE DE SYNTHESE PV1 – TER (ACOUSTB, 2024) 197
FIGURE 228 : FICHE DE SYNTHESE PV1 – TGV (ACOUSTB, 2024) 197
FIGURE 229 : POLLUTION LUMINEUSE DANS L'AIRE D'ETUDE DANS LE SECTEUR DE CARNOULES (AVEX-ASSO.ORG) 198
FIGURE 230 : POLLUTION LUMINEUSE DANS L'AIRE D'ETUDE DE SOLLIES-PONT (AVEX-ASSO.ORG) 198
FIGURE 231 : POLLUTION LUMINEUSE DANS L'AIRE D'ETUDE DE CUERS (AVEX-ASSO.ORG) 198
FIGURE 232 : POLLUTION LUMINEUSE DANS L'AIRE D'ETUDE DE PUGET-VILLE (AVEX-ASSO.ORG) 198
FIGURE 233 : TERRITOIRE COUVERT PAR LE PPA DU VAR (SOURCE : PPA 83 – OBJECTIFS 2025) 199
FIGURE 234 : ETAT D'AVANCEMENT DES PCAET EN REGION PACA – JANVIER 2025 (SOURCE : DREAL PACA) 199
FIGURE 235 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE EN TEP (TONNES EQUIVALENT PETROLE) A CARNOULES (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 200
FIGURE 236 : CONSOMMATION ENERGETIQUE EN TEP (TONNES EQUIVALENT PETROLE) A CARNOULES (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 200
FIGURE 237 : ORIGINE DE L'ENERGIE CONSOMMEE A CARNOULES (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 200
FIGURE 238 : SECTEURS DE PRODUCTION D'ENERGIE A CARNOULES (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 201
FIGURE 239 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE EN TEP (TONNES EQUIVALENT PETROLE) A SOLLIES-PONT (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 201
FIGURE 240 : CONSOMMATION ENERGETIQUE EN TEP (TONNES EQUIVALENT PETROLE) A SOLLIES-PONT (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 201
FIGURE 241 : ORIGINE DE L'ENERGIE CONSOMMEE A SOLLIES-PONT (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 201
FIGURE 242 : SECTEURS DE PRODUCTION D'ENERGIE A SOLLIES-PONT (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 201
FIGURE 243 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE EN TEP (TONNES EQUIVALENT PETROLE) A CUERS (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 201
FIGURE 244 : CONSOMMATION ENERGETIQUE EN TEP A CUERS (TONNES EQUIVALENT PETROLE) (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 202
FIGURE 245 : ORIGINE DE L'ENERGIE CONSOMMEE A CUERS (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 202
FIGURE 246 : SECTEURS DE PRODUCTION D'ENERGIE A CUERS (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 202
FIGURE 247 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE EN TEP (TONNES EQUIVALENT PETROLE) A PUGET-VILLE (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 202
FIGURE 248 : CONSOMMATION ENERGETIQUE EN TEP (TONNES EQUIVALENT PETROLE) A PUGET-VILLE (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 202
FIGURE 249 : ORIGINE DE L'ENERGIE CONSOMMEE A PUGET-VILLE (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 202
FIGURE 250 : SECTEURS DE PRODUCTION D'ENERGIE A PUGET-VILLE (BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 203
FIGURE 251 : NOMBRE DE JOURS DE FORTES CHALEURS SUR LA PERIODE DE REFERENCE (1976-2005) POUR LE SCENARIO RCP 8.5 204
FIGURE 252 : NOMBRE DE JOURS DE FORTES CHALEURS SUR L'HORIZON LOINTAIN (2071-2100) POUR LE SCENARIO RCP 8.5 204
FIGURE 253 : NOMBRE MAXIMUM DE JOURS SECS CONSECUTIFS SUR LA PERIODE DE REFERENCE (1976-2005) POUR LE SCENARIO RCP 8.5 204
FIGURE 254 : NOMBRE MAXIMUM DE JOURS SECS CONSECUTIFS SUR L'HORIZON LOINTAIN (2071-2100) POUR LE SCENARIO RCP 8.5 205
FIGURE 255 : ÉMISSIONS DES GES PAR SECTEUR. (SOURCE : BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 205
FIGURE 256 : ÉMISSIONS DES GES PAR SECTEUR. (SOURCE : BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 206
FIGURE 257 : ÉMISSIONS DES GES PAR SECTEUR. (SOURCE : BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 206
FIGURE 258 : ÉMISSIONS DES GES PAR SECTEUR. (SOURCE : BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD) 206
FIGURE 259 : EMPRISES TRAVAUX ET INSTALLATIONS DE CHANTIER POUR L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE (ORTHOPHOTO IGN) 221
FIGURE 260 : BASE LOGISTIQUE A L'OUEST DE LA GARE DE CARNOULES (SNCF RESEAU) 221
FIGURE 261 : ABRIS EXISTANTS SUR QUAI 2 – VUE 1 COTE VOIE A ET 1 224
FIGURE 262 : ABRI FERME EXISTANT SUR QUAI 2 – VUE 2 – DIRECTION TOULON 224
FIGURE 263 - RESEAU ELECTRIQUE AERIEN NECESSITANT D'ETRE DEPLACE 226
FIGURE 264 : RECOMMANDATIONS AUX TRAVAILLEURS (PLAN NATIONAL CANICULE, 2018) 228
FIGURE 265 : ASSAINISSEMENT EXISTANT 230
FIGURE 266: INCIDENCE BRUT DU PROJET SUR LES HABITATS 232
FIGURE 267: SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES PAR RAPPORT AU PROJET 233
FIGURE 268 PRECAUTIONS POUR L'ABATTAGE D'ARBRE GITE 236
FIGURE 269: SYNTHESE DES MESURES DE REDUCTION 238
FIGURE 270 : ANALYSE DES ENJEUX – ÉVALUATION SUR LA DUREE DES TRAVAUX (ACOUSTB, 2024) 241
FIGURE 271 : ANALYSE DES ENJEUX – ÉVALUATION SUR LA NATURE DES TRAVAUX (ACOUSTB, 2024) 241
FIGURE 272 : ANALYSE DES ENJEUX – ÉVALUATION SUR LES HORAIRES DES TRAVAUX (ACOUSTB, 2024) 241
FIGURE 273 : ANALYSE DES ENJEUX – ÉLOIGNEMENT DES BATIS SENSIBLES (ACOUSTB, 2024) 242
FIGURE 274 : PHASES TRAVAUX ET ACTIVITES ASSOCIEES (ACOUSTB, 2024) 242
FIGURE 275 : NIVEAUX DE PUISSANCE ACOUSTIQUE DES PRINCIPALES SOURCES SONORES (ACOUSTB, 2024) 242
FIGURE 276 : SENSIBILITE DES PHASES DE TRAVAUX (ACOUSTB, 2024) 244
FIGURE 277: DIFFERENTES ETAPES DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE PRIS EN COMPTE (SOURCE : MINISTERES AMENAGEMENT DU TERRITOIRE TRANSITION ECOLOGIQUE) 248
FIGURE 278: BILAN CARBONE DE LA GARE DE CARNOULES 248
FIGURE 279: BILAN CARBONE DES TVP 248
FIGURE 280 : EXTRAIT COUPE AU PK101+900 255
FIGURE 281 : PLAN DE SITUATION DE LA GARE DE CARNOULES – SOURCE GEOPORTAIL 256
FIGURE 282 : CARTOGRAPHIE DES NIVEAUX DE CIRCULATION EN OPTION DE REFERENCE 2035 – CARNOULES 257
FIGURE 283 : ECART DE FLUX ROUTIERS ENTRE PROJET ET REFERENCE 2035 AUTOUR DE CARNOULES 258
FIGURE 284 : CARTOGRAPHIE DES NIVEAUX DE CIRCULATION EN OPTION DE REFERENCE 2050 – CARNOULES 259
FIGURE 285 : ECART DE FLUX ROUTIERS ENTRE PROJET ET REFERENCE 2050 AUTOUR DE CARNOULES 260
FIGURE 286 : CONFIGURATION DU POLE D'ECHANGE PROJETE (AREP FLUX, 2024) 261
FIGURE 287: TRAFIC ROUTIER PAR SENS ET PERIODE GENERE PAR LA GARE DE CARNOULES (2035) 261
FIGURE 288 : CONFLITS POTENTIELS A L'ENTREE DU PARKING (AREP FLUX, 2024) 261
FIGURE 289 : LIAISON PIETONNE (AREP 2024) 261
FIGURE 290 : COUPE-TYPE POUR STATIONNEMENT EN PAVES ENHERBES 262
FIGURE 291 : ALBEDO PAR TYPE DE REVETEMENT (APUR, 2017) 262
FIGURE 292 : CARTE DE L'INDICE D'ALBEDO (AREP, 2024) 262
FIGURE 293 : ASSAINISSEMENT LONGITUDINAL EXISTANT (SYSTRA, AVP – 2025) 264
FIGURE 294 : DELIMITATION DES BASSINS VERSANTS SUR LA PLATEFORME FERROVIAIRE 265
FIGURE 295 : REJET DIFFUS (EGIS, AVP – 2024) 266
FIGURE 296 : GRANDS PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT SUR LE PARKING DE CARNOULES (AREP, APD – 2024) 266
FIGURE 297 : PLAN D'ASSAINISSEMENT DU PROJET - GESTION DES EAUX PLUVIALES (AREP, 2024) ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIGURE 298 : PARKING DRAINANT PAVE ET VEGETAL, GARE LE POIRIER UNIVERSITE A TRITH-ST-LEGER (ECOVEGAL) 268
FIGURE 299 : REVETEMENTS DES PLACES DE STATIONNEMENT : EN VERT CLAIR LES PLACES EN CHAUSSEE VEGETALE, EN VERT FONCE CELLES EN PAVES ENHERBES 268

FIGURE 300 : FOSSE DE RECEPTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT, QUARTIER VAUBAN A FRIBOURG-EN-BRISGAU (BRUXELLES ENVIRONNEMENT) 268
FIGURE 301 : PLAN DES RESEAUX HUMIDES DU QUAI 1 DE LA GARE DE CARNOULES (AREP, 2024) 268
FIGURE 302 : PLAN DES RESEAUX HUMIDES DU QUAI 2 DE LA GARE DE CARNOULES 1/2 (AREP, 2024) 269
FIGURE 303 : PLAN DES RESEAUX HUMIDES DU QUAI 2 DE LA GARE DE CARNOULES 2/2 (AREP, 2024) 269
FIGURE 304 : EXEMPLE DE CONNEXION BOITE A EAU /DESCENTE D'EAU 269
FIGURE 305 : STRATEGIE VEGETALE AU NIVEAU DU PARKING DE CARNOULES (AREP, APD – 2024) 275
FIGURE 306 : CREATION D'UN PARKING PLANTE (AREP, 2021) 276
FIGURE 307 : EMPLACEMENT DES NOUES SECHES (AREP, 2021) 276
FIGURE 308 : EXEMPLE DE NOUES SECHES (AREP) 276
FIGURE 309 : COUPES DES DIFFERENTES STRATES VEGETALES (AREP, 2024) 277
FIGURE 310 : PALETTE VEGETALE DU MAIL ARBORE OMBRAGE (AREP, APD - 2024) 277
FIGURE 311 : PALETTE VEGETALE DE LA PRAIRIE PLANTEE (AREP, APD – 2024) 277
FIGURE 312 : PALETTE VEGETALE DE LA BANDE DE BASSIN DE PHRAGMITES (AREP, 2024) 278
FIGURE 313 : HYPOTHESES DE TRAFIC FERROVIAIRE – SECTION 83_16 (PUGET VILLE / CARNOULES) – US = UNITES SIMPLES / UM = UNITES MULTIPLES (ACOUSTB, 2024) 280
FIGURE 314 : HYPOTHESES DE TRAFIC FERROVIAIRE – SECTION 83_17 (CARNOULES / PIGNANS) – US = UNITES SIMPLES / UM = UNITES MULTIPLES (ACOUSTB, 2024) 280
FIGURE 315 : PLAN DE SITUATION DES SECTIONS DE TRAFIC AUTOUR DE LA GARE DE CARNOULES 281
FIGURE 316 : FICHE DE MESURE DU SPECTRE ACOUSTIQUE DES RAMES REGIO 2N A L'ARRET (ACOUSTB) 282
FIGURE 317 : EVOLUTION DU KILOMETRAGE PARCOURU (SOURCE : EGIS) 287
FIGURE 318 : BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES A L'ÉTAT INITIAL – 2019 (SOURCE : EGIS) 288
FIGURE 319 : BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES AU FIL DE L'EAU – 2035 (SOURCE : EGIS) 288
FIGURE 320 : BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES A L'ÉTAT PROJETE – 2035 (SOURCE : EGIS) 289
FIGURE 321 : BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES AU FIL DE L'EAU – 2050 (SOURCE : EGIS) 290
FIGURE 322 : BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES A L'ÉTAT PROJETE – 2050 (SOURCE : EGIS) 291
FIGURE 323 : EVOLUTION DES EMISSIONS TOTALES PAR POLLUANT ET PAR ETAT (SOURCE : EGIS) 292
FIGURE 324 : VALEURS DE NIVEAUX VIBRATOIRES ADMISSIBLES D'APRES LA NORME ISO 2631-2 DE 1989 (ACOUSTB, 2024) 293
FIGURE 325 : VALEURS VIBRATOIRES ET RESSENTIS RIVERAINS (SOURCE : AUTORITE ENVIRONNEMENTALE, AVIS DELIBERE DU 23 NOVEMBRE 2011 – PROLONGEMENT DE LA LIGNE 14 DU METRO PARISIEN) 293
FIGURE 326 : VALEURS CIBLES DE VITESSE PARTICULAIRE NON PONDEREE LV,S,MAX (ACOUSTB, 2024) 294
FIGURE 327 : RISQUE D'IMPACT VIBRATOIRE POTENTIEL EN FONCTION DE LA PRESENCE DE BATIMENTS SENSIBLES POUR UNE VOIE FERREE SANS AIGUILLAGE / APPAREIL DE VOIE (ACOUSTB, 2024) 294
FIGURE 328 : RISQUE D'IMPACT VIBRATOIRE POTENTIEL EN FONCTION DE LA PRESENCE DE BATIMENTS SENSIBLES POUR UNE VOIE FERREE AVEC AIGUILLAGE / APPAREIL DE VOIE (ACOUSTB, 2024) 295
FIGURE 329 : LOCALISATION DES BATIMENTS POTENTIELLEMENT SENSIBLES AUX VIBRATIONS, SITUES A PROXIMITE DIRECTE DES VOIES FERROVIAIRES (SYSTRA, 2021) 295
FIGURE 330 : RESULTATS POUR UN TRAIN LEGER POUR LE SECTEUR 1 (ACOUSTB, 2024) 296
FIGURE 331 : RESULTATS POUR UN TRAIN DE FRET POUR LE SECTEUR 1 (ACOUSTB, 2024) 296
FIGURE 332 : RESULTATS POUR UN TRAIN LEGER POUR LE SECTEUR 2 (ACOUSTB, 2024) 296
FIGURE 333 : RESULTATS POUR UN TRAIN DE FRET POUR LE SECTEUR 2 (ACOUSTB, 2024) 296
FIGURE 334 : COUPE-TYPE POUR STATIONNEMENT EN PAVES ENHERBES (AREP, APD – 2024) 298
FIGURE 335 : ENTRETIEN COURANT APRES LA PERIODE DE PARACHEVEMENT ET CONFORTEMENT (AREP, APD – 2024) 308
FIGURE 336 : LOCALISATION DES PROJETS A PROXIMITE DES OPERATIONS DE SOLLIES-PONT ET CUERS 310
FIGURE 337: LOCALISATION DES PROJETS A PROXIMITE DES OPERATIONS DE CARNOULES ET DE PUGET 310
FIGURE 338 : LOCALISATION DU PROJET DE RALLONGEMENT DES QUAIS DE LA GARE SOLLIES-PONT 311
FIGURE 339 : LOCALISATION DU PROJET DE RALLONGEMENT DES QUAIS DE LA GARA DE PUGET-VILLE 311
FIGURE 340: LOCALISATION DU PROJET DE RALLONGEMENT DES QUAIS DE LA GARE DE CUERS 312
FIGURE 341 : CALENDRIER DES PROJETS EXISTANTS 313
FIGURE 342 : LOCALISATION DUPROJET DE CARNOULES VIS-AVIS DES SITES DU RESEAU NATURA 2000 317
FIGURE 343: HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRES DE LA ZSC « LA PLAINE DES MAURES ET LE MASSIF DES MAURES » 318
FIGURE 344: ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRES DE LA ZSC « LA PLAINE DES MAURES ET LE MASSIF DES MAURES » 318
FIGURE 345 : SECTEUR D'AMENAGEMENTS DANS LE SECTEUR DU TERMINUS CARNOULES 327
FIGURE 346 : POURCENTAGES D'OCCURRENCES FAVORABLES A LA PROPAGATION DU SON DANS LA REGION DU SITE D'ETUDE (NMPB 2008) 327
FIGURE 347 : RECALAGE DES POINTS DE MESURE 328
FIGURE 348 : HYPOTHESES DE TRAFIC FERROVIAIRE – CARNOULES 329
FIGURE 349 : IMPACT FERROVIAIRE - NIVEAUX SONORES EN FAÇADE EN DB(A) – SCENARIO SANS MAJORATION FRET 334
FIGURE 350 : IMPACT FERROVIAIRE - NIVEAUX SONORES EN FAÇADE EN DB(A) – SCENARIO AVEC MAJORATION FRET 337
FIGURE 351 : NIVEAUX SONORES EN FAÇADE 6H-18H, 18H-22H, 22H-6H EN DB(A) 340
FIGURE 352 : SIGNATURE TEMPORELLE D'UNE CIRCULATION FERROVIAIRE - LAMAX,M ET LAMAX,F - NORME TEMANORD 1996:524 341
FIGURE 353 : COEFFICIENT A ET B POUR LA DEFINITION DE LA SIGNATURE ACOUSTIQUE D'UN TGV-D – METHODE NORDIQUE 341
FIGURE 354 : RESULTATS INDICATEURS LAMAX 343
FIGURE 355 – LEGENDE DES ANNEXES FLORE 347
FIGURE 356 – LISTE DES ESPECES FLORISTIQUES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE 347
FIGURE 357 – LEGENDE DES ANNEXES FAUNE 355
FIGURE 358 – LISTE DES ESPECES FAUNISTIQUES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE 355

1 PRESENTATION DES OPERATIONS

1.1 A QUOI SERT L'OPERATION

L'ESSENTIEL

Les aménagements prévus en gare de Carnoules contribuent, avec l'ensemble des aménagements du projet des phases 1 & 2 dans le 83 (Saint-Cyr-sur-Mer et la Pauline-Hyères), à **l'exploitation d'une navette toulonnaise, offrant des TER cadencés**.

Les installations proposées, combinées avec le nouveau système de signalisation ERTMS permettra de réduire l'espacement entre deux trains successifs. Il sera ainsi possible de **renforcer la robustesse du réseau et de préparer l'augmentation de la desserte TER** aux différents horizons.

L'ensemble de ces aménagements contribueront aussi à **améliorer la fiabilité des circulations Origines –Terminus**.

Le **choix de la gare de Carnoules comme terminus Est de la navette** est apparu naturellement, notamment par sa localisation conférant la desserte des zones relativement urbanisées entre le centre-Var et les portes de l'aire urbaine toulonnaise.

Par ailleurs l'augmentation prévisionnelle du trafic montre une augmentation de la criticité, du risque sur les traversées de voies piétonnes (TVP). **Les TVP des gares de Puget-Ville, Cuers-Pierrefeu, Solliès-Pont et Carnoules seront supprimées et remplacées par des passerelles.**

1.1.1 SITUATION ACTUELLE DES MOBILITES FERROVIAIRES

L'ESSENTIEL

Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs du cahier territorial sont traversées par la ligne ferroviaire Marseille – Vintimille.

Cette ligne ferroviaire dessert les gares de Solliès-Pont, Cuers, Puget-Ville et Carnoules. La fréquentation de ces gares est en hausse.

Les quatre gares sont équipées de traversées de voies pour les piétons (TVP) et des accidents mortels ont déjà eu lieu sur deux d'entre elles : Solliès-Pont et Cuers-Pierrefeu.

SECTEUR CARNOULES

C'est une gare de bifurcation avec la ligne de Carnoules à Gardanne, désormais neutralisée.

Carnoules est desservie par les trains régionaux du réseau TER Provence-Alpes-Côte d'Azur reliant Marseille, ou Toulon, aux Arcs - Draguignan, Nice ou Vintimille.

La fréquentation annuelle de la gare en 2019 est de 97 030 voyageurs, contre 92 675 en 2015 (source : open data SNCF).

La gare dispose d'un bâtiment voyageurs (avec guichet, ouvert uniquement les mardis et jeudis). Elle est équipée d'automates pour l'achat de titres de transport. Un parking d'une soixantaine de places est également présent.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par la traversée de voies piétonnes (TVP) qui permet aux voyageurs de franchir les voies ferrées à niveau.

Le faisceau ferré dispose de voies de service à l'ouest.

Figure 1 : quais voyageurs de la gare de Carnoules (Google maps)

Figure 2 : TVP de Carnoules (SNCF Réseau, Septembre 2020).

Figure 3 : voies de service en gare de Carnoules (Google maps)

Data sensitivity - Public

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

La gare de Solliès-Pont est actuellement desservie par des trains régionaux TER Provence-Alpes-Côte d'Azur. La fréquentation annuelle de la gare en 2019 est de 73 277 voyageurs, contre 50 325 en 2015 (source : open data SNCF).

La gare dispose d'un bâtiment voyageur, avec guichet. Elle est équipée d'automates pour l'achat de titres de transport TER.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par la traversée de voies piétonnes (TVP) qui permet aux voyageurs de franchir les voies ferrées à niveau. On recense deux accidents mortels de voyageurs en 2010 et en 2024 au droit de la TVP.

La gare est équipée d'un parking.

Figure 4 : vue de la TVP en gare de Solliès-les-Ponts (Google Maps)

SECTEUR CUERS

La gare de Cuers est une halte voyageurs desservie par des trains régionaux TER Provence-Alpes-Côte d'Azur. La fréquentation annuelle de la gare en 2019 est de 69 744 voyageurs, contre 38 719 en 2015 (source : open data SNCF).

Il n'y a pas de bâtiment voyageur. Il s'agit d'un point d'arrêt non géré à accès libre. La halte est équipée d'automates pour l'achat de titres de transport TER.

Un parc pour les vélos et un parking pour les véhicules y sont aménagés.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par la traversée de voies piétonnes (TVP) qui permet aux voyageurs de franchir les voies ferrées à niveau. Un accident mortel de voyageur lors de la traversée des voies s'est produit en 2012.

Figure 5 : vue de la halte de Cuers depuis le PN 21 via le chemin du Pouverel (Google Maps)

Figure 6 : vue de la TVP en gare de Cuers (Google Maps)

SECTEUR DE PUGET-VILLE

La gare de Puget-ville est une halte voyageurs desservie par des trains régionaux TER Provence-Alpes-Côte d'Azur. La fréquentation annuelle de la gare en 2019 est de 19 979 voyageurs, contre 15 366 en 2015 (source : open data SNCF).

Il s'agit d'un point d'arrêt non géré à accès libre. La halte est équipée d'automates pour l'achat de titres de transport TER.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par la traversée de voies piétonnes (TVP) qui permet aux voyageurs de franchir les voies ferrées à niveau.

Un parking pour les véhicules y est aménagé.

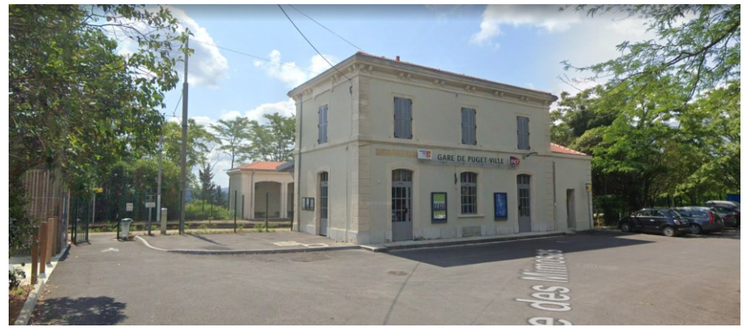


Figure 7 : vue de la halte de Puget-Ville (Google Maps)

Figure 8 : TVP de Puget-Ville vue depuis le quai V1 (SNCF Réseau, Septembre 2020).

Data sensitivity - Public

1.1.2 LES FONCTIONNALITES RECHERCHEES

Les aménagements prévus en gare de Carnoules contribuent, avec l'ensemble des aménagements du projet des phases 1 & 2 dans le 83 (St Cyr et la Pauline-Hyères), à l'exploitation d'une navette toulonnaise permettant de faire circuler en heure de pointe :

- Un TER toutes les 15 minutes entre La Pauline et St-Cyr,
- Un TER à la ½ heure au-delà jusqu'à Hyères et Carnoules,
- Un TER à l'heure entre Carnoules et Les Arcs.

Par ailleurs, le projet HPMV (Haute Performance Marseille Vintimille) modifiera la signalisation entre Saint-Marcel et Vintimille entre 2027 et 2032.

Le projet des phases 1 et 2 suivra ce calendrier et modifiera la signalisation ERTMS niveau 3 hybride installée préalablement sur des postes d'aiguillage de type Argos.

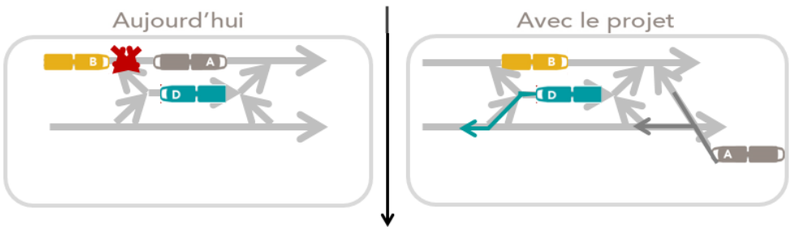
Les installations proposées, combinées avec le nouveau système de signalisation ERTMS (European Rail Traffic Management System) N3 hybride, - dont la réalisation prévue préalablement aux travaux de la phase 2 du projet - permettra de réduire l'espacement entre deux trains successifs. Il sera ainsi possible de renforcer la robustesse du réseau et de préparer l'augmentation de la desserte TER aux différents horizons.

L'ensemble de ces aménagements contribueront aussi à améliorer la fiabilité des circulations Origines –Terminus.

Le choix de la gare de Carnoules comme terminus Est de la navette est apparu naturellement, notamment par sa localisation conférant la desserte des zones relativement urbanisées entre le centre-Var et les portes de l'aire urbaine toulonnaise.

Par ailleurs l'augmentation prévisionnelle du trafic montre une augmentation de la criticité, du risque sur les traversées de voies pour piétons (TVP). Là où c'est nécessaire, ces TVP seront supprimées et remplacées par des passerelles à Puget-Ville, Cuers-Pierrefeu, Solliès-Pont et Carnoules.

1.1.3 LES SERVICES RENDUS POSSIBLES



L'EVOLUTION DE LA STRUCTURE DES SERVICES : LES SCHEMAS DE

Les horaires des trains sont conçus au départ sur une trame régulière et répétitive. Cette trame dite « systématique », qui donne la structure de base du service, utilise au mieux la capacité disponible. Elle peut donc évoluer quand l'infrastructure et les équipements améliorent les performances du système.

Les entités en charge de la mise en œuvre des différents services (le Conseil Régional pour les TER, les compagnies de transport de voyageurs pour les trains non conventionnés comme les TGV) décident ensuite des horaires de circulation de leurs trains dans cette grille, certaines adaptations restant éventuellement possibles en dernière instance (trains « hors système », d'autant moins envisageables cependant que les fréquences sont élevées, laissant moins de liberté pour déroger à la trame systématique).

Les schémas de desserte en heure de pointe reflètent donc cette trame systématique, c'est-à-dire en quelques sortes le potentiel de service maximal.

journée), la trame actuelle de desserte de la gare de Carnoules en heure de pointe est constituée par 2 TER / h / sens à peu près cadencés à la demi-heure :

- 1 TER / heure / sens Carnoules – Toulon omnibus
- 1 TER / heure / sens Les Arcs-Toulon omnibus

Nota : quelques TER Marseille-Les Arcs existent aujourd'hui, hors trame systématique.

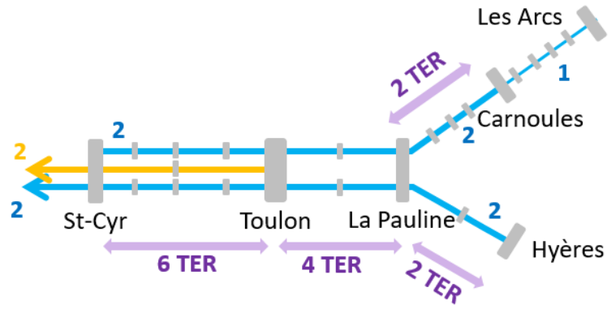


Figure 9 : schéma de la navette toulonnaise, structure des services ter autour de Toulon et nombre de trains par heure dans chaque sens par section

Data sensitivity - Public

A l'horizon du projet, les évolutions de la trame systématique seront les suivantes :

- Les deux TER omnibus cadencés aux 30 minutes seront prolongés dès la phase 1, côté Ouest, au-delà de Toulon jusqu'à Saint-Cyr ;
- Les trains rapides entre Marseille et Nice (TER intervilles et TGV), qui s'arrêtent à Toulon et aux Arcs, seront plus nombreux (jusqu'à 3/heure/sens en heure de pointe, au lieu de 2 maximum aujourd'hui). Avec l'accroissement des fréquences quotidiennes des omnibus, ils offriront de possibilités plus nombreuses d'aller à Marseille moyennant une correspondance à Toulon.

Légende :

Fréquence des trains portée par le type de trait

- trait plein = 1 train par heure et par sens en période de pointe
- pointillé long = 1 train toutes les 2 heures dans chaque sens en période de pointe
- pointillé court = train non cadencé

Arrêts :

systématique ○ * : *halte en projet* (à confirmer)
non systématique ●

Type de trains représenté par la couleur

TER : Omnibus / Semi-directs : / Intervilles :
Trains nationaux et internationaux : Direction Paris : Direction vallée du Rhône et autres régions : Direction Bordeaux ou Barcelone :

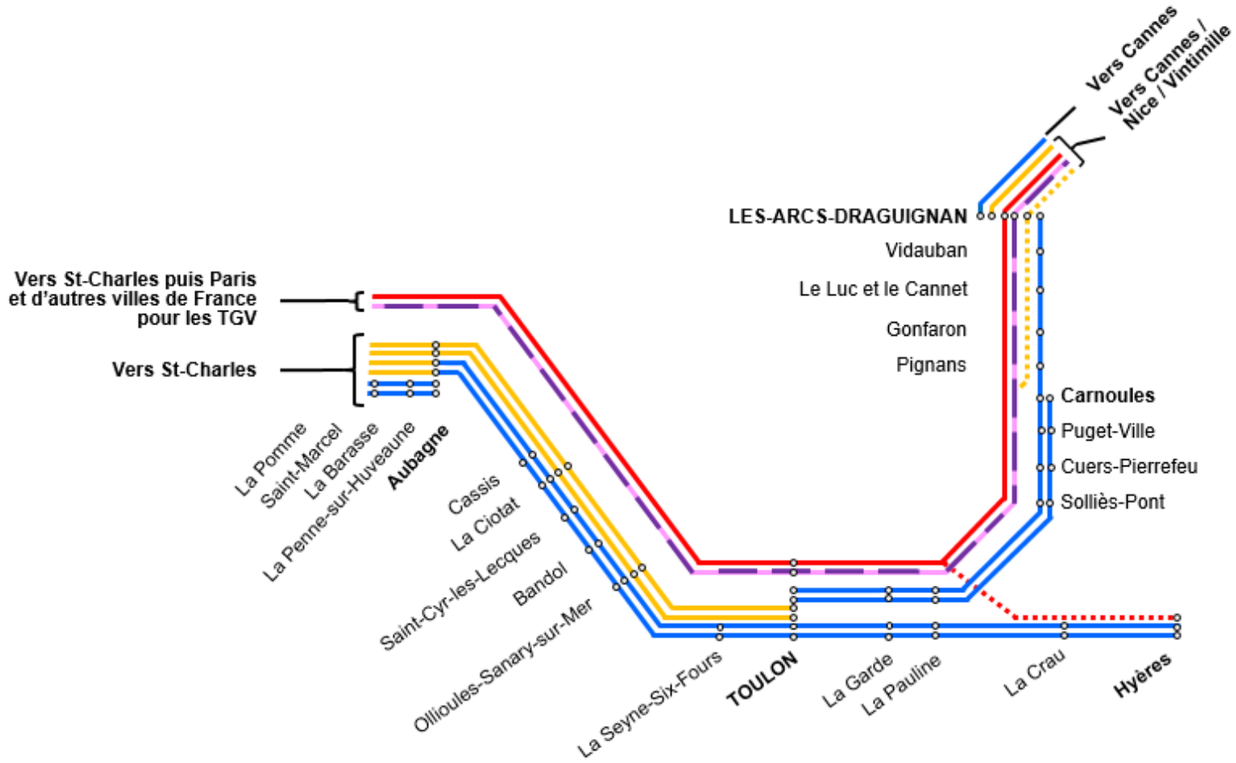


Figure 10: schéma de desserte actuelle Source SNCF Réseau

Data sensitivity - Public

Légende :

Fréquence des trains portée par le type de trait

- trait plein = 1 train par heure et par sens en période de pointe
- pointillé long = 1 train toutes les 2 heures dans chaque sens en période de pointe
- pointillé court = train non cadencé

Arrêts :

systématique ○ * : *halte en projet* (à confirmer)
non systématique ●

Type de trains représenté par la couleur

TER : Omnibus / Semi-directs : / Intervilles :
Trains nationaux et internationaux : Direction Paris :
Direction vallée du Rhône et autres régions :
Direction Bordeaux ou Barcelone :

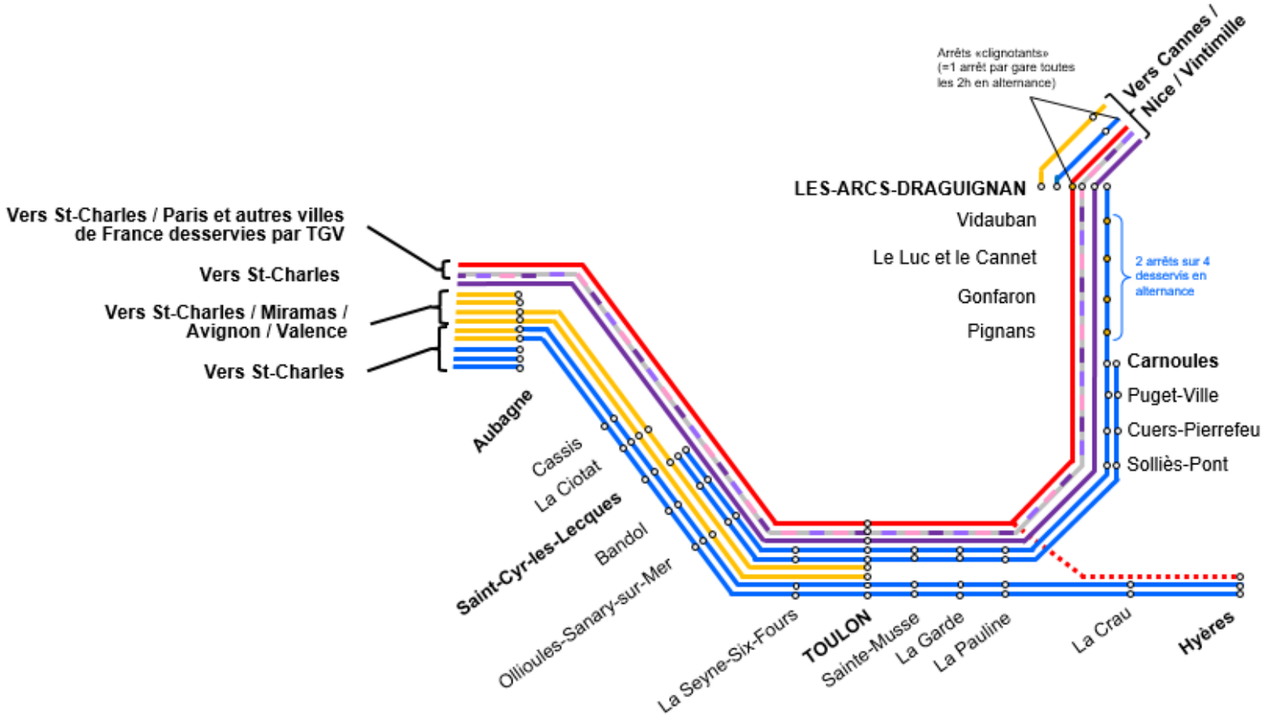


Figure 11 : schéma de desserte en heure de pointe avec le projet phase 2 – Source SNCF Réseau

Data sensitivity - Public

En raison du phénomène de rattrapage des trains lents par les trains rapides, les TER Saint-Cyr – les Arcs ne desserviront qu'une gare sur deux entre Carnoules et les Arcs en heure de pointe. Le reste de la journée, cette mesure pourra éventuellement être adaptée en fonction de la densité des circulations de trains.

De surcroît, en phase 2, les aménagements sur l'axe Marseille-Vintimille permettront le passage de 3 trains rapides / heure / sens entre Marseille et Nice (TER intervilles + TGV) au lieu de 2 maximum actuellement, apportant une offre supplémentaire pour aller depuis Toulon vers Marseille ou depuis les Arcs vers la zone azuréenne.

L'EVOLUTION DE LA DESSERTE A LA JOURNEE

Actuellement, les missions TER desservant la gare de Carnoules sur une journée ordinaire sont :

- 10 allers-retours omnibus Les Arcs-Toulon, dont 4 prolongés jusqu'à Marseille (semi-direct entre Marseille et Toulon) ;
- 1 aller - retour Toulon – Carnoules ;
- 2 allers retours Marseille – Nice – Vintimille.

Les dessertes quotidiennes envisagées avec le projet (et prises en compte dans les études socio-économiques) sont les suivantes :

- 6 allers-retours omnibus entre Saint-Cyr - Carnoules ;
- 12 allers-retours Saint-Cyr - Les Arcs avec desserte alternée (une fois sur deux) des gares de Pignans, Gonfaron, Le Luc-et-Le-Cannet et Vidauban.

Ces niveaux d'offre correspondent à des hypothèses médianes raisonnables des projections d'évolution de services. En dernier lieu, le niveau d'offre des services conventionnés (TER) sera néanmoins défini environ deux ans avant l'année de mise en service par le Conseil Régional, autorité organisatrice des transports fer régionaux, qui le mettra en œuvre à ce moment-là en fonction des opportunités et des choix stratégiques avec le territoire.

Ainsi, il n'est pas envisagé d'arrêter les services longue distance et intermétropoles en gare de Carnoules. En situation de projet, tous les services urbains et interurbains s'arrêteront en gare de Carnoules.

En relation avec la description de l'offre des services en gares ci-dessus, seuls les services urbains et interurbains s'arrêtent en gare.

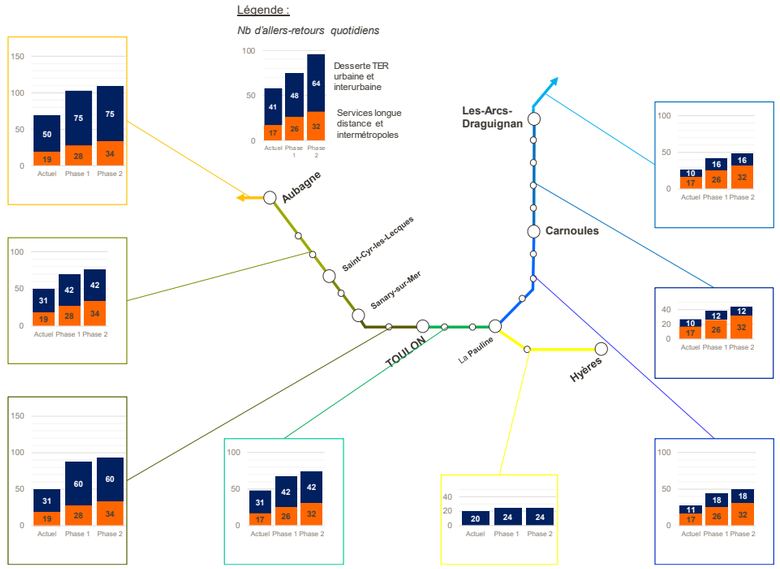


Figure 12 : évolution du nombre quotidien de trains de voyageurs par sens sur le réseau à l'horizon du projet

1.1.4 LA FREQUENTATION DE LA GARE AVEC LE PROJET

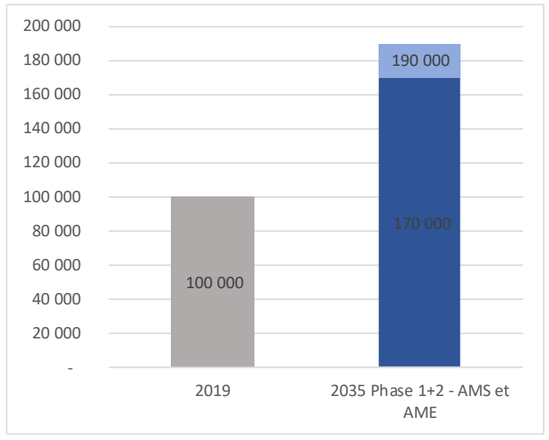


Figure 13 : évolution de la fréquentation annuelle (Voyageurs) de la gare de Carnoules- source modèle de trafics - SNCF Réseau 2021

En 2019, la fréquentation de la gare TER est de 100 000 montées et descentes annuelles (fréquentation tenant compte des données de comptages BVA et redressée des effets perturbants tels les grèves).

Les modélisations de trafics ont permis d'estimer la fourchette de fréquentation de la gare à l'horizon 2035 avec la mise en service de la navette toulonnaise qui serait comprise entre 170 000 et 190 000 montées et descentes annuelles. Ces deux valeurs correspondent à des scénarios macro-économiques d'atteinte de neutralité carbone dans les transports (en 2050 pour le scénario Stratégie Nationale Bas Carbone avec mesures supplémentaires dit « AMS », en 2070 pour le scénario Stratégie Nationale Bas Carbone avec mesures existantes dit « AME ») définis par la DGITM. Ces fourchettes n'intègrent pas les incertitudes sur les performances des services proposés (politique d'arrêt, fréquence, temps de parcours, régularité) et sur le contexte socio-économique.

Depuis 2021, la Région, en tant qu'autorité organisatrice des mobilités, a engagé un processus d'ouverture à la concurrence qui permet d'accroître le nombre de liaisons quotidiennes. La ligne étant saturée en heure de pointe, il s'agit de renforcer l'offre en heure creuse, pour proposer une offre plus homogène dans la journée à l'image des RER Parisiens. Le service 2025 programmé comporte ainsi 91 trains quotidiens entre Cannes et Nice, soit plus que l'hypothèse médiane prise dans la DUP pour la phase 1.

Le projet LNPCA permettra d'accroître l'offre en heure de pointe : la Région n'a pas encore défini l'offre effective qu'elle proposera à cet horizon sur la journée.

1.1.5 L'AMELIORATION DE LA SECURITE

Le renouveau des dessertes à l'est de Toulon, par une offre de service TER renforcée, a principalement une ambition d'augmentation de la fréquentation des déplacements par train par report modal des déplacements individuels par véhicules particulier.

Ce service doit s'accompagner d'une standardisation des pratiques voyageur et des offres qui leur sont données, en particulier sur la garantie d'assurer une mise en sécurité maximale vis-à-vis des circulations ferroviaires : Puget Ville, Cuers, Solliès-Pont et Carnoules.

C'est pourquoi, le parcours voyageur doit être mis en sécurité pour les gares de l'Est varois, qui présentent à ce jour des installations limitées à un trafic maximum de piétons journalier.

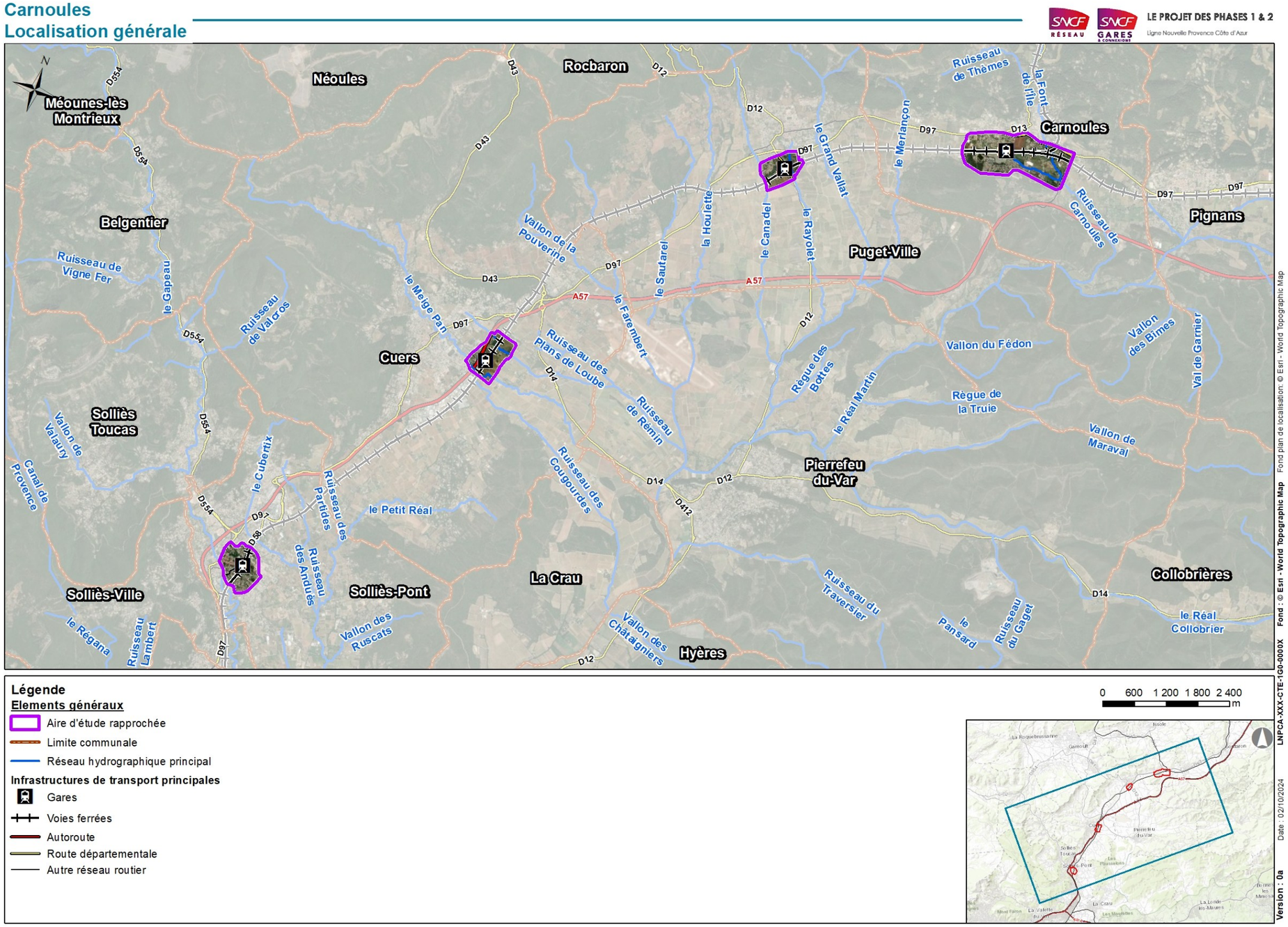
Le transfert d'un quai à l'autre s'effectue actuellement par le biais de traversées piétonnes planchéiées, (TVP) matérialisées par des passages à niveau pour piétons dont les seules protections résident dans un signal sonore doublé d'un signal lumineux en cas de passage d'un train.

Cette situation combinée avec un accroissement de la desserte de ces gares (cf. chapitre précédent) augmente les probabilités d'accident. Cela oblige à proposer des aménagements permettant d'assurer les déplacements des voyageurs dans les emprises de gare en toute sécurité.

Data sensitivity - Public

Carte de la localisation générale des opérations

Carnoules
Localisation générale



Data sensitivity - Public

Pour ce faire, le franchissement des voies en particulier, fait l'objet d'un aménagement spécifique pour permettre aux flux voyageurs de ne pas croiser les flux des circulations ferroviaires. Le choix s'est porté sur des créations de passages supérieurs mécanisés, des passerelles, qui présentent plusieurs avantages :

- Une facilité de réalisation supérieure à celle d'un passage souterrain par une facilité relative de construction ayant un impact plus faible sur les circulations ferroviaires en période de travaux.
- Un coût moindre par rapport à un passage souterrain lié au point ci-dessus,
- Une sécurisation des voyageurs assurée par une visibilité permanente de leur parcours qui permet de voir et d'être vu en toutes circonstances.
- Une insertion paysagère qui permet de profiter du grand paysage et de générer des vues sur le territoire proche et lointain des usagers de la passerelle.
- De permettre de créer un signal gare supplémentaire dans un environnement aux aménagements de pôles d'échanges modeste.

1.2 DESCRIPTION DES OPERATIONS

1.2.1 LOCALISATION GENERALE DES OPERATION

Cf. carte page précédente.

1.2.2 PRESENTATION GENERALE DES OPERATIONS

L'ESSENTIEL

L'opération consiste à aménager **un terminus à l'est de Toulon pour accueillir la navette toulonnaise**. Elle comprend aussi le **remplacement des TVP par des passerelles** pour les gares de Solliès-Pont, Cuers-Pierrefeu et Puget-Ville.

Les aménagements envisagés sur le secteur sont les suivants :

Gare de Carnoules et aménagements ferroviaires :

- Création d'une passerelle pour accéder au quai central (aujourd'hui TVP) ;
- Aménagement de la voie de service côté Est, pour qu'elle puisse accueillir un TER de 220 m en remisage temporaire diurne sans abandon de machine ;
- Aménagements d'un parking de plain-pied côté Marseille de la gare dans les emprises SNCF ;
- Rehaussement des quais pour mise aux normes PMR.

Ouvrages d'art :

- Passerelle ;
- Muret de soutènement de la V4T ;
- Pont-rail sur le chemin des Maisons Neuves.

Autres aménagements :

- Assainissement et drainage ;
- Aménagements paysagers.

Remplacement des traversées de voies piétonnes (TVP) par des passerelles à Solliès-Pont, Cuers-Pierrefeu et Puget-Ville.

L'opération consiste à aménager un terminus à l'est de Toulon pour accueillir la navette toulonnaise. Elle comprend aussi le remplacement des TVP par des passerelles pour les gares de Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville.

La mise en place d'un terminus de navette type « RER » nécessite la création de voies de stockage permettant le stationnement d'une rame sans compromettre le passage d'autres trains.

La gare de Carnoules disposant d'ores et déjà de trois voies à quai est disposée à accueillir le terminus puisque la moitié des missions continueront vers les Arcs-Draguignan. Il s'agit donc de réhabiliter les quais existants (hauteur conforme aux exigences du matériel roulant, normes PMR, …) mais surtout de supprimer ce que l'on appelle les « Traversées des Voies à niveau par le Public » (TVP). Ces TVP peuvent être une source de danger et ne correspondent pas à l'infrastructure attendue pour une gare ayant une activité tel qu'un réseau express. Ainsi, les TVP laisseront la place à une passerelle en gare pour se rendre sur le quai opposé au bâtiment voyageurs.

Enfin, la construction d'un parking de surface (environ 100 places) est prévue au droit de la gare.

Ces interventions sont comprises dans le périmètre des emprises ferroviaires.

Le site de Carnoules servira également pour remiser une rame de la navette TER, en heure creuse en journée, mais aussi la nuit (remisage nocturne). Ce remisage se fera sur une voie existante (voie 4T) côté sud qu'il faudra prolonger pour permettre l'accueil de rame TER en unité multiple (longueur utile de 220m). Des aménagements complémentaires (pose d'appareil de voie) permettront une liaison entre les 3 voies à quai existante et cette voie 4T prolongée.

L'ensemble des travaux décrits interviendra pour une mise en service en décembre 2030.

Nota : un rehaussement de quais est également prévu en gares de Solliès-Pont, Cuers-Pierrefeu et Puget-Ville mais ne fait pas partie du projet des phases 1&2 LNPCA. Il s'agit de travaux connexes qui seront réalisés concomitamment aux travaux objet du présent dossier.

Les travaux de rehaussement de quais sont intégrés dans la description des opérations, dans la mesure où ils sont pris en compte dans la conception des passerelles.

1.2.3 GARE DE CARNOULES

Les aménagements prévus dans le cadre de l'opération origine-terminus est de la navette toulonnaise sont les suivants :

- Création d'une passerelle accessible PMR pour accéder au quai central (aujourd'hui TVP) ;
- Aménagement de la voie de service côté Est, pour qu'elle puisse accueillir un TER de 220 m en remisage temporaire diurne sans abandon de machine ;
- Aménagements d'un parking de plain-pied côté Marseille de la gare dans les emprises SNCF.

Data sensitivity - Public

QUAIS

Les quais 1 et 2 desservants les voies 1, A et 2 seront adaptés aux normes PMR par un rehaussement à 0,55 m, de manière à permettre de recevoir les trains à venir les plus longs, sur une longueur utile de 220 ml et une largeur variante. Des dalles d'éveil anti-dérapantes seront mises en place.

Les aménagements comprennent la dépose des équipements de quais dans la partie rehaussée ainsi que dans la partie conservée (candélabres, signalétique et mobiliers), la dépose de l'abri filant et de l'abri fermé du quai 2.

Etant donné le rehaussement du quai 1 côté voie 1 et les exigences en matière d'accessibilité concernant les pentes transversales, il est nécessaire d'effectuer des ajustements sur le côté opposé à la voie 1.

Les travaux prévus comprennent :

- La dépose soignée du couronnement : pour permettre un éventuel réemploi dans les travaux de VRD et préparer le quai pour les ajustements nécessaires ;
- La pose de bordures sur le côté opposé à la voie 1 (zone non élargie) : pose de bordures préfabriquées ou coulées sur place sur le muret existant, pour soutenir le corps de quai rehaussé ;
- La pose de bordures sur le côté opposé à la voie 1 (zone élargie) : bordures préfabriquées pour soutenir et maintenir la stabilité du corps de quai élargi et rehaussé.

En extrémité de quai, des bordures seront mises en place posées sur une semelle filante. Elles serviront à arrêter transversalement les quais.

Une rampe d'accès pentée sera créée à chaque extrémité des quais rehaussés et les rebords aux deux extrémités des rampes seront en biseau. Ils seront munis de bandes d'éveil de la vigilance de couleur contrastante. Les extrémités de quais seront sécurisées (clôtures).

Il est également prévu la création d'une rampe sur le quai 1 pour assurer le cheminement de la partie existante vers la partie rehaussée sur une longueur de 15ml allant du pignon droit du bâtiment voyageur jusqu'au début de la partie de quai rehaussée

.

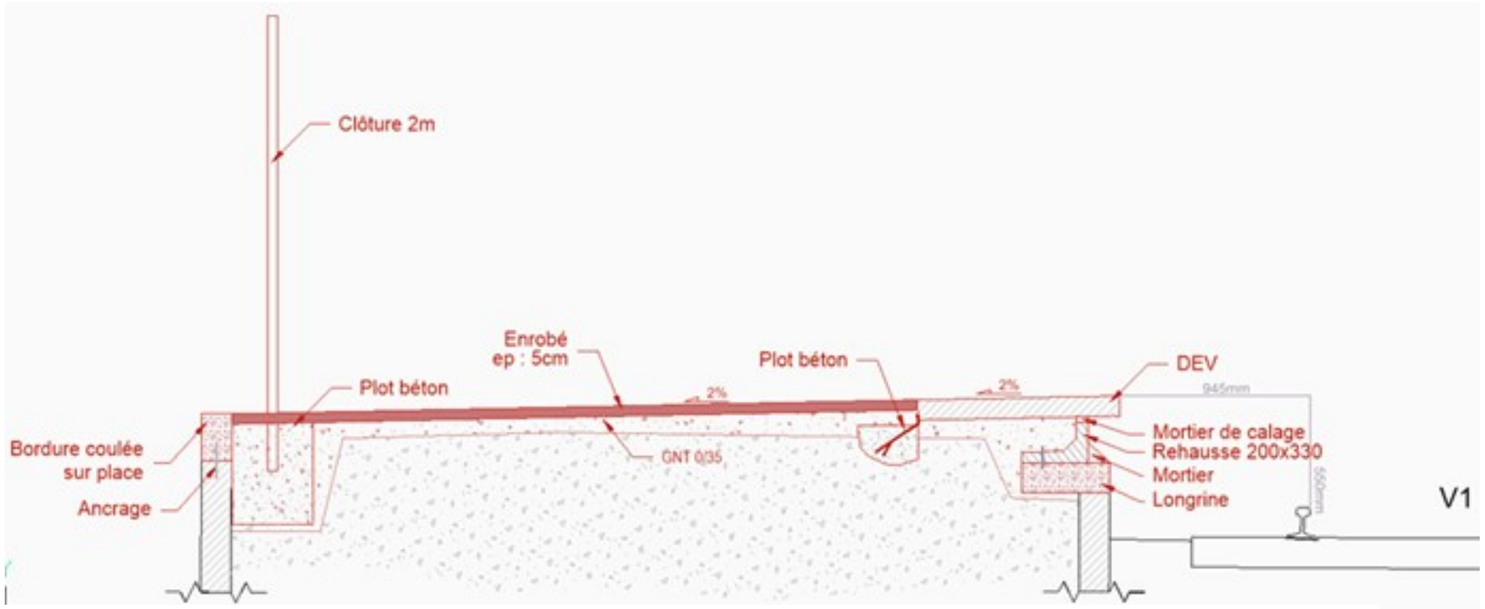


Figure 14 : Principe de traitement sur le côté opposé à la voie 1 – Quai 1 (Zone non élargie) (AREP, APD – 2024)

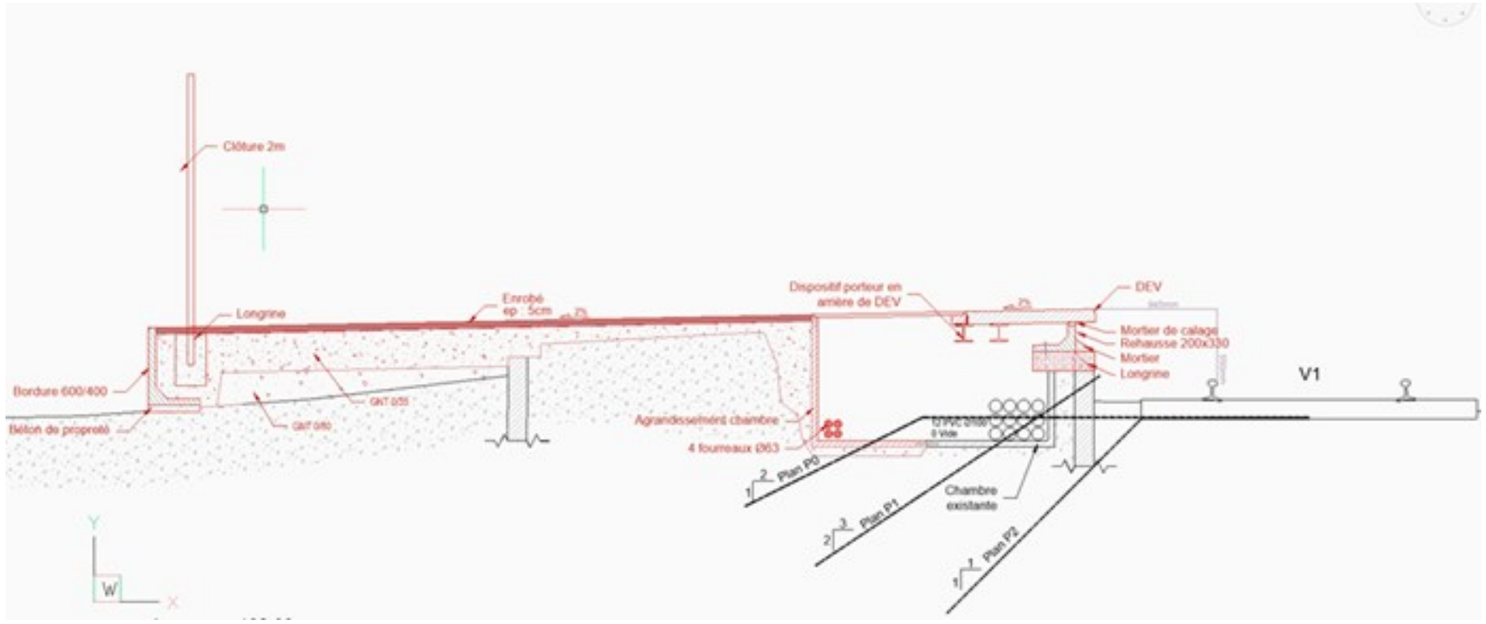


Figure 15 : Principe de traitement sur le côté opposé à la voie 1 – Quai 1 (Zone élargie) (AREP, APD – 2024)

Data sensitivity - Public

Des travaux des réseaux secs et humides seront effectués.

Les travaux de génie civil seront liés aux mobiliers de confort, à la signalétique (de sécurité et directionnelle), à l'exploitation, au lot Télécom, au lot énergie, aux abris fermés ou abris étroits mi-clos, à l'affichage, aux poteaux de pancartes, aux mâts de signalétique, aux bornes kilométrique/hectométrique, à la mise aux normes de l'éclairage et de sonorisation des deux quais.

Pour avoir une largeur libre de passage sur le quai 1, la pose de la passerelle, des escaliers et des ascenseurs impose un élargissement du quai 1 sur une certaine longueur. L'élargissement sera du côté parking et cela implique une pose de bordures et de leurs assises côté parking.

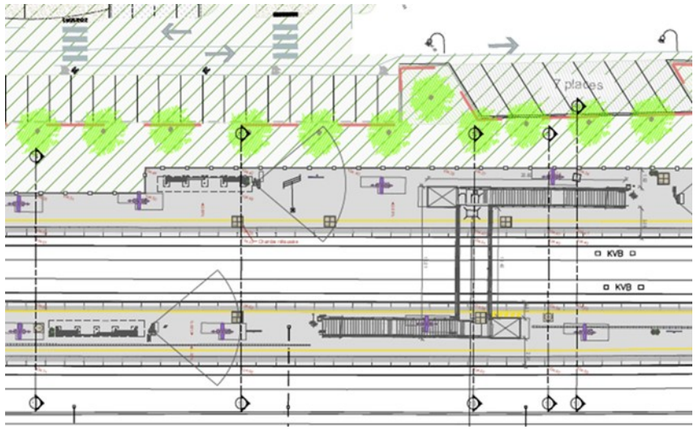


Figure 17 : Implantation de passerelle - Élargissement du quai 1 au droit de la passerelle (AREP, 2024)

La traversée des voies piétonnes (TVP) sera transformée en passage planchéié de service (PPS) afin d'assurer la continuité de l'accessibilité pour les Personnes à Mobilité Réduite (PMR) en situation dégradée et pendant les travaux. Ce maintien de l'accessibilité est essentiel non seulement pour le déroulement de l'opération, mais également pour garantir un accès aisé au quai 2 lors de futurs travaux de maintenance ou en cas de situations d'urgence.

Le passage planchéié de service (PPS) sera sécurisé par une clôture conforme aux exigences, interdisant l'accès aux personnels non autorisés et aux voyageurs. Ce dispositif garantira une assistance sécurisée pour les Personnes à Mobilité Réduite (PMR) en cas de besoin, tout en respectant les normes en vigueur.

VOIE

Le remisage de rames TER nécessite de **prolonger à l'Est de la gare la voie 4 Tiroir** de 115 m pour atteindre une longueur utile de 220 m. Environ 200 m de cette voie 4 Tiroir (V4T) feront également l'objet d'une **réfection**.

Une **piste de cheminement** sera également créée tout le long de la voie 4 Tiroir. Elle sera délimitée par une clôture implantée le long des emprises ferroviaires. Un éclairage ainsi qu'une vidéosurveillance fixée à la clôture doivent permettre de sécuriser le cheminement du personnel de la SNCF de la descente de la rame vers la rue de la gare le long de la voie 4 Tiroir.

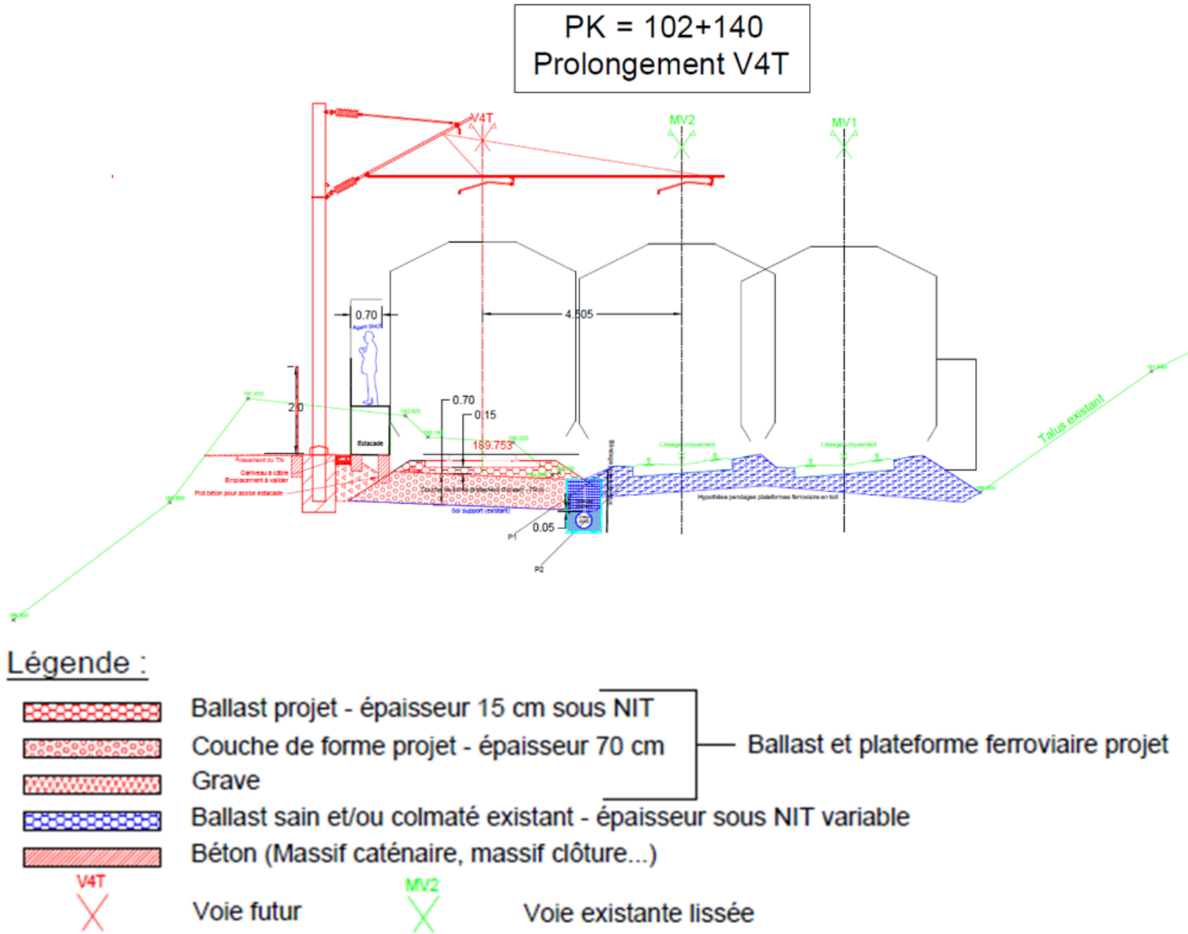


Figure 16 : vue en coupe de la voie 4 Tiroir prolongée (Egis, AVP – 2024)

Data sensitivity - Public

La descente des rames sera réalisée par l'intermédiaire d'estacades implantées à l'est de la voie à proximité des portes des rames.

Figure 18 : Exemple d'estacade (Egis, AVP – 2024)

Pour assurer la liaison de la voie 1 à la voie 4 Tiroir, des aménagements de plan de voie existant sont nécessaires. Ils consistent à créer des appareils de voie entre les voies 1, 2 et 4T.

Deux appareils de voie sont envisagés :

- Un appareil de voie pour passer de la voie 1 à la voie 2 en zone de gare à l'ouest du pont-rail de la rue Pierre Sémard ;
- Un appareil de voie plus à l'est, au niveau du prolongement de la voie 4 Tiroir, à l'ouest du pont-rail du chemin Les Maisons Neuves.

TERRASSEMENTS ET SOUTENEMENTS

Il n'y a pas d'ouvrage géotechnique spécifique important (grand terrassement, ouvrage de soutènement) sur cette opération.

Pour les travaux sur la V4T, la réfection de la plateforme engendre un terrassement de 40 cm de profondeur sur la voie existante du PK 101+830 au PK 102+035.

Du PK 102+035 au PK 102+150, la mise en place d'une nouvelle couche de plateforme ferroviaire comprend un terrassement de 1.6 m à 2 m de profondeur sur l'ancienne plateforme.

Hormis les structures d'assise de la nouvelle voie, au droit de la partie existante de la V4T, et d'une partie du prolongement de celle-ci, la création de la piste de cheminement va nécessiter un élargissement de la plateforme ferroviaire.

Le talutage de cet élargissement va, par endroits uniquement, déborder sur les emprises de l'Impasse de la Rue des Maisons Neuves.

Pour éviter cet impact, un muret assurant le soutènement de la plateforme est proposé pour dégager les emprises de la voirie (du PK 101+901 au PK 101 +920).

Il s'étend sur 18 m de long et présente une hauteur totale de 1,25 m (50 cm de hauteur vue) et une profondeur de fondations de 50 cm.

La fin du prolongement de la voie 4 Tiroir est située en tête d'un remblai existant à l'ouest du pont-rail. Après le franchissement du pont rail sur le chemin des Maisons Neuves (reconstitution d'un tablier sur des culées existantes en maçonnerie), le prolongement de la voie 4 Tiroir nécessite d'élargir le remblai.

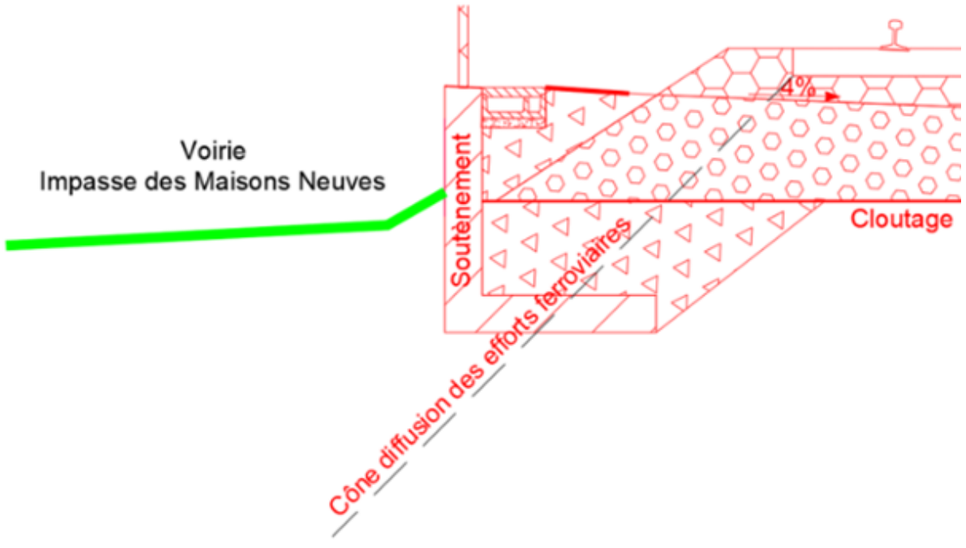


Figure 19 : Exemple de muret de soutènement en L, extrait coupe au PK 101+900 (Egis, AVP – 2024)

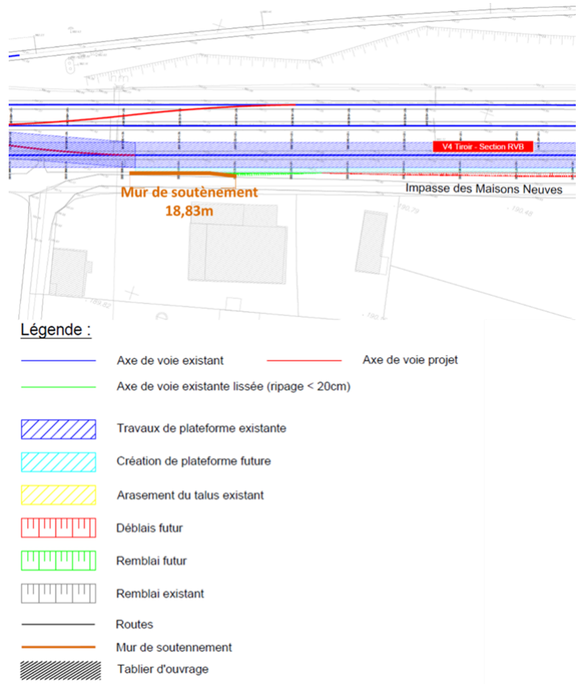


Figure 20 : Extrait de la vue en plan des travaux plateforme ferroviaire (Egis, AVP - 2024)

Data sensitivity - Public

SIGNALISATION

Des modifications sont apportées à la signalisation ferroviaire : modification de l'ERTMS niveau 3 hybride existant, du découpage en compteur d'essieux et en paramétrage du poste Argos préalablement installé par le projet HPMV.

CATENAIRE

L'opération nécessite une intervention de dépose/pose de 1 500 m cumulés de caténaires.

OUVRAGES D'ART

PASSERELLE EN GARE

La passerelle se compose de 3 éléments principaux à savoir :

- Des escaliers d'accès ;
- Des ascenseurs ;
- Une plateforme supérieure de franchissement des voies située à 6,5m au-dessus du nivellement de la voie.

La passerelle est constituée d'une charpente métallique fondée sur des massifs en béton dont le dimensionnement est dépendant de la nature du sol rencontrée. Le principe constructif de la passerelle est celui d'une mise en œuvre de la structure indépendante des ascenseurs.

Les dispositions géométriques d'ensemble sont adaptées aux exigences « PMR » (bandes podotactiles, nez de marche, double lisse, peinture des contremarches des premières et dernières marches de chaque volée, etc.).

Les ascenseurs sont vitrés pour assurer la sécurisation du parcours et répond au principe de voir et d'être vu. Une protection solaire sous forme de persienne pourra être proposée sur la face la plus exposée au soleil afin de réduire l'effet de serre à l'intérieur de la gaine d'ascenseur.

L'implantation retenue de la passerelle est à l'ouest (côté Marseille) du bâtiment voyageur. La passerelle sera éloignée du bâtiment voyageur afin d'éviter les contraintes liées à la marquise et au rétrécissement du quai central côté Nice.

L'emplacement impose la dépose de l'abri filant ainsi que l'espace d'attente clos situé dessous sur le quai central.

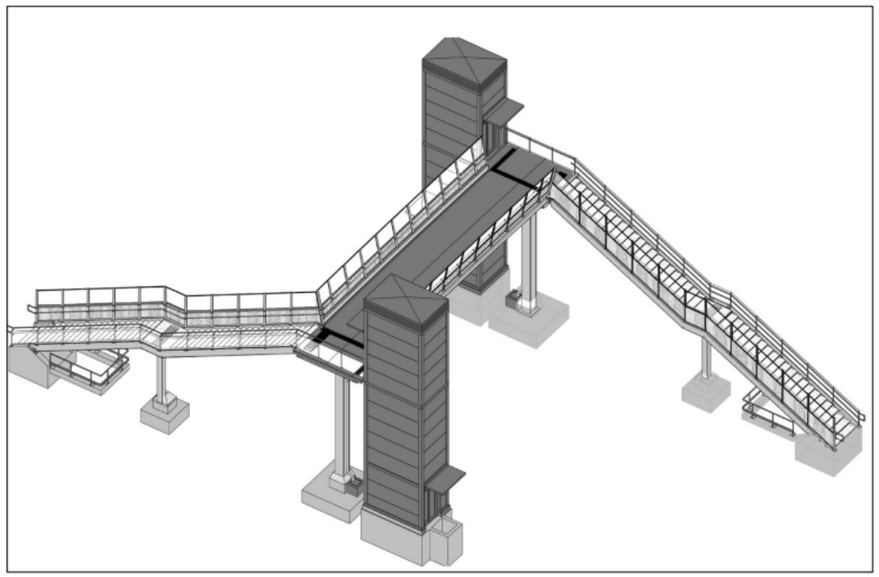


Figure 21: vue 3D de la passerelle en gare de Carnoules (AREP, APD- 2024)

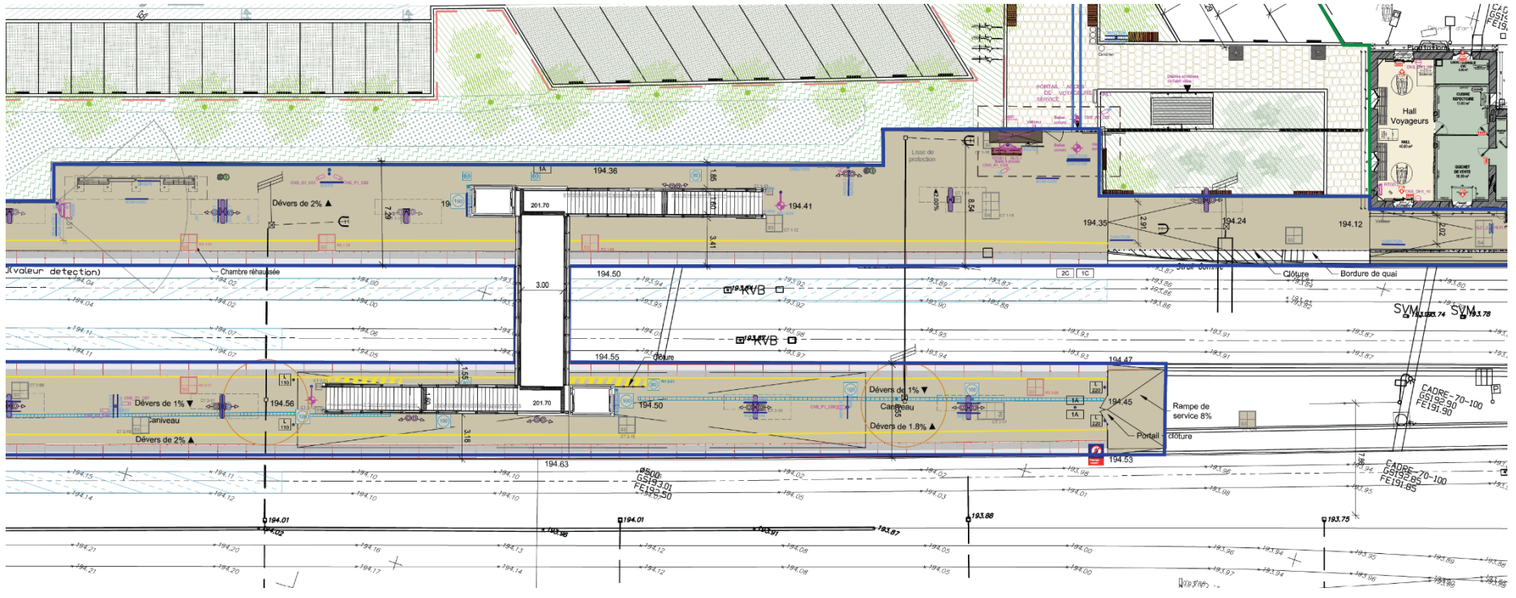


Figure 22 : vue en plan de la passerelle en gare de Carnoules (AREP, PRO – 2025)

Data sensitivity - Public

PONT-RAIL SUR LE CHEMIN MAISONS NEUVES

Afin de reprendre les nouvelles charges ferroviaires sur cette ligne, il est prévu de reconstituer et d'élargir le tablier du pont-rail existant sur le chemin Les Maisons Neuves, à l'est de la gare de Carnoules.

Figure 23 : localisation du pont-rail sur le chemin Les Maisons Neuves (Google Maps)

Figure 24 : vue du pont-rail depuis le chemin Les Maisons-Neuves (Systra, 2021)

L'ouvrage possèdera une ouverture de 4 m et une longueur totale de 5,30 m.

Des poutrelles enrobées seront installées sur les piles existantes. Un recépage des piles sera nécessaire pour les adapter au futur tablier.

La longueur du tablier ne nécessite pas de le positionner sur des appareils d'appui. Les poutrelles de ce dernier seront déposées sur les piles recépées.

Sur le pont-rail existant, le caniveau piste en place est en conflit avec le futur tablier correspondant à la nouvelle plateforme du prolongement de la voie V4T. Ce dernier est indépendant de l'ouvrage existant supportant les voies principales de la ligne Marseille-Vintimille. Il pourra donc être facilement déposé et repositionné au sud du nouvel ouvrage supportant la voie V4T sur le nouveau chevêtre.

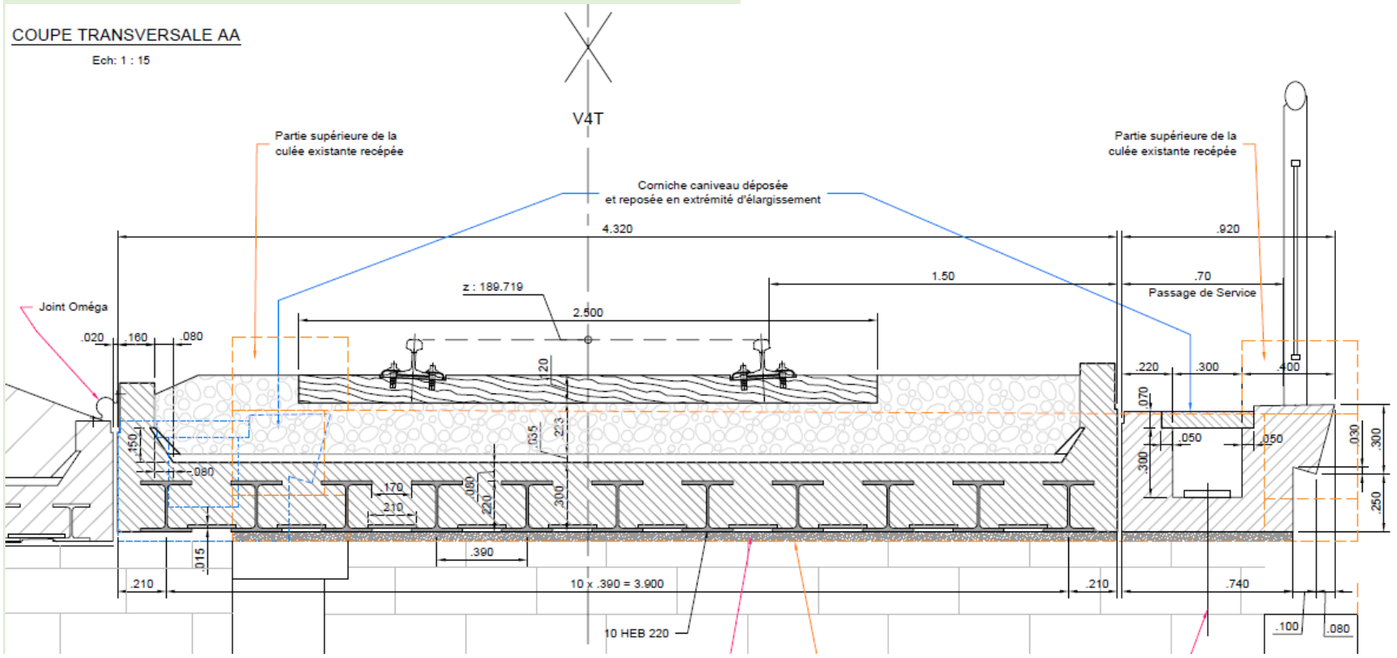


Figure 26 : coupe de l'ouvrage du pont-rail des Maisons Neuves (Egis, AVP – 2024)

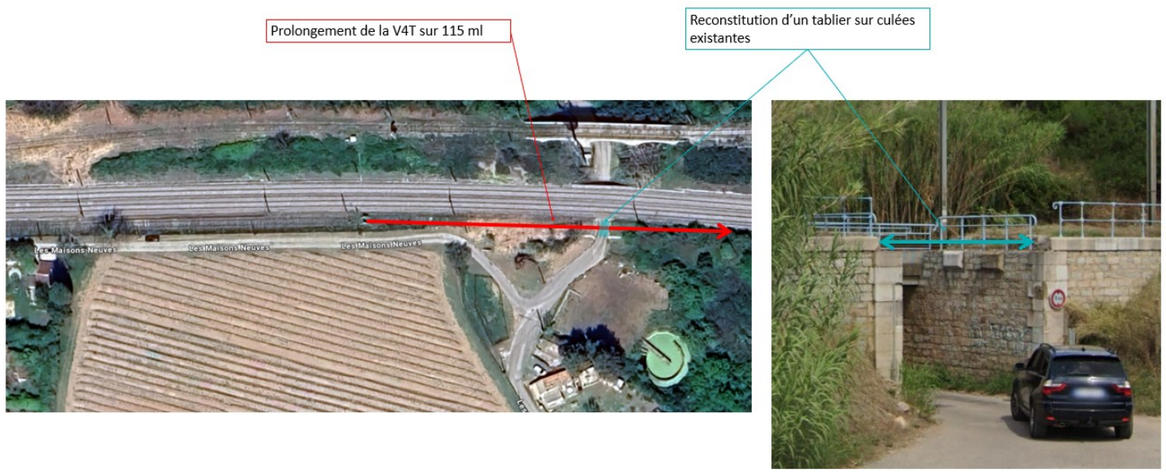


Figure 25 : localisation du prolongement de la V4T et des travaux sur le pont-rail du chemin des Maisons-Neuves (Egis, AVP – 2024)

Data sensitivity - Public

AGRANDISSEMENT DU PARKING DE LA GARE

L'opération consiste à réaliser une extension du parking existant et reconfigurer l'entrée de la gare.

Des remaniements sont réalisés au niveau du parking existant. Le parking projeté permettra d'accueillir au total 182 places, soit 101 places de plus qu'à l'existant.

Le nouveau parking permettra d'accueillir 3 places PMR supplémentaires, portant à 5 le nombre de places PMR.

La Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) impose la mise en place de bornes d'installation pour le rechargement de véhicules électriques (IRVE) par tranche de 20 places de stationnement, ainsi qu'une place sur 5 pré-équipée IRVE, l'opération prévoit, sur la base des 100 nouvelles places de stationnement envisagées :

- 5 places IRVE ainsi qu'une place PMR IRVE, soit 3 bornes IRVE ;
- 19 places pré-équipées, soit 10 bornes IRVE.

Au vue des caractéristiques du site, il a été proposé de ne pas déployer d'ombrières photovoltaïques et de privilégier la plantation d'arbres à canopée large pour répondre aux obligations des lois Climats-Résilience et d'Accélération de la Production des Energies Renouvelables (APER). Ce principe de conception a été validé par la DDTM du Var dans la mesure où le parking sera mis en service et les arbres concourant à l'ombrage seront plantés avant la date butoir fixée dans les textes de loi, au 1er juillet 2028.

Par ailleurs, l'extension du parking de Carnoules étant le seul parking aménagé dans le cadre du projet LNPCA sans installation d'ombrières photovoltaïques, il est convenu que le projet dans son ensemble participe largement au déploiement des dispositifs de production d'énergies renouvelables dans la Région.

TERRASSEMENTS

L'aménagement du parking comprend des terrassements généraux en déblais-remblais et le nivellement pour l'exécution des fonds de forme des surfaces de voirie et des espaces verts. Pour les déblais remblais seuls les espaces qui seront remodelés ont été considérés, les autres espaces seront préservés à l'existant. Les volumes terrassés prévus sont :

- 80 m^3 de remblais ;
- 1 610 m^3 de déblais, notamment pour les noues, bassins de rétention à ciel ouvert et bassins de rétention enterré.

EQUIPEMENT ET SIGNALISATION

Le projet prévoit la mise en place des signalisations du parking (passages piétons, zébras, flèches, panneaux…) et son équipement en mobilier urbain (corbeilles, bancs).

RESEAUX DIVERS

L'extension du parking sera raccordée au réseau électrique existant et équipé en éclairage et bornes IRVE (infrastructures de recharge pour véhicules électriques).

Un réseau d'arrosage primaire et un réseau de défense incendie sont prévus sur site.

Figure 27 : Emprise parking projet avec localisation des modifications sur parking existant (AREP, APD – 2024)

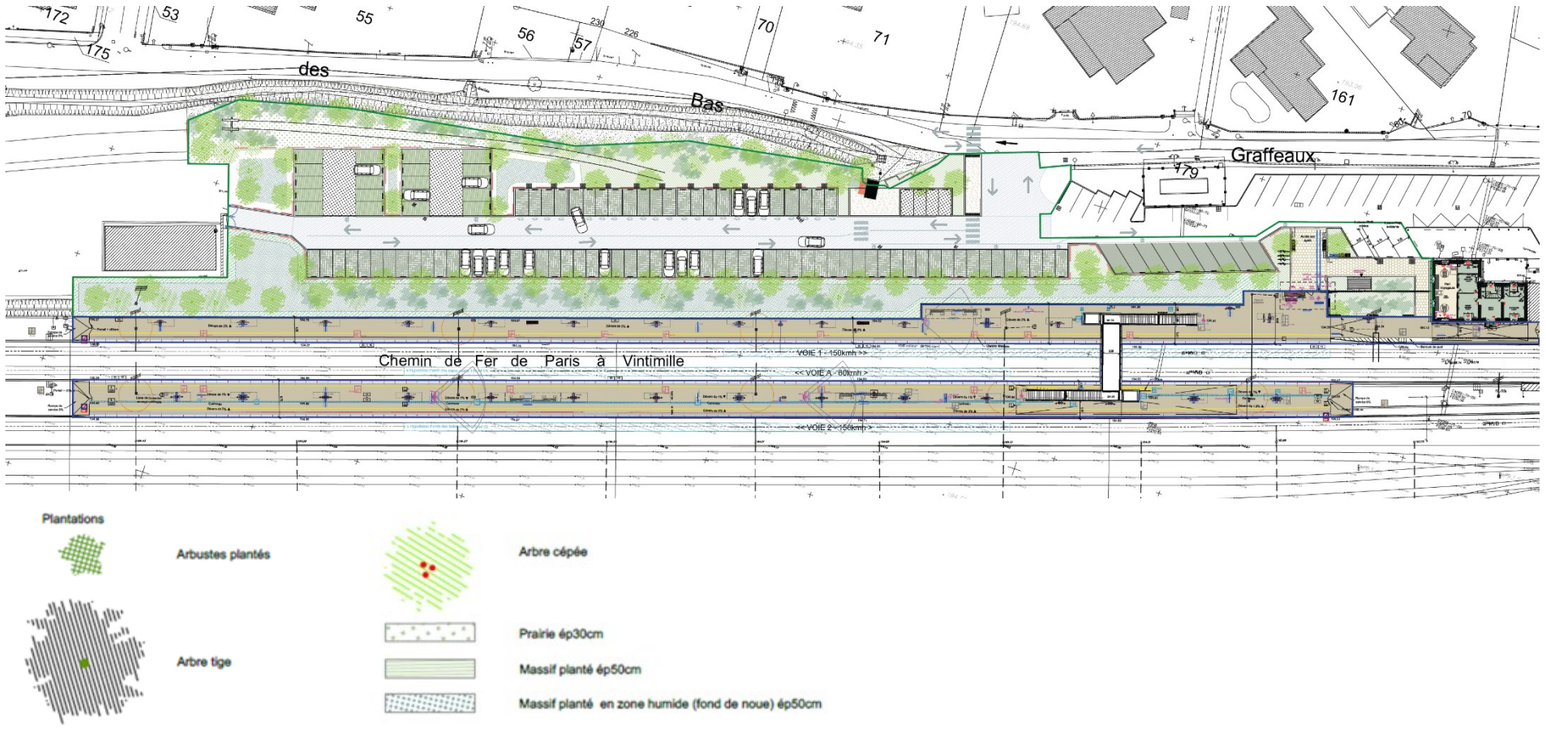


Figure 28 : Aménagement du parking projet (AREP, PRO - 2025)

Data sensitivity - Public

AMENAGEMENTS PAYSAGERS

AMBIANCE PAYSAGERE

Des zones de végétation denses seront recréées au niveau des deux accès au parking de la gare de Carnoules. L'objectif est également de faire du parking une zone la plus perméable et plantée possible.

Le projet se divise en trois types d'ambiances :

- Un maillage arboré, planté d'arbres à hautes tiges, sur une surface piétonnisée, il permet d'accompagner les usagers, et fait la transition entrée l'entrée de gare et le reste de la ville ;
- Une prairie plantée, lieu de promenade et de repos, mêlant le parcours de l'ancienne voie ferrée à des bassins à ciel ouvert et la nature existante du site sur laquelle s'ajoute une nouvelle palette végétale, composée d'une richesse botanique des jardins de la région. Véritable ilot de fraicheur sous lequel les usagers peuvent s'arrêter ;
- Une bande de bassin de phragmites plantées permettant de créer un lieu de nature intense et une limite entre la ligne ferroviaire de la gare et le parc de stationnement.

Les aménagements paysagers sont décrits en détail dans le chapitre 4.3.7. Relatif aux incidences et mesures en phase de fonctionnement et de maintenance sur le patrimoine et le paysage.

DISPOSITIF D'OMBRAGE

La loi Climat Résilience impose des dispositifs d'ombrage, soit par des arbres, soit par des ombrières photovoltaïques.

La Loi APER, relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, oblige d'intégrer sur au moins 50% de la superficie des parkings extérieurs, des ombrières photovoltaïques, une exemption étant possible si des arbres sont présents sur 50% de la superficie.

L'installation d'ombrières photovoltaïques sur un parking, bien que bénéfique pour la production d'énergie renouvelable, pose un défi important en termes de gestion de l'eau. Les ombrières augmentent la surface couverte et imperméabilisée, limitant la capacité des sols à absorber l'eau de pluie.

Pour répondre aux différentes règlementations, il est donc envisagé un dispositif végétalisé permettant de répondre à l'obligation d'ombrage.

En application de l'article 9 du décret n°2024-1023 du 13 novembre 2024 portant application de l'article 40 de la loi APER, la présence, aux échéances fixées par la loi, d'arbres à canopée large, concourant ou susceptibles de concourir à l'ombrage du parc, répartis sur l'ensemble de celui-ci, à raison d'un arbre pour trois emplacements de stationnements permet de considérer l'ombrage d'un parc de stationnement comme satisfaisant.

Dans le cadre du projet, une cinquantaine d'arbres à canopée large concourant à l'ombrage sont plantés le long des places de parking, permettant d'avoir un arbre pour deux emplacements de stationnements.

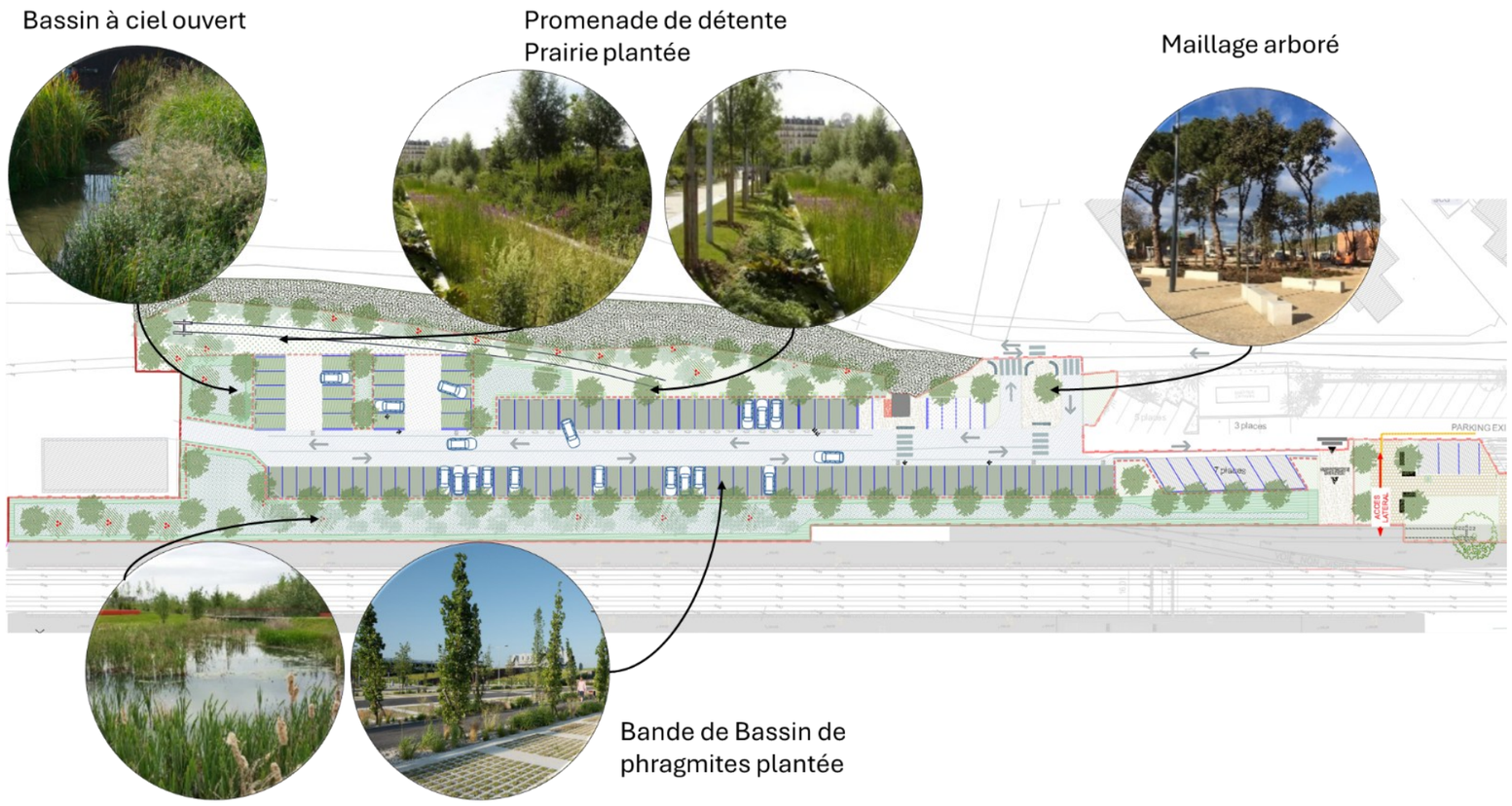


Figure 29 : ambiance paysagère en gare de Carnoules (AREP, APD – 2024)

PLANTATION DES TALUS FERROVIAIRES

Il est prévu au stade de l'AVP l'engazonnement des talus ferroviaires sur une superficie totale de 130 m^2.

La possibilité de végétaliser les talus et les planter au moyen d'arbustes sera étudiée en PRO.

Data sensitivity - Public

GESTION DES EAUX PLUVIALES

PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT DE LA PLATEFORME FERROVIAIRE

Les voies V4T et MV2 ne sont pas drainées actuellement.

Le projet prévoit de créer un drainage qui va venir récupérer du rejet diffus actuel.

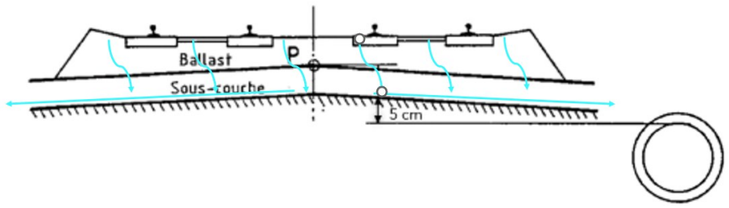


Figure 30 : schéma de représentation d'un rejet diffus au niveau d'une plateforme ferroviaire (Egis, AVP – 2024)

Les eaux de ruissellement de la piste de cheminement le long de la V4T seront récupérées au moyen d'un caniveau à grille.

Il est considéré qu'il ne sera pas nécessaire de prévoir un bassin de rétention pour la collecte des eaux de la plateforme ferroviaire étant donné que la surface imperméabilisée est faible.

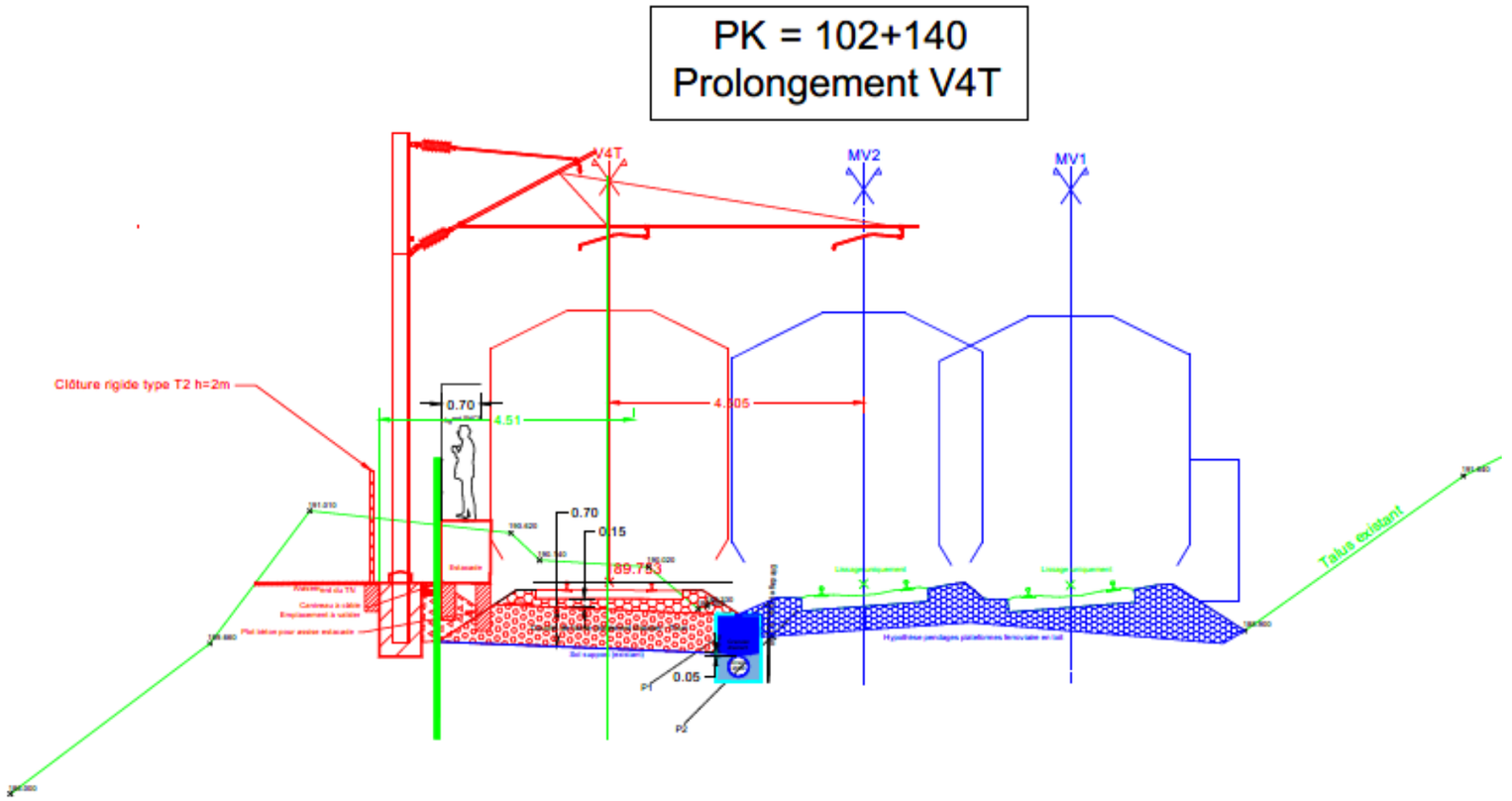


Figure 31 : collecteur à l'interface entre les deux plateformes (Egis, AVP – 2024)

Data sensitivity - Public

ASSAINISSEMENT DU PARKING ET DES QUAIS

Un système de drainage et d'assainissement sera mis en place au niveau des quais et de la passerelle.

Les aménagements relatifs à la gestion des eaux pluviales du futur parking et des quais consistent à :

- Couvrir les places de stationnement avec des revêtements perméables (chaussée végétale et pavés enherbés) pour favoriser l'infiltration directe des eaux dans le sol ;
- Diriger dans un premier temps les eaux pluviales de voirie vers des noues paysagères et bassins de rétentions à ciel ouvert ;
- Collecter les eaux de quais par un caniveau à grille ;
- Récupérer les eaux pluviales en provenance des noues et des quais dans un bassin de rétention enterré type SAUL équipé d'un trop plein et positionné sous les places de stationnement ;
- Renvoyer les eaux pluviales vers le réseau de la ville via un limiteur de débit.

Les caractéristiques détaillées du système d'assainissement et des bassins sont décrites dans le chapitre 4 relatif aux Incidences et mesures.

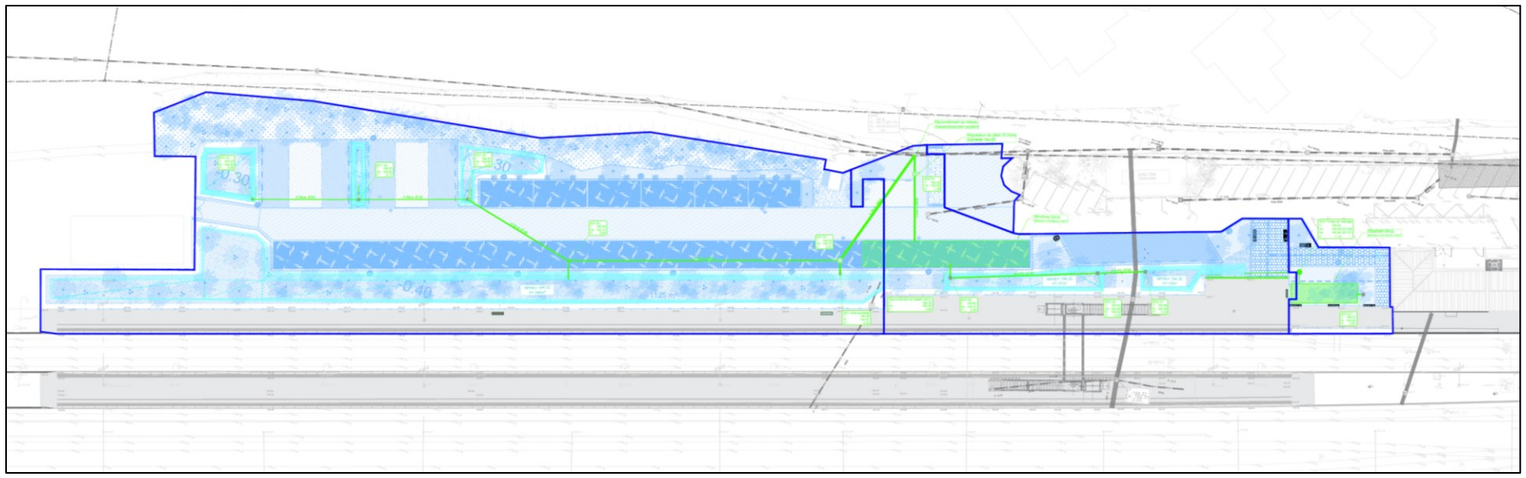


Figure 32 : Plan d'assainissement du parking (AREP, PRO - 2025)

Figure 33 : exemple de noues (AREP)

Data sensitivity - Public

OBLIGATIONS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

En application de l'article L. 111-19-1 du Code de l'Urbanisme, les parcs de stationnements extérieurs de plus de 500m² et ouverts au public doivent intégrer sur un au moins la moitié de leur surface des dispositifs favorisant la perméabilité, l'infiltration ou l'évaporation des eaux pluviales.

La superficie soumise doit prendre en compte, un sein de l'unité foncière entre l'entrée et la sortie hors voie publique :

- Les emplacements de stationnement ;
- Les voies et cheminements de circulation, les aménagements et les zones de péage permettant l'accès à ces emplacement ;
- Les revêtements de surface, les aménagements hydrauliques ou les dispositifs favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales du parking comptabilisés pour répondre aux obligations de la présente loi. Ainsi, les tranchées, les noues, les bassins d'infiltration prévus entre l'entrée et la sortie du parc de stationnement sont à prendre en compte dans le calcul de cette superficie.

Pour l'extension du parking de Carnoules, la surface soumise à cette obligation est de 5 833 m², la loi impose l'intégration sur au moins la moitié de cette surface de dispositifs favorisant la perméabilité ou l'infiltration des eaux pluviales.

Dans le cadre du projet, 4 112 m² de surfaces favorisent la gestion des eaux pluviales soit près de 70% de la superficie soumise.

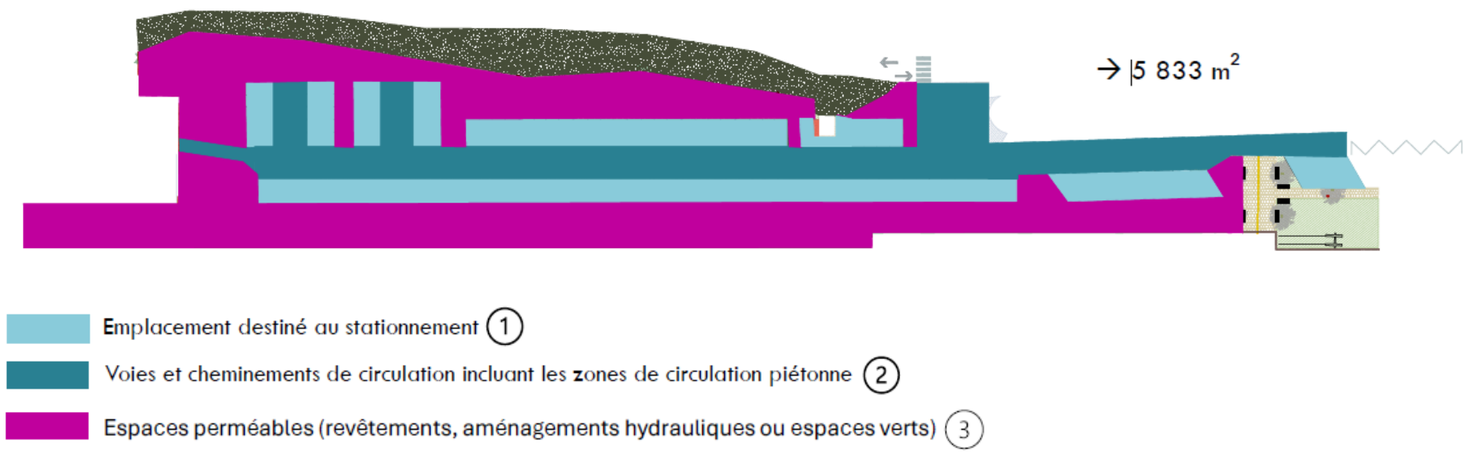


Figure 34 : Surfaces soumises à l'obligation de gestion des eaux pluviales selon l'article R111-25-3 du Code de l'Urbanisme

RETABLISSEMENT DES ECOULEMENTS HYDRAULIQUES

2 ouvrages hydrauliques existent actuellement et permettent la circulation des eaux de part et d'autre de la plateforme ferroviaire :

PK	Type OA	Dimension	État
101+949	Siphon-Aqueduc	Ouverture 0.7m	Bon
102+070	Aqueduc	Ouverture 0.7m	Bon

L'opération n'a aucune incidence sur les capacités hydrauliques de ces deux ouvrages, qui seront prolongés à l'identique.

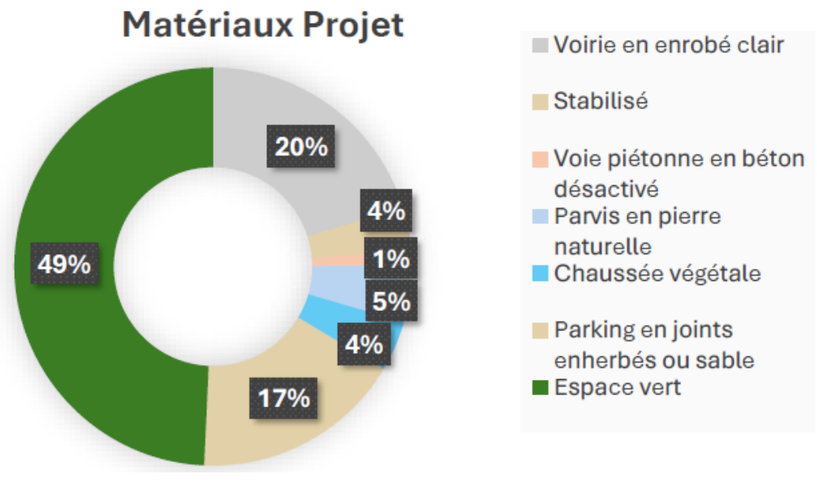


Figure 35 : Revêtements de surface utilisés dans le projet de parking

Data sensitivity - Public

1.2.4 TRAVERSEES DE VOIES PIETONNES DES AUTRES GARES

SOLLIES-PONT

Le site de la gare de Solliès-Pont fait l'objet d'un aménagement concernant la suppression de la TVP en vue de sécuriser les traversées piétonnes. Cette sécurisation du franchissement est assurée par la création d'une passerelle au-dessus des voies ferrées.

La passerelle est implantée au plus près des parcours voyageurs de façon à faciliter son usage et rendre confortable les déplacements en gare. Dans cet objectif la passerelle sera construite à environ 39 m à l'est du bâtiment des voyageurs. L'implantation permet d'amener le pied d'escalier au plus proche de l'entrée en gare existante.

La passerelle est implantée entre les quais 1 et 2 et intègrera deux escaliers et de deux ascenseurs en vue d'assurer l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite.

Dans le respect de la logique de simplification des parcours et usages de la gare, son centrage sur les quais permet ainsi une facilité d'accès aux trains.

La portée de la passerelle est de 13,80 m, elle est prévue portée par 2 appuis constitués de deux piles palières métalliques ancrées dans des massifs en béton.

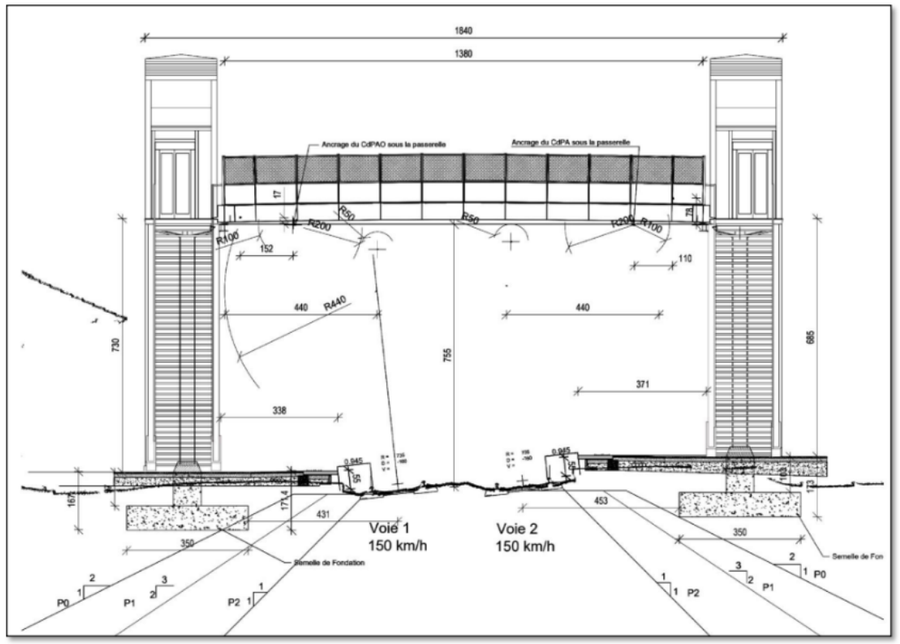


Figure 37 : Elévation de la passerelle (AREP, APD – 2024

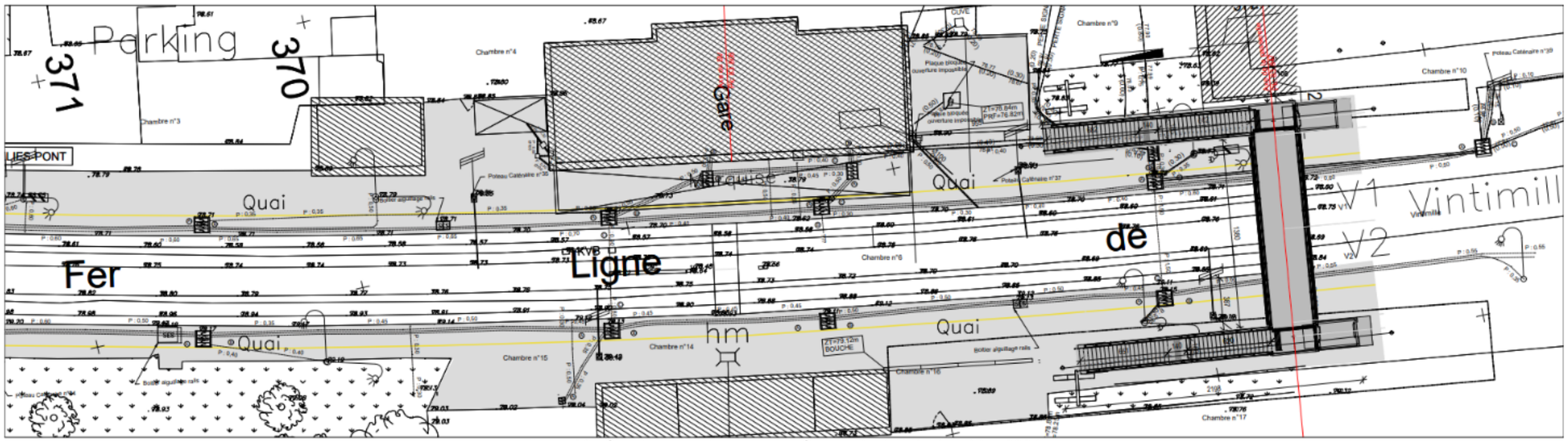


Figure 36 : Situation projet en gare de Solliès-Pont (AREP, APD – 2024)

Data sensitivity - Public

CUERS

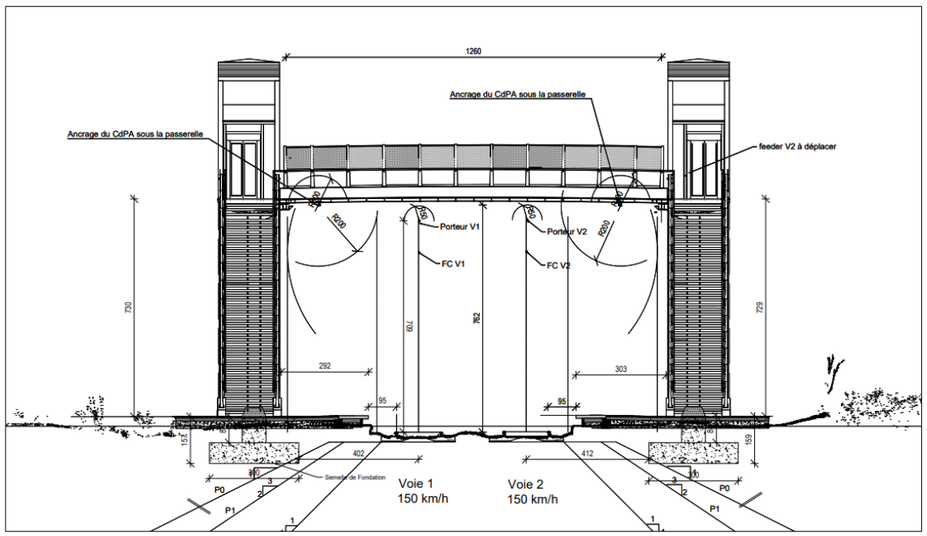
Le site de la gare de Cuers fait l'objet d'un aménagement concernant la suppression de la TVP en vue de sécuriser les traversées piétonnes. Cette sécurisation du franchissement est assurée par la création d'une passerelle au-dessus des voies ferrées.

Le choix de l'implantation de la passerelle a été défini côté Vintimille à environ 47 m de l'axe du bâtiment voyageurs.

L'implantation implique une reconfiguration du site pour le faire fonctionner :

- Déplacement de l'entrée en gare et des services voyageurs de l'autre côté du bâtiment voyageurs à côté du pied de la passerelle ;

La portée de la passerelle est de 12.60 m, elle est prévue portée par 2 appuis constitués de deux piles palières métalliques ancrées dans des massifs en béton.



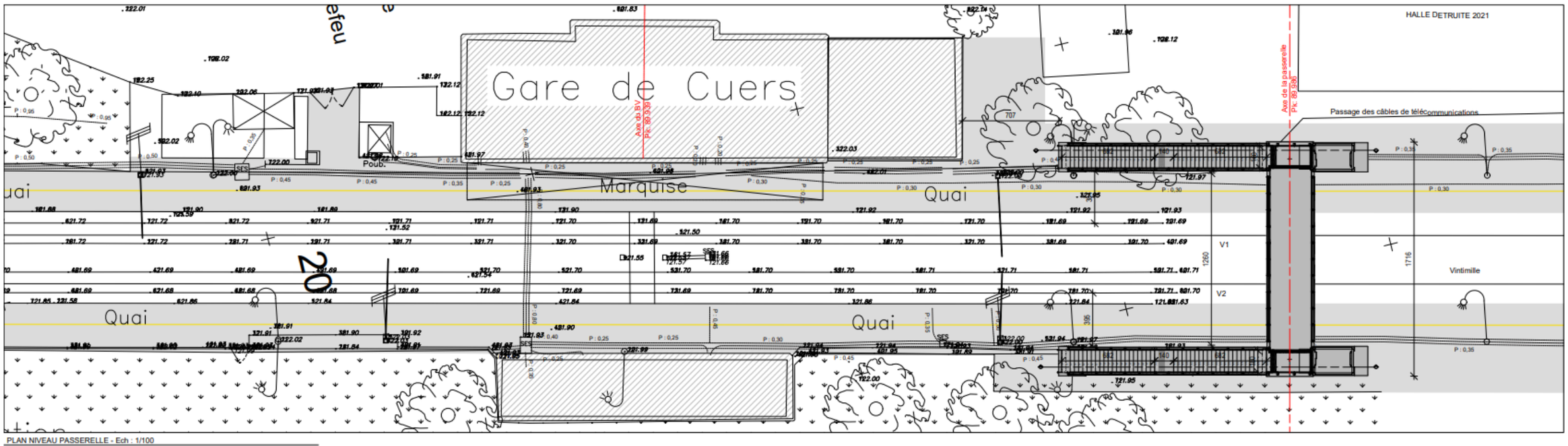


Figure 39 : Situation projet en gare de Cuers (AREP, APD – 2024)

Data sensitivity - Public

PUGET-VILLE

Le site de la gare de Puget-Ville fait l'objet d'un aménagement concernant la suppression de la TVP en vue de sécuriser les traversées piétonnes. Cette sécurisation du franchissement est assurée par la création d'une passerelle au-dessus des voies ferrées.

La passerelle est implantée au plus près des parcours voyageurs de façon à faciliter son usage et rendre confortable les déplacements en gare. Dans cet objectif la passerelle sera construite au sud du bâtiment des voyageurs en lien direct avec l'accès depuis le parvis de la gare.

La passerelle est implantée entre les quais 1 et 2, intégrant des escaliers et des ascenseurs aux droits de chacun.

Le choix de l'implantation de la passerelle a été défini côté Vintimille à environ 33 m de l'axe du bâtiment voyageurs.

L'implantation impose le déplacement de l'abris vélo sécurisé, mais permet d'amener le pied d'escalier au plus proche de l'entrée en gare existante.

La portée de la passerelle est de 12,60 m, elle est prévue portée par 2 appuis constitués de deux piles palières métalliques ancrées dans des massifs en béton.

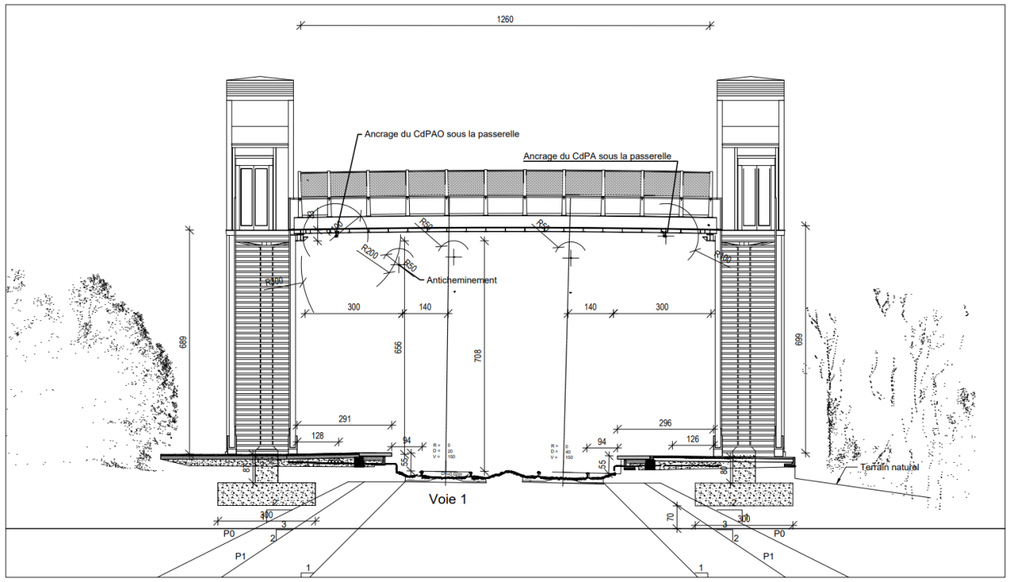


Figure 40 : Elévation de la passerelle (AREP, APD – 2024

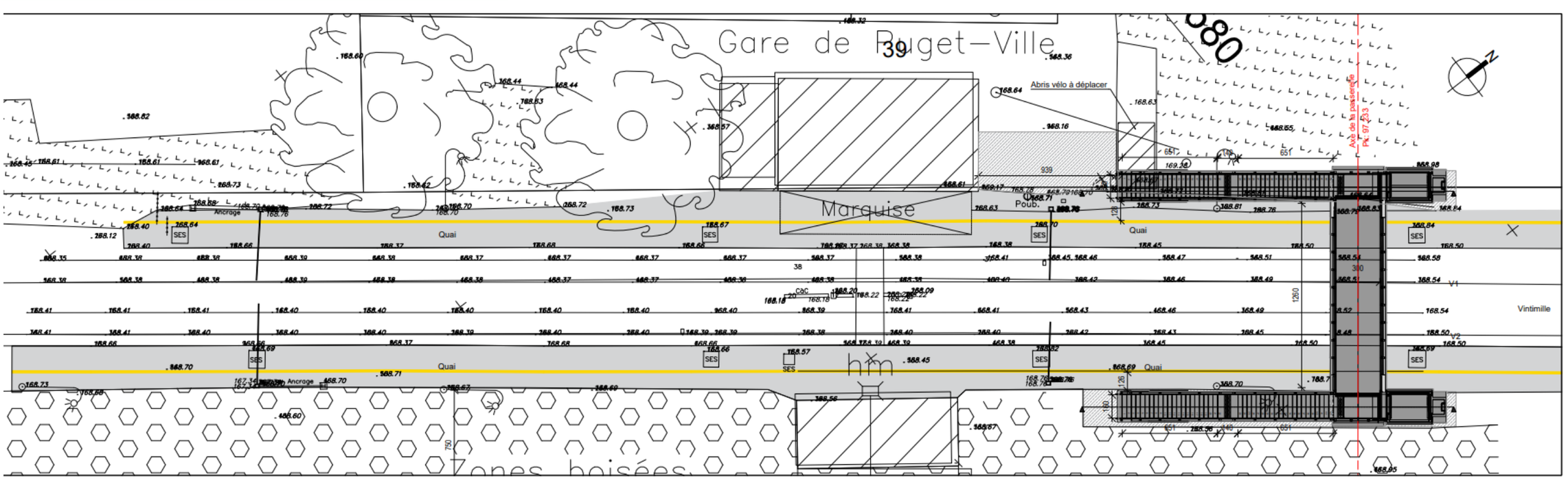


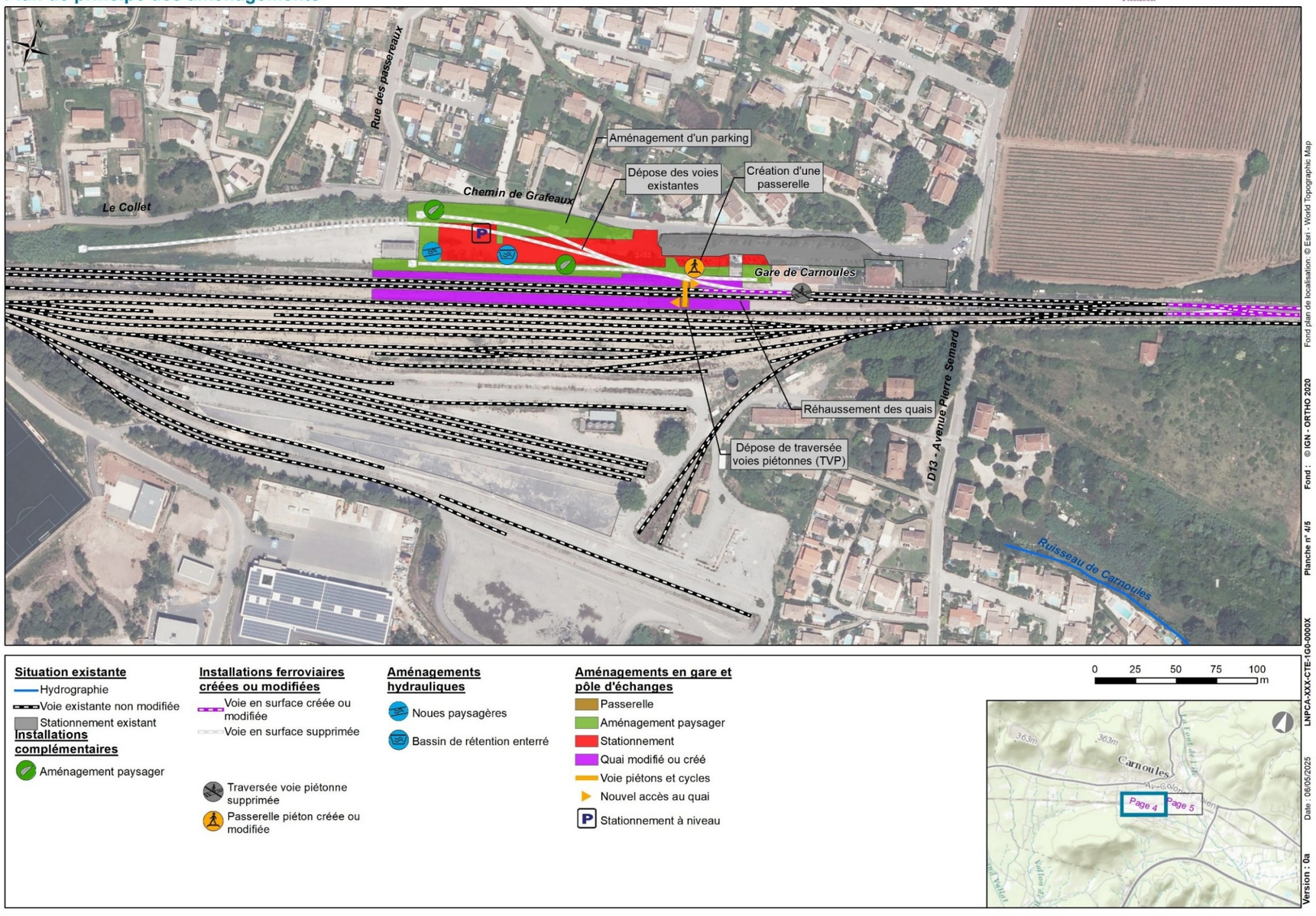
Figure 41 : Situation projet en gare de Puget-Ville (AREP, APD – 2024)

Data sensitivity - Public

PLANS DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS

Les plans d'aménagements sont présentés ci-dessous :

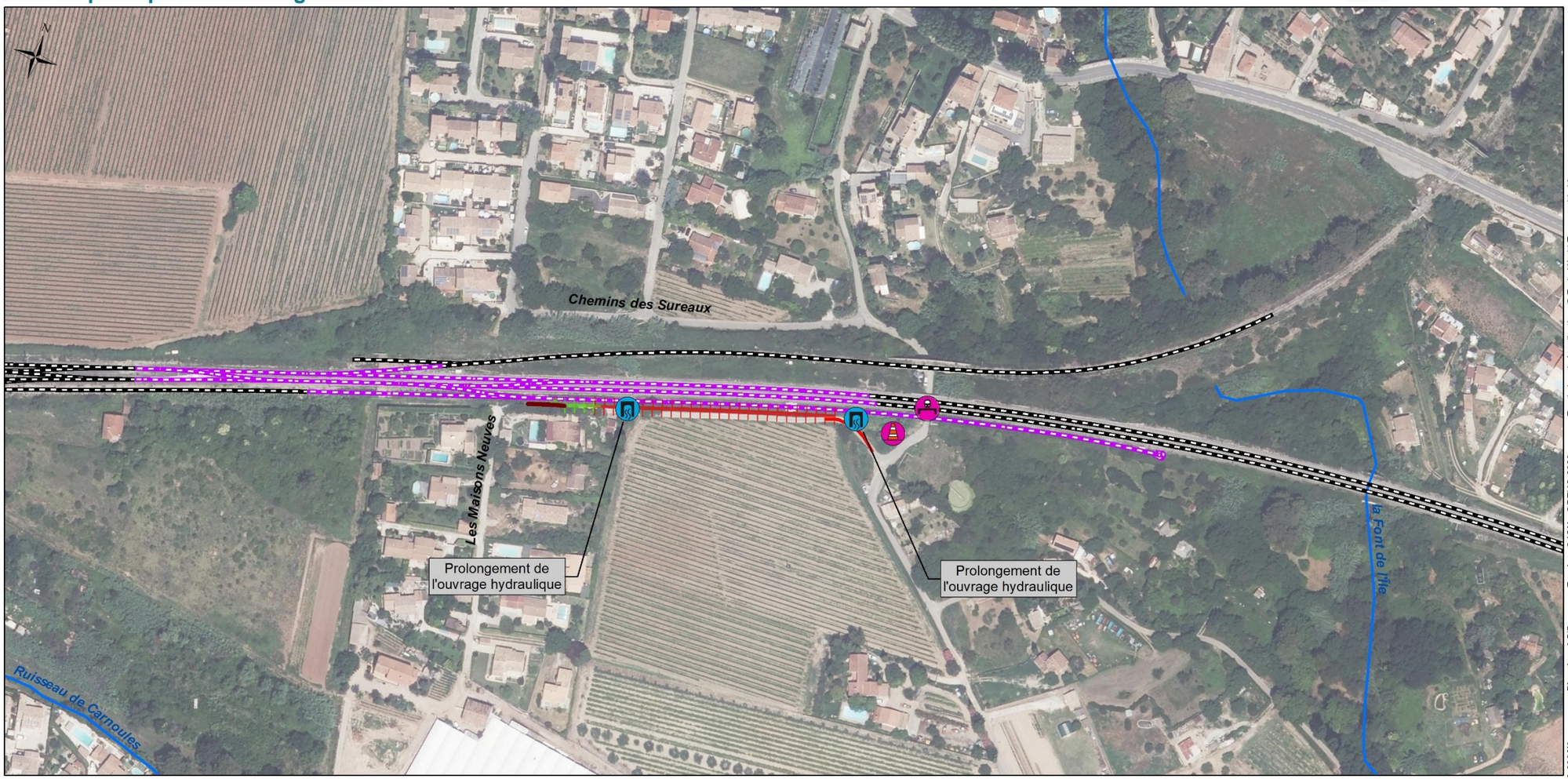
Carnoules
Plan de principe des aménagements



Data sensitivity - Public

Carnoules
Plan de principe des aménagements

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Situation existante
- Hydrographie
- Voie existante non modifiée

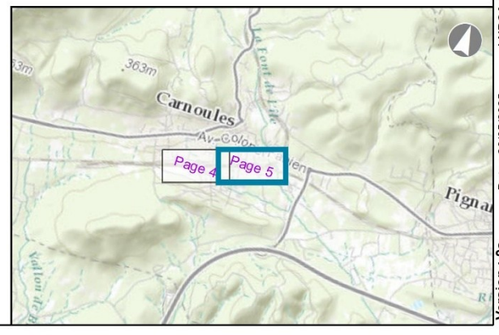
Installations complémentaires
- Voie routière créée ou modifiée
- Installation temporaire de chantier hors domaine ferroviaire

Installations ferroviaires créées ou modifiées
- Voie en surface créée ou modifiée
- Voie en surface supprimée
- Mur de soutènement
- Talus en remblais
- Déblais

Ouvrages de franchissement
- Pont rail créé ou modifié

Aménagements hydrauliques
- Traversée hydraulique créée ou modifiée

0 25 50 75 100 m



Fond plan de localisation, © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
Planche n° 5/5
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 28/05/2025
Version : 0a

Solliès-Pont
Plan de principe des aménagements

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur

Situation existante
- Voie existante non modifiée
- Quai existant

Ouvrages de franchissement
- Traversée voie piétonne supprimée
- Passerelle piéton créée ou modifiée

Aménagements en gare et pôle d'échanges
- Passerelle
- Voie piétons et cycles
- Nouvel accès au quai

0 25 50 75 100 m

Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
Planche n° 1/5
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 20/03/2025
Version : 0a

Cuers
Plan de principe des aménagements

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur

Situation existante
- Hydrographie
- Voie existante non modifiée
- Quai existant

Ouvrages de franchissement
- Traversée voie piétonne supprimée
- Passerelle piéton créée ou modifiée

Aménagements en gare et pôle d'échanges
- Passerelle
- Voie piétons et cycles
- Nouvel accès au quai

0 25 50 75 100 m

Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
Planche n° 2/5
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 20/03/2025
Version : 0a

Puget-Ville
Plan de principe des aménagements

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur

Situation existante
- Hydrographie
- Voie existante non modifiée
- Quai existant

Installations complémentaires
- Installation temporaire de chantier hors domaine ferroviaire

Ouvrages de franchissement
- Traversée voie piétonne supprimée
- Passerelle piéton créée ou modifiée

Aménagements en gare et pôle d'échanges
- Passerelle
- Voie piétons et cycles
- Nouvel accès au quai

0 25 50 75 100 m

Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
Planche n° 3/5
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 20/03/2025
Version : 0a

1.3 ORGANISATION DES TRAVAUX

1.3.1 OPERATIONS PREALABLES

Parmi les opérations préalables nécessaires à la prise en possession des lieux et pour permettre le démarrage des travaux, les opérations suivantes sont prévues sur Carnoules :

- Le dégagement des emprises ;
- La mise en place des installations de chantier ;
- La signalisation du chantier ;
- Sécurisation des emprises de la Voie 4 Tiroir (V4T) par rapport à la Voie 2 (V2) ;
- La libération des voies de service en gare ;
- La dépose de l'appareil de voie en voie principale ;
- Le dévoiement des réseaux ;
- La dépose de la cuve à fuel au droit du parking ;
- Quai 1 : la restitution des bordures et des assises ;
- Quai 2 : le désamiantage et la dépose de l'abri de quai.

Plus particulièrement sur les secteurs de Cuers, Solliès-Pont et Puget-Ville :

Peu de travaux préliminaires seront nécessaires étant donné la disponibilité foncière d'une part, et le faible impact des travaux à réaliser d'autre part. Un aménagement de zone sera réalisé pour l'accueil des engins de travaux par un léger nivellement de la zone et une délimitation sécurisée de la zone travaux.

Pour la partie Nord de la zone travaux à Solliès-Pont, le gel provisoire d'une vingtaine de places de stationnement sera nécessaire, en particulier pour l'amenée de l'engin de grutage pour la plateforme de la passerelle.

Sur Cuers, une zone est à dévégétaliser au pied de l'escalier du quai 1.

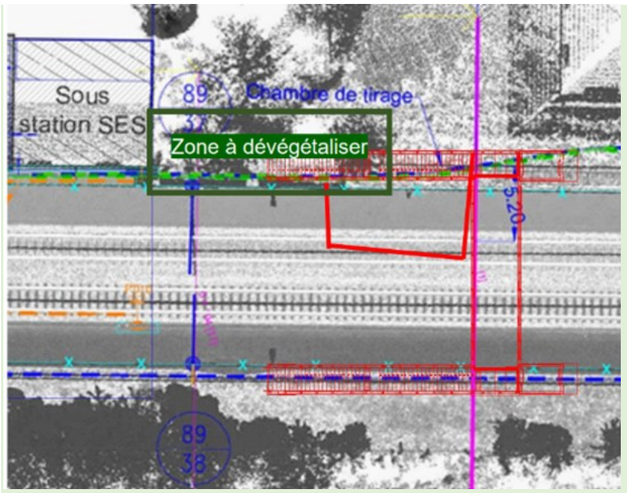


Figure 42 : Zone à dévégétaliser (AREP, APD- 2024)

Pour la partie Nord de la zone travaux à Cuers, le gel provisoire d'une dizaine de places de stationnement sera nécessaire, en particulier pour l'amenée de l'engin de grutage pour la plateforme de la passerelle.

La zone travaux de Puget-Ville sera située à l'écart des principaux flux voyageurs de la gare et n'affectera donc pas l'exploitation. La réalisation de la passerelle nécessitera l'abattage de 3 arbres de moyenne importance, qui seront replantés sur la zone de stockage avec la fin des travaux si les sujets en question ne peuvent pas être transplantés.

Figure 43 : Zone à déboiser côté quai 2 (AREP, APD - 2024)

1.3.2 DEMOLITIONS

L'aménagement de la gare de Carnoules nécessite la dépose du platelage piéton en voie et des voies de service V5, V7 et V9 (localisées sur le plan de principe des aménagements).

Tout le couronnement en pierre de taille, existant sur les parties des quais à rehausser, sera déposé soigneusement et stocké pour avoir la possibilité de le réemployer dans les travaux de VRD Parking.

Figure 44 : Couronnement existant – Quai 1

L'aménagement du parking nécessitera la démolition de 2 709 m² de structure de voirie (trottoirs et dalle en béton compris).

Les travaux de démolitions concernent principalement :

- la structure de voirie en enrobé sur 30 cm ;
- des murets ;
- la dépose de bordures, de clôtures, de candélabre et de panneaux de signalisation et de mobiliers.

Data sensitivity - Public

1.3.3 INSTALLATIONS DE CHANTIER

BASE VIE

Pour les travaux d'infrastructure ferroviaire, l'emplacement de la base vie, comprenant les locaux de la maîtrise d'œuvre travaux et des entreprises, sera positionné selon le choix des entreprises. Il a été considéré à ce stade des études que cet emplacement peut être une emprise située à proximité des voies de services de la gare de Carnoules.

Pour les travaux en gare, les besoins du chantier sont localisés sur le parking existant et l'emplacement de son extension : aire de grutage et 2 bases vie.

BASES LOGISTIQUES

A ce stade des études, deux bases logistiques ont été identifiées sur les emprises situées à proximité des voies de services de la gare de Carnoules et une autre sur une zone à l'ouest de la gare de Carnoules.

Ces bases logistiques permettront la réception et le stockage des appareils de voies, traverses neuves, câbles de signalisation, menu matériel voie.

Les déblais issus des terrassements/démolitions seront directement évacués en décharge et filières spécialisés. Tous les nouveaux matériaux à mettre en place (béton pour les soutènements et ouvrages d'art, remblais pour les plateformes) seront approvisionnés en continu selon les besoins, il n'est pas prévu de stockage sur les bases logistiques.

BASE ARRIERE POUR LES TRAINS TRAVAUX

Le choix de la base arrière pour les trains travaux a été défini de manière fonctionnelle pour répondre aux besoins identifiés du chantier. Il a été alors projeté l'utilisation des voies de service de la gare de Carnoules.

INSTALLATION DE CHANTIER ET AIRE DE MONTAGE

Une installation de chantier sera nécessaire pour la réalisation des travaux sur le pont-rail des Maisons Neuves.

Les appareils de voie seront livrés par camion afin de prévoir leur assemblage directement sur site. Ils seront montés à proximité des voies de services de la gare de Carnoules pour ensuite être acheminés par train-travaux ou par portique automoteur vers leur emplacement final.

Une aire de montage complémentaire est également identifiée dans les emprises ferroviaires côté V1 au débranchement de la voie de Gardanne, accessible depuis le chemin des Sureaux.

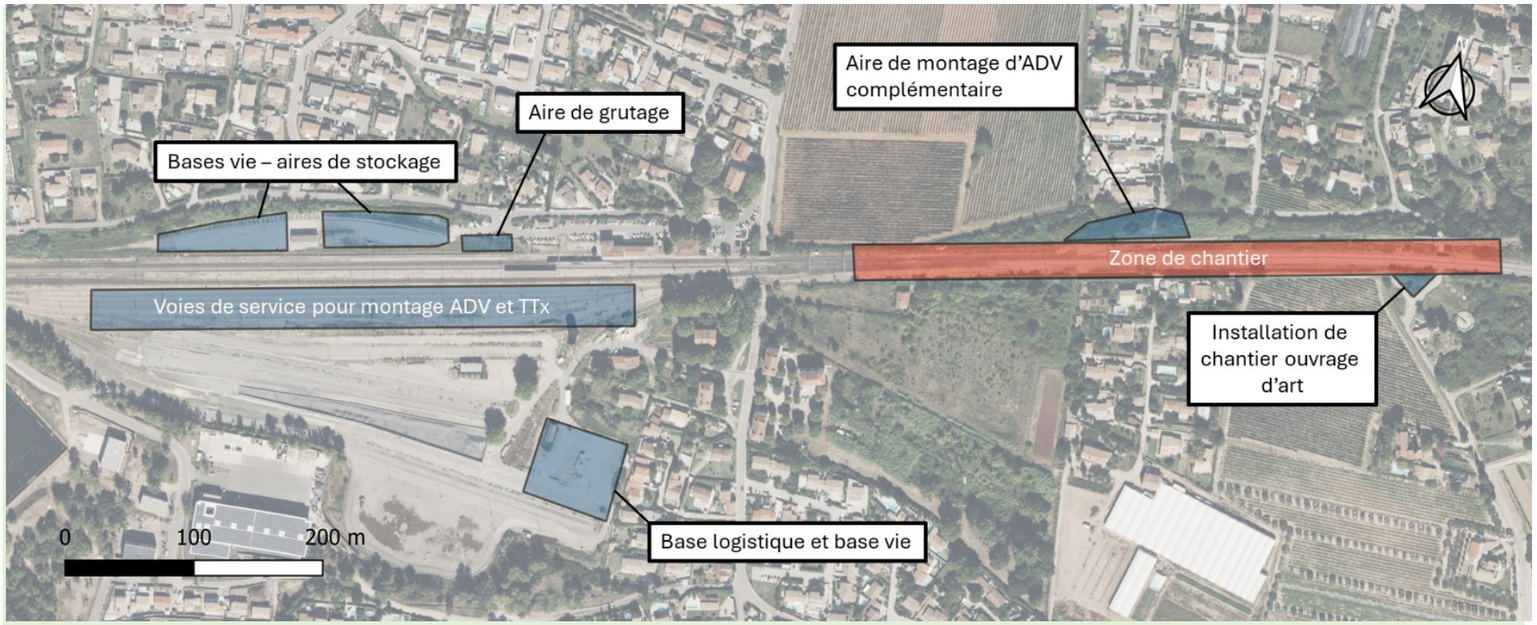


Figure 45 : Emplacements base vie, base logistique et installations de chantier (Systra, AVP – 2025)

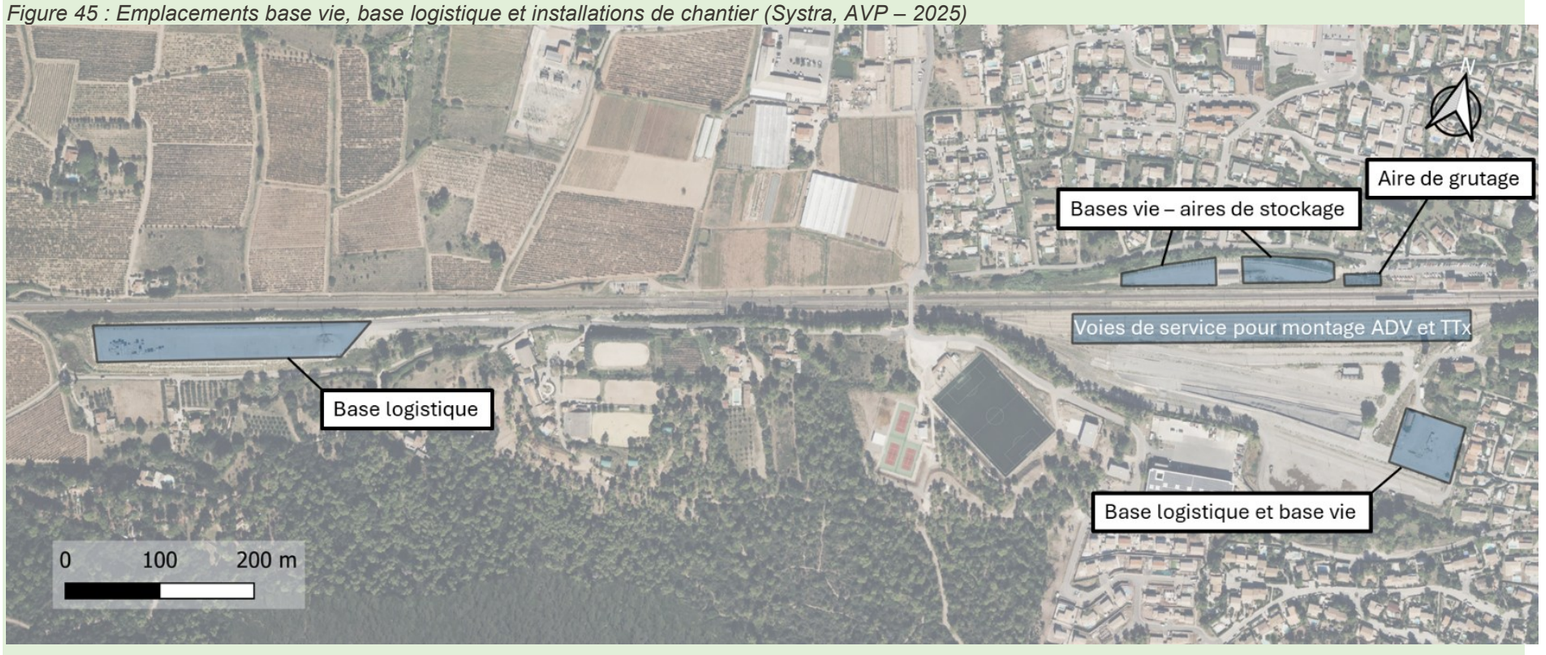


Figure 46 : Base logistique à l'Ouest de la gare de Carnoules (Systra, AVP - 2025)

Data sensitivity - Public

INSTALLATIONS DE CHANTIER DES OPERATIONS DE SUPPRESSION DE TRAVERSEE DE VOIES PIETONNES EN GARES

Solliès-Pont

Les installations de chantier pour les travaux de passerelle sont prévues à l'opposé du bâtiment voyageurs (BV), sur une zone actuellement occupée par la voie de service (à déposer) et le chemin des Fillols, dans une parcelle appartenant à la SNCF.

Le choix de cette aire vise à faciliter l'accès à la gare pour les voyageurs en dehors des périodes de travaux, tout en permettant un rapprochement de la zone d'intervention et une réduction de la portée de manutention de la grue.

La clôture défensive située côté installations de chantier devra être déposée pour permettre la mise en place de la grue et des colis. Le terrain, en l'état actuel, au droit de cette zone, nécessite un nivellement à l'aide d'un remblai technique de type GNT (0/31,5), le dévoiement d'un candélabre, la protection du réseau existant ainsi que la mise en place de plaques de roulage pour la grue afin de ne pas endommager les réseaux. Ces éléments devront être remis en état en fin des travaux.

La vue, figure 47, montre la zone d'implantation de chantier possible ainsi que la base vie au niveau de Solliès-Pont.

Cuers-Pierrefeu

Les installations de chantier pour les travaux de passerelle sont prévues au nord du bâtiment voyageurs (BV).

Le choix de cette aire vise à faciliter l'accès à la gare pour les voyageurs en dehors de la période des travaux, tout en permettant de se rapprocher de la zone des travaux et de réduire la portée de manutention de la grue.

Le portail et la clôture défensive, situés du côté des installations de chantier, devront être déposés afin de permettre l'accès à la zone des travaux. Ces éléments seront remis en place à la fin des travaux.

La vue, figure 48, montre la zone d'implantation de chantier ainsi que la base vie envisagée.

Puget-Ville

Les installations de chantier destinées aux opérations de montage des équipements sont prévues sur la parcelle SNCF située au sud-ouest de la gare, côté Marseille. Cette aire sera aménagée afin de permettre le stockage des colis de la passerelle pendant 2 à 3 semaines, en amont du week-end d'intervention en Opération Coupe de Poing (OCP) prévu pour la pose de la passerelle et des ascenseurs.

Les installations de chantier pour les travaux de passerelle, lors de l'OCP, sont prévues au nord-Ouest du bâtiment voyageurs (BV), sur une zone servant de parking de la gare.

Le choix de cette aire vise à faciliter l'accès à la gare pour permettre de se rapprocher de la zone des travaux et de réduire la portée de manutention de la grue. Une largeur de passage de 3.00 m sera maintenue au droit de cette zone pour permettre à l'aire d'installation de chantier commune pour le Génie Civil Quais.

Le portail et la clôture défensive, situés du côté des installations de chantier, devront être déposés afin de permettre l'accès à la zone des travaux. Ces éléments seront remis en place à la fin des travaux.

Le local vélos, situé au pied des escaliers, est prévu d'être déposé avant le démarrage des travaux de passerelle.

La vue, figure 48, montre la zone d'implantation de chantier ainsi que la base vie envisagée.

Data sensitivity - Public

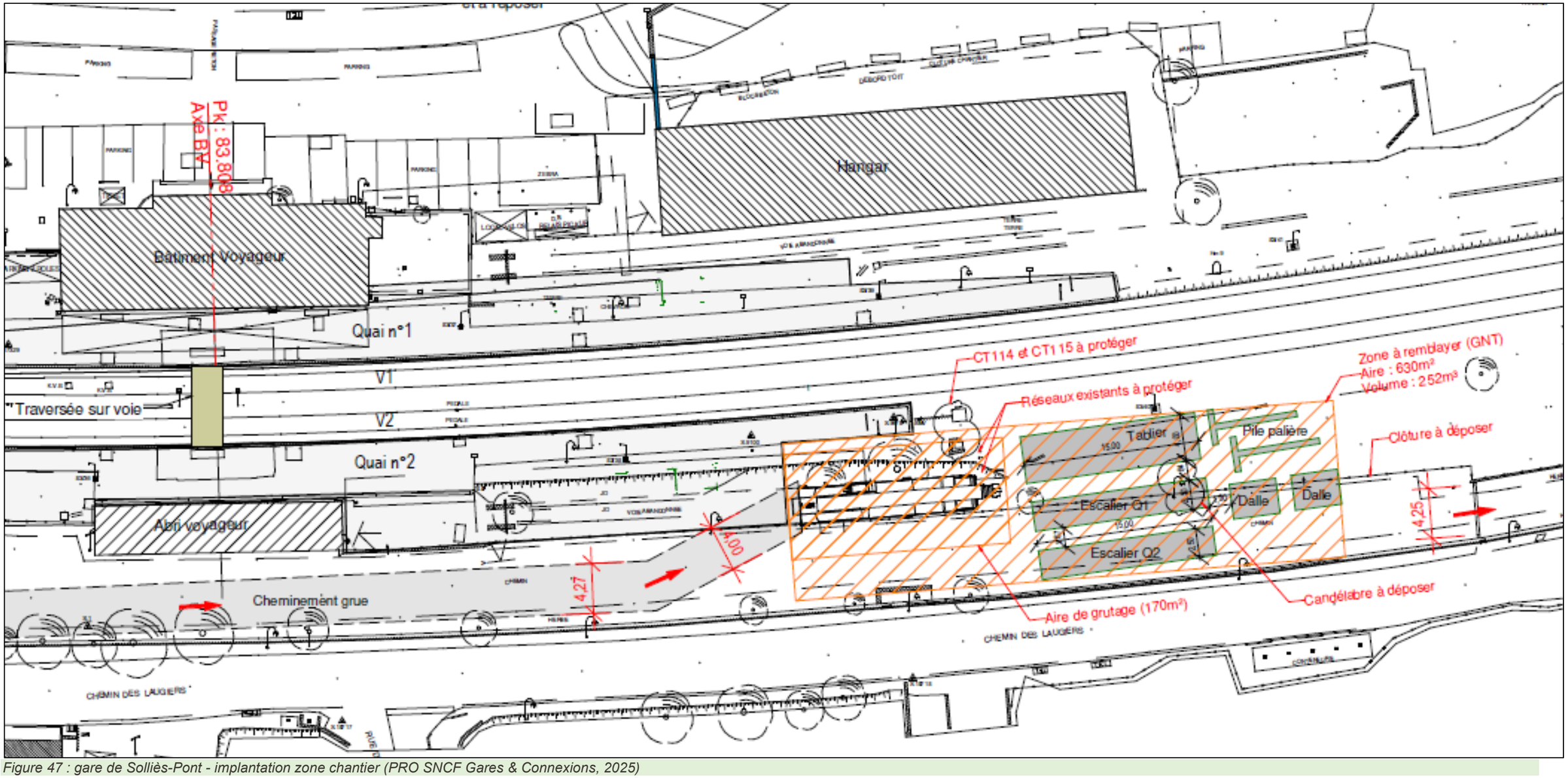


Figure 47 : gare de Solliès-Pont - implantation zone chantier (PRO SNCF Gares & Connexions, 2025)

Data sensitivity - Public

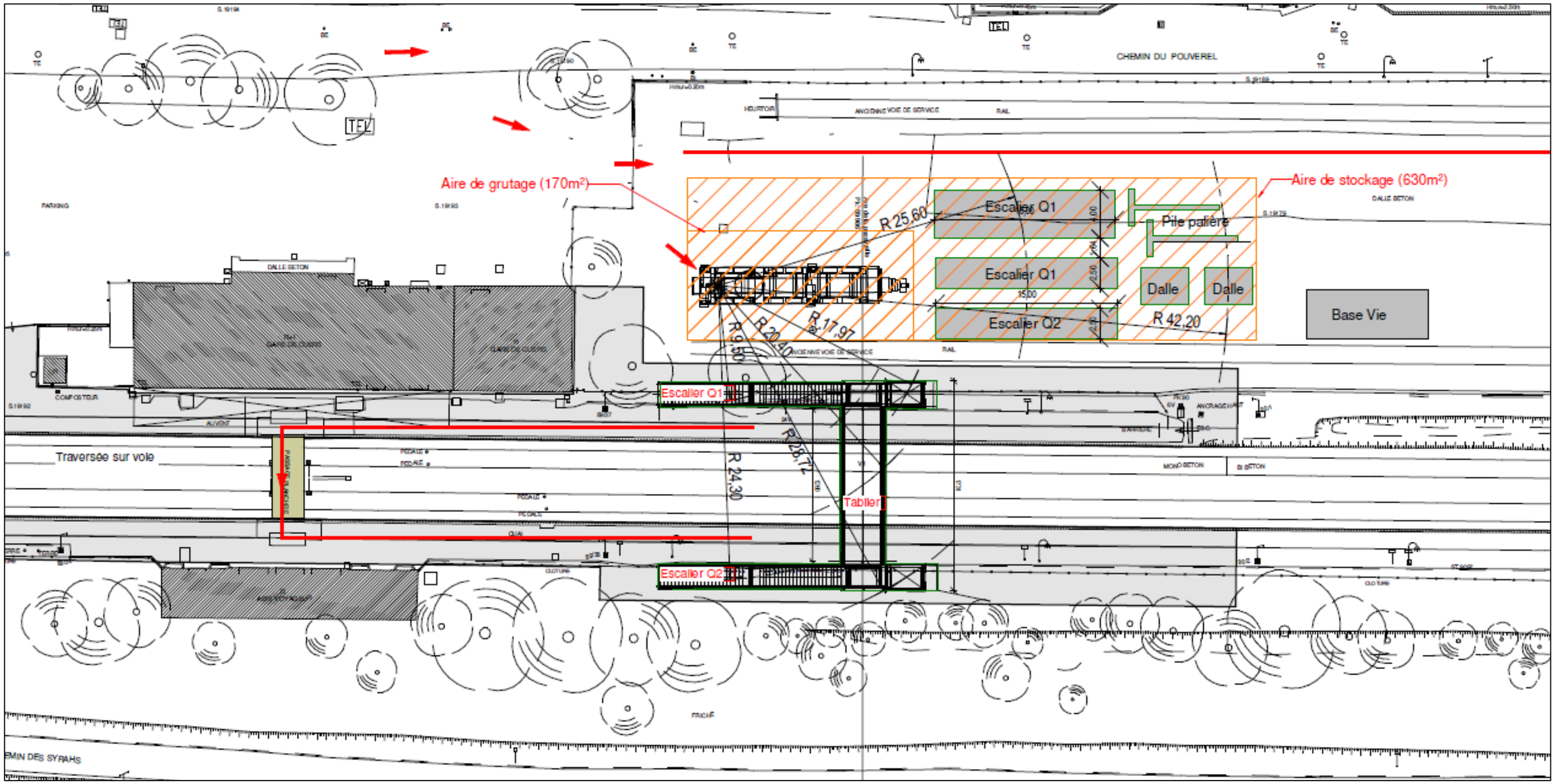


Figure 48 : gare de Cuers-Pierrefeu - implantation zone chantier (PRO SNCF Gares & Connexions, 2025)

Data sensitivity - Public

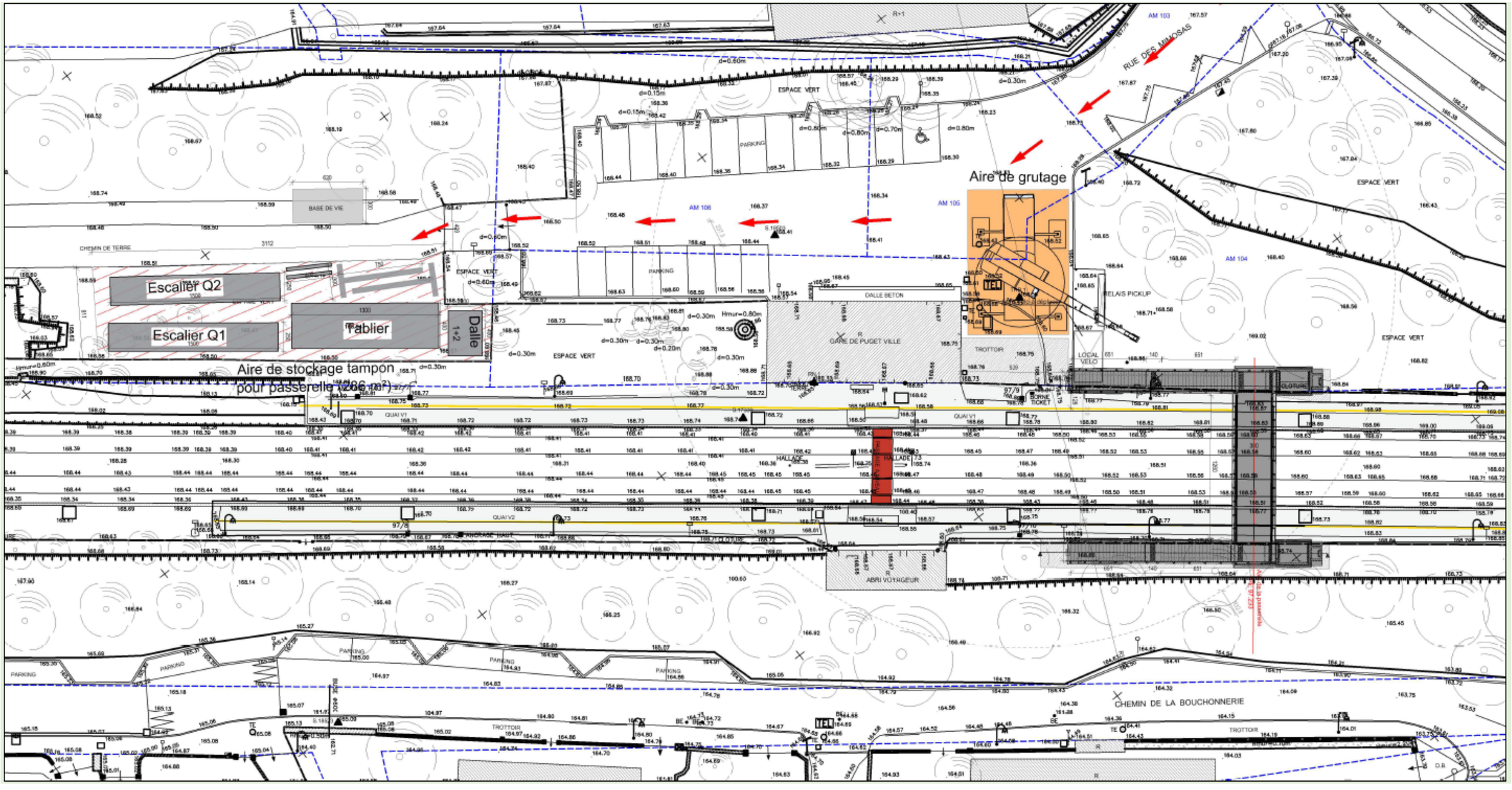


Figure 49 : gare de Puget-Ville - implantation zone chantier (PRO SNCF Gares & Connexions, 2025)

Data sensitivity - Public

1.3.4 PLAN DE CIRCULATION EN PHASE REALISATION

L'accès aux différents secteurs d'intervention sur Carnoules a été étudié sous plusieurs variantes dans un objectif de minimiser l'impact sur le réseau routier local.

Tout d'abord, les emprises travaux (base travaux, zones de travaux et zones de circulation d'engins) sont contenues essentiellement dans les emprises ferroviaires. Les engins de chantier n'emprunteront donc pas le réseau routier, excepté pour leur amenée et leur repli.

L'accès à la zone de gare se fait principalement par le nord, par l'avenue Pierre Sémard (RD13) jusqu'au chemin des Grafeaux. L'accès par le sud est limité en hauteur à 2,70 m pour le passage sous les voies ferrées.

L'accès dans les emprises du faisceau ferroviaire impair (voir localisation sur la figure ci-après) se fait par le portail situé à l'extrémité ouest du parking de la gare.

Figure 50 : accès chantier à la zone de gare (Systra, 2021)

La zone de la voie 4 Tiroir est enclavée et ses différents accès ont été analysés, afin de déterminer celui représentant un moindre impact :

- L'accès par le nord, depuis l'avenue Colonel Fabien (RD97) jusqu'au chemin des Maisons Neuves (étroit, 2,30m de hauteur pour le passage sous les voies ferrées).
- L'accès par le sud :
    1. depuis la RD13 jusqu'au chemin Les Maisons Neuves (étroit, traversant des zones agricoles),
    2. ou par le chemin des Pierres Blanches.

L'accès sud a pour avantage de se présenter du côté du nouvel ouvrage et de la voie V4T.

Figure 51:Accès sud par le chemin des Maisons Neuves (Google Maps, 2024)

Figure 52 : accès chantier à la zone V4T (SNCF R, 2024)

Des circulations d'engins auront lieu au niveau de l'impasse Maisons neuves pour les travaux de prolongement de la voie 4 Tiroir. Ce chemin pourrait être fermé temporairement de manière ponctuelle pendant les travaux sur le pont-rail. Dans ce cas, un contournement sera mis en place vers la D13 - Route de la gare pour les riverains.

Concernant les secteurs de Cuers-Pierrefeu, Solliès-Pont et Puget-Ville, le plan de circulation de la zone ne sera pas modifié.

Les colis acheminant les éléments de la passerelle sont transportés en convois exceptionnels jusqu'aux aires d'installation de chantier tampon. Néanmoins, une étude du cheminement et de la trajectoire jusqu'à l'aire d'installation de chantier doit être réalisée par l'entreprise mandataire du marché charpente métallique. Cette étude aura pour objectif d'identifier les routes, voies et obstacles susceptibles de nécessiter des fermetures temporaires ou des mesures d'accompagnement. Elle permettra d'optimiser le parcours en tenant compte des spécificités des infrastructures locales, afin d'assurer un déplacement fluide et sécurisé des convois exceptionnels.

Une grue de faibles dimensions est à prévoir pour la dépose des colis au sol.

Figure 53 : Transport des escaliers en convoi exceptionnel

Figure 54 : Transport de tablier en convoi exceptionnel

Data sensitivity - Public

Figure 55 : Transport des piles palières en convoi exceptionnel

1.3.5 RESTRICTIONS DE CIRCULATIONS DES TRAINS

L'exploitation de la ligne et de la gare existante sera maintenue.

La forte imbrication du projet avec le réseau ferroviaire nécessite néanmoins la prise en compte de certains dispositifs, notamment une OCP (Opération Coup de Point) de 96h pour les travaux de remaniement des appareils de voie.

Une LTV (Limitation Temporaire de Vitesse) des trains sera aussi nécessaire pendant certaines phases de travaux, ainsi que des Interruptions Temporaires de Circulations (ITC) notamment pour l'élargissement du tablier du pont-rail du chemin des Maisons Neuves et Consignations Catenaires (CC) ponctuelles.

Des travaux de nuit seront également nécessaires pour les travaux présentant un risque ferroviaire.

Data sensitivity - Public

1.3.6 DUREE ET PHASAGE DES TRAVAUX

Le planning ci-après est un planning indicatif, qui pourra évoluer d'une part en fonction des contraintes de circulation des trains (notamment, positionnement final des interruptions de trafic nécessaires pour certaines interventions), d'autre part en fonction des méthodologies des entreprises qui seront retenues et des contraintes de circulation et d'accès au chantier.

La durée des travaux pour l'opération origine-terminus est de la navette toulonnaise, à Carnoules et aux 3 TVPs (Solliès, Cuers, Puget), est estimée à 20 mois.

Il s'agit d'une enveloppe globale de la période de travaux, y compris signalisation et essais.

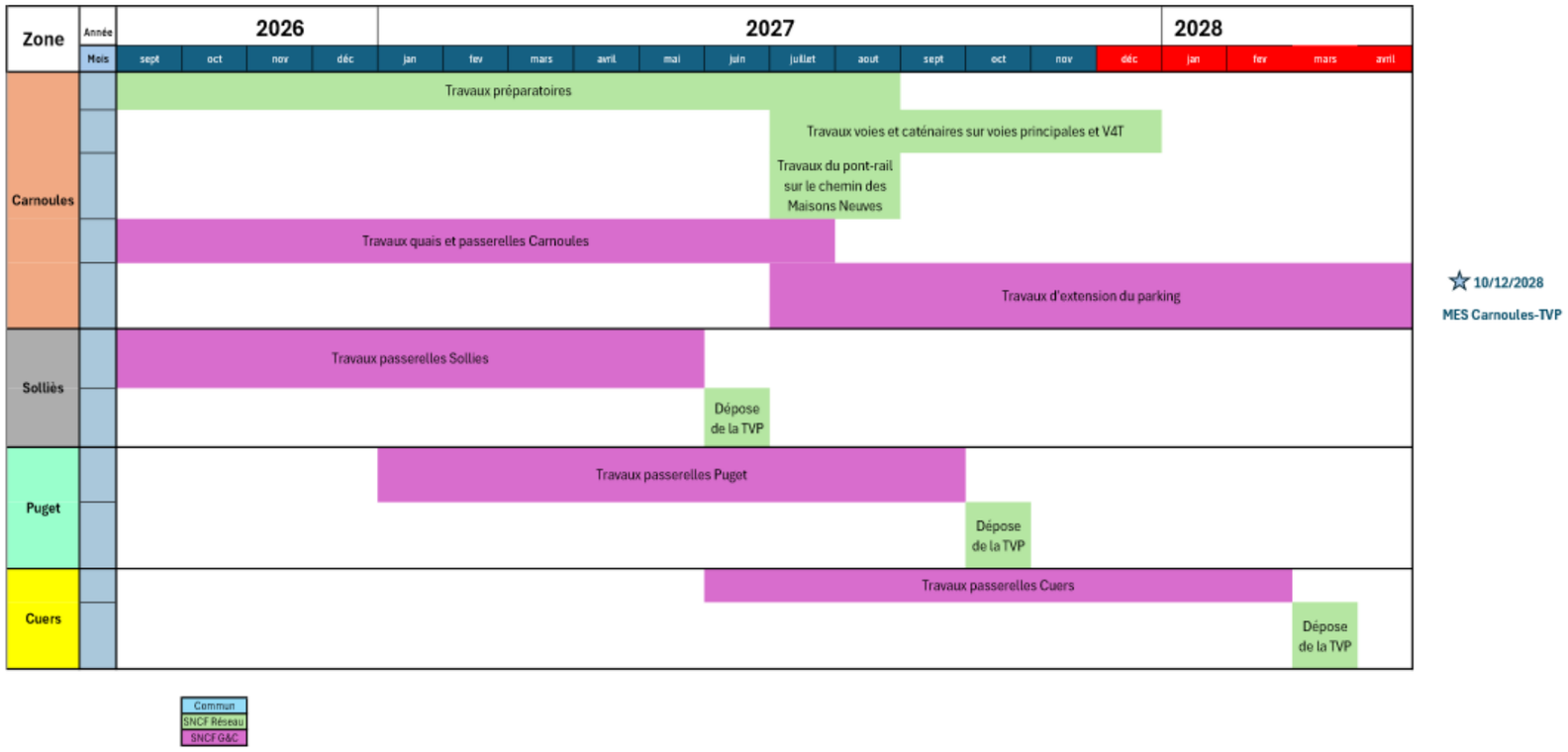


Figure 56 : Planning prévisionnel des travaux

Data sensitivity - Public

SECTEUR GARE DE CARNOULES

Phase 1- Travaux préparatoires

Durée : 1 mois

- Libération des voies de service en gare
- Dépose de l'appareil de voie
- Travaux de rehaussement du quai 1 et restitution des bordures et des assises
- Forage profilé, blindage du quai 1 et fouille
- Dépose de l'abri de quai 2

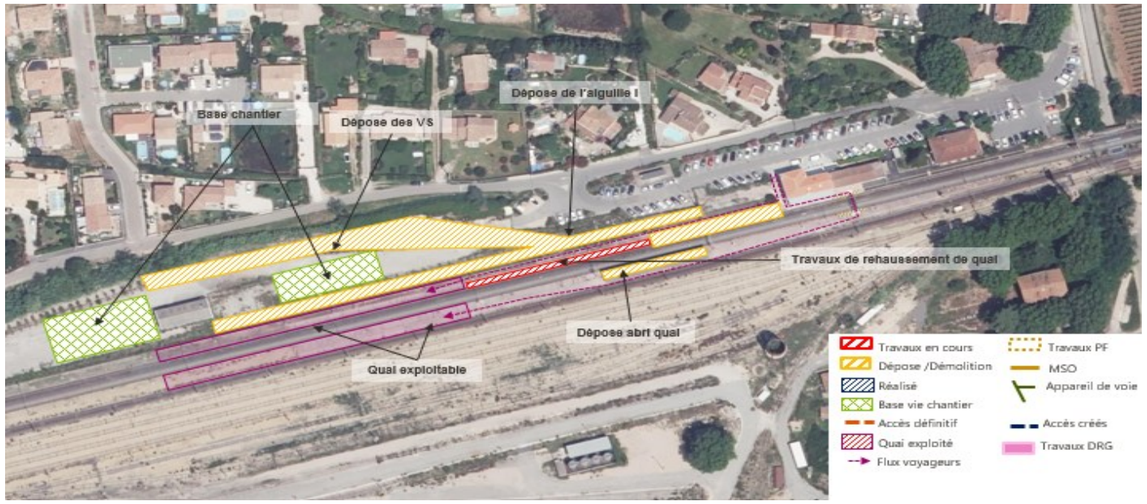


Figure 57 : Phasage des travaux – Phase 1 (ARTELIA, AVP, 2024)

Phase 2 : Travaux de quai et fondations

Durée : 2 mois

- Poursuite de la restitution des bordures et des assises du quai 1 et des travaux de rehaussement du quai
- Poursuite du forage profilé, du blindage et de la fouille du quai 1
- Forage profilé, du blindage et de la fouille du quai 2

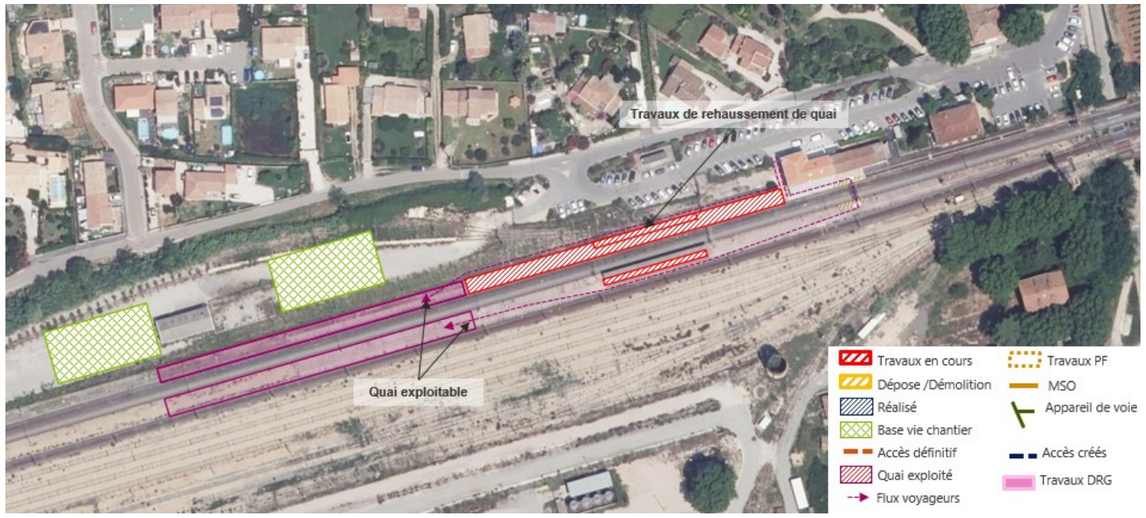


Figure 58 : Phasage des travaux – Phase 2 (ARTELIA, AVP, 2024)

Phase 3 – Travaux de quai et fondations OA

Durée : 2 mois

- Assemblage passerelle
- Poursuite des travaux de rehaussement du quai 1

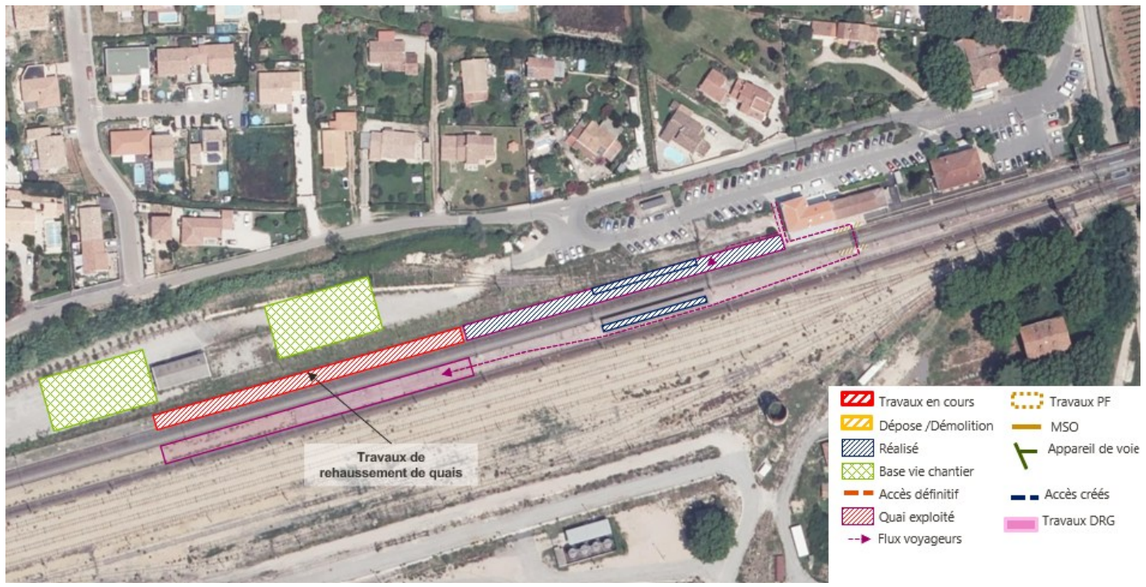


Figure 59 : Phasage des travaux – Phase 3 (ARTELIA, AVP, 2024)

Data sensitivity - Public

Phase 4 & 4 bis : Travaux de quai et passerelle

Durée : 1,5 mois dont une opération coup de poing de 24h :

- Travaux de rehaussement du quai 2
- Grutage passerelle et ascenseurs

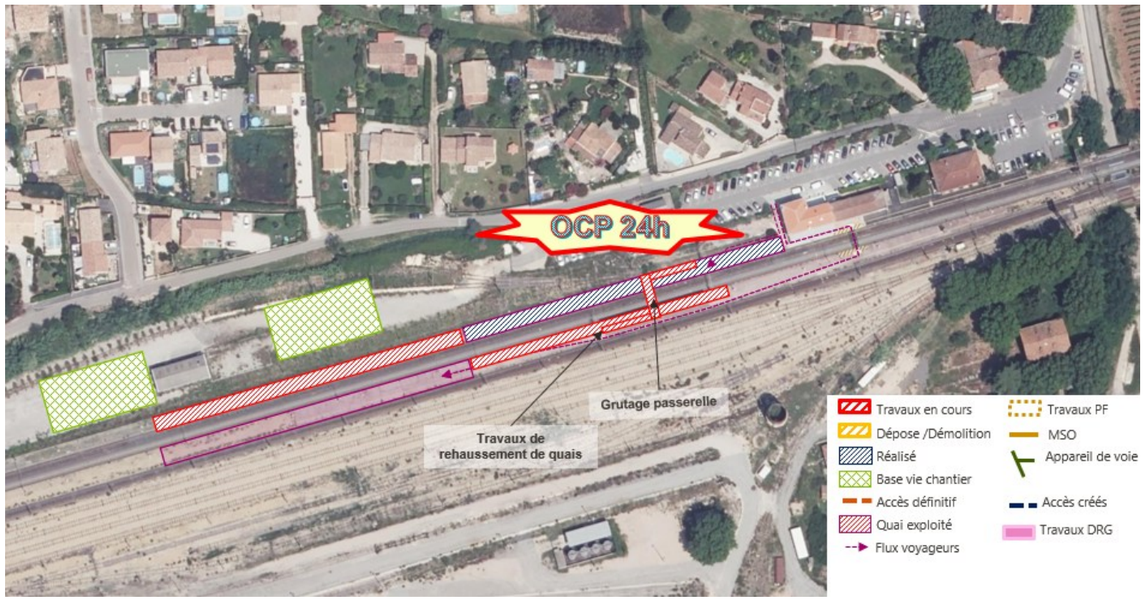


Figure 60 : Phasage des travaux – Phase 4 & 4 bis (ARTELIA, AVP, 2024)

Phase 5 & 5bis : Travaux de quai et passerelle

Durée : 2 mois dont une opération coup de poing de 24h :

- Poursuite des travaux de rehaussement du quai 2
- Installation équipement ascenseurs.

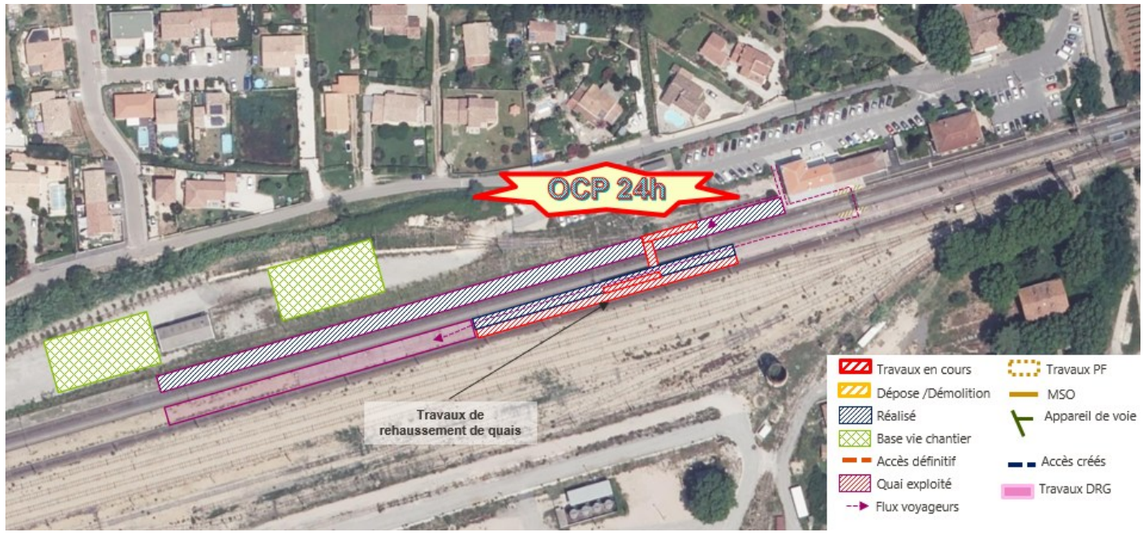


Figure 61 : Phasage des travaux – Phase 5 & 5 bis (ARTELIA, AVP, 2024)

Phase 6 : Travaux de quai et passerelle

Durée : 2 mois

- Installations équipements ascenseurs
- Poursuite des travaux de rehaussement du quai 2

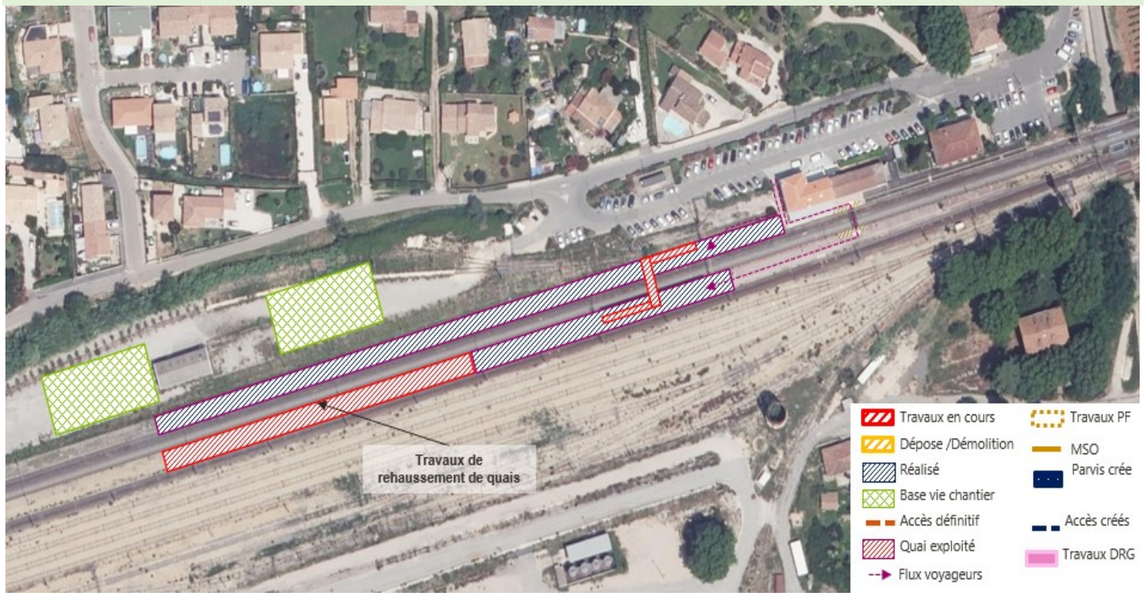


Figure 62 : Phasage des travaux – Phase 6 (ARTELIA, AVP, 2024)

Data sensitivity - Public

Phase 6 bis Travaux de quai et passerelle :

Durée : 1 mois dont une opération coup de poing de 24h

- Equipements des quais
- Traitement des quais fossiles côté Vintimille
- Sécurisation des rives de quai devant le bâtiment voyageur
- Opération coup de poing pour les enrobés de quais.

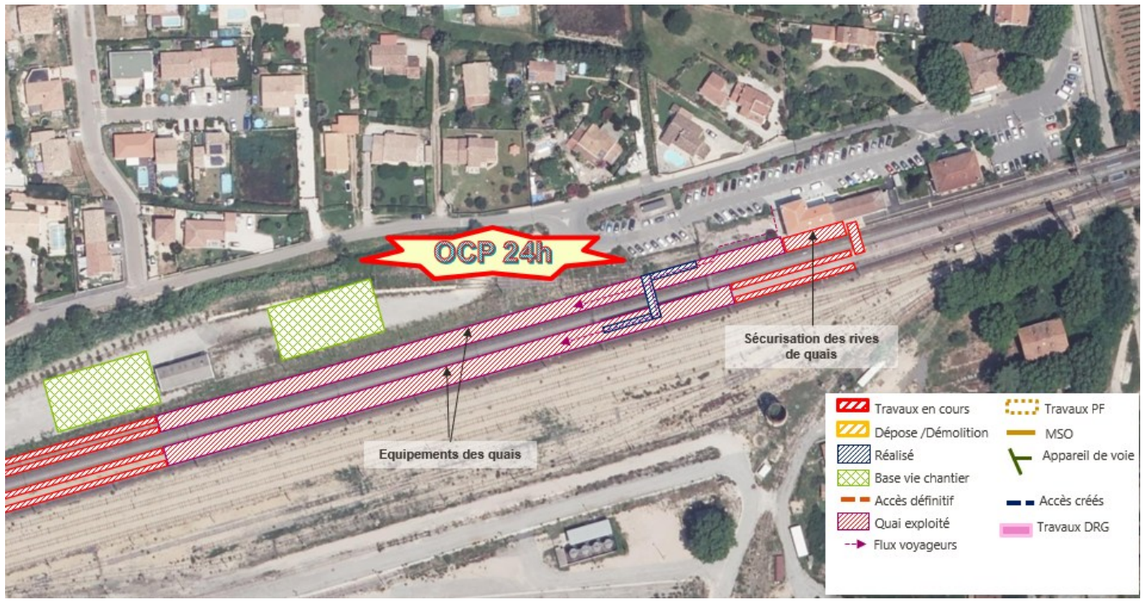


Figure 63 : Phasage des travaux – Phase 6 bis (ARTELIA, AVP, 2024)

SECTEUR PARKING

Phase 1 – Travaux préparatoires parking

Durée : 2 mois

- Dépose et dévoiement des réseaux existants sur emprise chantier
- Dépose cuve à fuel
- Démolition dalle béton

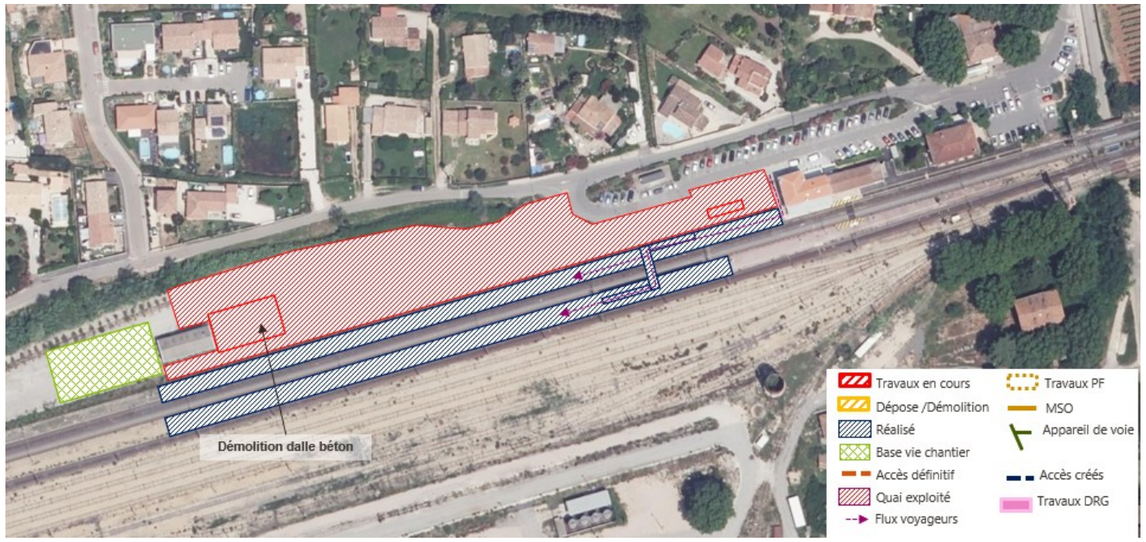


Figure 64 : Phasage des travaux – Phase 1 (ARTELIA, AVP, 2024)

Phase 2 - Terrassement

Durée : 1 mois

- Travaux de terrassement de l'emprise chantier
- Mise en œuvre des noues et des bassins de rétention
- Travaux VRD du futur parvis de gare

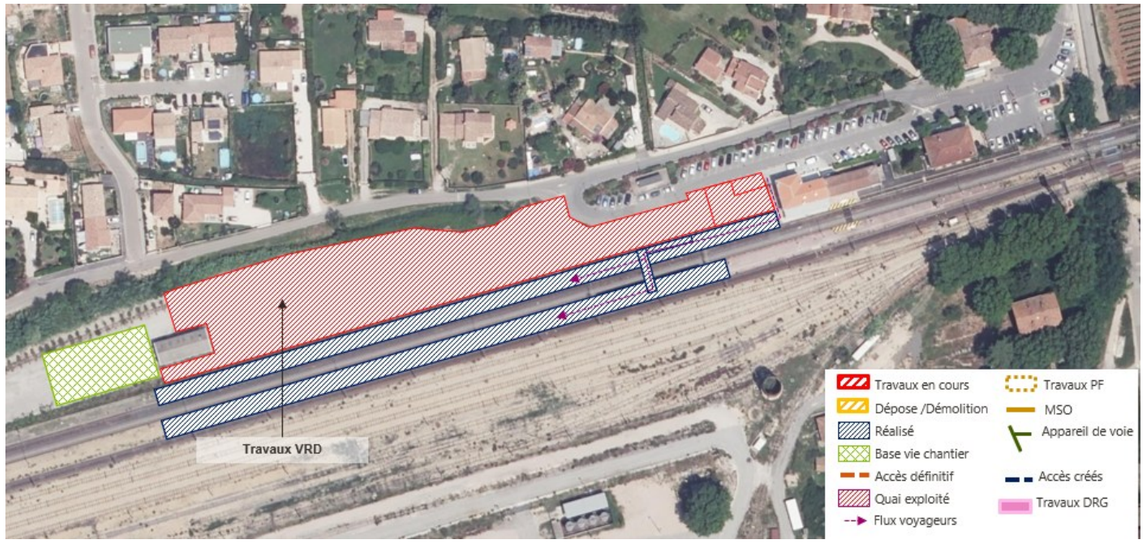


Figure 65 : Phasage des travaux – Phase 2 (ARTELIA, AVP, 2024)

Data sensitivity - Public

Phase 3 : Travaux VRD parking

Durée : 4 mois

- Travaux VRD du parking

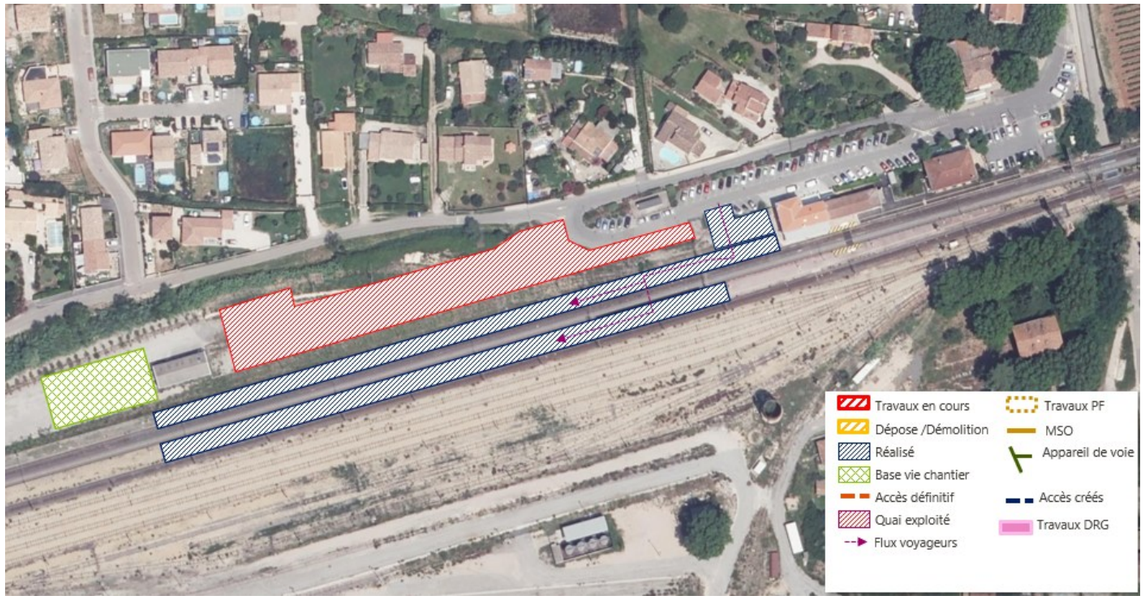


Figure 66 : Phasage des travaux – Phase 3 (ARTELIA, AVP, 2024)

Phase 4 : Travaux paysage parking

Durée : 2,5 mois

- Espaces verts du parking

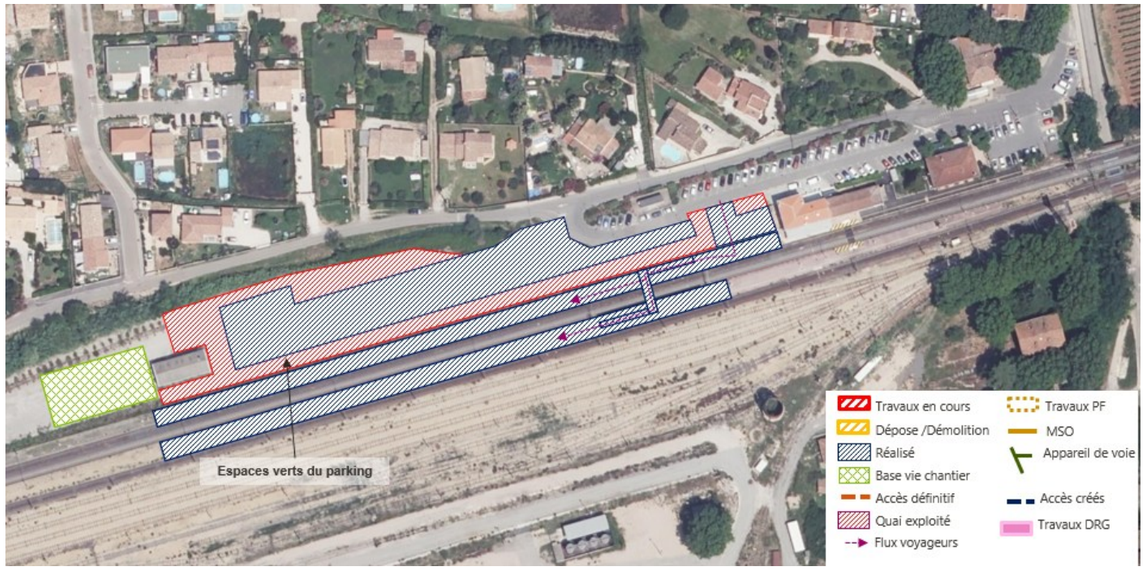


Figure 67 : Phasage des travaux – Phase 4 (ARTELIA, AVP, 2024)

Phase 5 : Fin des travaux

Durée : 1 mois

- Finitions du parking

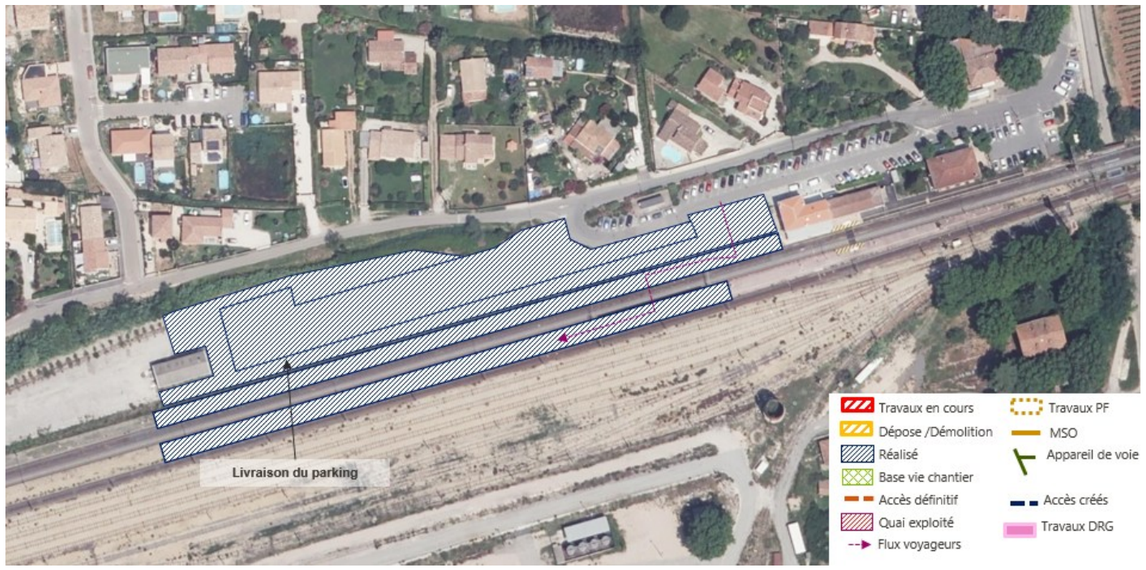


Figure 68 : Phasage des travaux – Phase 5 (ARTELIA, AVP, 2024)

Data sensitivity - Public

SECTEUR V4T

Phase 0 - Travaux préparatoire : dévoiement des réseaux concessionnaires ENEDIS

Durée : 1 mois

- Dévoiement du réseau électrique ENEDIS

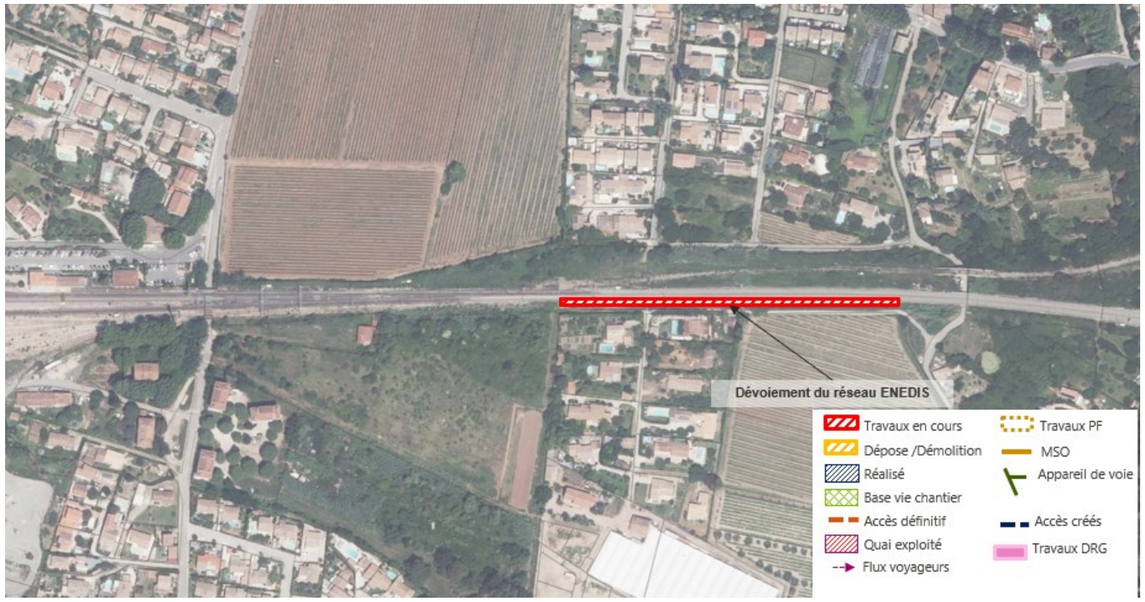


Figure 69 : Phasage des travaux – Phase 0 (ARTELIA, AVP, 2024)

Phase 1 – (Traitée dans le secteur gare)

Phases 2 : Dépose de la V4T

Durée : 0,5 mois

- Dépose de la V4T

Figure 70 : Phasage des travaux – Phase 2 (ARTELIA, AVP, 2024)

Phases 2 : Travaux V4T et PRA

Durée : 1,5 mois

- Allongement de la V4T
- Travaux Pont-rail des maisons neuves
- Pose du muret de soutènement
- Travaux sous interruption temporaires des circulations

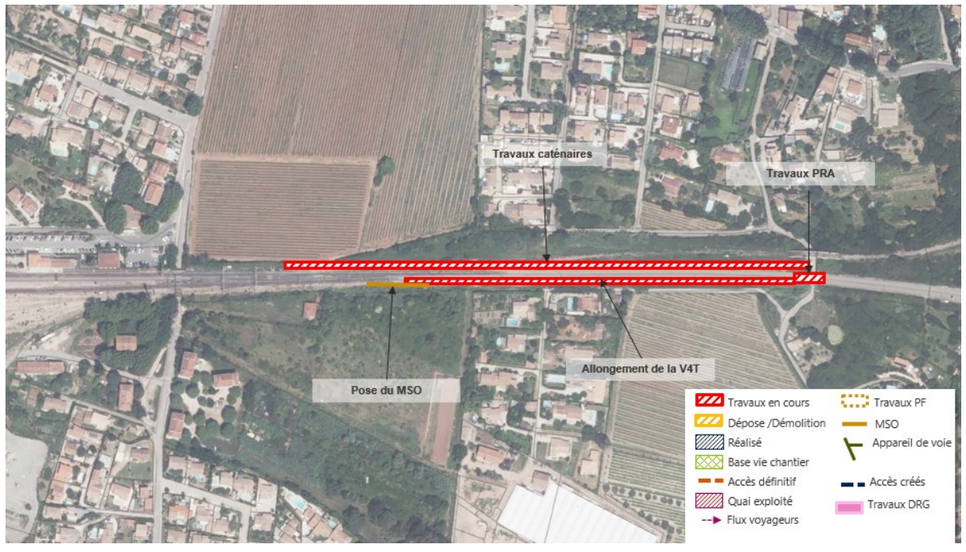


Figure 71 : Phasage des travaux – Phase 2 (ARTELIA, AVP, 2024)

Data sensitivity - Public

Phase 2 : travaux V4T

Durée : 2,5 mois

- Travaux de voie sur V1, V2 et V4T
- Pose des communications sous opérations coup de poing de 96h
- Travaux de finition voie et caténaire

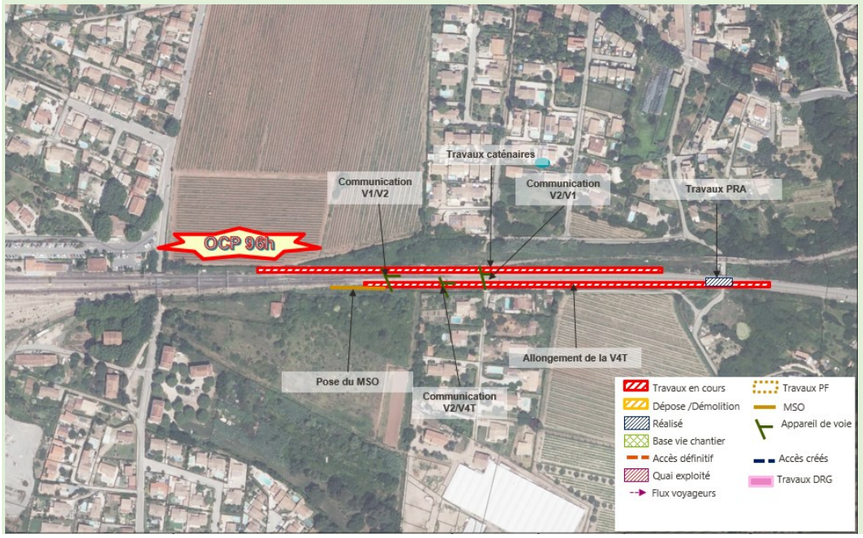


Figure 72 : Phasage des travaux – Phase 2 (ARTELIA, AVP, 2024)

1.3.7 CONSOMMATION DE RESSOURCES DURANT LES TRAVAUX

La phase travaux est consommatrice en matériaux et ressources de nature diverse :

- De l'eau (nettoyage, arrosage du chantier, eau de boisson, fonctionnement des locaux sanitaires, épuisement des fouilles…). Le chantier sera préférentiellement approvisionné en eau par le réseau d'eau existant. En cas d'impossibilité de raccordement, la fourniture en eau se fera par citerne mobile ;
- Des matériaux de construction, notamment :
  3. Les granulats, comprenant environ 2 900 t de ballast, 34 t de grave (quais) et 349 t de grave non traitée (voirie et piste d'entretien) ;
  4. Du béton, dont environ 96 t sont nécessaires aux aménagements de l'assainissement, au soutènement et confortement et au PRA ;
  5. De l'acier (environ 67 t pour la pose/dépose d'appareil de voie, les rails, le soutènement et le confortement, le PRA) ;
  6. De l'enrobé (environ 7 t pour les quais, la voirie et les pistes d'entretien)
- Des remblais courants et de structure (80 m^3 pour les terrassements du PEM de Carnoules) ;
- Des végétaux pour la réalisation des plantations et enherbement des talus ferroviaires ;
- D'énergies et carburants pour l'alimentation des engins de chantier et des véhicules de transports. Cette énergie pourra être électrique (réseau électrique) ou thermique. L'apport et l'évacuation de matériaux seront réalisés de manière privilégiée par trains-travaux pour limiter les circulations routières de camions.

Data sensitivity - Public

2 PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES EXAMINEES

*Ce chapitre répond à la demande de l'article R122-5 du code de l'environnement de présenter les « **principales solutions de substitution raisonnables examinées** ».*

Le §2.1 présente une vision synthétique des enjeux du territoire qui sont entrés dans la réflexion sur le choix de la variante retenue. Il amorce ainsi la description des facteurs environnementaux qui fait l'objet du chapitre 3.

Le § 2.2. présente les variantes qui ont été envisagées pour les opérations objet du présent cahier territorial, et explicite le cheminement qui a conduit à la variante retenue.

2.1 LES GRANDS ENJEUX DU PROJET ET DU TERRITOIRE

Les aménagements à l'est de Toulon n'auront pas d'incidence hors emprises ferroviaires. En effet il existe déjà côté est, une voie centrale en gare de Carnoules (une seule suffit car la moitié des TER poursuit son service vers les Arcs). Il est également prévu d'assurer un accès sécurisé par passerelle en remplacement de la traversée de voie pour piétons, et de mettre les quais aux normes PMR.

Un aménagement d'une ancienne voie de service située à l'est de la gare est aussi prévu pour le garage de TER que nécessitera ce service supplémentaire. Des aménagements de parking pourraient être réalisés à l'ouest de la gare sur des emprises de voies de services non utilisées. Le projet s'inscrit dans un site aujourd'hui dédié à la maintenance ferroviaire. On peut noter à l'est du site la présence d'une zone agricole (vignes) et de quelques habitations.

Figure 73 : passerelle de la gare de Toulon (Var Matin, Photo Frank Muller)

Le remplacement des 4 traversées voie piétonne (TVP) en gare de Carnoules, Puget-Ville, Cuers-Pierrefeu et Solliès-Pont par des passerelles est également acté. Ces aménagements de remplacement sont indispensables pour garantir de bonnes conditions de sécurité aux usagers. Si ces aménagements n'auront que peu d'incidences sur le territoire, il convient d'en parcourir les principaux enjeux pour rendre compte des spécifiés et points de vigilance à mesurer pour la mise en œuvre future des opérations.

2.1.1 UN CHAPELET DE VILLAGES DANS L'ATTRACTION DE TOULON

L'accroissement de besoins de déplacement lié aux trajets domicile – travail est un enjeu sur ce territoire. A Solliès par exemple, l'accroissement de la population est important avec une population jeune dont les moins de 40 ans représentent 58 % du global et les 41/60 ans 22 %. Dès lors, les besoins en déplacement des habitants augmentent. Le même constat est fait au sein des villages alentours. L'enjeu est donc d'accompagner avec la navette toulonnaise l'augmentation des besoins de déplacement des trajets domicile-travail.

Ces villages appartiennent pour la plupart à l'unité urbaine de Toulon, une agglomération interdépartementale regroupant 27 communes et 557 606 habitants en 2022. Sa superficie, comme son évolution démographique n'ont cessé d'augmenter ces dernières années.

Ce territoire est constitué d'un important réseau de villages et de petites villes. Le patrimoine historique et culturel est riche, A Cuers, on trouve des restes d'aqueduc romain et de castella celte, mais aussi de belles maisons provençales. La pression d'urbanisation est très forte ; elle se situe le plus souvent au nord de l'unité et des infrastructures où de nombreux lotissements sont construits en périphérie des villes.

Figure 74 : vignes de Peigros, domaine de Peigros (Tourisme-dracenie)

2.1.2 LE SILLON PERMIEN : UNE DEPRESSION AUX ENJEUX AGRICOLES ET ECOLOGIQUES MAJEURS

Le « sillon permien » (dépression dans des formations d'âge « permien » - fin du paléozoïque -, du nom de la ville de Perm en Russie) est un axe très emprunté, permettant de relier notamment le Nord et le Sud du département. Dès l'Antiquité, la Via Aurelia romaine passait déjà par le sillon (du Muy au Luc), et de nombreuses routes et chemins de fer furent construits durant les siècles qui suivirent dans toute la plaine

Le sillon permien est étroit et long, coincé entre deux reliefs. Une plaine irriguée, couverte de vignes et de cultures. Un ruban de villes et villages reliant l'arrière-pays au littoral toulonnais. Un couloir très fréquenté, marqué par les voies de circulation.

- A l'Est, la limite correspond aux contreforts du massif des Maures. Elle passe depuis le Sud par le hameau du Viet (au Nord de Hyères) et Pierrefeu-du-Var, longe le Réal Martin, puis l'A57 jusqu'au village des Tortues, passe par le Cannet-des Maures, et borde enfin l'Aille et l'Argens jusqu'au Rocher de Roquebrune.
- Au Nord, l'entité englobe la ville du Muy.
- Au Sud, la limite est une ligne allant des Moulières (La Valette) jusqu'à La Bayorre (à l'Ouest d'Hyères) et remontant au Nord-Ouest de Hyères jusqu'au hameau du Viet.
- La limite Ouest correspond aux premières hauteurs de la Provence calcaire. Des Moulières, elle s'étend jusqu'au sommet des Baux Rouges (538 m), contourne Solliès-Pont par

Data sensitivity - Public

l'Ouest, passe par SollièsToucas, Cuers, Puget-Ville, Carnoules, Pignans-Nord, Gonfaron-Nord, Le Luc, Le Vieux-Cannet, Vidauban, Taradeau, Les Arcs et la Motte (au Nord du Muy).

Aujourd'hui, le sillon est marqué par l'autoroute : - l'A8 ou « Provençale », qui relie Fréjus au Cannet, est la plus fréquentée. Ceci s'explique notamment par la position de passage qui a toujours caractérisé le Var, intermédiaire entre le couloir Rhodanien et l'Italie. - l'A57 qui mène à Toulon depuis Le Cannet-des-Maures

L'essentiel de la plaine est occupé par les espaces agricoles. La situation est hétérogène dans tout le sillon. D'une manière générale, la part en surface agricole utile est importante, de 15 à 30 %, voire 40%. Elle a tendance à diminuer depuis une vingtaine d'années, même si elle reste stable par endroit, et le nombre d'exploitations a en moyenne été divisé par 3, voire 5 (au Luc par exemple). La vigne y représente encore la majorité des cultures (les deux tiers). Elle est de moins en moins présente, même si les vignobles en AOC Côtes de Provence se maintiennent mieux, voire augmentent en superficie. Le reste des cultures est partagé entre vergers, labours, oliviers et horticulture ornementale. Au sud du sillon permien se concentrent les surfaces horticoles (La Crau, La Garde) ainsi que les vergers, notamment de figuiers (La Farlède, Solliès-Pont, Carnoules). Pignans est encore un lieu de production important de bouchons en liège.

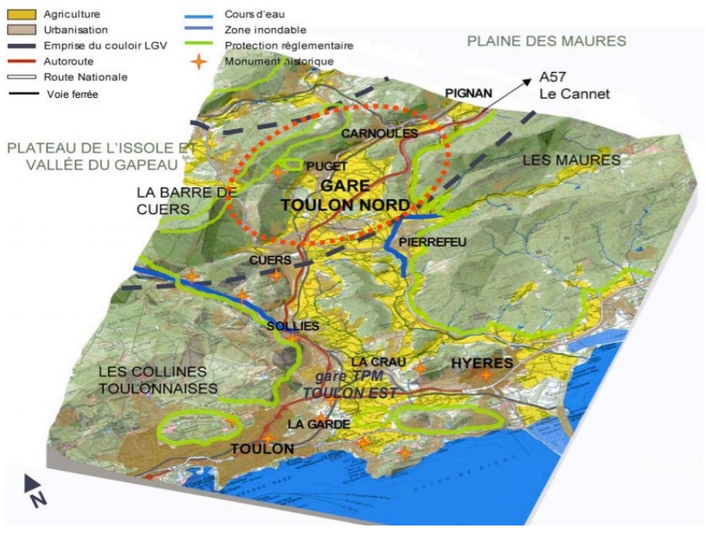


Figure 75 : sillon permien -Cuers (Commission Particulière Du Débat Public LGV PACA,2005)

Située au cœur du département du Var et proche de Carnoules, la Plaine des Maures s'étend sur une surface de plus de 13 000 ha : elle est limitée au nord et à l'ouest par des collines calcaires, tandis qu'au sud et à l'est, les crêtes septentrionales du Massif des Maures encadrent le site. Unique en France, ce territoire renferme une biodiversité exceptionnelle en région méditerranéenne, ainsi qu'un paysage de grande valeur. La diversité d'habitats naturels en mosaïque, chênaies, pinèdes, pelouses, mares temporaires, maquis, dalles de grès, prairies…constitue des milieux favorables à un grand nombre d'espèces patrimoniales remarquables, voire menacées, comme la Tortue d'Hermann.

Figure 76 : tortue d'Hermann Testudo hermanni adulte en déplacement dans son habitat naturel - Plaine des Maures (83) © Joseph Cels

La réglementation a été adaptée aux enjeux et spécificités du territoire de la Plaine des Maures, afin de concilier la préservation de ce patrimoine naturel de grande valeur et les activités humaines nombreuses qui s'y déroulent. Ces enjeux ont conduit à abandonner toute idée de ligne nouvelle dans ce secteur.

2.1.3 GARE DE CARNOULES

Ancien village de cheminots, Carnoules était le seul dépôt de la traction à vapeur entre Nice et Marseille. Tous les trains de cette ligne devaient s'arrêter à Carnoules pour changer de motrice.

Carnoules comptait alors 500 cheminots travaillant au village pour une centaine de locomotives. Carnoules entretient depuis une longue tradition avec les trains et les chemins de fer. De cette époque, il reste aujourd'hui une locomotive (type 4B-9 et son tender de 1893) exposée au rond-point de l'école à l'entrée du village.

L'accueil d'un aménagement d'origine-terminus en gare de Carnoules bénéficie des voies déjà disponibles et n'impliquent pas de travaux sources d'incidences notables .

Figure 77 : Baguenaude - Le B.V. de la gare de Carnoules PK 0 (http://marc-andre-dubout.org/)

La gare de Carnoules est une gare à 3 voies à quai. Une TVP permet l'accessibilité piétonne de la gare mais sera remplacer par une passerelle pour préserver la sécurité des usagers.

2.2 LES ALTERNATIVES ENVISAGEES

L'aménagement d'un origine-terminus en gare de Carnoules s'étend essentiellement dans les emprises ferroviaires.

Les latitudes techniques étaient très faibles, et les enjeux environnementaux ne justifiaient pas la recherche de variantes.

Lors de la concertation de 2019, aucune demande de modification du projet ni de solution alternative n'a été formulée.

Figure 78 : locomotive (type 4B-9) rond-point de l'école (Carnoules - Provenceweb)

Data sensitivity - Public

2.3 UNE DEMARCHE D'ECOCONCEPTION CONTINUE DEPUIS L'ENQUETE PUBLIQUE

Une démarche d'écoconception a été menée dès le démarrage des études des opérations de phase 1 de LNPCA. La démarche générale est présentée dans la pièce C1.

Plusieurs ateliers de réflexion collective ont été organisés, impliquant les différents corps de métiers (voirie, ouvrages d'art, génie civil, alimentation électrique, bâtiment etc.) sur l'ensemble des opérations de phase 1 du projet LNPCA.

Ces ateliers ont fait ressortir un total de 52 pistes d'écoconception dont la possibilité de mise en application a été étudiée pour toutes les opérations.

Parmi ces 52 pistes, 22 actions ont été identifiées lors des ateliers de brainstorming comme potentiellement applicables à l'opération Carnoules.

Certaines ont été écartées car elles étaient déjà prises en compte (car réglementaires) ou n'étaient ni adaptées à l'opération, ni faisables ou encore présentaient trop de risques au regard du projet (risque technique et/ou économique). D'autres sont reportées lors des phases ultérieures d'études.

La démarche d'écoconception s'inscrit au-delà des obligations réglementaires et les actions représentent une vraie valeur ajoutée.

2.3.1 SYNTHESE DES ACTIONS ETUDIEES AU STADE D'ETUDE AVP ET ACTIONS ENVISAGEES AUX STADES D'ETUDE ULTERIEURS

Le tableau page suivante présente les actions d'écoconception prises en compte au stade d'étude Avant-projet (AVP) pour l'opération Carnoules et les pistes d'actions dont l'étude est envisagée aux stades d'études ultérieures (projet - PRO – et / ou réalisation - REA).

Le lecteur est invité à se reporter à l'annexe du cahier territorial pour consulter les fiches complètes des actions étudiées en AVP.

Data sensitivity - Public

Intitulé de l'action	Éléments de projet concerné	Action menée en				Avantage principal porté par l'action	N° de fiche (cf. annexes)
		AVP		PRO	REA		Ne concerne que les fiches étudiées au stade AVP
		Base	Variante				
Gestion des approvisionnements en matériaux (double fret)	Gestion des matériaux			X	X	L'objectif est de diminuer les distances parcourues pour l'approvisionnement en matériaux du chantier et de l'optimiser. Le double Fret consiste à exploiter le retour à vide des camions (situation usuelle lors de l'approvisionnement de matériaux granulaires provenant de carrière à destination du chantier) en les chargeant au retour des matériaux extraits du chantier et non réutilisés (ou non réutilisables).	MS9_04
Béton bas carbone pour les murs de soutènement	Murs de soutènement			X	X	Challenger les entreprises sur l'utilisation de béton bas carbone dans les murs de soutènement, offrant un gain en bilan carbone d'environ 30% par rapport à du béton classique.	MS6_09
Résistance aux pics de chaleur des composants électriques de signalisation	Systèmes			X	X	L'objectif principal de la solution écoconçue est de réduire l'exposition des installations électriques et de signalisation aux fortes chaleurs en utilisant des systèmes passifs, notamment des peintures de couleurs claires pour les guérites supports des installations de signalisation. La solution pourrait permettre de réduire la consommation électrique de 1 % à 5 % lors des forts pics de chaleur. Cette action étudiée sera étudiée en phase PRO.	MS9_09
Végétalisation des systèmes d'assainissement (noues)	Assainissement	X				Les systèmes d'assainissement à ciel ouvert permettent la végétalisation de ces derniers : noues, bassin à ciel ouvert. Cela participe au confort thermique des espaces extérieurs et est favorable à la biodiversité. L'intérêt de réaliser des fossés infiltrants est traité dans le ficher MS7_10, la présente fiche traite uniquement de l'aspect "végétalisation" des dispositifs d'assainissement.	MS8_06
Optimisation des besoins en installations de chantier	Organisation/logistique chantier			X	X	Diminuer les surfaces d'installations de chantier et des consommations d'énergie associées. Etude en phase PRO pour limiter l'impact foncier sur la parcelle agricole au sud de la V4T avec une solution de logistique ferroviaire sur V4T ou moyens adaptés. Deux bases logistiques ont été identifiées sur les emprises situées à proximité des voies de services de la gare de Carnoules et une autre sur une zone à l'ouest de la gare de Carnoules et seront étudiées en PRO.	MS7_06
Confort acoustique des quais	Quais	X				Réduire les nuisances subies par les riverains proches des quais lors de la diffusion d'annonces tout en conservant l'intelligibilité requise pour les usagers.	G&C 16 BEA G&C SCY 1
Confort thermique / climatique des quais	Quais	X				Améliorer le confort des voyageurs sur les quais avec des dispositifs de filtre climatique - contre le vent et le soleil. Améliorer l'attractivité et la qualité des espaces d'attente privilégiés par les voyageurs.	G&C 54 BEA
Revêtement des quais (albedo)	Quais			X	X	Utiliser une couleur de revêtement permettant d'augmenter l'albédo des quais : couleur de quai rouge (granit rouge ou autre roche adaptée en fonction de l'origine du fournisseur et du lieu de production) ou autre couleur moins absorbante en chaleur. L'objectif est d'augmenter l'albédo des quais pour favoriser la réflexion des rayons solaires et donc diminuer le réchauffement des surfaces, par rapport à l'utilisation d'un enrobé classique.	MS9_02
Gestion du bruit de chantier	Organisation/logistique chantier	X			X	L'objectif principal de solution écoconçue est de limiter les nuisances sonores liées au chantier afin de protéger la biodiversité et préserver la qualité de vie des riverains.	MS7_04
Limitation de l'impact de la logistique chantier	Organisation/logistique chantier			X	X	Proposer des mesures de limitation des nuisances liées aux circulations chantier, à la fois vis-à-vis des riverains du chantier, mais également des usagers de la gare (privilégier le transport ferroviaire, rationalisation du transport routier, etc.) Etude en phase PRO d'une solution de logistique ferroviaire sur V4T.	MS7_05

Data sensitivity - Public

Intitulé de l'action	Éléments de projet concerné	Action menée en				Avantage principal porté par l'action	N° de fiche (cf. annexes)
		AVP		PRO	REA		Ne concerne que les fiches étudiées au stade AVP
		Base	Variante				
Acier issu de la filière électrique	Ouvrages d'art			X	X	Imposer aux entreprises (dans les DCE) le recours aux aciers issus de la filière électrique qui réalise le recyclage de ferrailles dans des fours électriques (100% d'aciers recyclés). Cette filière est plus vertueuse, permettant une réduction de 58% des émissions de CO2 par rapport à la filière fonte. Ainsi, une tonne d'acier économise 70% de son poids en énergie et 2 fois son poids en matière première. L'action concerne l'ensemble des ouvrages d'art ou parties d'ouvrage en béton armé pour les armatures (ferraillage) et en charpente métallique pour les profilés et tôles métalliques (tabliers d'ouvrage type RAPUM ou poutrelles enrobées).	Fiche Setec_003
Gîtes pour lézards (Hibernaculum en bordure de quai)	Quais			X	X	La création d'un hibernaculum en lien avec la structure du quai doit permettre à l'herpétofaune et principalement au lézard des Murailles de disposer d'un habitat adapté en milieu urbain. Un hibernaculum est généralement constitué d'empilement de matériaux inertes et grossiers afin que les interstices et cavités servent de gîte pour la faune. L'ensemble peut être recouvert de végétaux ou d'un géotextile afin d'éviter le détrempage du cœur de la structure. Les accès sont garantis par des ouvertures non colmatées. Un hibernaculum pourrait être réalisé au droit des quais sur un secteur non ouvert au public. L'hibernaculum peut prendre deux formes : - soit être une extension du quai (ouvrage accolé au quai) dans une zone non utilisée et sans besoin d'entretien - soit directement intégré au quai. La solidité de la structure devra alors être démontrée. Des matériaux issus du site et de la déconstruction (béton concassé grossièrement) pourraient être réutilisés pour la construction de l'hibernaculum.	MS7_03
Recyclage des déblais en remblais	Terrassements	X				Réemployer à l'état naturel et/ou après traitement (chaux ou liant hydraulique) les déblais meubles du projet au sein des ouvrages en terre. Cette solution présente des avantages en termes de coût (moindre que celui de la fourniture extérieure), elle permet une réduction du transport des matériaux et la préservation de la ressource naturelle en carrière. Afin de rendre l'action possible, il est nécessaire d'avoir : - Des emprises suffisantes pour le stockage provisoire des déblais pour réemploi ultérieur, - Des emprises pour l'éventuel tri des matériaux, - La réalisation d'essais complémentaires de type caractérisation GTR jusqu'à l'état hydrique afin d'optimiser le pourcentage de réemploi, - Un phasage et un planning permettant la préservation de cette ressource sur site et le réemploi sur des ouvrages élémentaires. L'AVP a mis en exergue la possibilité de réutiliser sur place les matériaux issus des déblais générés par la réalisation des noues, pour les remblais nécessaires aux travaux de voirie sur le périmètre du parking.	MS6_05
Traitement des matériaux de démolition (bâtiments)	Bâtiments			X	X	Réaliser un diagnostic PEMD (Produit Equipement Matériaux Déchets) pour identifier les matériaux remployables, les déchets recyclables et les déchets non recyclables puis réaliser un Schéma Directeur de Réemploi intégrant l'analyse économique des solutions de réemploi : un réemploi en conception sur des projets LNPCA ou un réemploi ex-situ. Très peu de démolitions dans le cadre de l'opération Carnoules et 3 TVP. La possibilité de réutiliser une dalle béton déposée sera étudiée en PRO.	G&C 4 BEA

Data sensitivity - Public

Intitulé de l'action	Éléments de projet concerné	Action menée en				Avantage principal porté par l'action	N° de fiche (cf. annexes)
		AVP		PRO	REA		Ne concerne que les fiches étudiées au stade AVP
		Base	Variante				
Ombrières photovoltaïques pour parking extérieur de plain-pied et bâtiments construits (parking silo ou autres)	Parking		X			Développer la production d'énergie renouvelable et améliorer le bilan carbone, en compensant la consommation électrique du Pôle d'échange, tout en offrant un confort aux usagers du parking (protection des véhicules au soleil, déchargement à l'abri de la pluie). Sur l'opération Carnoules, c'est la solution d'ombrage assuré par des plantations qui est retenue plutôt que des ombrières photovoltaïques.	G&C LPH 3
Type d'enrobés pour les VRD	VRD			X	X	L'objectif est de remplacer l'enrobé classique par de l'enrobé à liant végétal sur les voies lorsque cela est compatible avec leur usage. L'enrobé sera choisi avec des teintes claires afin de maximiser son albédo et limiter l'effet d'ilot de chaleur urbain. Cet enrobé à liant végétal présente une empreinte carbone beaucoup plus faible qu'un enrobé classique (environ 80 % de moins). Le bilan carbone de la chaussée sera de fait fortement diminuée par rapport à la solution classique. De couleur claire, la solution permettra de limiter l'effet de chaleur urbain et de limiter les fortes températures à proximité. Sur l'opération Carnoules, l'AVP a étudié la mise en place d'enrobé clair sur les voiries pour augmenter l'effet albedo. L'utilisation de liant végétal pourra être étudiée en PRO.	MS6_11
Revêtements perméables	VRD	X				L'objectif est de réduire l'imperméabilisation des sols et favoriser l'infiltration des eaux pluviales dans le sous-sol, de lutter contre les îlots de chaleur urbain et de choisir un revêtement lui-même recyclable. Un choix de revêtement perméable et semi-perméable (espaces verts, dalles engazonnées, enrobé à liant végétal, …) permet d'assurer une bonne infiltration des eaux pluviales et limiter le ruissellement.	G&C SCY 5
Rail conçu avec matériaux recyclés (rail vert)	Rail				X	Utilisation de rails conçus en matériaux recyclés (rail vert « Greensteel »), issus de la refonte d'anciens rails, afin de diminuer les émissions de CO2, l'opération de fonte du vieux rail étant moins consommatrice (diminution substantielle des émissions de CO2 de 60 à 90% par rapport à la méthode traditionnelle des hauts fourneaux). La commande de green steel sera préconisée aux cahiers des charges des entreprises dans les phases ultérieures de projet mais la fourniture du rail vert ne peut être garantie à 100% de Greensteel. En retour d'expérience, en raison du manque de lisibilité sur la nature des rails commandés (rail vert ou non) et de l'absence de gain en termes de coûts, la réflexion sera poursuivie sur la base d'une solution consistant à utiliser la base SNCF de réemploi à Miramas pour que les rails soient triés et valorisés dans le cadre d'un usage ultérieur à une échelle plus globale chez SNCF. Deux options possibles après dépose des rails : a. Revalorisation via les entreprises travaux b. Revalorisation par SNCF sur le site de Miramas avec : - envoi en fonderie pour les rails trop usés pour être réemployés - réutilisation possible après test par ultrasons pour vérifier la qualité du rail.	MS9_07

Data sensitivity - Public

Intitulé de l'action	Éléments de projet concerné	Action menée en				Avantage principal porté par l'action	N° de fiche (cf. annexes)
		AVP		PRO	REA		Ne concerne que les fiches étudiées au stade AVP
		Base	Variante				
Gestion de l'éclairage	Quais	X				Objectif : • d'assurer le confort visuel et la sécurité des personnes en rendant lisible et confortable le parcours voyageurs tout en soulignant les zones à risque et les sorties. • de minimiser la consommation d'électricité du site • d'optimiser les coûts de fonctionnement par la prise en compte des contraintes de maintenance et d'entretien • de limiter les nuisances lumineuses générées par la gare sur la faune/les riverains Choix d'appareils d'éclairage à LED, d'une température de couleur chaude de 3000K pour préserver la biodiversité.	G&C SCY 3
Réemploi des caténaires et armement	Systèmes			X	X	Réemploi des caténaires et de l'armement caténaires afin de limiter l'emploi de matériaux neufs (économie circulaire par la réutilisation/revente des matériaux). Deux options de réutilisation/recyclage identifiées à ce stade des études : 1. Réemploi direct sur site 2. Utilisation de la plateforme SNCF de recyclage de Miramas (envoi/retour par voie ferrée) permettant une revalorisation des matériaux pour une réutilisation ultérieure sur des opérations ferroviaires non spécifiques. Cette solution sera privilégiée dans les phases ultérieures d'étude.	MS9-01
Réemploi ou recyclage de matériaux de voie (rail, appareils de voie, ballast)	Voie			X	X	Réemploi de matériaux de voie déposés : rails, appareils de voies, traverses et ballast. L'objectif est de réutiliser les composants actuellement en voie pour la même fonctionnalité en création de voie principale ou voie de service : pour cela, il est nécessaire de caractériser la durée de vie résiduelle potentielle des composants, dépendante de plusieurs paramètres (conditions climatiques, la maintenance, la vitesse, le nombre de train journalier et surtout le tonnage journalier). En cas de durée de vie résiduelle trop faible, les composants seront plutôt réorientés vers le recyclage des matières premières qu'ils constituent (rail/appareil de voie : fer, traverse : bois ou béton, ballast : granulat). Par ordre hiérarchique, les orientations de réutilisation du matériel de voie seront les suivantes : 1. Réemploi sur les ouvrages projetés ; 2. Réemploi sur les ouvrages provisoires ; 3. Réemploi sur d'autres projets SNCF ; 4. Recyclage des matériaux pour matière première	MS7_02

Data sensitivity - Public

2.3.2 PRESENTATION DETAILLEE DE CERTAINES ACTIONS D'ECOCONCEPTION

Certaines pistes d'écoconception, principalement celles étudiées en phase d'études AVP, sont présentées de façon détaillée ci-après.

GESTION DU BRUIT DE CHANTIER

La solution d'éco-conception proposée vise à limiter les nuisances liées au bruit de chantier. Cette solution permet ainsi de :

- Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels par la limitation des nuisances durant la phase travaux ;
- Préserver le cadre de vie des populations en limitant les nuisances vis-à-vis des riverains en phase chantier.

Cette solution d'éco-conception repose sur les pistes d'actions suivantes :

- La réalisation des installations de chantier et circulations chantier éloignées des limites d'emprises et des riverains ;
- Recourir à des engins de chantier électriques ;
- Limiter les travaux de nuit ;
- L'identification des activités bruyantes ;
- La gestion des engins bruyants (capotage…) ;
- La mise en place de mesures de bruit.

Figure 80 : Exemple de bâches installées autour d'un atelier bruyant de courte durée

La gestion des bruits de chantier a été étudiée en AVP, les mesures sont décrites dans la partie Incidences et mesures de la phase chantier – partie Cadre de vie et santé humaine.

CONFORT THERMIQUE / CLIMATIQUE DES QUAIS

Cette piste d'écoconception consiste à améliorer le confort des voyageurs sur les quais avec des dispositifs de filtre climatique - contre le vent et le soleil.

L'objectif est d'améliorer l'attractivité et la qualité des espaces d'attente privilégiés par les voyageurs.

3 abris de quai ponctuels seront installés sur les quais de la gare de Carnoules, 1 côté V1 et 2 côté V2.

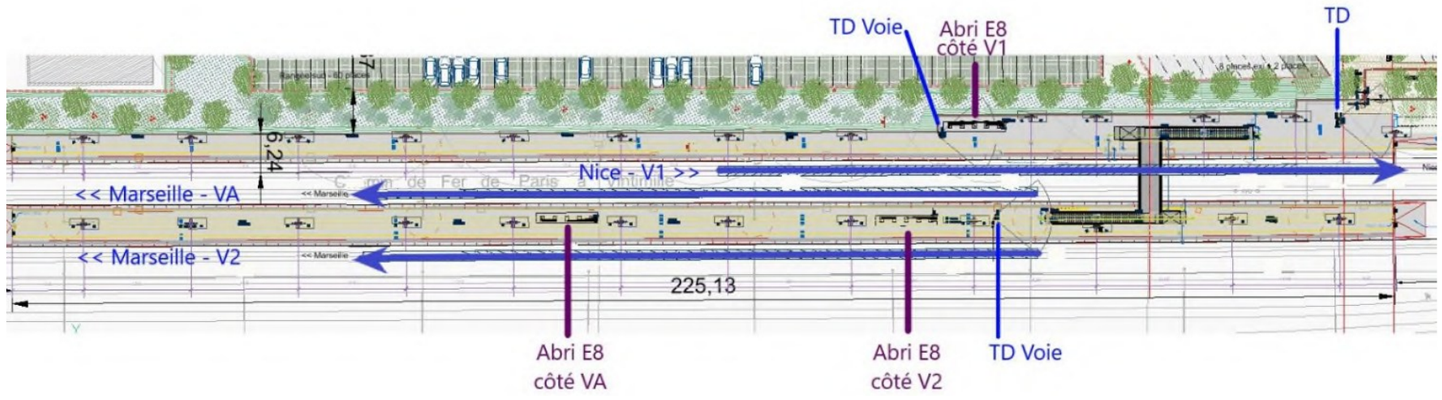


Figure 79 : implantation des abris de quais et de l'information voyageur (AREP ? APD – 2024)

CONFORT ACOUSTIQUE DES QUAIS

Cette piste consiste à réduire les nuisances subies par les riverains proches des quais lors de la diffusion d'annonces tout en conservant l'intelligibilité requise pour les usagers.

Il s'agit :

- de multiplier le nombre de sources de diffusion pour diminuer le niveau sonore de chaque source et influer sur la zone de diffusion des haut-parleurs ;
- de découper le quai en plusieurs zones de diffusions suivant les positions d'arrêt des trains courts et longs pour diffuser les annonces là où c'est utile ;
- de distinguer plusieurs modes de diffusion : jour/nuit, heure de pointe/heures creuses, semaine/week-end, pour s'adapter au niveau sonore ambiant propre à chaque période ;
- pour aller plus loin, d'asservir la diffusion des annonces à la présence des voyageurs sur les quais (caméras).

Les équipements bruyants seront systématiquement placés à une distance de 600 mm minimum des murs environnants.

Data sensitivity - Public

VEGETALISATION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT

Les systèmes d'assainissement à ciel ouvert permettent la végétalisation de ces derniers : noues, bassin à ciel ouvert. Cela participe au confort thermique des espaces extérieurs et est favorable à la biodiversité.

Des noues sont insérées entre les places de parking et en bordure de parking afin de permettre de la rétention d'eau pluviale à ciel ouvert pour favoriser la gestion des eaux pluviales à ciel ouvert, améliorer la qualité de l'environnement et assurer des continuités végétales.

Une végétalisation adaptée de ces noues et bassin à ciel ouvert est prévue au niveau du parking.

REVETEMENTS PERMEABLES

Un choix de revêtement perméable et semi-perméable (espaces verts, dalles engazonnées, enrobé à liant végétal, …) permet d'assurer une bonne infiltration des eaux pluviales et limiter le ruissellement :

De nombreux revêtements perméables existent :

- tous les revêtements à base de matériaux concassés et stabilisés : graviers, gorr ;
- les dalles alvéolées ;
- les pavages en pierre ou en béton : la perméabilité dépendra de l'espacement entre les pavés ;
- les bitumes perméables et bitumes à liant végétal.

La mise en œuvre de ce type de revêtement nécessite d'avoir une bonne connaissance du contexte hydrogéologique du sol et du sous-sol, des niveaux d'eaux souterraines, des risques de pollution environnants et des réseaux en sous-sol.

L'accessibilité PMR des revêtements perméables est également un point d'attention, et il est nécessaire de mettre en place un entretien du parking plus exigeant.

Les structures de voiries prévues à ce stade sont :

- Circulation piétonne en béton désactivé ;
- Voirie légère en enrobé clair pour parking ;
- Dalles enherbées pour places de stationnement ;
- Chaussée végétale pour places de stationnement.

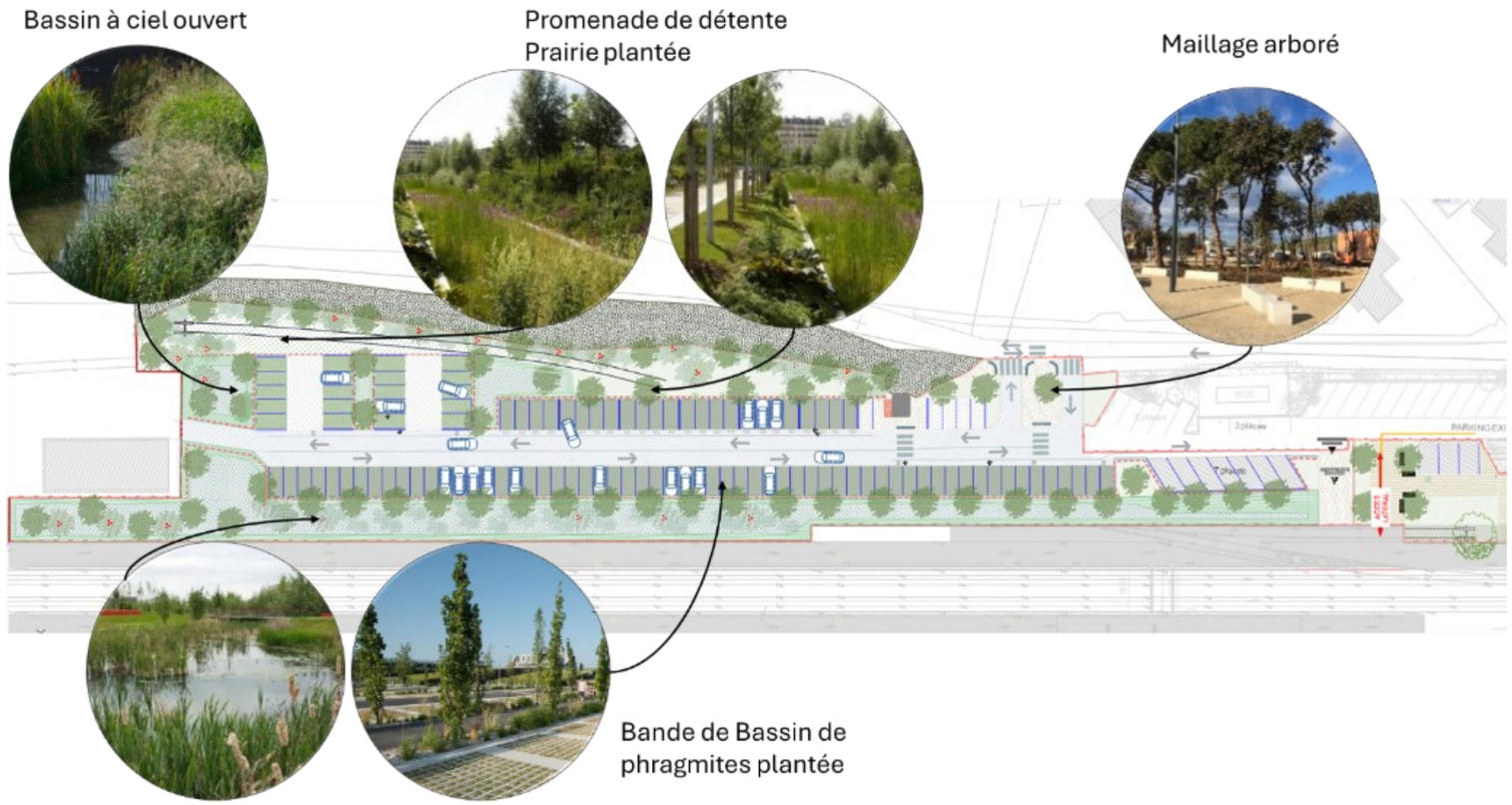


Figure 81 : Végétalisation envisagée au niveau du parking de Carnoules (AREP, APD – 2024)

Type de revêtement	Surface (m²)
Voirie en enrobé clair	1033
Stabilisé	193
Voie piétonne en béton désactivé	69
Parvis en pierre naturelle	142
Chaussée végétale	252
Parking en joints enherbés ou sable	1154
Parking enrobé existant	242

Figure 82: Surface des différents revêtements

Data sensitivity - Public

Les revêtements ont été choisis pour être en conformité avec la loi Climat-Résilience du 22 août 2021, l'article L111-19-1 du code de l'urbanisme stipule que 'les nouveaux parcs de stationnement extérieurs ouverts au public de plus de 500 mètres carrés doivent intégrer sur au moins la moitié de leur surface des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation.

Les places de parking couvrent presque 25% de l'espace, celles-ci ont été conçues avec des revêtements perméables pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales dans le sol.

Les pavés enherbés sont conçus avec des espaces ou des alvéoles remplis de terre et d'herbe, permettant ainsi à l'eau de pluie de s'infiltrer directement dans le sol. Contrairement aux surfaces imperméables comme l'asphalte ou le béton, les pavés enherbés favorisent la percolation de l'eau à travers les couches de sol, réduisant ainsi le ruissellement de surface et la surcharge des systèmes de drainage urbains.

La chaussée végétale permet également une meilleure infiltration des eaux de pluie grâce à son mélange terre-pierre.

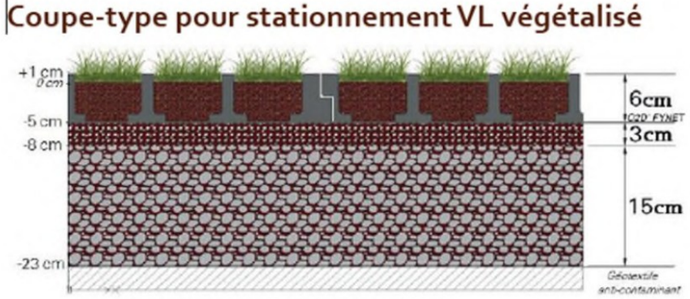


Figure 84 : Coupe-type pour stationnement en pavés enherbés

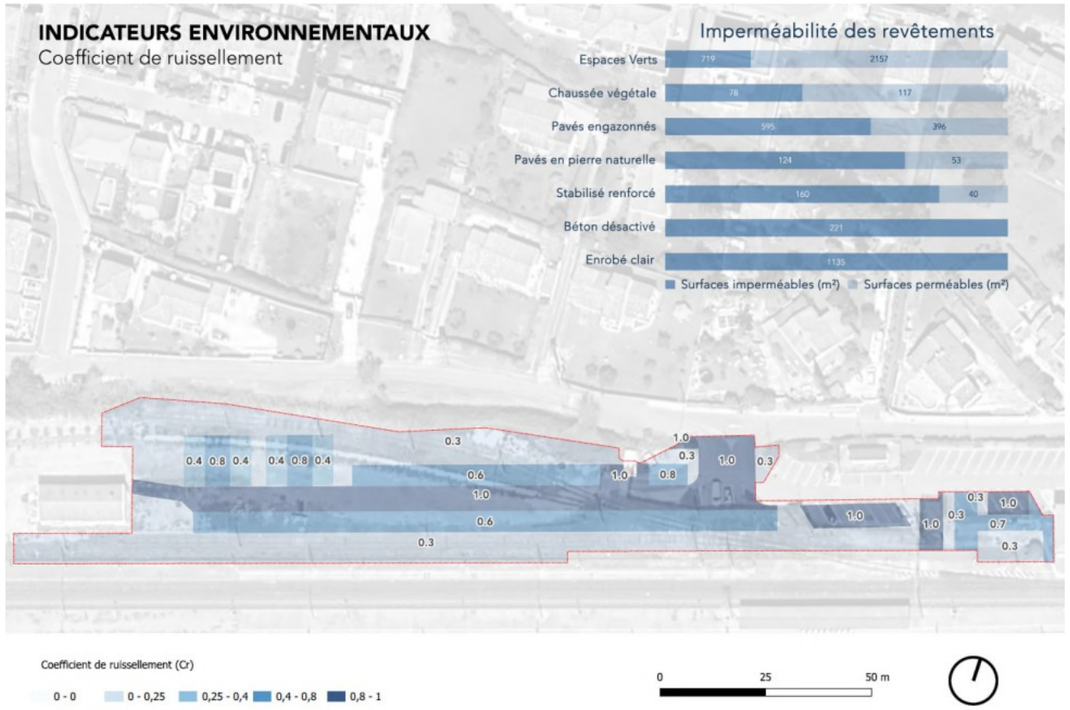


Figure 83 Carte du coefficient de ruissellement par revêtement (AREP, APD – 2024)

Figure 85 : Revêtements des places de stationnement : en vert clair les places en chaussée végétale, en vert foncé celles en pavés enherbés (AREP, APD – 2024)

Data sensitivity - Public

GESTION DE L'ECLAIRAGE

Il est prévu l'implantation de détecteurs de présence sur les quais et sur la passerelle.

Ces derniers seront raccordés à un système de gestion d'éclairage qui permettra de gérer l'éclairage en fonction du passage sur les quais et sur la passerelle avec des détecteurs de présence et donc d'optimiser la consommation énergétique.

Les éclairages envisagés sont de type LED, limitant les nuisances sur la faune locale.

Data sensitivity - Public

3 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

3.1 INTRODUCTION

3.1.1 ORGANISATION DU CHAPITRE

Les facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés par le projet sont présentés dans les chapitres suivants.

Ils sont organisés par thématique :

- Milieu humain et socio-économie ;
- Infrastructures de transport et circulations ;
- Milieu physique hors eaux souterraines ;
- Environnement physique : eaux souterraines ;
- Milieu naturel ;
- Zones humides ;
- Paysage et patrimoine culturel ;
- Cadre de vie et santé humaine ;
- Énergies, gaz à effet de serre et bilan carbone.

Une synthèse des enjeux environnementaux est présentée en fin de chapitre.

3.1.2 AIRES D'ETUDE

Les aires d'étude ont été définies de manière à recouvrir les emprises des travaux et à présenter l'ensemble des enjeux susceptibles d'être concernés par l'opération. Les effets potentiels de l'opération étant variables d'une thématique environnementale à une autre, deux types d'aires d'étude ont été définies en veillant à garder des échelles d'analyse cohérentes :

- Une aire d'étude dite « rapprochée » d'environ 250 m autour de la zone d'intervention des travaux. Cette aire d'étude est commune à tous les thèmes ; elle permet d'informer le lecteur sur les enjeux du territoire à proximité de l'opération ;
- Des aires d'études ajustées que l'on peut appeler « fonctionnelles », qui varient selon les thèmes en fonction des effets potentiels du projet sur les composantes de celui-ci et qui peuvent être soit plus larges, soit plus restreintes que l'aire d'étude « rapprochée ».

Par exemple, les eaux souterraines seront décrites à l'échelle des masses d'eau interceptées par l'aire d'étude rapprochée, les eaux superficielles sont décrites à l'échelle des bassins versants.

Le milieu naturel est analysé à plusieurs échelles : un rayon de 5 km pour identifier les périmètres de protection contractuelle, un périmètre plus réduit représentant le périmètre potentiel incluant les emprises provisoires et définitives, appelé aire d'étude immédiate.

Le tableau ci-après présente les thématiques pour lesquelles l'analyse est ajustée et/ou complétée par rapport à l'aire d'étude rapprochée.

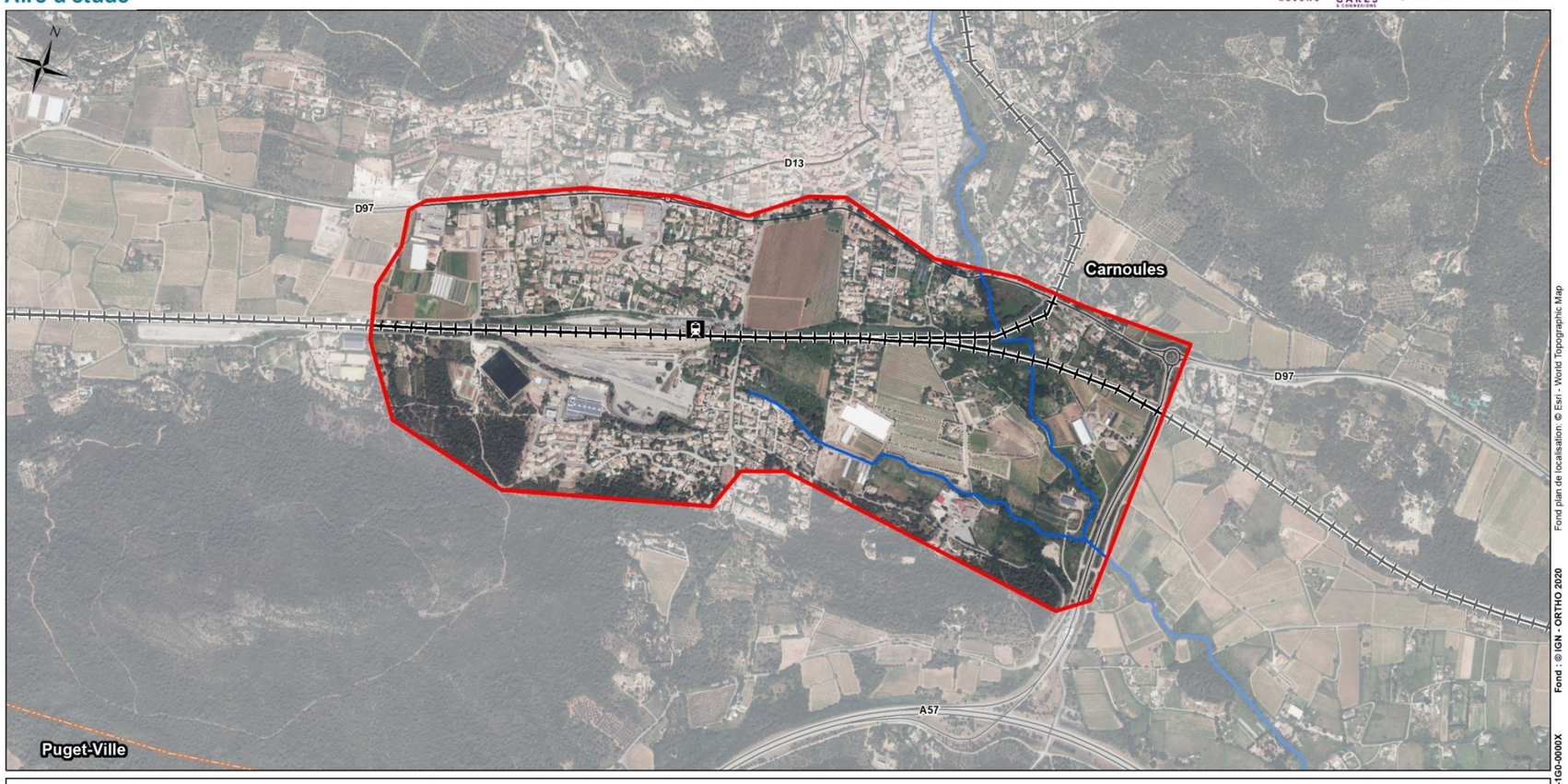
	Facteur	Aire d'étude fonctionnelle
Milieu humain et socio-économie	Occupation du sol, foncier	/
	Urbanisme règlementaire	Description à l'échelle du périmètre potentiel d'intervention incluant les emprises temporaires dans lesquelles seront recherchés d'éventuels accès travaux ainsi que les zones d'installations de chantier, tout en évitant les zones à enjeux (zones d'habitat écologique, zones inondables, etc.), ainsi que les emprises définitives
	Eléments socio-économiques	Description à l'échelle de la commune sur laquelle est prévue l'opération
	Activités économiques	Analyse pouvant être élargie l'échelle du bassin de vie
	Tourisme, loisirs, liaisons douces	Analyse pouvant être élargie l'échelle du bassin de vie
	Risques technologiques et pollution	/
	Réseaux et servitudes d'utilité publique	/
Milieu physique (hors eaux souterraines et superficielles)	Climat et risques associés	Analyse à l'échelle de la station météo la plus proche
	Géologie et risques associés	Analyse à l'échelle communale
	Relief et topographie	Analyse de la topographie à l'échelle de la commune
Environnement physique : eaux souterraines et superficielles	Hydrogéologie	Analyse à l'échelle des masses d'eau souterraines et pouvant être ciblée en cas de données piézométriques
	Eaux superficielles	Analyse à l'échelle des données des documents cadres sur la gestion des eaux et des masses d'eau
	Risques naturels liés aux eaux souterraines et superficielles	Analyse à l'échelle des données des documents cadres sur la gestion des risques naturels et pouvant être ciblée en cas d'étude hydraulique spécifique
Milieu naturel et zones humides	Contexte écologique	Rayon de 10 km autour du projet
	Investigations écologiques	Aire d'étude immédiate : espaces concernés par l'emprise directe du projet et de tous ses aménagements connexes, dont les emprises chantier provisoires.
Paysage et patrimoine culturel	Paysage	Analyse à l'échelle des sous-unités paysagères et analyse du paysage de proximité « co-visibilités
	Patrimoine	/
Cadre de vie et santé humaine	Environnement sonore	Analyse à l'échelle des points de mesures
	Qualité de l'air	/
	Vibration	/
	Ambiance lumineuse	/
	Odeurs et fumées	/
Energie, GES et bilan carbone	Energie	Analyse à l'échelle communale
	Vulnérabilité au changement climatique	Aléas climatiques étudiés à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée à l'exception de la problématique inondation analysée à l'échelle des documents cadres sur la gestion des eaux (en particulier PPRI)
	Gaz à effet de serre	Analyse à l'échelle territoriale (régional – départemental – communal)

Data sensitivity - Public

CARTE DE L'AIRE D'ETUDE - CARNOULES

Carnoules : Origine-terminus est de la navette toulonnaise
Aire d'étude

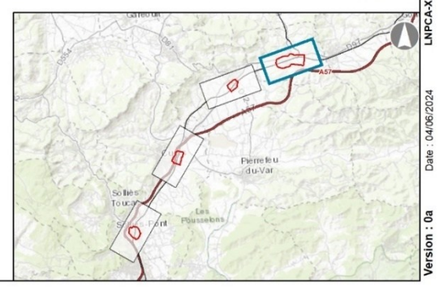
LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende
Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal

Infrastructures de transport principales
- Gares
- Voies ferrées
- Réseau routier

0 125 250 375 500 m



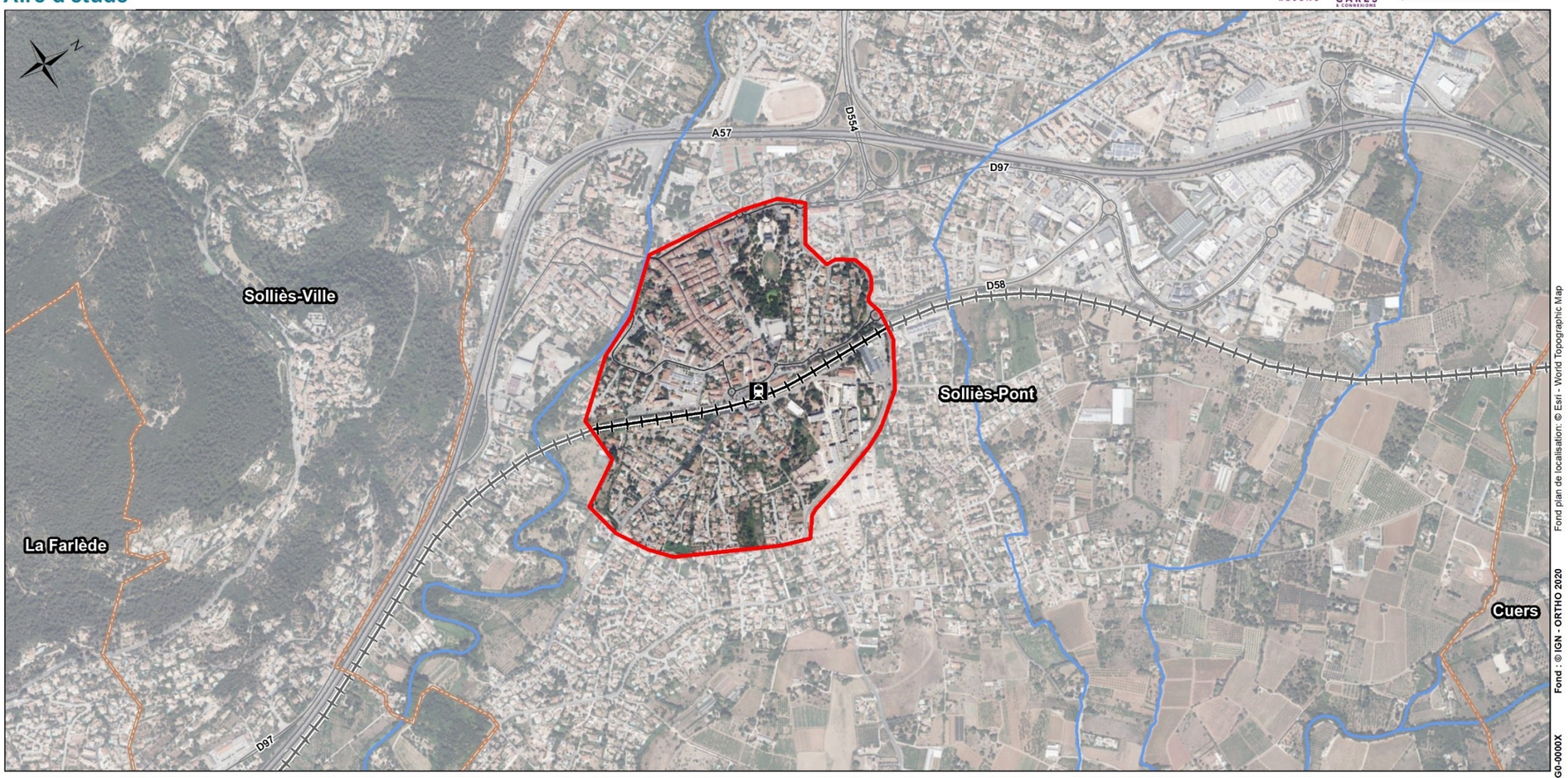
Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 04/06/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

CARTE DE L'AIRE D'ETUDE – SOLLIES-PONT

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Solliès-Pont
Aire d'étude

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur

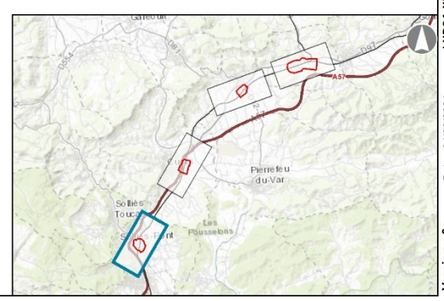


Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal

Infrastructures de transport principales
- Gares
- Voies ferrées
- Réseau routier

0 125 250 375 500 m



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 04/06/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

CARTE DE L'AIRE D'ETUDE – CUERS

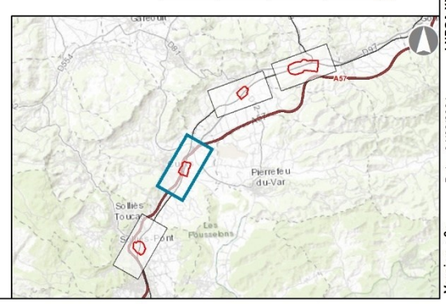
Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Cuers
Aire d'étude

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur

Légende
Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Réseau hydrographique principal

Infrastructures de transport principales
- Gares
- Voies ferrées
- Réseau routier

0 125 250 375 500 m

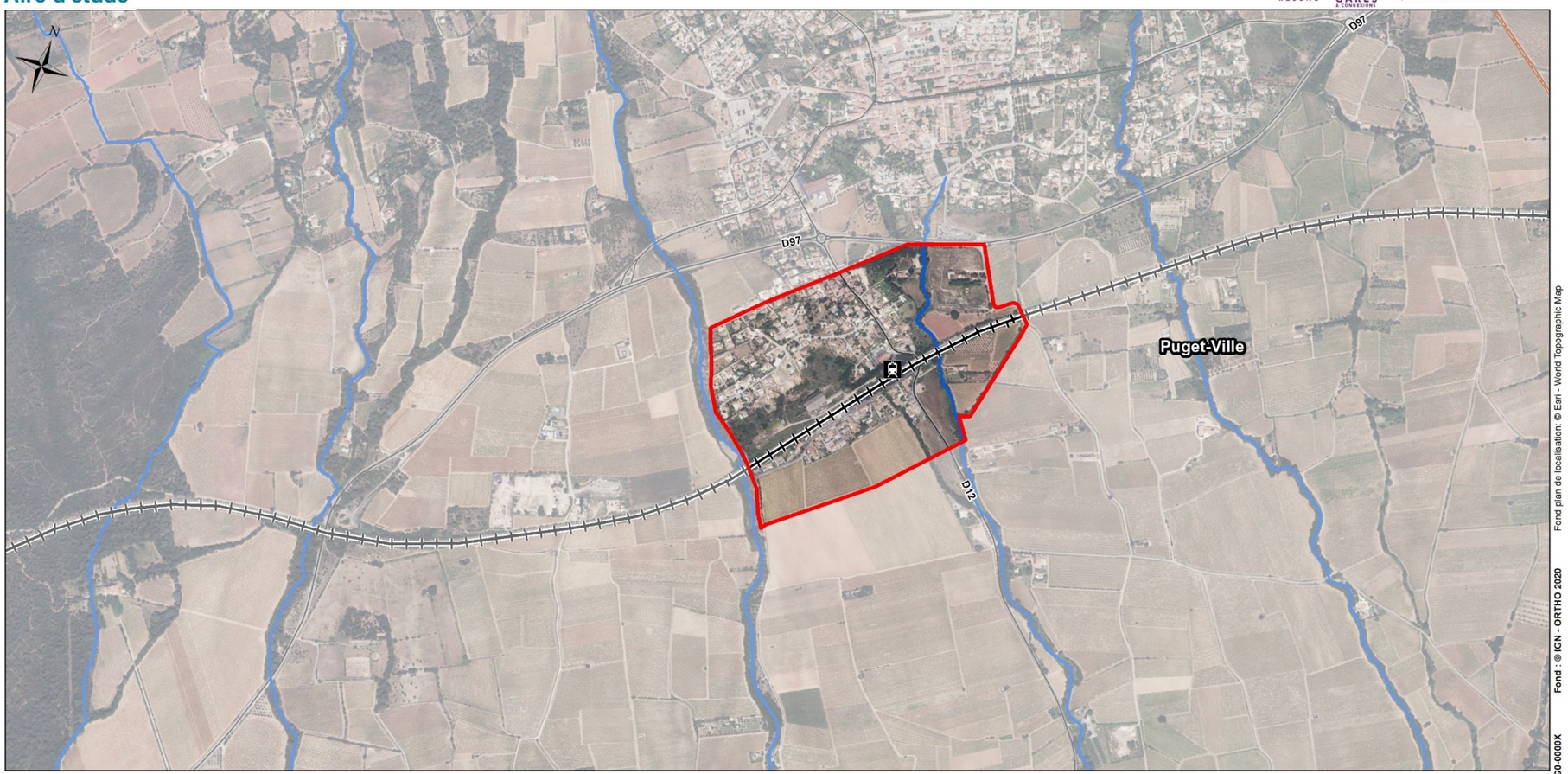


Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-C-TE-1G0-0000X
Date : 04/06/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

CARTE DE L'AIRE D'ETUDE – PUGET-VILLE

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Puget-Ville
Aire d'étude

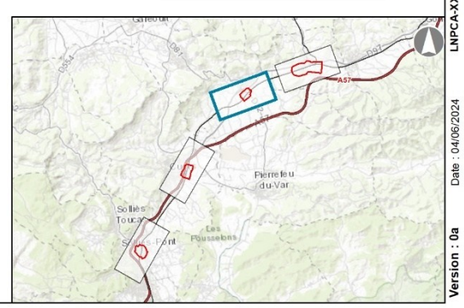


Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal

Infrastructures de transport principales
- Gares
- Voies ferrées
- Réseau routier

0 125 250 375 500 m



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 04/06/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

3.2 MILIEU HUMAIN

L'ESSENTIEL SUR LE MILIEU HUMAIN ET LA SOCIO-ECONOMIE

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur les communes de **Carnoules** et **Puget-Ville** membres de la communauté de communes Cœur du Var, de **Solliès-Pont** membre de la communauté de communes Vallée du Gapeau et de la commune de **Cuers**, membre de la communauté de communes Méditerranée Portes des Maures (département du Var, région Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Les opérations de suppressions des TVP des gares de Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville se font dans les emprises ferroviaires et ne nécessitent pas d'acquisition. Le prolongement de la voie 4T à Carnoules nécessite une acquisition à son extrémité avant le chemin des Pierres Blanches.

Les **aires d'étude rapprochées sont situées dans des zones péri-urbaines** à dominante pavillonnaire et/ou résidentielles. Les aires d'études rapprochées de Cuers, Puget-Ville et Carnoules sont largement représentées par des parcelles agricoles, en particulier des vignobles.

Les périmètres potentiels d'intervention s'inscrivent majoritairement dans des zones urbaines ou à urbaniser et comportent également des zones naturelles et agricoles des **plans locaux d'urbanisme** (PLU) de Carnoules, Cuers et Puget-Ville.

Sept **emplacements réservés** sont localisés au sein du périmètre potentiel d'intervention de Carnoules, et 3 dans celui de Solliès-Pont.

Les bâtiments des gares de Cuers et de Puget-Ville constituent des **éléments du patrimoine bâti à protéger**.

Des **orientations d'aménagement et de programmation** sont envisagées au sein des aires d'étude rapprochées de Carnoules, Solliès-Pont et Cuers.

Globalement le **contexte socio-économique** est marqué par une augmentation de la population entre 2007 et 2017, un vieillissement de la population et par un habitat majoritairement représenté par des maisons à usage de résidence principale. Selon les secteurs, entre 26 et 30% de la population est retraitée. **Les secteurs d'activité qui offrent le plus d'emploi sur les quatre secteurs** sont le commerce, les transports et les services divers et l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale.

Les activités économiques présentes au sein des aires d'étude rapprochées sont essentiellement des **commerces de proximité**. La **ZAC des Bousquets** est localisée le long de la voie ferrée à Cuers.

Les communes concernées par le cahier territorial de Carnoules ne sont pas des sites touristiques de premier plan mais disposent de nombreux atouts à commencer par leur **patrimoine historique (église, moulins, architecture, etc.).** Sur la commune de Carnoules, la gare accueille le **musée du train Pierre Sémard.** La commune est également traversée par un **chemin de grande randonnée** et un **stade** est localisé dans l'aire d'étude rapprochée.

Les quatre secteurs sont concernés par le **risque de transports de matières dangereuses** sur la ligne ferroviaire et sur l'A57.

Deux ICPE soumises au régime d'autorisation sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée de Carnoules. Il s'agit d'une entreprise récupératrice d'huiles usagées, localisée dans l'enceinte ferroviaire et une entreprise spécialisée dans la récupération de déchets, plus éloignée, le long de la D13.

Un risque pyrotechnique fort est identifié sur le secteur de la gare de Carnoules des suites des bombardements de la seconde guerre mondiale. Cette étude met en évidence qu'un terrassement inférieur à 50 cm est jugé comme risque négligeable, tandis qu'un terrassement supérieur à 50 cm est jugé comme risque fort.

Seuls trois **sites potentiellement pollués** issus de la base de données BASIAS sont recensés dans les aires d'étude rapprochées de Carnoules et de Solliès-Pont. Parmi eux, l'usine à gaz acétylène du dépôt de Carnoules se situe dans les emprises ferroviaires.

Les aires d'études rapprochées sont concernées par un certain nombre de **réseaux** ainsi que de **servitudes**, notamment ferroviaires.

Les documents cadre à l'échelle locale concernés par le cahier territorial sont le SCOT Cœur du Var et le SCOT Provence Méditerranée.

Le **niveau d'enjeu** intrinsèque de chacune des sous-thématiques relatives au milieu humain et à la socio-économie est présenté dans le tableau suivant :

Sous thématique	Niveau d'enjeu			
	Carnoules	**Solliès-Pont**	**Cuers**	**Puget-Ville**
Occupation du sol, bâti	Fort	Fort	Fort	Fort
Urbanisme règlementaire	Fort	Fort	Fort	Fort
Activités économiques	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Tourisme, loisirs et liaisons douces	Moyen	Sans enjeu	Sans enjeu	Sans enjeu
Risques technologiques et pollution	Fort	Faible	Faible	Faible
Réseaux et servitudes d'utilité publique	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen

La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée au Tome 1.

3.2.1 ORGANISATION ADMINISTRATIVE, OCCUPATION DU SOL ET FONCIER

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur les communes de Carnoules et Puget-Ville membres de la communauté de communes Cœur du Var, de Solliès-Pont membre de la communauté de communes Vallée du Gapeau et de la commune de Cuers, membre de la communauté de communes Méditerranée Portes des Maures (département du Var, région Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Les opérations de suppressions des TVP des gares de Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville se font dans les emprises ferroviaires et ne nécessitent pas d'acquisition. Le prolongement de la voie 4T à Carnoules nécessite une acquisition à son extrémité avant le chemin des Pierres Blanches.

Les aires d'étude rapprochées sont situées dans des zones péri-urbaines à dominante pavillonnaire et/ou résidentielles. Les aires d'études rapprochées de Cuers, Puget-Ville et Carnoules sont largement représentées par des parcelles agricoles, en particulier des vignobles.

ORGANISATION ADMINISTRATIVE

Sources : http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/1131/environnement.map, https:// www.dracenie.com

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur quatre communes **dans le département du Var (83), en région Sud** :

- Carnoules et Puget-ville, lesquelles font partie de la communauté de communes Cœur du Var ;
- Solliès-Pont, qui fait partie de la communauté de communes de la Vallée du Gapeau. ;
- Cuers, appartenant à la communauté de communes Méditerranée Porte des Maures.

La communauté de communes Cœur du Var a été créé en 2002. Elle regroupe onze communes du département pour 42 000 habitants sur une superficie de 45 000 hectares.

La communauté de communes de la Vallée du Gapeau regroupe cinq communes dont Solliès-Pont. Elle compte un peu plus de 30 000 habitants pour 8 361 hectares.

La communauté de communes Méditerranée Porte des Maures a été créée le 30 juillet 2010 Initialement elle regroupait 4 communes dont Cuers. Au 1e janvier 2013, elle a intégré deux communes supplémentaires : Collobrières et Lavandou. Au total, elle regroupe un peu plus de 43 000 habitants pour une superficie de 42 780 hectares.

Data sensitivity - Public

OCCUPATION DU SOL

Sur le secteur Carnoules, l'aire d'étude rapprochée est située en milieu péri-urbain. L'urbanisation autour de la gare est constituée de zones pavillonnaires et d'exploitations agricoles. L'aire d'étude rapprochée comprend de vastes zones boisées au sud.

Sur le secteur de Solliès-Pont, l'aire d'étude rapprochée est située en milieu urbain. L'habitat résidentiel se caractérise par la présence de bâtiment R+2 et R+3, ainsi que des maisons individuelles.

Sur le secteur de Cuers, l'aire d'étude rapprochée est située en milieu urbain. L'urbanisation est de type pavillonnaire à l'ouest de la voie ferrée, avec également la présence d'une zone d'activités. La partie est de la voie ferrée se caractérise par la présence de zones agricoles notamment des exploitations viticoles.

Sur le secteur de Puget-Ville, l'aire d'étude rapprochée est située en milieu urbain. L'urbanisation est constituée de zones résidentielles le long de la voie ferrée. L'aire d'étude rapprochée est également représentée par des parcelles agricoles à l'est de la voie ferrée.

Le tableau suivant synthétise les types d'occupation du sol dans l'aire d'étude rapprochée des différents secteur (Corine Land Cover 2018) :

SECTEUR CARNOULES

	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Zones urbanisées (Tissu urbain discontinu)	60,3	41
Cultures permanentes (Vignobles)	60,2	41
Forêts de conifères	18,1	12
Forêts mélangées	8,6	6

SECTEUR SOLLIES-PONT

	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Zones urbanisées (Tissu urbain discontinu)	6,5	13
Zones industrielles ou commerciales et installations publiques	12,6	25
Cultures permanentes (vignobles)	30,7	62

SECTEUR CUERS

	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Zones urbanisées (Tissu urbain discontinu)	52,5	98,2
Zones agricoles hétérogènes	1	1,8

SECTEUR PUGET-VILLE

	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Zones urbanisées (Tissu urbain discontinu)	17,8	46
Cultures permanentes (Vignobles)	20,7	54

FONCIER

Les opérations de suppressions des TVP des gares de Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville se font dans les emprises ferroviaires et ne nécessitent pas d'acquisition. Le prolongement de la voie 4T à Carnoules nécessite une acquisition à son extrémité avant le chemin des Pierres Blanches.

3.2.2 URBANISME REGLEMENTAIRE

L'ESSENTIEL

Les périmètres potentiels d'intervention s'inscrivent majoritairement dans des zones urbaines ou à urbaniser et comportent également des zones naturelles et agricoles des plans locaux d'urbanisme (PLU) de Carnoules, Cuers et Puget-Ville.

Sept emplacements réservés sont localisés au sein du périmètre potentiel d'intervention de Carnoules, et 3 dans celui de Solliès-Pont.

Les bâtiments des gares de Cuers et de Puget-Ville constituent des éléments du patrimoine bâti à protéger.

Des orientations d'aménagement et de programmation sont envisagées au sein des aires d'étude rapprochées de Carnoules, Solliès-Pont et Cuers.

L'analyse des documents d'urbanisme est réalisée à l'échelle du **périmètre potentiel d'intervention**, **incluant les emprises temporaires dans lesquelles seront recherchés d'éventuels accès travaux ainsi que les zones d'installations de chantier, tout en évitant les zones à enjeux (zones d'habitat écologique, zones inondables, etc.), et les emprises définitives.**

ELEMENTS DES PLU AU SEIN DU PERIMETRE POTENTIEL D'INTERVENTION

Le plan local d'urbanisme (PLU) est un document d'urbanisme qui fixe les règles générales d'utilisation du sol. Il s'applique, selon le cas, à un territoire communal ou intercommunal.

Le PLU a principalement pour objet de :

- Définir le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) de son territoire d'application ;
- Découper ce territoire en zones d'affectation gérées par un règlement spécifique ;
- Prévoir les futurs équipements publics ;
- Fixer les règles pour les constructions.

Il reflète le projet global d'aménagement d'une commune ou d'un territoire dans une optique de développement durable.

Il peut être défini au niveau de la commune, ou sur un plus grand territoire comme la communauté de commune.

Le PLU comprend plusieurs modules : des rapports présentant de manière générale le projet et les orientations et surtout le plan de zonage.

Le plan de zonage définit les utilisations possibles des sols : U : zones urbaines - AU : les zones à urbaniser - A : les zones agricoles - N : les zones naturelles et forestières. Il définit également les EBC – Espaces Boisés Classés et les Espaces réservés – ER.

Le PLU est accompagné d'annexes : servitudes d'utilité publique - liste des lotissements - schémas des réseaux d'eau et d'assainissement - plans d'exposition au bruit des aérodromes - secteurs sauvegardés, ZAC, etc.

PLU DE CARNOULES

Le PLU actuellement en vigueur sur la commune de Carnoules est le PLU approuvé le 11 février 2019.

Une procédure de modification simplifiée (n°5) est en cours.

Une procédure de révision du PLU a été prescrite le 20 juin 2019 et a été approuvé le 27 juin 2024.

Sur le secteur de Carnoules, le périmètre potentiel d'intervention est concerné par les zonages suivants :

- **Zone A :** zone agricole : La zone agricole fait l'objet d'une protection particulière en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres ;
- **Zone AU1a :** zone réservée à l'urbanisation future destinée à recevoir un programme d'ensemble de logements collectifs, groupés et individuels dans le quartier du Plan ;
- **Zone AU1e :** zone réservée à l'urbanisation future, à proximité de la gare qui est destiné à recevoir des activités économiques ;
- **Zone AU1ma :** la zone AU1m est une zone réservée à l'urbanisation future destinée à recevoir principalement de l'habitat sur le secteur des Maisons Neuves.

Data sensitivity - Public

Elle comporte un petit secteur AU1ma, destiné à recevoir des activités de type artisanal, au sud de la voie ferrée. Elle comporte des emplacements réservés pour la création ou l'élargissement de voies ou d'ouvrages pluviaux ;

- **Zone AU2a et AU2e :** zones réservées à l'urbanisation future actuellement sous équipée. Elles pourront être urbanisées soit dans le cadre de l'élaboration d'une zone d'aménagement concerté soit après révision ou modification du plan local d'urbanisme.

  Les secteurs AU2a, à proximité du village constituent une réserve de terrains sur lesquels la commune peut envisager un développement ultérieur de l'habitat, par le biais d'opérations d'ensemble.

  Le secteur AU2e, au lieu-dit le Collet, est destiné à recevoir des établissements économiques. Son aménagement devra y être conçu et réalisé dans le cadre d'une opération d'aménagement d'ensemble ou d'une procédure de ZAC ;
- **Zone N :** zone naturelle et forestière qui correspond aux secteurs de la commune qui font l'objet d'une protection particulière qu'il convient de protéger en raison de la qualité des sites et paysages ou de la valeur des boisements dans laquelle toute construction nouvelle est interdite sauf exceptions ;
- **Zones UC et UCa :** la zone UC est une zone de construction à usage d'habitation, édifiée en ordre discontinu. Elle comprend un secteur UCa et un secteur UCb présentant des densités moindres.
- **Zone UF** : zone recouvrant le domaine ferroviaire.

Le périmètre potentiel d'intervention est concerné par sept **emplacements réservés** :

Numéro	Descriptif	Bénéficiaire
2	Elargissement et redressement de la RD13	Département
8a	Aménagement d'une voie depuis la RD 97 jusqu'au stade Jacky Brachet	Commune
23	Elargissement d'un chemin	Commune
25	Elargissement du chemin des Grafeaux	Commune
39	Création d'un complexe sportif - quartier les Suives	Commune
59a/59c	Réalisation d'un ouvrage pluvial : quartier des Maisons neuves	Commune
61	Création d'un bassin pluvial d'expansion	Commune

Aucun espace boisé classé et aucun autre élément de protection ne concernent le périmètre potentiel d'intervention.

PLU DE SOLLIES-PONT

Le PLU actuellement en vigueur sur la commune de Solliès-Pont est le PLU révisé le 19 décembre 2017 et modifié le 20 septembre 2018.

Une révision allégée a été approuvée le 25 juillet 2019 pour la mise en œuvre du schéma d'aménagement du ruisseau de Sainte-Christine et de gestion des eaux pluviales sur son bassin versant.

Le périmètre potentiel d'intervention sur la commune de Solliès-Pont concerne les zones suivantes :

- **Zone UA :** correspond aux secteurs urbanisés les plus denses de Solliès-Pont ;
- **Zone UCa :** il s'agit d'un sous-secteur de la zone UC qui correspond aux quartiers à dominante pavillonnaire.

Le périmètre potentiel d'intervention est localisé en bordure immédiate de trois emplacements réservés :

N°	Objet / Nature	Bénéficiaire
3	Création d'une voie de liaison entre le chemin des Ferrages et l'avenue Amiral Jubelin	Commune
6	Création d'un espace public au quartier des Fillols	Commune
17	Elargissement du chemin des Laugiers	Commune

Aucun espace boisé classé et aucun autre élément de protection ne concernent le périmètre potentiel d'intervention.

PLU DE CUERS

La commune de Cuers est couverte un plan local d'urbanisme (**PLU) approuvé le 23 mars 2017**. Une procédure de modification (n°1) est en cours.

Le périmètre potentiel d'intervention sur la commune de Cuers concerne les zones suivantes :

- **Zone A** : correspond aux espaces de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.
- **Zone UE** : Il s'agit d'une zone à vocation d'accueil d'activités économiques à caractère de commerces, artisanat, activités de services et autres activités des secteurs secondaires et tertiaires (industrie, entrepôt et bureau).

Aucun emplacement réservé et aucun espace boisé classé ne concerne le périmètre potentiel d'intervention.

Un élément du patrimoine bâti à protéger se situe sur le périmètre potentiel d'intervention prévu. Il détient le **numéro 39** et il s'agit d'un **bâtiment de la gare de Cuers**.

SECTEUR DE PUGET-VILLE

La commune de Puget-ville est couverte un plan local d'urbanisme (**PLU) approuvé le 21 juin 2017**.

Sur le secteur de Puget-Ville, le périmètre potentiel d'intervention concerne les zones suivantes :

- **Zone 2AUb** : le zonage 2AU correspond à une zone d'urbanisation future, dont l'ouverture à l'urbanisation est subordonnée à une modification ou à une révision du PLU. Le secteur 2AUb correspond au quartier du Mas de Brun ;
- **Zone UB** : zone à caractère d'habitation, de services et d'activités sans nuisances pour le voisinage, où les constructions sont le plus souvent édifiées en ordre discontinu ;
- **Zone Nco** : la zone N correspond aux espaces de la commune, équipés ou non, à protéger en raison, soit de la qualité des sites, milieux est espaces naturels, des paysages et de leur intérêt notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de la nécessité de prévenir les risques, soit de la nécessité de préserver ou restaurer les ressources naturelles, soit de leur caractère d'espace naturel. **Le sous-secteur Nco** correspond aux terrains aux abords des cours d'eau principaux, protégés pour des motifs d'ordre écologique et pour la prise en compte du risque inondation.

Aucun emplacement réservé et aucun espace boisé classé ne concerne le périmètre potentiel d'intervention.

Un élément du patrimoine bâti à protéger se situe sur le périmètre potentiel d'intervention prévu. Il détient le **numéro 22** et il s'agit de la **gare de Puget-Ville**.

Data sensitivity - Public

PERSPECTIVES D'EVOLUTION URBAINE

SECTEUR CARNOULES

Le PLU de Carnoules présente plusieurs Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP), dont deux sont concernés par le périmètre potentiel d'intervention :

- **L'OAP du secteur des Maisons-Neuves** qui prévoit dans une zone du périmètre potentiel d'opération la réception d'activités de type artisanal, au sud de la voie ferrée ;

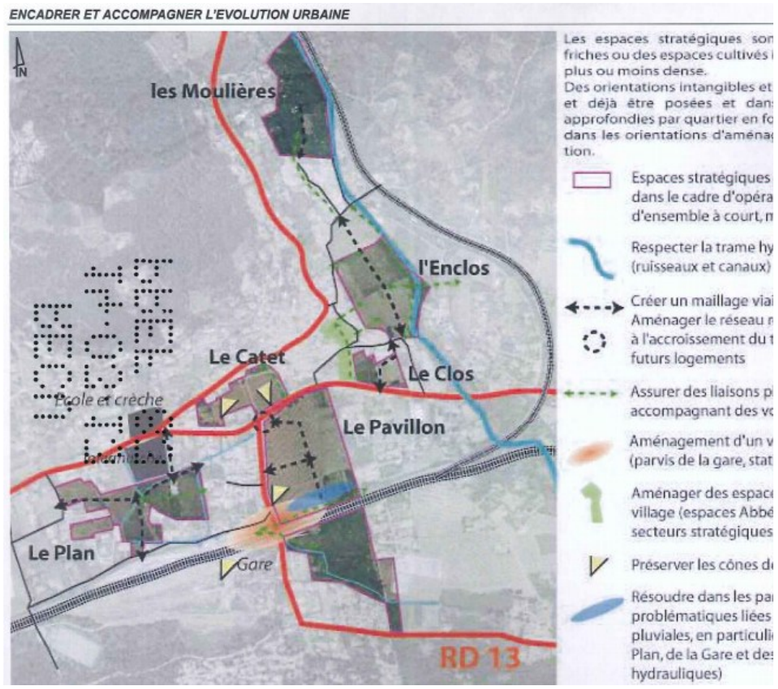


Figure 86 : PADD – Schéma Orientation 5 (PLU Carnoules)

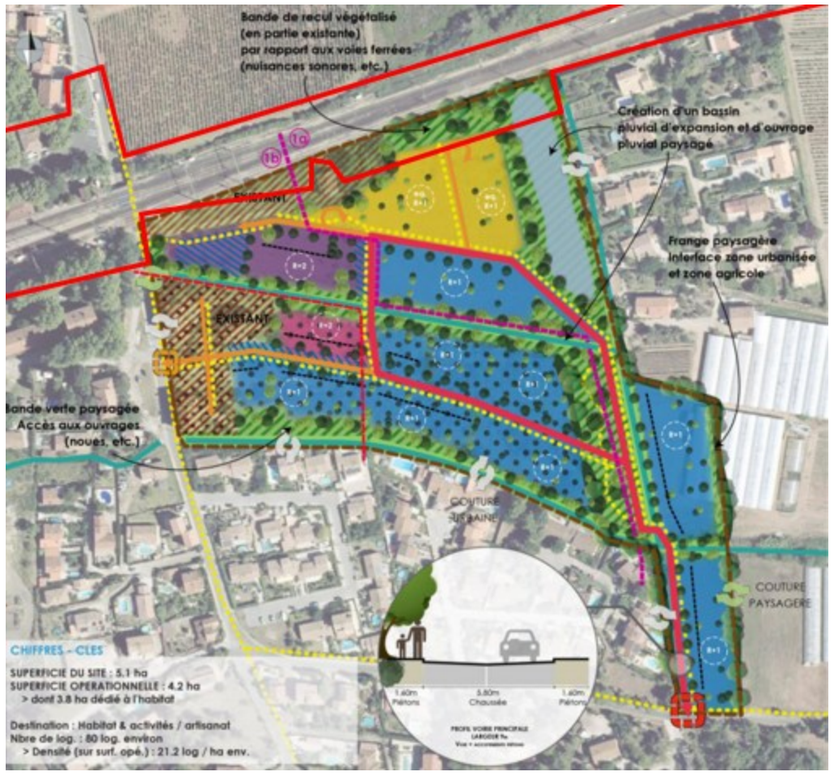


Figure 87 : périmètre potentiel d'intervention et interception des OAP Quartier de la gare et Maisons Neuves (PLU Carnoules)

Data sensitivity - Public

SECTEUR SOLLIES-PONT

Le PLU présente plusieurs OAP, dont une d'entre elle concerne le périmètre potentiel d'intervention : **l'OAP Centre-ville.**

Cette OAP définit les grands principes d'aménagement qui doivent contribuer à poursuivre la redynamisation du centre-ancien et à mieux révéler son rôle de centralité dans le fonctionnement de la ville.

SECTEUR CUERS

L'OAP Quartier de Pouverel est localisée hors du périmètre potentiel d'intervention, à sa bordure nord.

La commune souhaite mobiliser du foncier pour de l'activité économique afin d'encourager la création d'emplois. Ce secteur enclavé entre l'autoroute au nord et la voie ferrée au sud, présente l'avantage de s'inscrire dans les limites de l'urbanisation de la ville, en continuité de la ZAC des Bosquets.

SECTEUR PUGET-VILLE

Aucune OAP ne concerne le secteur étudié.

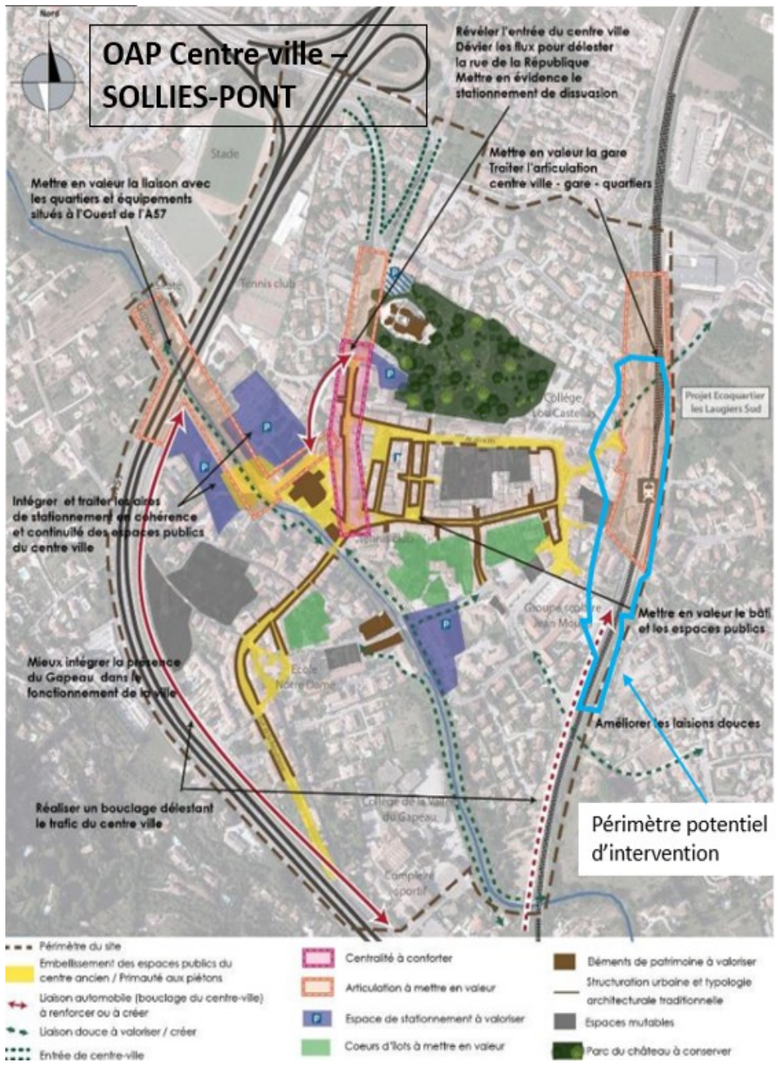
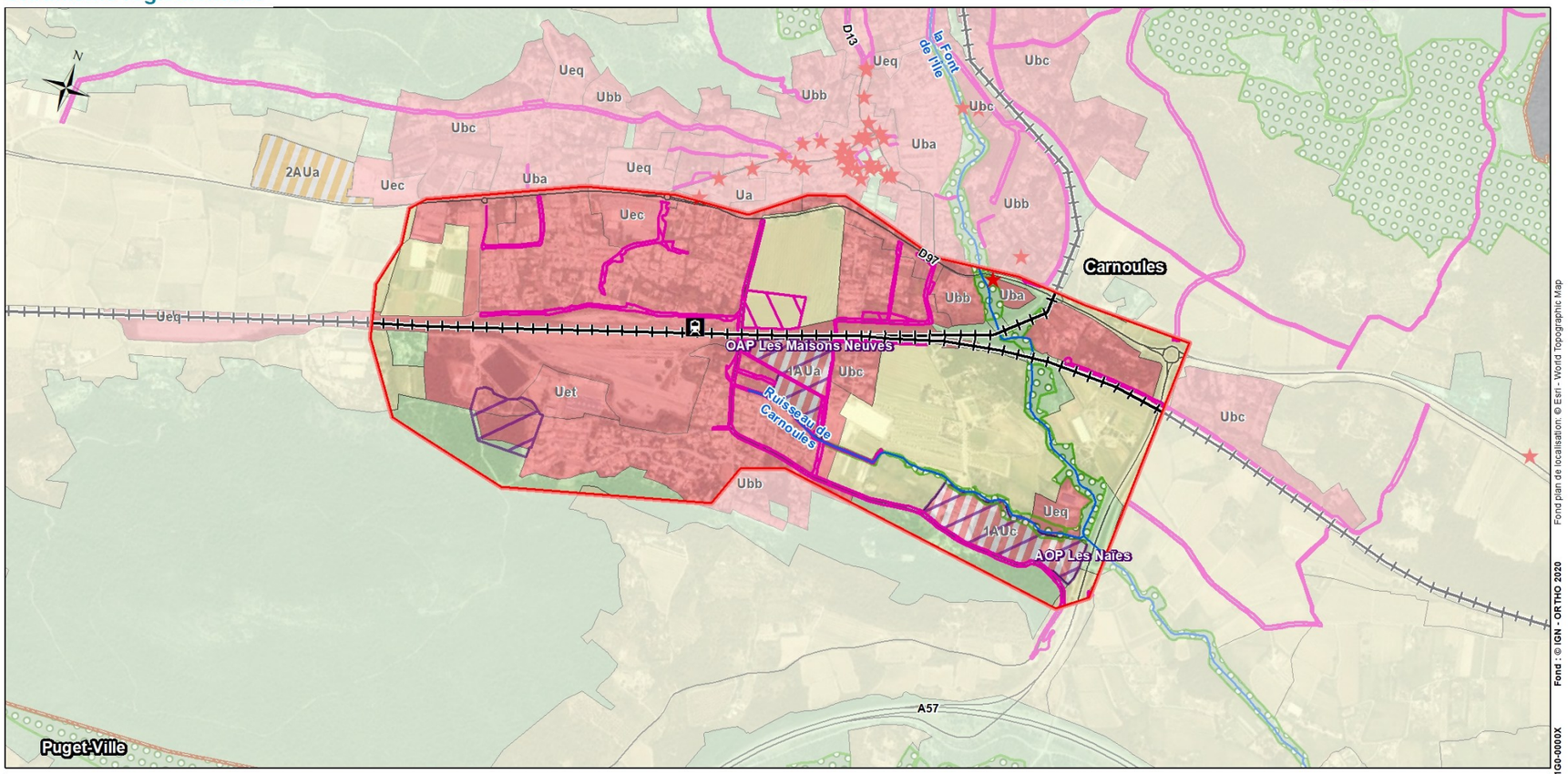


Figure 88 : OAP sur les secteurs de Solliès-Pont et de Cuers (PLU de Solliès-Pont et PLU de Cuers) Carte de l'urbanisme règlementaire – Carnoules

Data sensitivity - Public

CARTE DE L'URBANISME REGLEMENTAIRE – CARNOULES

Carnoules : Origine-terminus est de la navette toulonnaise
Urbanisme règlementaire



Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal

Infrastructures de transport principales
- Gares
- Voies ferrées
- Réseau routier

Zonage urbain
- A - Zones agricoles à protéger
- N - Zones naturelles à protéger
- AU - Zones à urbaniser
- AU - Zones à urbaniser bloquées
- U - Zones urbanisées

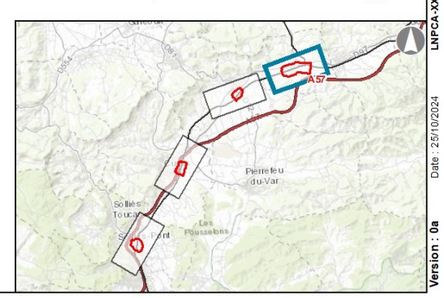
Espaces boisés classés (EBC)
- Espace boisé classé (EBC)

Espaces réservés (ER)
- Emplacement réservé

Orientations d'aménagements et de programmation (OAP)
- OAP

Eléments protégés au titre du code de l'urbanisme
- Patrimoine bâti

0 125 250 375 500 m



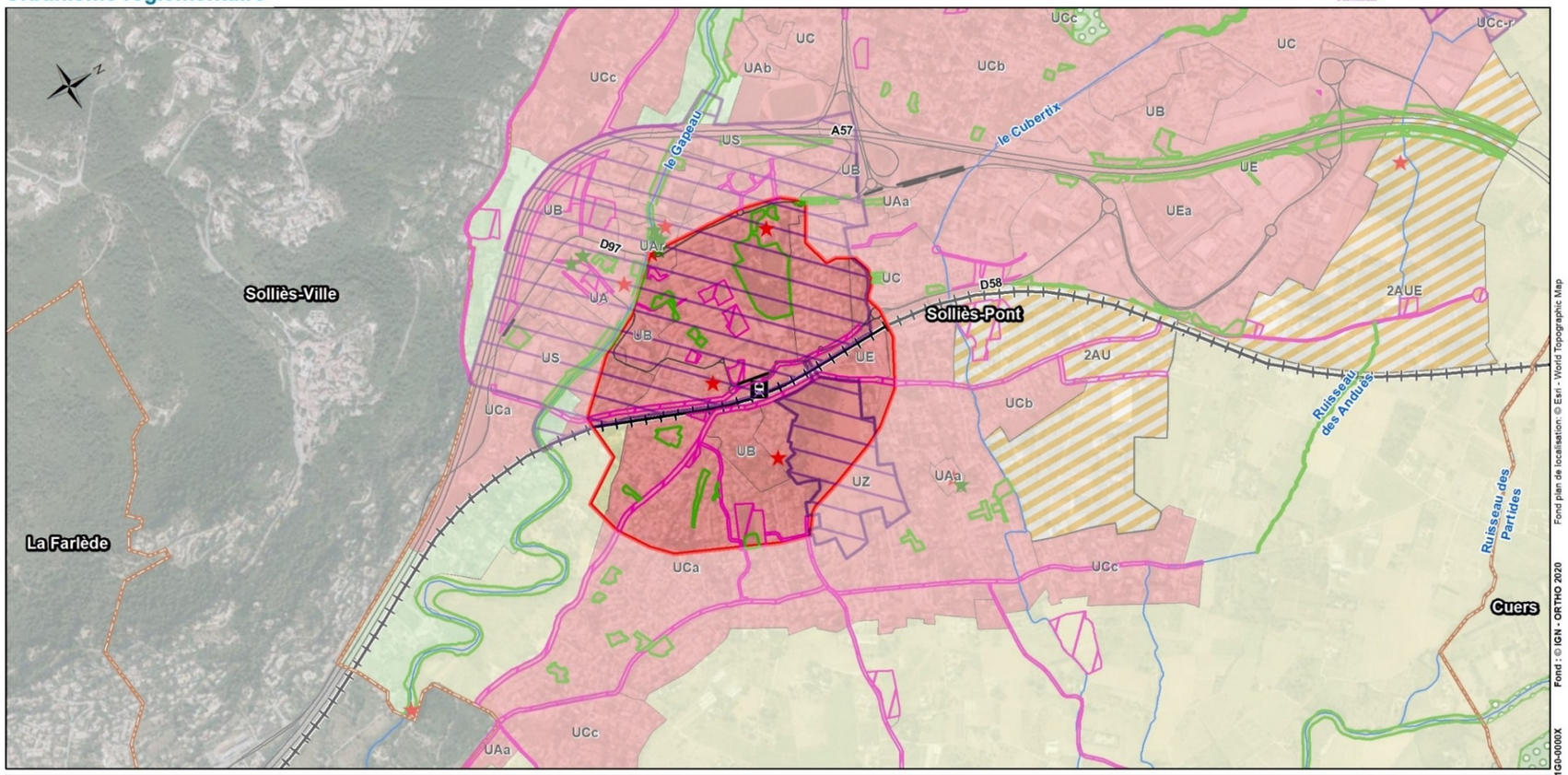
Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 25/10/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

CARTE DE L'URBANISME REGLEMENTAIRE – SOLLIES-PONT

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Solliès-Pont
Urbanisme règlementaire

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal

Infrastructures de transport principales
- Gares
- Voies ferrées
- Réseau routier

Zonage urbain
- A - Zones agricoles à protéger
- N - Zones naturelles à protéger
- AU - Zones à urbaniser bloquées
- U - Zones urbanisées

Espaces boisés classés (EBC)
- Espace boisé classé (EBC)

Espaces réservés (ER)
- Emplacement réservé

Orientations d'aménagements et de programmation (OAP)
- OAP

Eléments protégés au titre du code de l'urbanisme
- Patrimoine bâti
- Patrimoine paysager
- Patrimoine paysager
- Patrimoine non spécifié

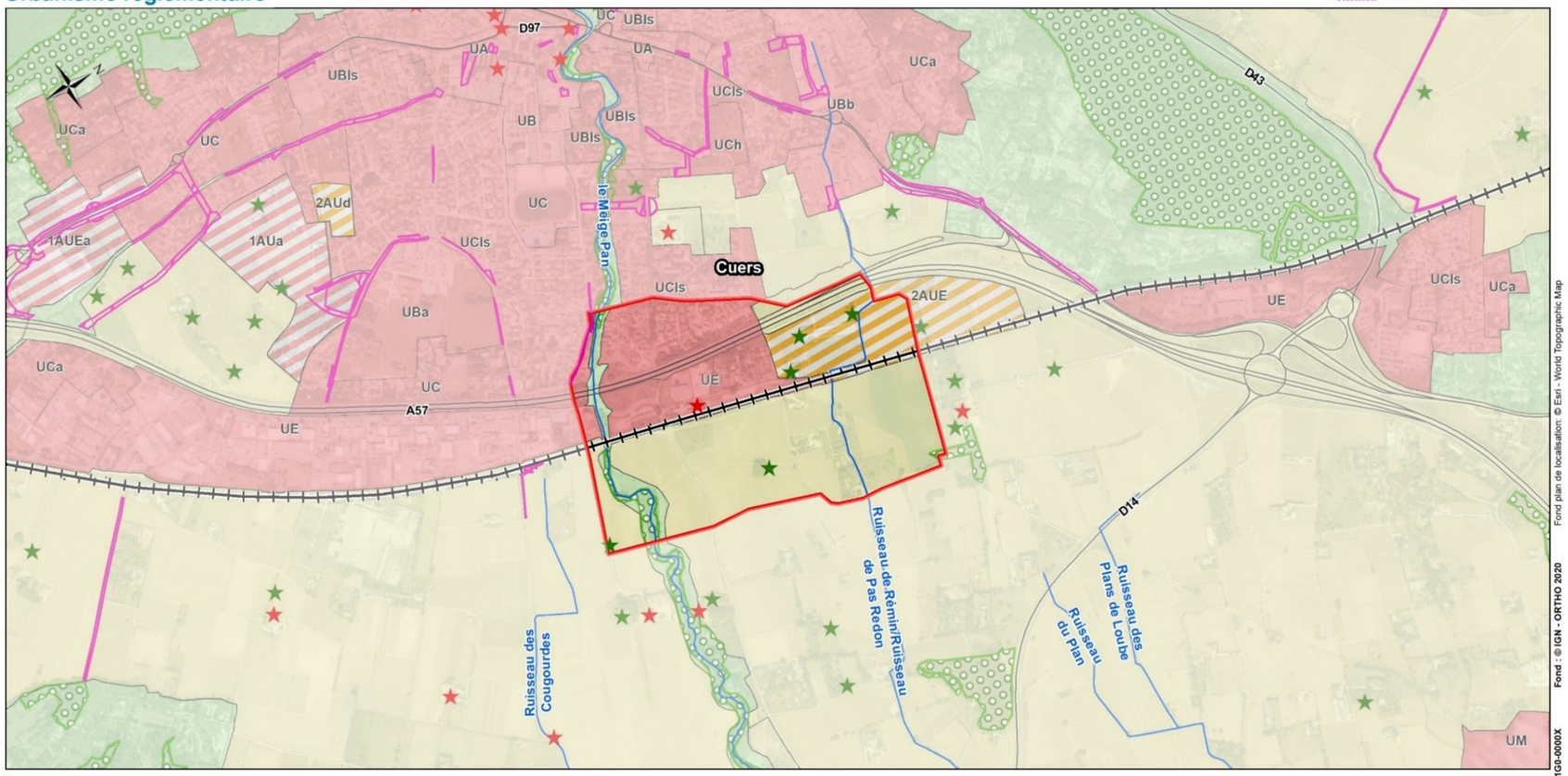
0 125 250 375 500 m

Data sensitivity - Public

CARTE DE L'URBANISME REGLEMENTAIRE - CUERS

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Cuers
Urbanisme règlementaire

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Réseau hydrographique principal
- Voies ferrées
- Réseau routier

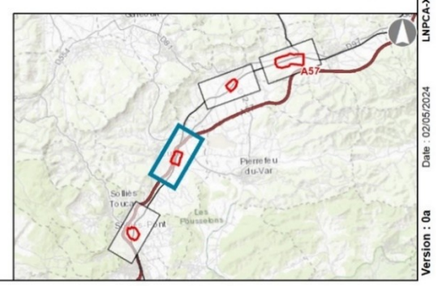
Zonage urbain
- A - Zones agricoles à protéger
- N - Zones naturelles à protéger
- AU - Zones à urbaniser
- AU - Zones à urbaniser bloquées
- U - Zones urbanisées

Espaces boisés classés (EBC)
- Espace boisé classé (EBC)

Espaces réservés (ER)
- Emplacement réservé

Eléments protégés au titre du code de l'urbanisme
- Patrimoine bâti
- Patrimoine paysager

0 125 250 375 500 m



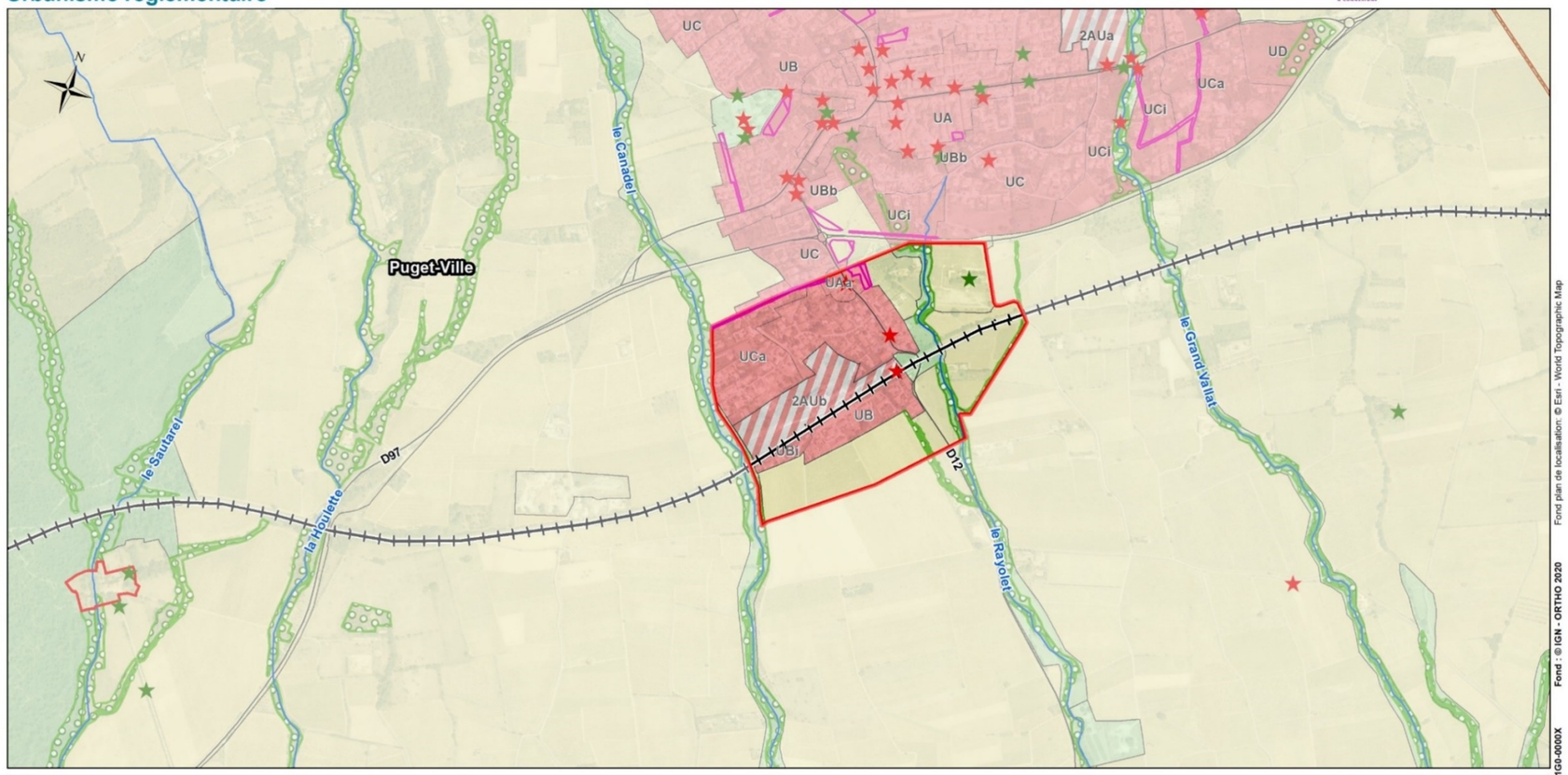
Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 02/05/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

CARTE DE L'URBANISME REGLEMENTAIRE – PUGET-VILLE

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Puget-Ville
Urbanisme règlementaire

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal
- Voies ferrées
- Réseau routier

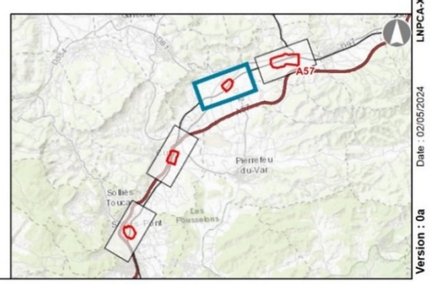
Zonage urbain
- A - Zones agricoles à protéger
- N - Zones naturelles à protéger
- AU - Zones à urbaniser
- U - Zones urbanisées

Espaces boisés classés (EBC)
- Espace boisé classé (EBC)

Espaces réservés (ER)
- Emplacement réservé

Eléments protégés au titre du code de l'urbanisme
- Patrimoine bâti
- Patrimoine paysager
- Patrimoine bâti

0 125 250 375 500 m



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 02/05/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

3.2.3 SOCIO-ECONOMIE

L'ESSENTIEL

Globalement le contexte socio-économique est marqué par une augmentation de la population entre 2007 et 2017, un vieillissement de la population et par un habitat majoritairement représenté par des maisons à usage de résidence principale. Selon les secteurs, entre 26 et 30% de la population est retraitée. Les secteurs d'activité qui offrent le plus d'emploi sur les quatre secteurs sont le commerce, les transports et les services divers et l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale.

Source : INSEE

POPULATION

SECTEUR CARNOULES

La population de la commune des Carnoules est de 3348 habitants en 2017. Elle a augmenté de 286 habitants entre 2007 (3162 habitants) et 2017.

La part des 15 à 44 ans diminue entre 2007 et 2017, alors que celle des 45 à 75 ans et plus augmente :

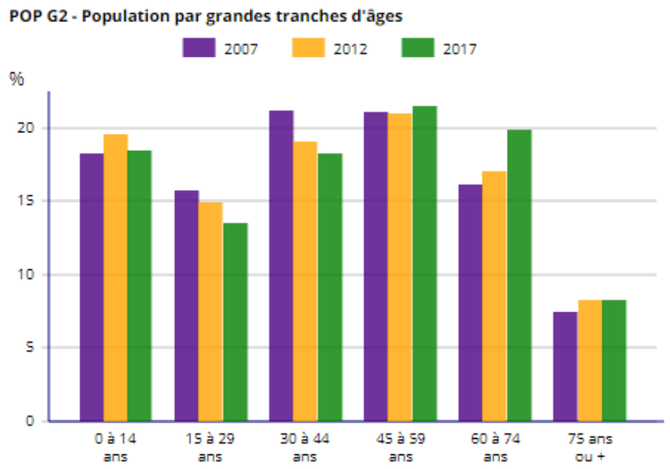


Figure 89 : population de Carnoules par grandes tranches d'âges (INSEE)

SECTEUR SOLLIES-PONT

La population de la commune de Solliès-Pont est de 11 149 habitants en 2017. Elle a augmenté de 357 habitants entre 2007 (10792) et 2017.

La part des moins de 45 ans diminue entre 2007 et 2017 alors que la part des plus de 60 ans est en augmentation. Les tranches d'âge de plus de 60 ans représentent presque un tiers de la population de la commune en 2017.

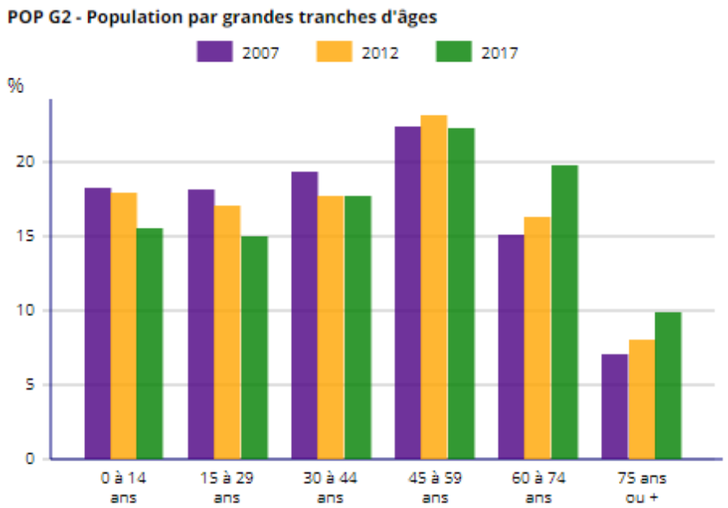


Figure 90 : population de Solliès-Pont par grandes tranches d'âges (INSEE)

SECTEUR CUERS

La population de la commune de Cuers est de 11 425 habitants en 2017. Elle a augmenté de 1688 habitants entre 2007 (9737 habitants) et 2017.

La part des 15 à 44 ans diminue entre 2007 et 2017, alors que celle des 60 à 75 ans et plus augmente :

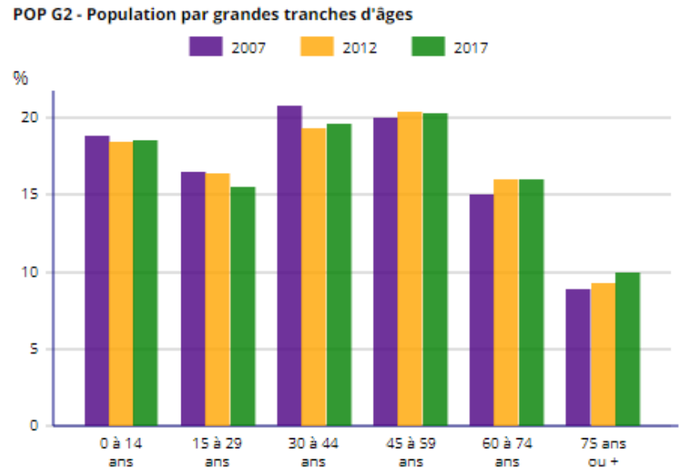


Figure 91 : population par grandes tranches d'âges (INSEE)

SECTEUR DE PUGET-VILLE

La population de la commune de Puget-Ville est de 4280 habitants en 2017. Elle a augmenté de 652 habitants entre 2007 (3628 habitants) et 2017.

On note une augmentation de la part des 0 à 14 ans ainsi que des 30 à 44 ans. La part des 45 à 59 ans et des 75 ans est plus sont relativement stables. La part des 60 à 74 ans a légèrement augmenté entre 2007 et 2017.

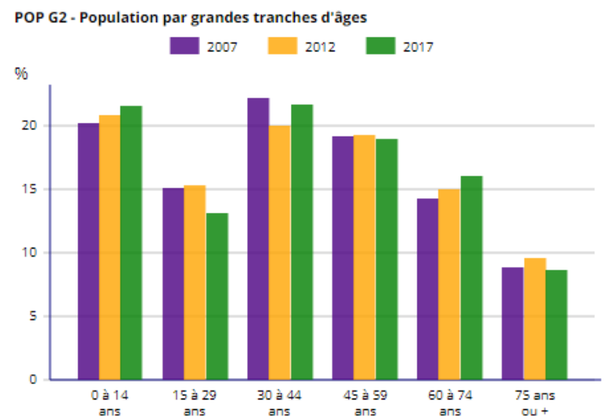


Figure 92 : population de Puget-Ville par grandes tranches d'âges (INSEE)

Data sensitivity - Public

LOGEMENT

SECTEUR CARNOULES

La ville de Carnoules compte 1819 logements en 2017, principalement des maisons (76,7 %) et des résidences principales (80,4 %). Le nombre de résidences principales entre 2007 et 2017 augmente.

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	479	100,0	1 672	100,0	1 819	100,0
Résidences principales	1 280	86,5	1 389	83,1	1 462	80,4
Résidences secondaires et logements occasionnels	126	8,5	153	9,2	162	8,9
Logements vacants	73	4,9	130	7,8	195	10,7

Concernant les résidences principales :

- 3,8 % accueillent plus d'occupants que ne le prévoit leur capacité (suroccupation du logement) ;
- Plus de la moitié a été construite après 1970 (62%) ;
- La part des locataires (23,3 %) est plus faible que celle des propriétaires (73,6 %).

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

La ville de Solliès-Pont compte 5339 logements en 2017, principalement des maisons (60,7 %) et des résidences principales (90,6 %). Le nombre de résidences principales entre 2007 et 2017 augmente.

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	**4 840**	**100,0**	**5 135**	**100,0**	**5 339**	**100,0**
Résidences principales	4 252	87,9	4 658	90,7	4 837	90,6
Résidences secondaires et logements occasionnels	219	4,5	148	2,9	132	2,5
Logements vacants	369	7,6	330	6,4	370	6,9

Concernant les résidences principales :

- 5,1 % accueillent plus d'occupants que ne le prévoit leur capacité (suroccupation du logement) ;
- La majorité des logements a été construite après 1970 (71,2%) ;
- La part des locataires (36 %) est plus faible que celle des propriétaires (61,8 %).

SECTEUR CUERS

La ville de Cuers compte 5553 logements en 2017, principalement des maisons (64,3 %) et des résidences principales (86,9 %). Le nombre de résidences principales entre 2007 et 2017 augmente.

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	4 340	100,0	4 841	100,0	5 553	100,0
Résidences principales	3 877	89,3	4 289	88,6	4 827	86,9
Résidences secondaires et logements occasionnels	183	4,2	172	3,6	251	4,5
Logements vacants	280	6,4	380	7,8	475	8,6

Concernant les résidences principales :

- 5,1 % accueillent plus d'occupants que ne le prévoit leur capacité (suroccupation du logement) ;
- Un peu plus de la moitié des logements a été construite après 1970 (66,2%) ;
- La part des locataires (34,6 %) est plus faible que celle des propriétaires (62,5 %).

SECTEUR PUGET-VILLE

La ville de la Puget-Ville compte 2089 logements en 2017, principalement des maisons (79 %) et des résidences principales (84,1 %). Le nombre de résidences principales entre 2007 et 2017 augmente. 10,9 % des logements sont vacants.

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	**1 703**	**100,0**	**1 919**	**100,0**	**2 089**	**100,0**
Résidences principales	1 454	85,4	1 620	84,4	1 757	84,1
Résidences secondaires et logements occasionnels	123	7,2	121	6,3	103	4,9
Logements vacants	25	7,4	178	9,3	229	10,9

Concernant les résidences principales :

- 3,5 % sont suroccupées ;
- La moitié des logements a été construite après 1970 (58,7%) ;
- La part des locataires (28,4 %) est plus faible que celle des propriétaires (68,7 %).

EMPLOI

SECTEUR CARNOULES

Le taux de chômage (au sens du recensement) est de 14,8 % en 2017. Il était de 13,1 % en 2007.

Le tableau suivant présente les catégories socio-professionnelles des 15 ans et plus sur la commune. En 2017, il apparait une part importante/majoritaire de retraités (30,1 %) et une faible part d'agriculteurs et d'exploitants agricoles (0,5 %).

Data sensitivity - Public

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	2 600	100,0	2 752	100,0	2 820	100,0
Agriculteurs exploitants	36	1,4	8	0,3	15	0,5
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	28	4,9	168	6,1	130	4,6
Cadres et professions intellectuelles supérieures	96	3,7	112	4,1	170	6,0
Professions intermédiaires	300	11,5	436	15,8	360	12,8
Employés	476	18,3	536	19,5	455	16,1
Ouvriers	392	15,1	364	13,2	375	13,3
Retraités	732	28,2	716	26,0	850	30,1
Autres personnes sans activité professionnelle	440	16,9	412	15,0	465	16,5

Les secteurs d'activité qui offrent le plus d'emploi sur la commune sont **le commerce, les transports et les services divers** (47,8% des emplois en 2017), ainsi que l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale (32,9 % des emplois en 2017). L'agriculture et l'industrie sont peu représentées (respectivement 3,8 et 7,5 % en 2017). Le tableau suivant présente les emplois par secteur d'activité (données INSEE) :

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	349	100,0	587	100,0	498	349
Agriculture	60	17,2	28	4,8	19	3,8
Industrie	20	5,7	23	3,9	37	7,5
Construction	20	5,6	67	11,4	40	8,0
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	88	25,2	217	36,9	164	32,9
Commerce, transports, services divers	161	46,3	252	42,9	238	47,8

SECTEUR SOLLIES-PONT

Le taux de chômage (au sens du recensement) est de 10,7 % en 2017. Il était de 7,5 % en 2007.

Le tableau suivant présente les catégories socio-professionnelles des 15 ans et plus sur la commune. En 2017, il apparait une part importante/majoritaire de retraités (30 %). Les agriculteurs exploitants ne représentent qu'une part infime de la population active (0,6 %).

	2010	%	2015	%	2021	%
Ensemble	**9 180**	**100,0**	**9 536**	**100,0**	**9 417**	**100,0**
Agriculteurs exploitants	82	0,9	49	0,5	69	0,7
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	411	4,5	401	4,4	491	4,9
Cadres et professions intellectuelles supérieures	459	5,0	487	5,3	541	5,4
Professions intermédiaires	1 281	14,0	1 258	13,6	1 645	16,3
Employés	1 818	19,8	1 748	18,9	1 980	19,6
Ouvriers	1 019	11,1	994	10,8	958	9,5
Retraités	2 479	27,0	2 731	29,6	3 036	30,1
Autres personnes sans activité professionnelle	1 632	17,8	1 556	16,9	1 383	13,7

Les secteurs d'activité qui offrent le plus d'emploi sur la commune sont **le commerce, les transports et les services divers** (41% des emplois en 2017) et l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale (36,2% des emplois en 2017). L'agriculture est peu représentée (1,9 % en 2017). Le tableau suivant présente les emplois par secteur d'activité (données INSEE) :

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	**2 970**	**100,0**	**2 959**	**100,0**	**2 907**	**100,0**
Agriculture	125	4,2	91	3,1	55	1,9
Industrie	262	8,8	226	7,6	330	11,4
Construction	332	11,2	365	12,3	276	9,5
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	902	30,4	1 077	36,4	1 053	36,2
Commerce, transports, services divers	1 349	45,4	1 200	40,6	1 193	41,0

SECTEUR CUERS

Le taux de chômage (au sens du recensement) est de 11,9 % en 2017. Il était de 10,5 % en 2007.

Le tableau suivant présente les catégories socio-professionnelles des 15 ans et plus sur la commune. En 2017, il apparait une part importante/majoritaire de retraités (27,3 %) et une faible part d'agriculteurs et d'exploitants agricoles (0,6 %).

	2010	%	2015	%	2021	%
Ensemble	**8373**	**100,0**	**8847**	**100,0**	**10199**	**100,0**
Agriculteurs exploitants	70	0,8	59	0,7	52	0,5
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	331	3,9	524	5,9	656	6,4
Cadres et professions intellectuelles supérieures	562	6,7	586	6,6	789	7,7
Professions intermédiaires	983	11,7	1 296	14,7	1 850	18,1
Employés	1 389	16,6	1 737	19,6	1 869	18,3
Ouvriers	1003	12,0	901	10,2	962	9,4
Retraités	2 493	29,8	2 345	26,5	2 557	25,1
Autres personnes sans activité professionnelle	1 543	18,4	1399	15,8	1 464	14,4

Data sensitivity - Public

Les secteurs d'activité qui offrent le plus d'emploi sur la commune sont **le commerce, les transports et les services divers** (40,2% des emplois en 2017), ainsi que l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale (36,6 % des emplois en 2017). L'agriculture et la construction sont peu représentés (respectivement 2% et 7,5 % en 2017). Le tableau suivant présente les emplois par secteur d'activité (données INSEE) :

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	**4 129**	**100,0**	**4 031**	**100,0**	**4 111**	**100,0**
Agriculture	161	3,9	115	2,8	83	2,0
Industrie	39	10,6	650	16,1	560	13,6
Construction	388	9,4	421	10,5	307	7,5
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	1 742	42,2	1 434	35,6	1 507	36,6
Commerce, transports, services divers	1 399	33,9	1 411	35,0	1 655	40,2

SECTEUR DE PUGET-VILLE

Le taux de chômage (au sens du recensement) est de 8,7 % en 2017. Il était de 7,6 % en 2007.

Le tableau suivant présente les catégories socio-professionnelles des 15 ans et plus sur la commune. En 2017, il apparait une part importante/majoritaire de retraités (27,9 %) et une faible part d'agriculteurs et d'exploitants agricoles (1,3 %).

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	**2 860**	**100,0**	**3 105**	**100,0**	**3 447**	**100,0**
Agriculteurs exploitants	33	1,2	29	0,9	45	1,3
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	153	5,3	135	4,3	207	6,0
Cadres et professions intellectuelles supérieures	136	4,8	171	5,5	157	4,5
Professions intermédiaires	454	15,9	476	15,3	516	15,0
Employés	465	16,2	526	16,9	617	17,9
Ouvriers	315	11,0	379	12,2	384	11,1
Retraités	792	27,7	937	30,2	961	27,9
Autres personnes sans activité professionnelle	512	17,9	452	14,6	561	16,3

Les secteurs d'activité qui offrent le plus d'emploi sur la commune sont **l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale** (40,6 % des emplois en 2017**)** et le commerce, les transports et les services divers (28,5% des emplois en 2017). L'agriculture représente 7,9% des emplois en 2017. Le tableau suivant présente les emplois par secteur d'activité (données INSEE) :

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	**479**	**100,0**	**532**	**100,0**	**605**	**100,0**
Agriculture	57	11,9	73	13,7	47	7,9
Industrie	52	10,8	46	8,7	67	11,1
Construction	79	16,5	55	10,4	73	12,0
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	157	32,8	211	39,6	245	40,6
Commerce, transports, services divers	134	28,0	147	27,6	172	28,5

3.2.4 ACTIVITES ECONOMIQUES

L'ESSENTIEL

Les activités économiques présentes au sein des aires d'étude rapprochées sont essentiellement des commerces de proximité. La ZAC des Bousquets est localisée le long de la voie ferrée à Cuers.

SECTEUR DE CARNOULES

Les activités économiques qui caractérisent le secteur sont multiples : elles sont formées par des **commerces de proximité** notamment le long de l'artère principale de la ville et la D97 Avenue colonel Fabien, qui constitue la limite nord de l'aire d'étude rapprochée.

L'activité agricole, majoritairement **viticole**, est également bien présente aux extrémités est et ouest de l'aire d'étude rapprochée.

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

Les activités économiques qui caractérisent l'aire d'étude rapprochée sont principalement liées à la présence de commerces de proximité (boulangerie, fleuriste, traiteur, coiffeur etc.). Elles sont principalement localisées à l'ouest de la gare aux alentours de la place Charles de Gaulle.

SECTEUR DE CUERS

Les activités économiques de l'aire d'étude rapprochée sont liées à la présence de la ZAC des Bousquets qui s'étend du nord au sud de l'aire d'étude le long de la voie ferrée. Elle accueille notamment la déchetterie de Cuers au sud, un fabricant de petites maison écologiques en bois (tiny house) ainsi que des entreprises de fourniture de matériaux de construction.

SECTEUR DE PUGET-VILLE

Aucune activité économique ni centre commercial n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée. La gare de Puget-ville est excentrée par rapport au centre-ville et se situe entièrement dans une zone résidentielle.

Data sensitivity - Public

3.2.5 TOURISME, LOISIRS ET LIAISONS DOUCES

L'ESSENTIEL

Les communes concernées par le cahier territorial de Carnoules ne sont pas des sites touristiques de premier plan mais disposent de nombreux atouts à commencer par leur patrimoine historique (église, moulins, architecture, etc.). Sur la commune de Carnoules, la gare accueille le musée du train Pierre Sémard. La commune est également traversée par un chemin de grande randonnée et un stade est localisé dans l'aire d'étude rapprochée.

Source : sites internet des communes de Cuers, Carnoules, Solliès-Pont et Puget-Ville

Les données relatives au tourisme, loisirs et liaisons douces sont identifiées sur la carte de synthèse du milieu humain en fin de chapitre.

SECTEUR DE CARNOULES

La commune dispose d'une capacité d'accueil touristique relativement faible avec 2 auberges et 1 hôtel. Aucun camping n'est présent sur la commune.

Malgré tout, elle dispose d'un **attrait touristique** du fait de son caractère naturel, agricole et historique et de ses qualités de desserte routière et ferroviaire.

Le véritable attrait de Carnoules est le village des tortues. Il s'agit d'un centre pédagogique et de conservation destiné à la protection des tortues rares et menacées. Le village des tortues est localisé en dehors de l'aire d'étude rapprochée.

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, le **musée du Train Pierre Sémard** est l'une des attractions touristiques de la commune. Il est localisé au niveau de la gare de Carnoules.

Le carrefour du 8 mai 1945, localisé au nord de l'aire d'étude rapprochée est également visité par les touristes.

Un **chemin de grande randonnée** traverse l'aire d'étude rapprochée en passant par le chemin des Pierre Blanches, il permet de rejoindre les massifs du parc naturel régional de la Sainte-Baume au nord de la commune.

L'aire d'étude rapprochée accueille enfin un **équipement sportif** : le **stade Jacky Brachet**, au sud du faisceau ferroviaire.

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

Solliès-Pont, capitale de la figue, fête chaque été la belle "Violette de Solliès" à travers 3 jours de fête fin août autour de 150 exposants. En effet, la « Figue de Solliès » est reconnue AOP depuis 2011.

Des circuits de découverte de la ville sont proposés permettant de découvrir les berges du Gapeau, la chapelle Sainte-Christine au sein du massif forestier du même nom, les vergers de culture de la figue ainsi que le château de Solliès-Pont qui accueille également un festival de musique et d'humour chaque été.

Parmis ces lieux touristiques, **le château et son parc** sont localisés au sein de l'aire d'étude rapprochée, à l'ouest de la gare.

D'autres attraits touristiques de la ville sont situés à l'ouest de la gare au sein de l'aire d'étude rapprochée : la place de la victoire, la place général Gardanne ou encore la place Victor Condroyer.

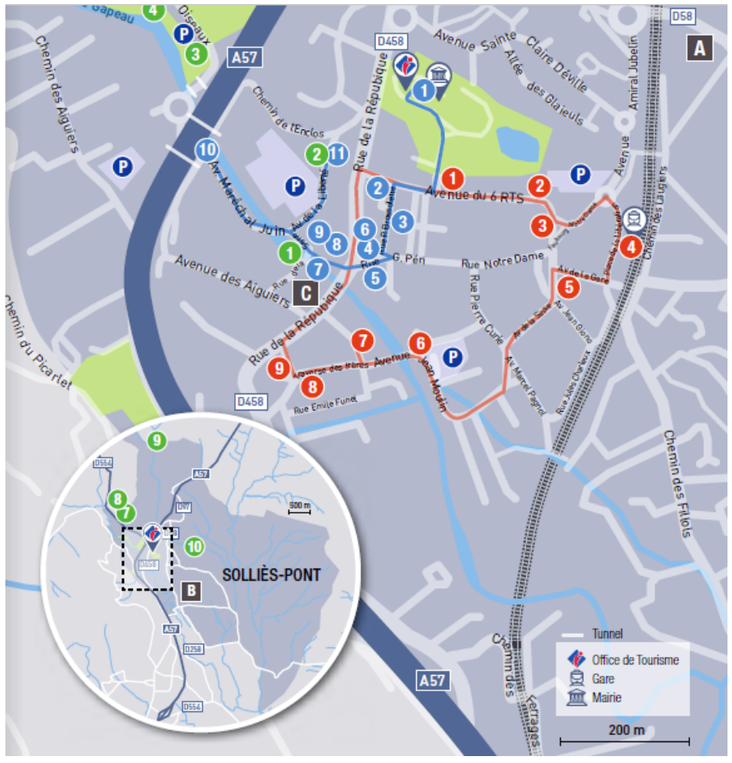


Figure 93 : parcours touristiques sur la commune de Solliès-Pont - Extrait du guide touristique de la vallée du Gapeau

Aucun équipement sportif ni aucun sentier de randonnée ne sont présents.

SECTEUR DE CUERS

L'attrait touristique de Cuers est lié à son patrimoine historique. Un circuit est proposé pour découvrir le vieux Cuers : les éléments architecturaux, le site naturel des Barres de Cuers, l'église Notre Dame de l'Assomption et ses orgues classées.

L'aire d'étude rapprochée, localisée à l'est du centre-ville, n'accueille aucun attrait touristique particulier.

Aucun équipement sportif ni aucun sentier de randonnée ne sont présents.

SECTEUR DE PUGET-VILLE

L'attrait touristique de Puget-Ville est lié à son patrimoine historique :

- Chapelle Sainte Philomène (XIème siècle) ;
- La tour du Faucon (XIIème siècle) qui domine le village ;
- Le hameau de La Foux ;
- La chapelle Saint Louis (XVIème siècle).

Ces bâtiments sont situés en dehors de l'aire d'étude rapprochée.

Aucun équipement sportif ni aucun sentier de randonnée ne sont présents.

Data sensitivity - Public

3.2.6 RISQUES TECHNOLOGIQUES ET POLLUTION

L'ESSENTIEL

Les quatre secteurs sont concernés par le risque de transports de matières dangereuses sur la ligne ferroviaire et sur l'A57.

Deux ICPE soumises au régime d'autorisation sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée de Carnoules. Il s'agit d'une entreprise récupératrice d'huiles usagées, localisée dans l'enceinte ferroviaire et une entreprise spécialisée dans la récupération de déchets, plus éloignée, le long de la D13.

Un risque pyrotechnique fort est identifié sur le secteur de la gare de Carnoules des suites des bombardements de la seconde guerre mondiale. Cette étude met en évidence qu'un terrassement inférieur à 50 cm est jugé comme risque négligeable, tandis qu'un terrassement supérieur à 50 cm est jugé comme risque fort.

Seuls cinq sites potentiellement pollués issus de la base de données CASIAS sont recensés dans les aires d'étude rapprochées de Carnoules et de Solliès-Pont. Parmi eux, l'usine à gaz acétylène du dépôt de Carnoules se situe dans les emprises ferroviaires.

Sources : georisques.gouv.fr, Dossier Départemental des Risques Majeurs du Var de 2018

TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

Le risque de transport de matières dangereuses (TMD) est lié à un accident se produisant lors du transport, par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement.

SECTEUR CARNOULES

Aucune canalisation de produits dangereux (gaz, hydrocarbures, etc.) n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée.

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, la **ligne de chemins de fer** est identifiée par le dossier départemental des risques majeurs comme itinéraire de transport de matières dangereuses. Un incident fret a déjà eu lieu à Carnoules.

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

Une canalisation de gaz est identifiée sur la commune de Solliès-Pont. Elle traverse le sud du territoire communal, elle ne se situe pas dans l'aire d'étude rapprochée.

Solliès-Pont est également concernée par les itinéraires de matières dangereuses par l'autoroute A57 et **le fret ferroviaire**.

SECTEUR DE CUERS

L'aire d'étude rapprochée est concernée par le fret de matières dangereuses **par la voie ferrée et sur l'autoroute A57**.

Une canalisation de gaz naturelle est recensée sur la commune, elle traverse l'Est du territoire communal du nord au sud. Elle n'est pas située dans l'aire d'étude rapprochée.

SECTEUR PUGET-VILLE

Une canalisation de gaz est identifiée sur la commune de Puget-Ville. Elle traverse l'ouest du territoire communal du nord au sud, elle ne se situe pas dans l'aire d'étude rapprochée.

Puget-Ville est également concernée par les itinéraires de matières dangereuses par **l'autoroute A57 et le fret ferroviaire**.

INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

SECTEUR CARNOULES

Six ICPE sont répertoriées sur la commune de Carnoules, aucune ne relève du régime SEVESO.

Deux ICPE soumises à autorisation sont situées dans l'aire d'étude rapprochée :

- **L'entreprise SEVIA**, récupérateur d'huiles usagées, localisée dans les enceintes de la gare SNCF ;
- **SECANIM sud-est**, spécialisée dans la récupération de déchets triés, localisée au sud de l'aire d'étude rapprochée, le long de la D13.

SECTEUR SOLLIES-PONT

Deux ICPE sont répertoriées sur la commune, aucune ne relève du régime SEVESO.

Aucune ICPE n'est située dans l'aire d'étude rapprochée.

SECTEUR DE CUERS

Deux ICPE sont répertoriées sur la commune de Cuers, aucune ne relève du régime SEVESO.

Aucune ICPE n'est située dans l'aire d'étude rapprochée.

SECTEUR DE PUGET-VILLE

Une ICPE est répertoriée sur la commune de Puget-Ville, ne relevant pas du régime SEVESO.

Aucune ICPE n'est identifiée dans l'aire d'étude rapprochée.

RISQUE PYROTECHNIQUE – CARNOULES

Une étude historique de pollution pyrotechnique a été réalisée en juin 2023 par ESP CONSEIL sur le site de Carnoules.

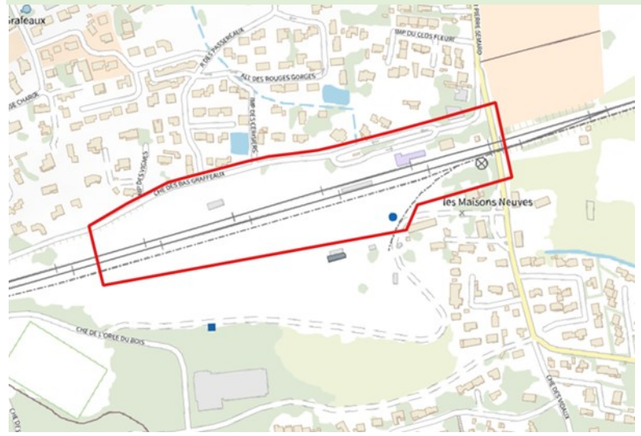


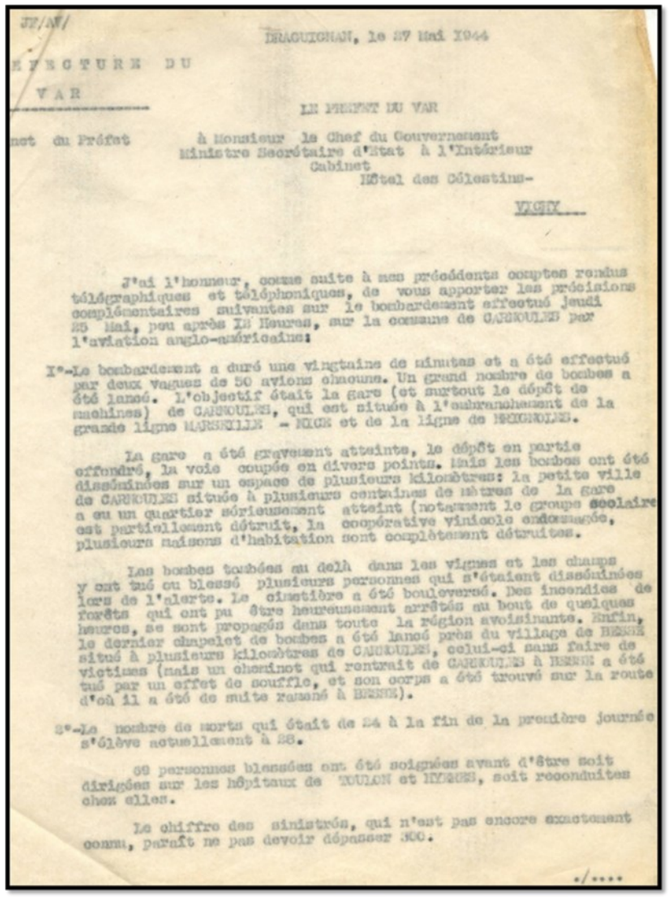
Figure 94 : Emprise objet de l'étude en rouge (ESP CONSEIL, 2023)

Le département du Var a été marqué par le conflit de 1939 – 1945 notamment par des combats avec les italiens en 1940, par des bombardements et par les combats de la libération.

La ville de Carnoules a subi deux vagues de bombardement alliés le 25 mai 1944. A 12 heures des bombes explosives sont larguées sur la gare et la ville. Ce bombardement cause 34 morts et 101 blessés.

La gare a été très gravement atteinte : le dépôt est en partie effondré, la voie est coupée à plusieurs endroits. Les impacts sont constatés sur un espace de plusieurs kilomètres, le groupe scolaire de Carnoules, la coopérative vinicole, plusieurs habitations ont été complètement détruits. Les vignes, le cimetière et les forêts ont été atteints et ont déclenchés des incendies.

Data sensitivity - Public



JT/AT/

DRAGUIGNAN, le 27 Mai 1944

EXECTURE DU

VAR

LE PREFET DU VAR

...net du Préfet

à Monsieur le Chef du Gouvernement
Ministre Secrétaire d'Etat à l'Intérieur
Cabinet
Hôtel des Célestins-
VICHY

J'ai l'honneur, comme suite à mes précédents comptes rendus télégraphiques et téléphoniques, de vous apporter les précisions complémentaires suivantes sur le bombardement effectué jeudi 25 Mai, peu après 12 Heures, sur la commune de CARNOULES par l'aviation anglo-américaine:

1°-Le bombardement a duré une vingtaine de minutes et a été effectué par deux vagues de 50 avions chacune. Un grand nombre de bombes a été lancé. L'objectif était la Gare (et surtout le dépôt de machines) de CARNOULES, qui est située à l'embranchement de la grande ligne MARSEILLE - NICE et de la ligne de MEOUNES.

La Gare a été grièvement atteinte, le dépôt en partie effondré, la voie coupée en divers points. Mais les bombes ont été disséminées sur un espace de plusieurs kilomètres: la petite ville de CARNOULES située à plusieurs centaines de mètres de la Gare a eu un quartier sérieusement atteint (notamment le groupe scolaire est partiellement détruit, la coopérative vinicole endommagée, plusieurs maisons d'habitation sont complètement détruites.

Les bombes tombées au delà dans les vignes et les champs y ont tué ou blessé plusieurs personnes qui s'étaient dispersées lors de l'alerte. Le cimetière a été bouleversé. Des incendies de forêts qui ont pu être heureusement arrêtés au bout de quelques heures, se sont propagés dans toute la région avoisinante. Enfin, le dernier chapelet de bombes a été lancé près du village de BRRRR situé à plusieurs kilomètres de CARNOULES, celui-ci sans faire de victimes (mais un chemineau qui rentrait de CARNOULES à BRRRR a été tué par un effet de souffle, et son corps a été trouvé sur la route d'où il a été de suite ramené à BRRRR).

2°-Le nombre de morts qui était de 24 à la fin de la première journée s'élève actuellement à 28.

69 personnes blessées ont été soignées avant d'être soit dirigées sur les hôpitaux de TOULON et BRRRR, soit reconduites chez elles.

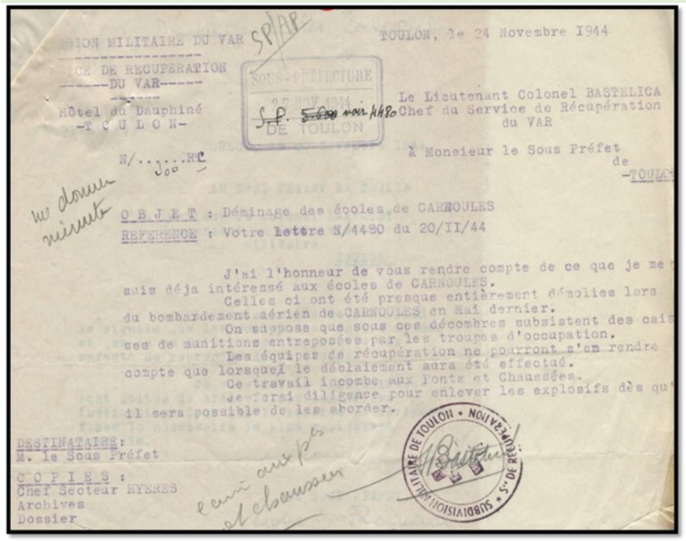
Le chiffre des sinistrés, qui n'est pas encore exactement connu, paraît ne pas devoir dépasser 300.

*/....

Figure 95 : Extrait d'un rapport de bombardement (Archives Départementales 83)

Figure 96 : Vue aérienne Emprise 22 aout 1950 (ESP CONSEIL, 2023)

Des opérations de déminage des écoles de Carnoules ont pu être menées entre 1944 et 1945.



SECTION MILITAIRE DU VAR SP/AP

SERVICE DE RECUPERATION DU VAR

Hôtel du Dauphiné -TOULON-

TOULON, le 24 Novembre 1944

SOUS-PREFECTURE DE TOULON

Le Lieutenant Colonel BASTELICA Chef du Service de Récupération du VAR

N/...J...RC

A Monsieur le Sous Préfet de -TOULON-

OBJET : Déminage des écoles de CARNOULES

REFERENCE : Votre lettre N/4490 du 20/II/44

J'ai l'honneur de vous rendre compte de ce que je me suis déjà intéressé aux écoles de CARNOULES.
Celles ci ont été presque entièrement démolies lors du bombardement aérien de CARNOULES en Mai dernier.
On suppose que sous ces décombres subsistent des cais ses de munitions entreposées par les troupes d'occupation.
Les équipes de récupération ne pourront s'en rendre compte que lorsque le déblaiement aura été effectué.
Ce travail incombe aux Ponts et Chaussées.
Je ferai diligence pour enlever les explosifs dès qu'il sera possible de les aborder.

DESTINATAIRE:
M. le Sous Préfet

COPIES :
Chef Secteur HYERES
Archives
Dossier

SUBDIVISION MILITAIRE DE TOULON • NOUVEAU • RECUPERATION DU S.E.

Figure 97 : Lettre du 24/11/1944 (Archives Départementales 83)

Les recherches n'ont pas permis d'identifier de découverte de munition sur l'emprise.

La cartographie ci-après présente l'ensemble des indices de pollution recensés sur et à proximité de l'emprise.

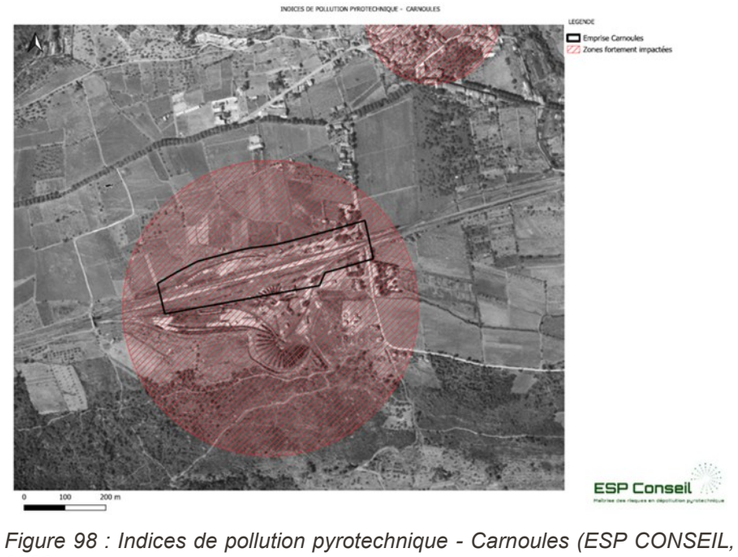


Figure 98 : Indices de pollution pyrotechnique - Carnoules (ESP CONSEIL, 2023)

Le tableau ci-dessous présente les définitions des zones de risque pyrotechnique en fonction des indices de pollution pyrotechnique répertoriés dans l'étude.

Les travaux et remaniement de sols post conflit peuvent permettre de déclasser le risque pyrotechnique d'un ou de plusieurs niveaux.

Code couleur	Risque	Définition
	Négligeable	Les recherches ne permettent pas d'identifier des faits de guerre sur la zone d'étude. • Bombardements : au-delà de 200 m des cratères de bombes ou des zones impactées (trous d'obus, zone de combat etc…). • Destruction : au-delà de 100 m des installations détruites
	Faible	Les recherches permettent d'identifier des faits de guerre à proximité de la zone d'étude. Les indices de pollution sont présents en faible quantité (trous d'obus, de bombes, destructions…). • Bombardements : jusqu'à 200 m des cratères de bombes ou des zones impactées (trous d'obus, zone de combat etc…).

Data sensitivity - Public

Code couleur	Risque	Définition
		• Destruction : jusqu'à 100 m des installations détruites
	Moyen	Les recherches permettent d'identifier des faits de guerre à proximité ou sur la zone d'étude. Les indices de pollution sont présents en quantité significative (trous d'obus, de bombes, destructions…). • Bombardements : jusqu'à 100 m des cratères de bombes ou des zones impactées. (trous d'obus, zone de combat etc…). • Destruction : jusqu'à 50 m des installations détruites.
	Fort	Les recherches permettent d'identifier des faits de guerre à proximité immédiate ou sur la zone d'étude. Les indices de pollution sont présents en grande quantité (trous d'obus, de bombes, destructions…). • Bombardements : jusqu'à 50 m des cratères de bombes ou des zones impactées (trous d'obus, zone de combat etc…). • Destruction : jusqu'à 20 m des installations détruites.

N.B. : une zone exempte d'indice de pollution mais encerclée par des zones à risque Faible à Fort sera considérée comme zone à risque Faible à Fort.

Les niveaux de risque au niveau de la gare de Carnoules sont définis dans la carte ci-après :

Figure 99 : Zones à risque de découverte pyrotechnique - Carnoules (ESP CONSEIL, 2023)

Il est retenu un risque fort de découverte d'engin pyrotechnique sur la totalité de la zone. Des munitions « génériques » sont susceptibles d'être présentes : bombes d'aviation alliées 500 lbs – 1000 lbs explosives.

Concernant les profondeurs de découverte, une étude faite sur l'ensemble du territoire français par le Service du Déminage sur plus de 30 000 bombes traitées permet de mettre en évidence que les bombes non explosées étaient retrouvées aux profondeurs suivantes :

- 40% à moins de 3 m ;
- 40% entre 3m et 4.5 m ;
- 15% entre 4.5m et 6 m ;
- 4% entre 6m et 7.5 m ;
- 1% à plus de 7.5 m.

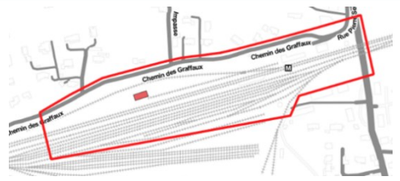
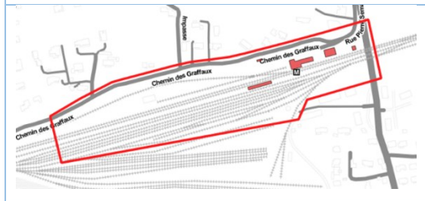
Ainsi, nous retiendrons une profondeur de 6 m pour identifier le risque de découverte d'une bombe d'aviation. Cette profondeur s'entend depuis le terrain naturel de la date d'origine de la pollution.

Risque résiduel

L'analyse des vues aériennes permet de déclasser le risque sur les profondeurs remaniées post 1945.

Le risque résiduel de découverte est jugé négligeable sur 50 cm sur l'ensemble des zones d'enrobés, de dallage et de circulation.

Le risque résiduel de découverte est jugé négligeable sur les profondeurs remaniées dans le cadre des constructions et déconstructions sur l'emprise.

Zone		Risque
	Profondeurs remaniées ou par défaut 0 - 50 cm	Négligeable
	Sous les profondeurs remaniées ou par défaut 50 cm – 6 m	Fort
	Zones construites post 1945 Profondeurs remaniées ou par défaut 0 - 80 cm	Négligeable
	Zones construites post 1945 Profondeurs remaniées ou par défaut 80 cm – 6 m	Fort
	Bâtiments construits avant 1945 0 – 6 m	Fort

Data sensitivity - Public

SITES ET SOLS POLLUES

SECTEUR CARNOULES

BASOL est une base de données recensant les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

Aucun site Basol n'a été identifié dans l'aire d'étude rapprochée.

La base de données CASIAS identifie **trois sites potentiellement pollués** dans l'aire d'étude rapprochée, mentionnés dans le tableau suivant :

Identifiant	Nom usuel	Raison sociale
PAC8302416	Usine à gaz acétylène du dépôt de Carnoules	Compagnie P.L.M. (Direction des chemins de fer) (Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée)
PAC8301179	Station-service TOTAL	Relais de Carnoules
PAC8302415	Atelier d'équarrissage	Etablissement GUEIT Emile et REYMONENQ Baptistin

Le site CASIAS « Usine à gaz acétylène du dépôt de Carnoules » est situé dans les emprises ferroviaires.

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

Aucun site Basol n'a été identifié dans l'aire d'étude rapprochée.

La base de données CASIAS identifie **deux sites potentiellement pollués** dans l'aire d'étude rapprochée, mentionnés dans le tableau suivant :

Identifiant	Nom usuel	Raison sociale
PAC8302816	Station-service TOTAL	Garage des TERRINS
PAC8301895	Serrurerie, machines agricoles	/

SECTEURS CUERS

Aucun site BASOL, ni site CASIAS n'est identifié dans l'aire d'étude rapprochée.

SECTEUR DE PUGET VILLE

Aucun site BASOL, ni site CASIAS n'est identifié dans l'aire d'étude rapprochée.

3.2.7 RESEAUX ET SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

L'ESSENTIEL

Les aires d'étude rapprochées sont concernées par divers réseaux secs (électricité, télécoms) et humides (eau potable, eaux usées, eaux pluviales).

Des servitudes sont également à prendre en compte, notamment radioélectriques et ferroviaires.

Source : PLU de Carnoules, Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville

RESEAUX

SECTEUR CARNOULES

L'aire d'étude rapprochée est concernée par divers réseaux secs (électricité, télécoms) et humides (eaux usées, eau potable).

Une canalisation de gaz est identifiée sur la commune de Carnoules. Elle traverse l'ouest du territoire communal, elle ne se situe pas dans l'aire d'étude rapprochée.

Une canalisation souterraine d'eau (dispositif d'irrigation) est présente au sein de l'aire d'étude rapprochée. Elle longe la voie ferrée puis rejoint la D97 en longeant le quartier des Grafeaux. Elle fait l'objet d'une servitude d'utilité publique (voir § suivant).

Un autre réseau d'AEP (adduction d'eau potable) est recensé le long de la voie 4 tiroir avant de rejoindre les Maisons Neuves en descendant vers le sud.

Des investigations complémentaires sont prévues afin d'appréhender la faisabilité technique du projet avec le meilleur niveau de connaissance de l'encombrement du sous-sol.

Elles consistent dans un premier temps à réaliser de la détection de réseaux sans fouille qui sera amenée à être complétée, si nécessaire, par la réalisation de fouilles permettant la mise à nu des ouvrages concernés.

Il n'est pas identifié de réseaux potentiellement impactés sur le secteur de la gare de Carnoules, à part de l'éclairage. Toutefois il est observé un poste HT/BT (haute tension / basse tension) à proximité de la zone du futur parking.

Au niveau du pont-rail Maisons Neuves, les réseaux recensés sont des réseaux d'éclairage, avec présence d'un éclairage en aérien.

Une station d'épuration est présente en extrémité sud-est de l'aire d'étude rapprochée.

Aucune canalisation de transport de matières dangereuses (gaz, hydrocarbures, produits chimiques) n'est présente dans l'aire d'étude rapprochée.

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

Etant situé dans un secteur urbain, divers réseaux secs et humides (télécoms, eau potable, eaux usées, eaux pluviales) sont situés dans l'aire d'étude rapprochée.

Une **canalisation de gaz** est identifiée sur la commune de Solliès-Pont. Elle traverse le sud du territoire communal, mais elle **ne se situe pas dans l'aire d'étude rapprochée.**

SECTEUR DE CUERS

L'aire d'étude rapprochée est située dans la zone d'assainissement collectif. Divers réseaux secs (électricité, télécoms) et humides (eau potable, eaux usées, eaux pluviales) sont identifiés dans l'aire d'étude rapprochée.

Une **canalisation de gaz naturel** est recensée sur la commune, elle traverse l'ouest du territoire communal du nord au sud. Elle **n'est pas située dans l'aire d'étude rapprochée**.

SECTEUR DE PUGET-VILLE

Le PLU de Puget-Ville disponible en ligne ne permet pas d'identifier les divers réseaux secs (électricité, télécoms). En revanche, étant situé dans un secteur urbain, divers réseaux humides (eau potable, eaux usées, eaux pluviales) sont situés dans l'aire d'étude rapprochée.

Une **canalisation d'irrigation longe le sud de la voie ferrée sur la totalité de l'aire d'étude rapprochée**. Elle fait l'objet d'une servitude d'utilité publique (voir § suivant).

Data sensitivity - Public

SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

Source : Plan Local d'Urbanisme de Carnoules, Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville

SECTEUR DE CARNOULES

L'aire d'étude rapprochée est concernée par les servitudes d'utilité publique suivantes :

- A2 : Canalisation d'eau et d'assainissement ;
- PT2 : Télécommunications : protection contre les obstacles ;
- T1 – Voies ferrées ;
- EL7 : circulation routière – alignement.

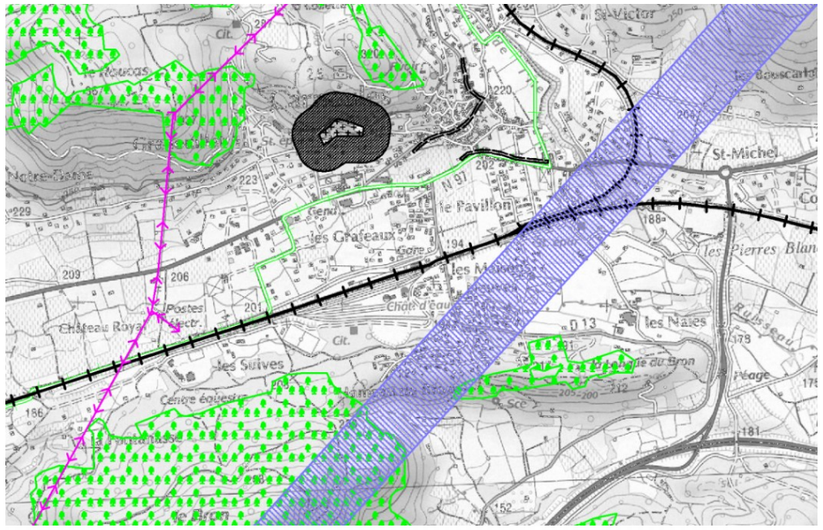


Figure 100 : plan des servitudes (PLU de Carnoules)

Data sensitivity - Public

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

L'aire d'étude rapprochée est concernée par les servitudes d'utilité publique suivantes :

- T1 – Voies ferrées ;
- EL12 : associations syndicales autorisées (servitudes de passage pour l'entretien des ouvrages) ;
- PT2 : Télécommunications : protection contre les obstacles.

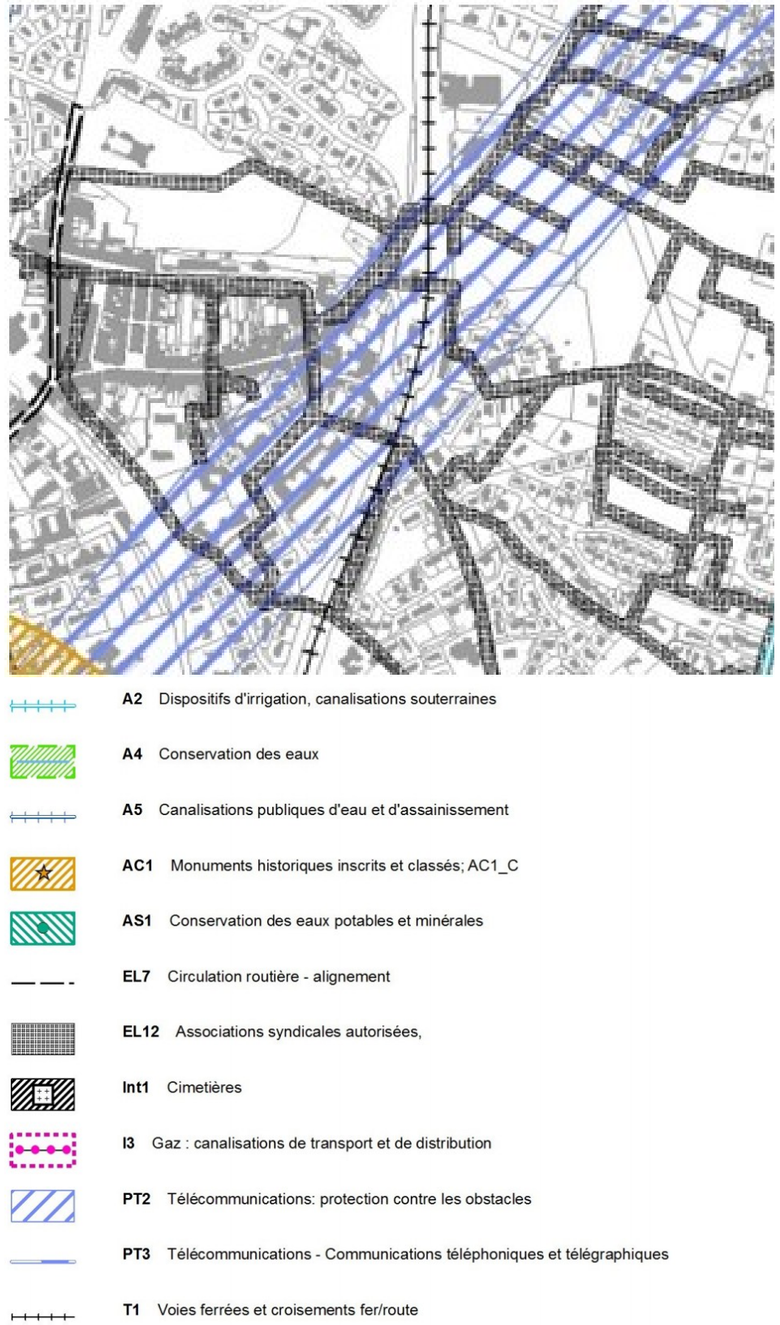


Figure 101 : plan des servitudes (PLU de Solliès-Pont)

Data sensitivity - Public

SECTEUR DE CUERS

L'aire d'étude rapprochée est concernée par les servitudes d'utilité publique suivantes :

- A2 : Dispositifs d'irrigation, canalisations souterraines ;
- EL11 : voies express et déviations d'agglomérations ;
- T1 – Voies ferrées ;
- PT1 : Télécommunications : protection contre les perturbations électromagnétiques ;
- T5 : Relations aériennes : servitude de dégagement.

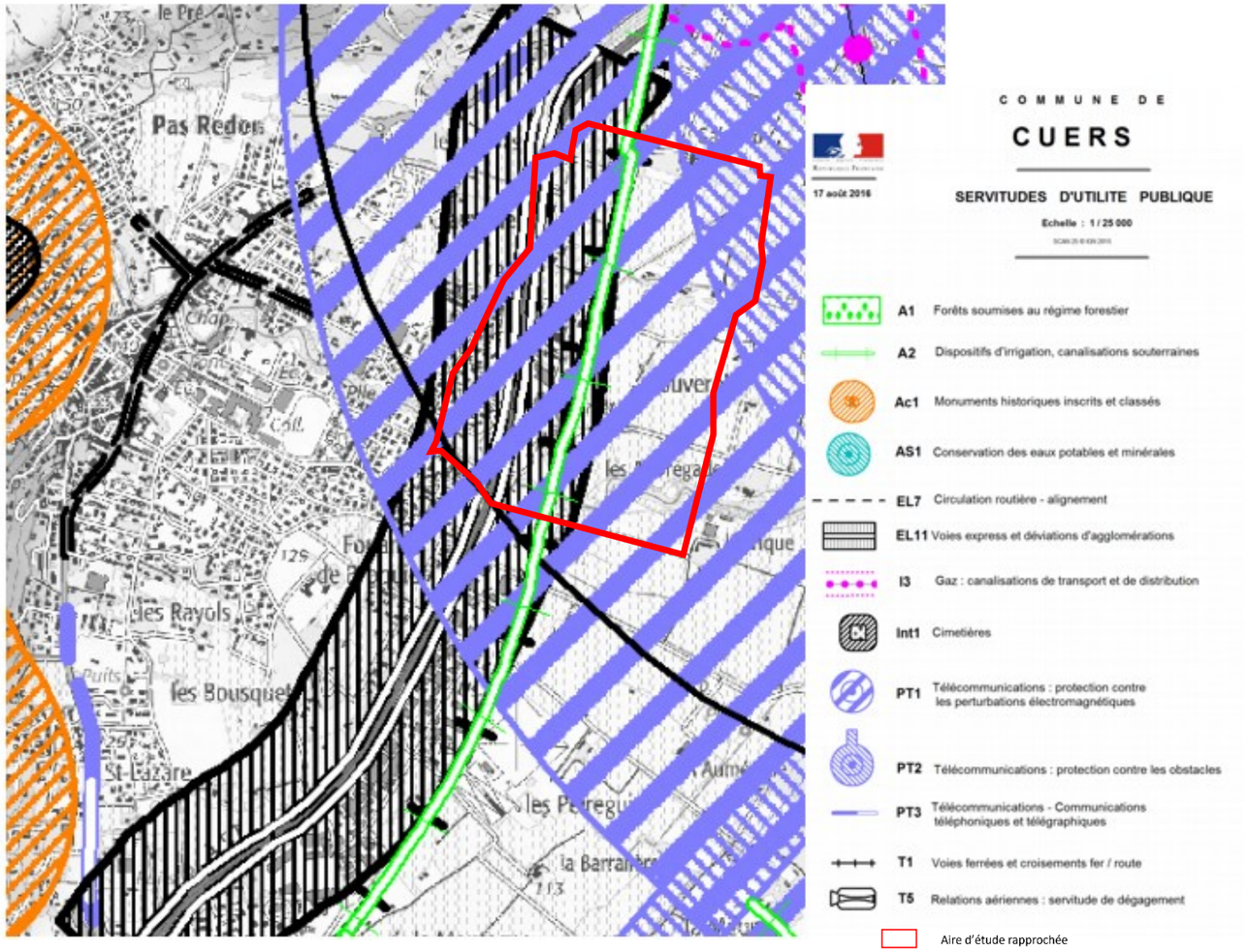


Figure 102 : plan des servitudes (PLU de Cuers)

SECTEUR PUGET-VILLE

L'aire d'étude rapprochée est concernée par les servitudes d'utilité publique suivantes :

- A2 : Canalisation d'irrigation ;
- EL11 : Autoroute, voie express, déviation.

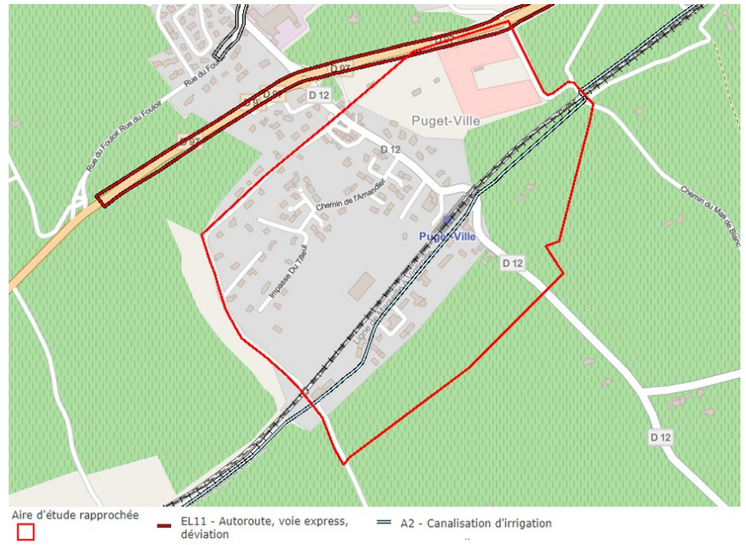
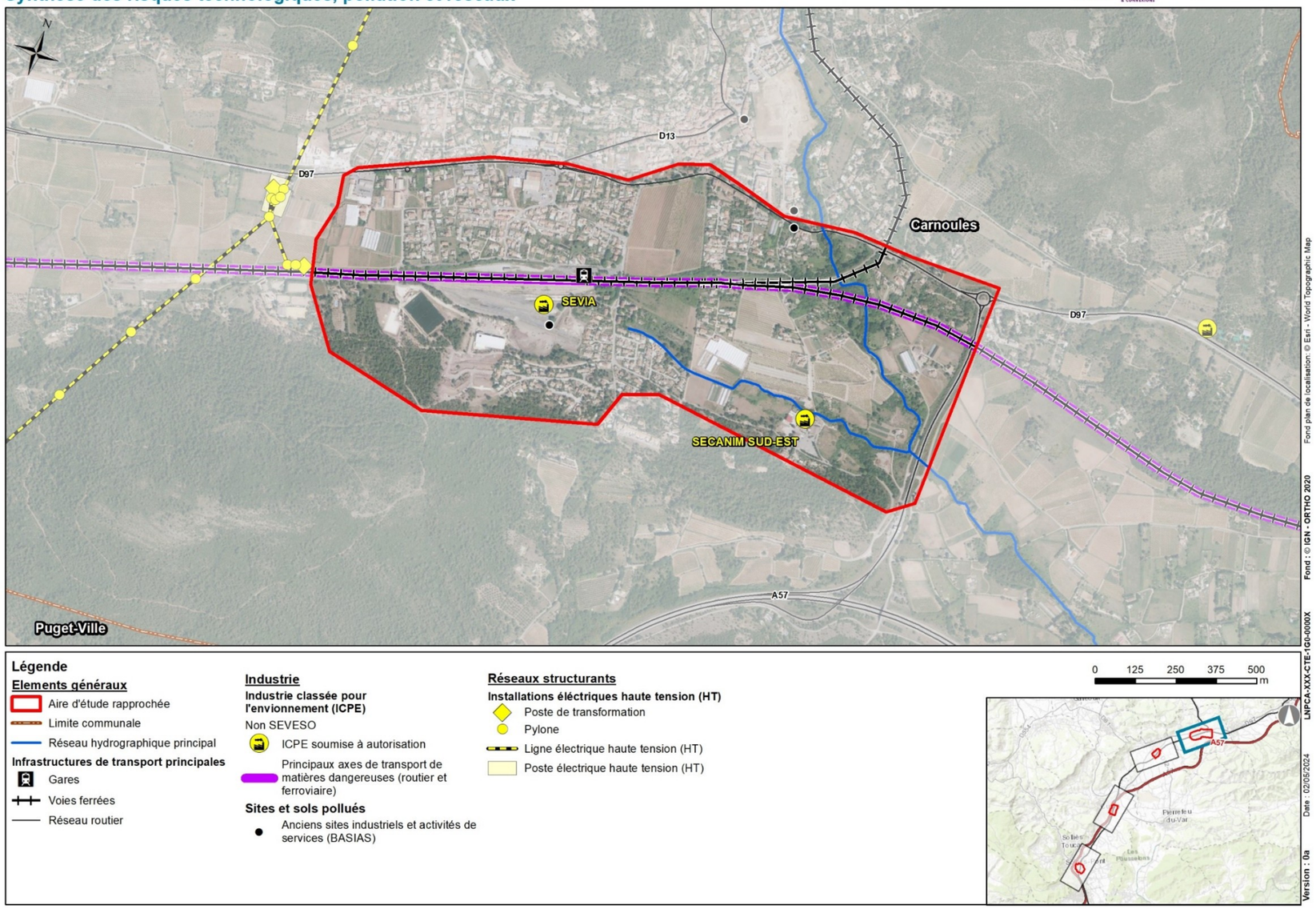


Figure 103 : plan des servitudes (PLU de Puget-Ville)

Data sensitivity - Public

3.2.8 CARTE DE SYNTHESE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES, POLLUTION ET RESEAUX - CARNOULES

Carnoules : Origine-terminus est de la navette toulonnaise
Synthèse des risques technologiques, pollution et réseaux

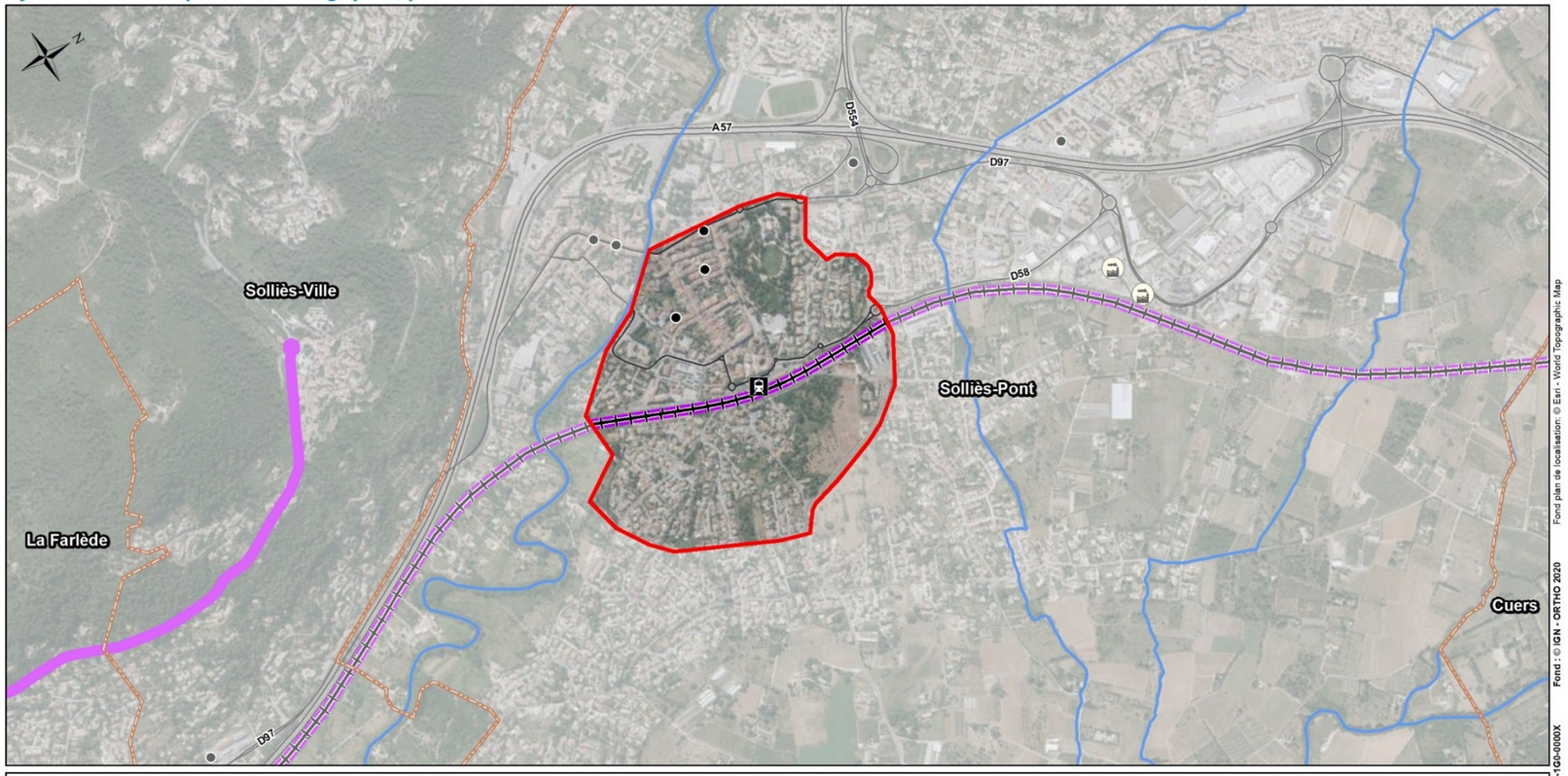


Data sensitivity - Public

3.2.9 CARTE DE SYNTHESE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES, POLLUTION ET RESEAUX – SOLLIES-PONT

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Solliès-Pont
Synthèse des risques technologiques, pollution et réseaux

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 02/05/2024
Version : 0a

Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal

Infrastructures de transport principales
- Gares
- Voies ferrées
- Réseau routier

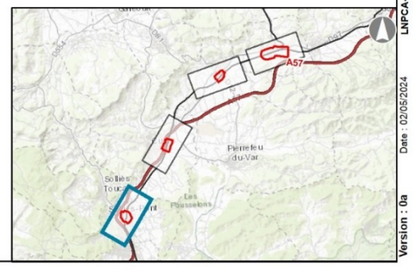
Industrie

Industrie classée pour l'environnement (ICPE)

Non SEVESO
- ICPE soumise à enregistrement
- Principaux axes de transport de matières dangereuses (routier et ferroviaire)

Sites et sols pollués
- Anciens sites industriels et activités de services (BASIAS)

0 125 250 375 500 m

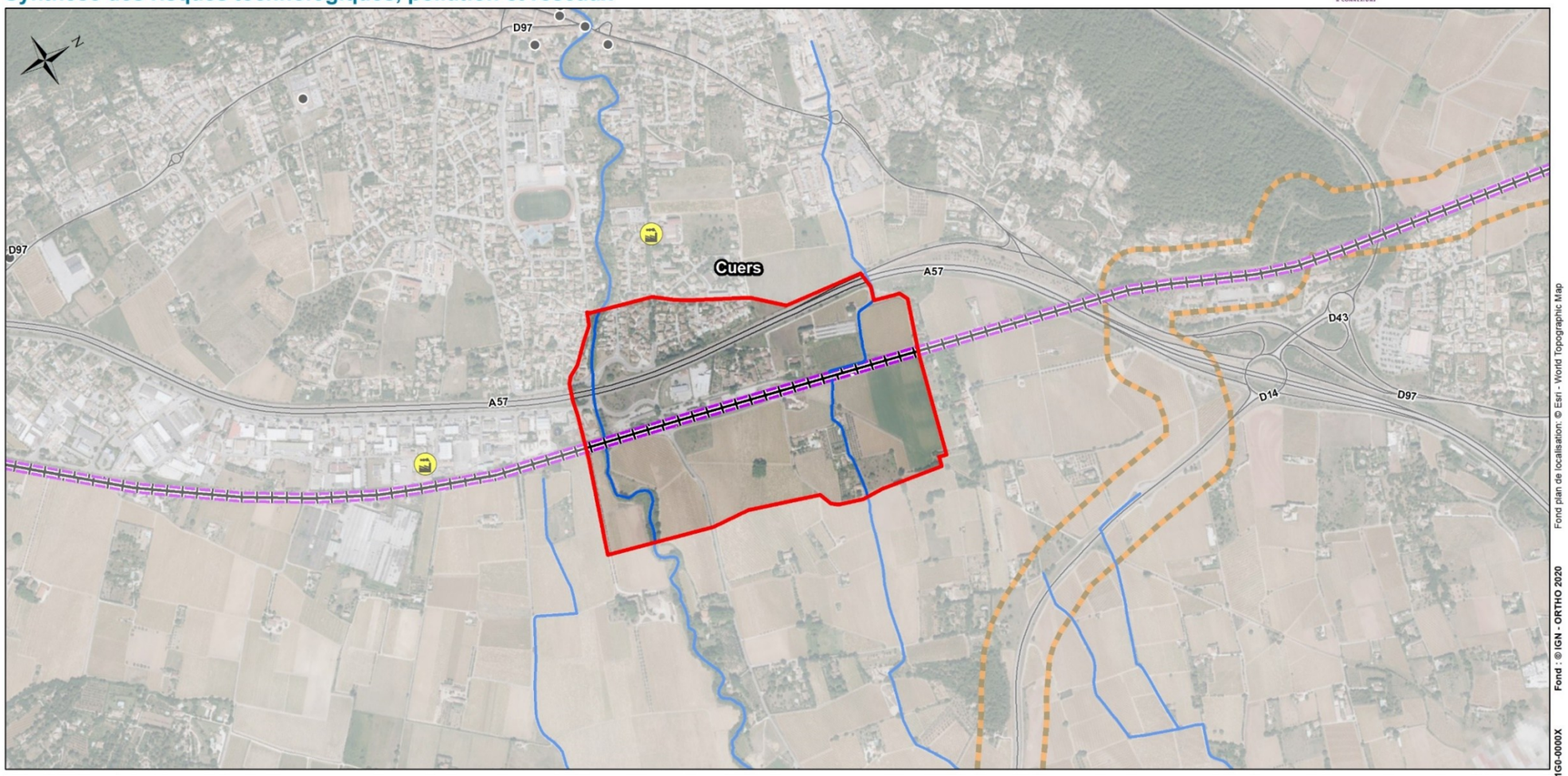


Data sensitivity - Public

3.2.10 CARTE DE SYNTHESE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES, POLLUTION ET RESEAUX - CUERS

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Cuers
Synthèse des risques technologiques, pollution et réseaux

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Réseau hydrographique principal
- Voies ferrées
- Réseau routier

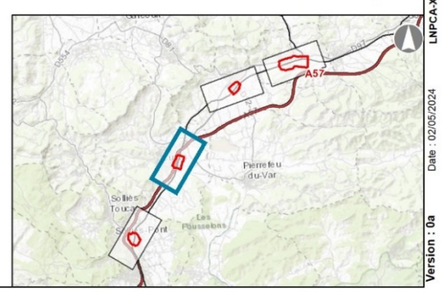
Industrie

Industrie classée pour l'envionnement (ICPE)

Non SEVESO
- ICPE soumise à autorisation
- Principaux axes de transport de matières dangereuses (routier et ferroviaire)
- Zone aux abords des canalisations de transport de matières dangereuses (gaz)

Sites et sols pollués
- Anciens sites industriels et activités de services (BASIAS)

0 125 250 375 500 m



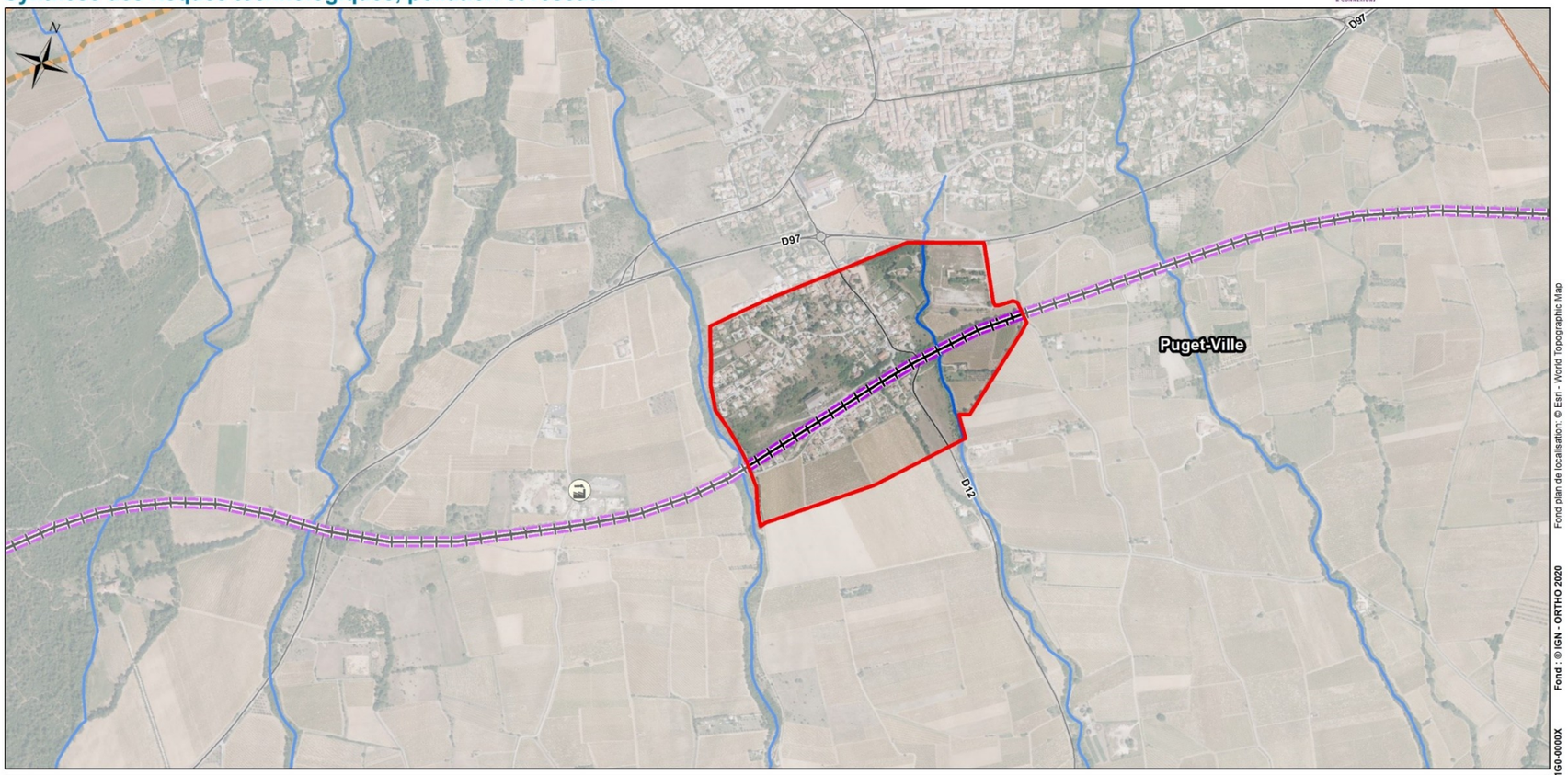
Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 02/05/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

3.2.11 CARTE DE SYNTHESE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES, POLLUTION ET RESEAUX – PUGET-VILLE

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Puget-Ville
Synthèse des risques technologiques, pollution et réseaux

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

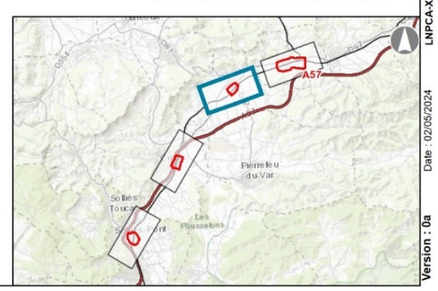
Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal
- Voies ferrées
- Réseau routier

Industrie

Industrie classée pour l'envionnement (ICPE)

Non SEVESO
- ICPE soumise à enregistrement
- Principaux axes de transport de matières dangereuses (routier et ferroviaire)
- Zone aux abords des canalisations de transport de matières dangereuses (gaz)

0 125 250 375 500 m



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 02/05/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

3.2.12 DOCUMENTS CADRES

L'ESSENTIEL

Les documents cadres à l'échelle locale concernés par le cahier territorial sont le SCOT Cœur du Var et le SCOT Provence Méditerranée.

DOCUMENTS CADRES A L'ECHELLE REGIONALE

La gestion de l'aménagement des territoires est encadrée, à l'échelle régionale par la stratégie et les objectifs du **schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)** approuvé le 15 octobre 2019.

Ce document est détaillé au sein du Tome 1 – Etude d'impact globale.

Les objectifs du SRADDET déclinés à l'échelle du cahier territorial sont décrits dans le chapitre relatif aux infrastructures de transport et circulations.

DOCUMENTS CADRES A L'ECHELLE LOCALE

SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)

Sur le secteur de Carnoules et Puget-Ville, les aires d'étude rapprochées sont inscrites dans le périmètre du **SCOT Cœur du Var** approuvé le 12 avril 2016 et dont la révision a été approuvée le 29 mars 2022.

Le périmètre du SCOT Cœur du Var regroupe 11 communes. Ces communes forment le même périmètre que celui de la communauté de Communes Cœur du Var qui a la compétence de l'élaboration et du suivi du SCOT.

Le territoire compte 43239 habitants en 2017 (INSEE) sur une superficie d'environ 45 000 hectares.

Le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) s'organise autour de 3 axes :

- Axe 1 : Une organisation urbaine cohérente qui réponde aux besoins des populations ;
- Axe 2 : un développement économique créateur d'emplois sur le territoire et porteur d'innovation ;
- Axe 3 : Et un territoire qui mobilise les ressources du territoire tout en préservant le cadre de vie et les paysages remarquables.

La communauté de communes de la vallée du Gapeau, dont fait partie la commune de Solliès-Pont ainsi que la communauté de communes de Méditerranée Porte des Maures dont fait partie la commune de Cuers relèvent du **SCOT Provence Méditerranée**.

Le SCOT Provence Méditerranée révisé a été approuvé le 6 septembre 2019 et est devenu exécutoire le 4 décembre 2019.

Le SCOT Provence Méditerranée s'applique à 32 communes réparties comme suit :

- Les communes de la Métropole Toulon Provence Méditerranée (434 982 habitants) ;
- Les communes de la communauté de communes de la Vallée du Gapeau dont fait partie Solliès-Pont (30830 habitants) ;
- Les communes de la communauté d'agglomération Sud Sainte Baume (61242 habitants) ;
- Les communes de la communauté de communes Méditerranée Porte des Maures dont fait partie Cuers (43 762 habitants).

Le SCOT Provence Méditerranée s'étend sur 125 286 hectares, de la mer Méditerranée à l'arrière-pays, **pour 570 816 habitants (INSEE 2017).**

Le SCOT porte donc sur un territoire composé de quatre établissements publics de coopération intercommunale. A l'horizon 2030, les champs de réflexion stratégiques du Scot Provence Méditerranée portent sur les domaines suivants :

- L'urbanisme ;
- Le logement ;
- Les transports et les déplacements ;
- L'implantation commerciale ;
- Les équipements structurants ;
- Le développement économique, touristique et culturel ;
- Le développement des communications électroniques ;
- La qualité paysagère ;
- La protection et la mise en valeur des espaces naturels, agricoles et forestiers ;
- La préservation et la mise en valeur des ressources naturelles ;
- La lutte contre l'étalement urbain ;
- La préservation et la remise en bon état des continuités écologiques.

Le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) du SCOT s'organise autour de quatre grands objectifs :

- Objectif 1 : Encadrer et structurer le développement pour ménager le territoire afin d'assurer d'une part, l'équilibre entre la préservation des espaces naturels, forestiers et agricoles et d'autre part, la lisibilité de l'organisation spatiale du territoire et d'un développement urbain maîtrisé ;
- Objectif 2 : Fixer les axes du développement, en affirmant l'ambition métropolitaine, en fixant les principes de la localisation préférentielle des emplois au service de la mixité fonctionnelle et dynamisme des centres-villes, en répondant aux besoins en logements et en poursuivant le développement des alternatives à l'usage individuel de l'automobile ;
- Objectif 3 : Promouvoir un cadre de vie de qualité et relever le défi de la transition énergétique et de la lutte contre le changement climatique , en apaisant la ville, en veillant à la qualité des espaces publics, des paysages urbains et notamment ceux en entrées de ville, en diminuant les nuisances et en visant un modèle urbain à la fois compact et vert, en relevant le défi de la transition énergétique en diminuant les consommations d'énergie et en augmentant la part des énergies renouvelables ;
- Objectif 4 : Planifier un développement qui compose avec les risques et assure une gestion durable des ressources en anticipant et en s'adaptant au changement climatique, en assurant la sécurité des biens et des personnes, en préservant et en valorisant les ressources, en gérant et en valorisant les déchets dans une logique d'économie circulaire.

Data sensitivity - Public

3.3 MOBILITES ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

L'ESSENTIEL SUR LES MOBILITES ET LES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs du cahier territorial sont traversées par la **ligne ferroviaire Marseille – Vintimille.**

Cette ligne ferroviaire dessert les **gares de Solliès-Pont, Cuers, Puget-Ville et Carnoules**. La fréquentation de ces gares est en hausse.

Les quatre gares sont équipées de traversées de voies pour les piétons (TVP) et des accidents mortels ont déjà eu lieu sur deux d'entre elles : Solliès-Pont et Cuers.

Les communes des aires d'étude rapprochées sont facilement accessibles depuis le **principal axe du secteur : l'autoroute A57**. La desserte à l'échelle des communes est assurée par un réseau viaire secondaire composé de départementales.

Les **transports collectifs** sont assurés via le réseau de transport régional ZOU.

Aucun PDU n'existe sur les communes concernées par le projet dans toutes ses composantes.

Le **niveau d'enjeu** intrinsèque de chacune des sous-thématique relatives aux infrastructures de transport et de circulation est présenté dans le tableau suivant :

Sous thématique	Niveau d'enjeu			
	Carnoules	**Solliès-Pont**	**Cuers**	**Pugert-Ville**
Réseau routier	Moyen	Moyen	Fort	Moyen
Réseau ferroviaire	Fort	Fort	Fort	Fort
Transports en commun (autres que ferroviaire)	Faible	Faible	Faible	Faible

La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée au tome 1

3.3.1 RESEAU ROUTIER

L'ESSENTIEL

Les communes des aires d'étude rapprochées sont facilement accessibles depuis le principal axe du secteur : l'autoroute A57. La desserte à l'échelle des communes est assurée par un réseau viaire secondaire composé de départementales.

CARACTERISTIQUES DU RESEAU ROUTIER

SECTEUR CARNOULES

L'aire d'étude est principalement desservie par la **D13 (Avenue Pierre Semard, puis rue de la Gare) qui relie la RD97 (Avenue Colonel Fabien)**, principale artère de la commune qui permet d'accéder au centre-ville.

L'accès à la gare et la desserte des quartiers avoisinants se réalise via le réseau viaire secondaire.

Les accès aux parkings sont dissociés par sens de circulation : l'entrée se réalise à l'ouest et la sortie à l'est du parking. Le chemin des Grafeaux est aussi à sens unique au niveau de la gare. Il faut donc réaliser une boucle pour accéder au parking en véhicule motorisé.

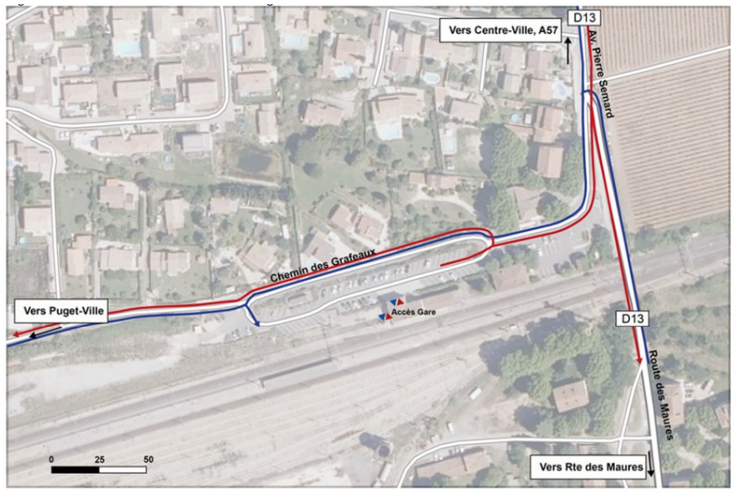


Figure 104 : itinéraire routier actuel d'accès à la gare (AREP Fux, 2024)

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

Le principal axe identifié dans l'aire d'étude rapproché est la **RD458 – Avenue de la Libération.**

La **départementale D58** au nord de l'aire d'étude rapprochée permet de franchir la voie ferrée par un pont-rail.

Figure 105 : Passage sous les voies ferrées par la D58 à Solliès-Pont (Google Maps)

L'accès à la gare et la desserte des quartiers avoisinants se réalise via le réseau viaire secondaire.

SECTEUR DE CUERS

Le principal axe identifié dans l'aire d'étude rapprochée est **l'autoroute A57, parallèle à la voie ferrée et qui dessert la gare.** Le réseau viaire de l'aire d'étude rapprochée se caractérise par des axes secondaires.

SECTEUR DE PUGET-VILLE

Le principal axe identifié dans l'aire d'étude rapproché est la **RD12 – La plantade**. Elle permet de franchir la voie ferrée par un pont-rail au nord de la gare.

Data sensitivity - Public

Figure 106 : Passage sous les voies ferrées par la D12 à Puget-Ville (Google Maps)

Un autre pont rail permet de franchir les voies ferrées au sud de la gare via le **chemin du Mas de Brun**.

CIRCULATIONS

SECTEUR CARNOULES

L'aire d'étude est principalement desservie par la **D13 (Avenue Pierre Semard, puis rue de la Gare) qui relie la RD97 (Avenue Colonel Fabien)**, principale artère de la commune qui permet d'accéder au centre-ville. L'accès à la gare et la desserte des quartiers avoisinants se réalise via le réseau viaire secondaire.

En situation actuelle, les niveaux de trafic journaliers sont plutôt modérés dans le périmètre d'étude, avec des axes principaux est – ouest (RD97) et nord – sud (RD13) en deçà des 10 000 véh/j.

A proximité immédiate de la gare, le réseau de voirie est un réseau de desserte locale avec quelques centaines ou au plus milliers véh/j, notamment environ 3 000 sur la partie sud de la RD13 qui permet l'accès principal vers la gare.

Des ralentissements ont habituellement lieu sur l'avenue Pierre Semard aux heures de pointe :

- Le matin, les ralentissements ont lieu dans les deux sens : en amont du rétrécissement sous la voie ferrée pour les véhicules se dirigeant vers le sud, et en amont du « Stop » de l'intersection avec la RD97 pour les véhicules se dirigeant vers le nord ;
- Le soir, les ralentissements ont lieu uniquement en amont de l'intersection avec la RD 97.

Par ailleurs, à l'heure de pointe du soir, des ralentissements ont lieu sur la RD97 en direction de l'est. Ces ralentissements sont causés par le Rond-Point Platanes/Colonel Fabien/Pierre Curie, et les files remontent jusqu'à la Route de Toulon.

Figure 107 : trafic habituel à l'heure de pointe du matin aux alentours de la gare de Carnoules (Google Trafic, un mardi à 7h10)

Figure 108 : trafic habituel à l'heure de pointe du soir aux alentours de la gare de Carnoules (Google Trafic, un mardi à 17h)

Data sensitivity - Public

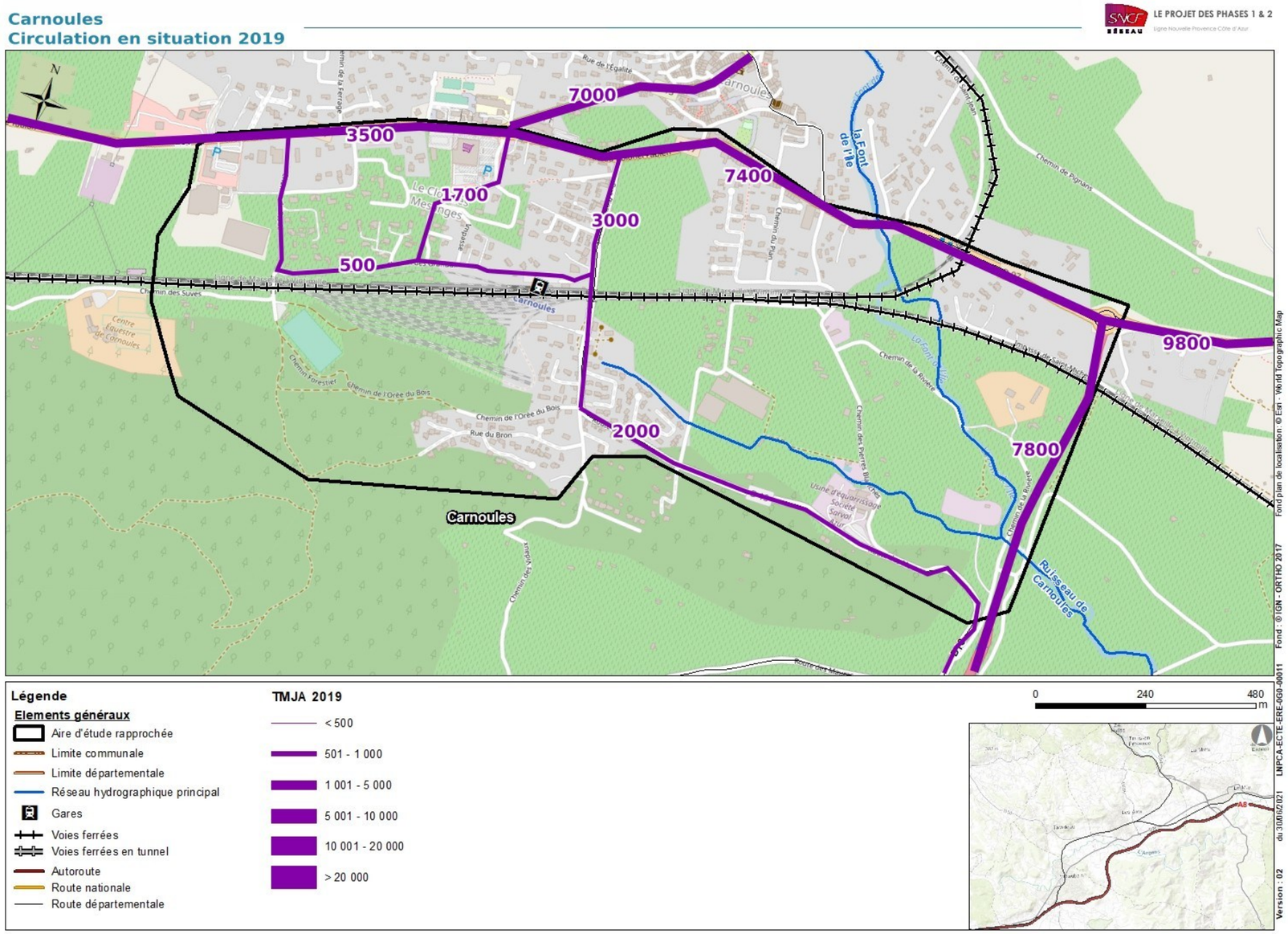


Figure 109 : cartographie des niveaux de circulation en situation actuelle

Data sensitivity - Public

3.3.2 TRANSPORTS EN COMMUN URBAINS ET INTERMODALITE

L'ESSENTIEL

Les transports collectifs sont assurés via le réseau de transport régional ZOU.

SECTEUR CARNOULES

La gare de Carnoules dispose d'un arrêt de bus qui est desservi par les lignes interurbaines assurées par le réseau de transports régional ZOU.

Cette nouvelle marque régionale s'étend à l'ensemble des bus et trains du réseau de transport régional et remplace progressivement les anciennes marques : TER, LER, Chemins de Fer de Provence, Cartreize, Varlib, TransVaucluse, Hautes-Alpes en car et Lignes d'Azur.

Les lignes suivantes desservent la gare :

- Ligne 5541 Pignans – Besse sur Issole ;
- Ligne 5834 Gonfaron – Cuers.

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

Sur la commune de Solliès-Pont, plusieurs lignes assurées par ZOU desservent la commune (8811 ; 8810 et 4802). Elles desservent la ville via la D458**. Aucune ne dessert la gare**.

SECTEUR CUERS

La **gare de Cuers dispose d'un arrêt de bus** qui est desservi par les lignes interurbaines assurées par ZOU.

Les lignes suivantes desservent la gare :

- Ligne 8803 Cuers – Hyères ;
- Ligne 8820 Collobrières – Cuers ;
- Ligne 8823 Collobrières -Hyères.

SECTEUR PUGET-VILLE

Sur la commune de Puget-Ville, une seule ligne ZOU dessert la ville, il s'agit de la ligne 2801 – Les Arcs – Le Luc – Toulon. Elle n'est pas comprise dans l'aire d'étude rapprochée, elle emprunte la D97. **Elle ne dessert pas la gare**.

3.3.3 DOCUMENTS CADRES

L'ESSENTIEL

Aucun PDU n'existe sur les communes concernées par le projet dans toutes ses composantes.

DOCUMENT CADRES D'ECHELLE REGIONALE

Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, approuvé le 15 octobre 2019, se substitue au schéma régional des infrastructures et des transports (SRIT). Ce document est détaillé au sein du Tome 1 – Etude d'impact globale.

Le SRADDET fixe parmi ses objectifs l'accélération de la réalisation du projet afin de renforcer l'offre des transports du quotidien.

A l'échelle du cahier territorial, les gares de Solliès-Pont, Cuers, Puget-Ville et Carnoules sont identifiées comme étant des « *pôles d'échange multimodaux à enjeux d'aménagement en secteur urbain moins dense.* »

Il identifie également la nécessité de « *déployer des offres de transports en commun adaptées aux territoires* », notamment au niveau de la gare de Solliès-Pont.

DOCUMENTS CADRES D'ECHELLE LOCALE

PLAN DE DEPLACEMENTS URBAINS

A l'échelle locale, les communes de Carnoules, Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville ne disposent pas de plan de déplacements urbains (PDU).

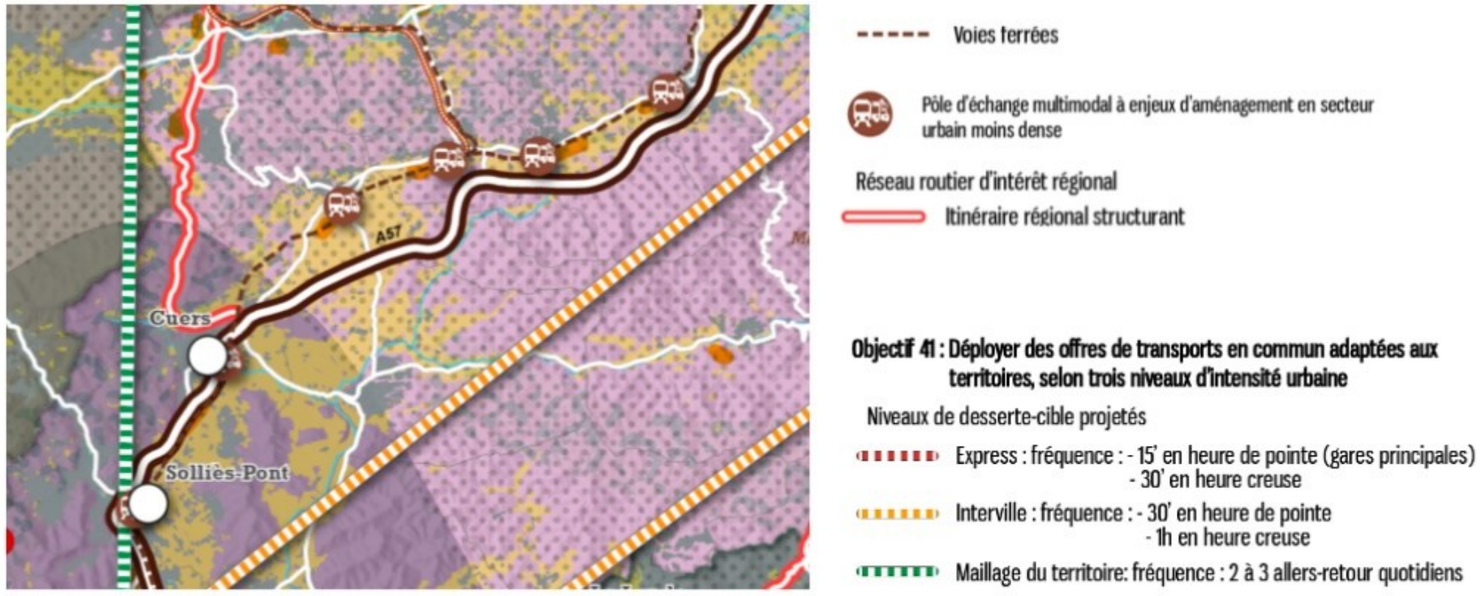


Figure 110 : extrait du SRADDET de la région Provence Côte d'Azur sur le secteur de Carnoules

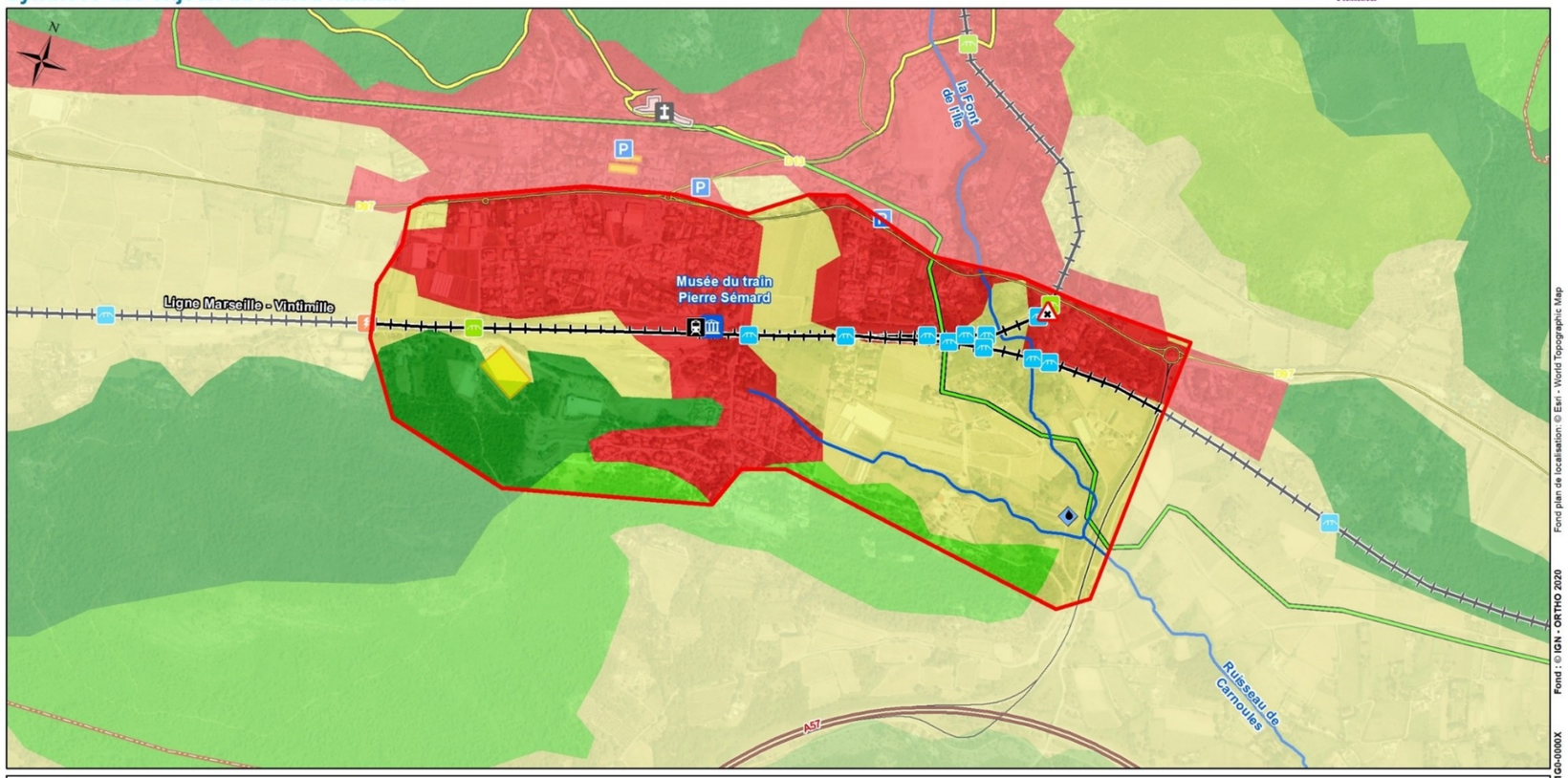
Data sensitivity - Public

3.4 CARTES DE SYNTHESE DES ENJEUX DU MILIEU HUMAIN

3.4.1 CARNOULES

Carnoules : Origine-terminus est de la navette toulonnaise
Synthèse des enjeux du milieu humain

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal

Infrastructures de transport principales
- Gares
- Voies ferrées
- Autoroute
- Route départementale
- Autre réseau routier

Tourisme et loisirs
- Chemins de randonnée
- Autre chemin et boucle locale
- Equipement de sport et de loisir important
- Zone de culture et de loisir

Bâti et équipements
- Cimetières
- Surface des cimetières
- Station d'épuration (STEP) en activité

Aménagements liés aux infrastructures de transport
- Passage à niveau
- Ponts-routes
- Parkings
- Ponts-rails
- Sous-station

Occupation du sol (Corine Land Cover 2018)

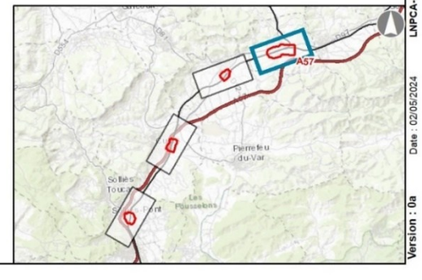
Zones urbanisées
- Tissu urbain discontinu

Zone agricole hétérogène
- Systèmes culturaux et parcellaires

Forêts
- Forêts de feuillus
- Forêts de conifères
- Forêts mélangées

Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée
- Végétation sclérophylle
- Forêt et végétation arbustive en mutation

0 125 250 375 500 m

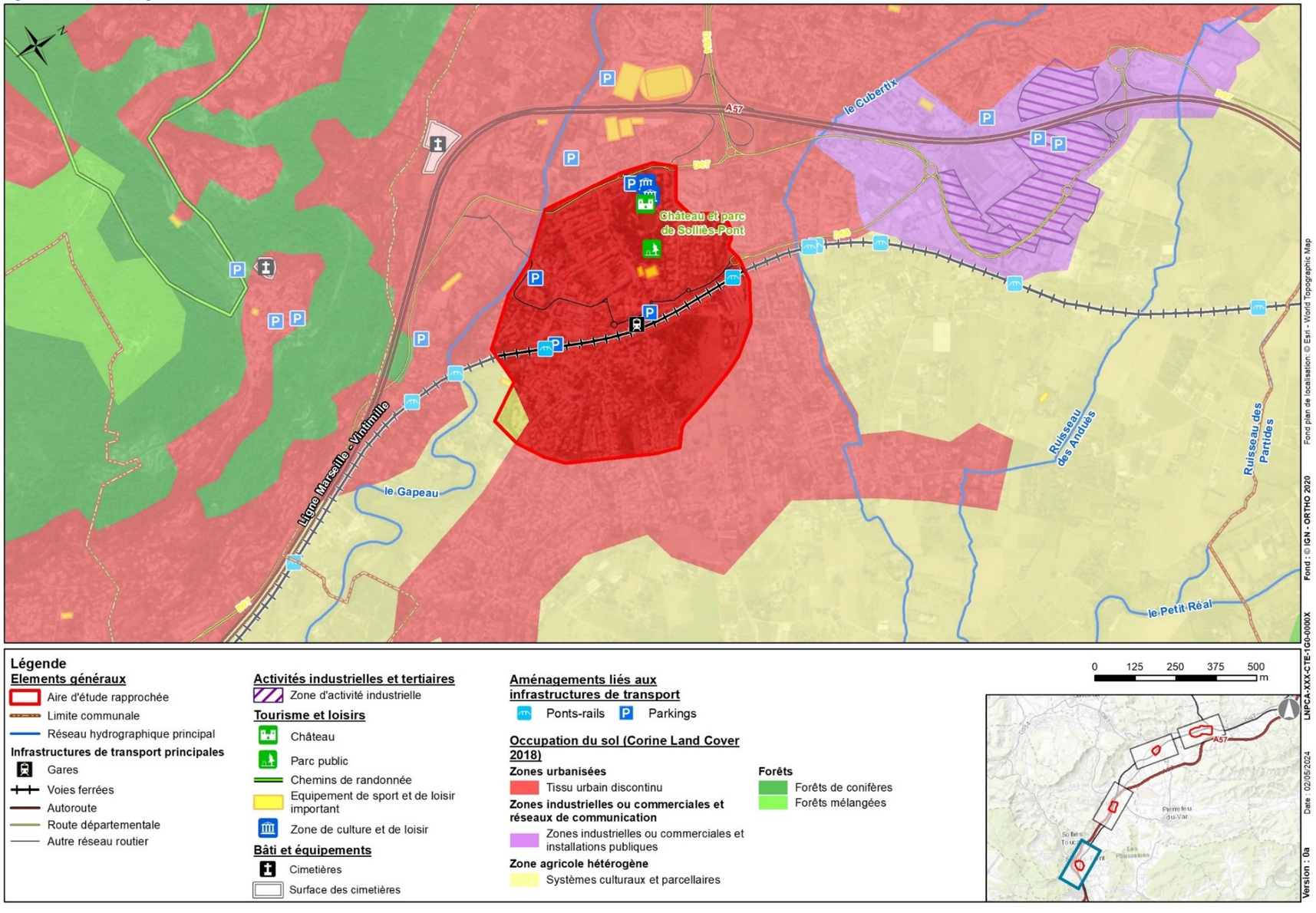


Data sensitivity - Public

3.4.2 SOLLIES-PONT

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Solliès-Pont
Synthèse des enjeux du milieu humain

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal

Infrastructures de transport principales
- Gares
- Voies ferrées
- Autoroute
- Route départementale
- Autre réseau routier

Activités industrielles et tertiaires
- Zone d'activité industrielle

Tourisme et loisirs
- Château
- Parc public
- Chemins de randonnée
- Equipement de sport et de loisir important
- Zone de culture et de loisir

Bâti et équipements
- Cimetières
- Surface des cimetières

Aménagements liés aux infrastructures de transport
- Ponts-rails
- Parkings

Occupation du sol (Corine Land Cover 2018)

Zones urbanisées
- Tissu urbain discontinu

Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication
- Zones industrielles ou commerciales et installations publiques

Zone agricole hétérogène
- Systèmes culturaux et parcellaires

Forêts
- Forêts de conifères
- Forêts mélangées

0 125 250 375 500 m

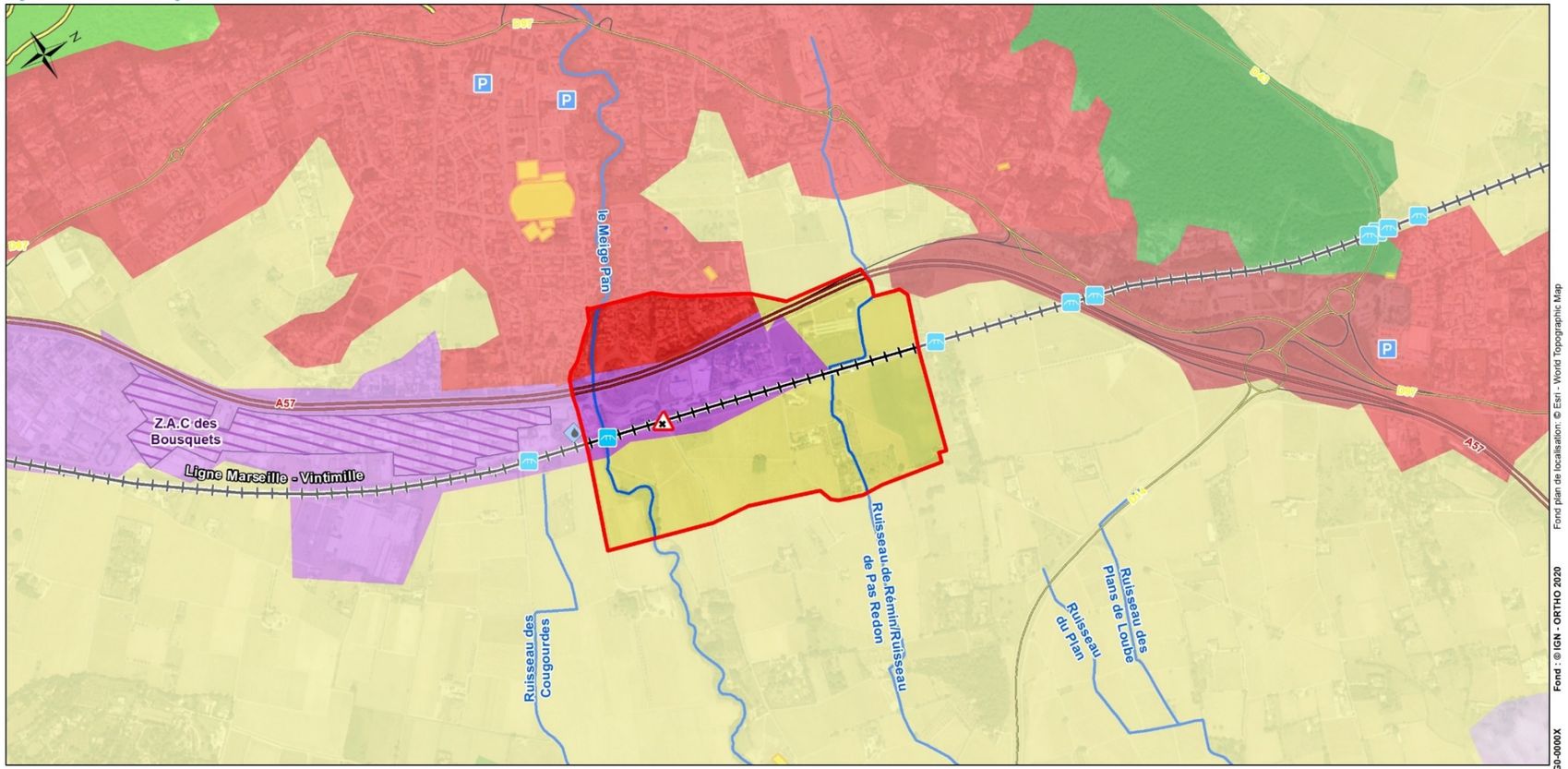
Fond plan de localisation : © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 02/05/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

3.4.3 CUERS

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Cuers
Synthèse des enjeux du milieu humain

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Réseau hydrographique principal
- Voies ferrées
- Autoroute
- Route départementale
- Autre réseau routier

Activités industrielles et tertiaires
- Zone d'activité industrielle

Tourisme et loisirs
- Autre chemin et boucle locale
- Equipement de sport et de loisir important

Bâti et équipements
- Station d'épuration (STEP) en activité

Aménagements liés aux infrastructures de transport
- Passage à niveau
- Ponts-rails
- Parkings

Occupation du sol (Corine Land Cover 2018)

Zones urbanisées
- Tissu urbain discontinu

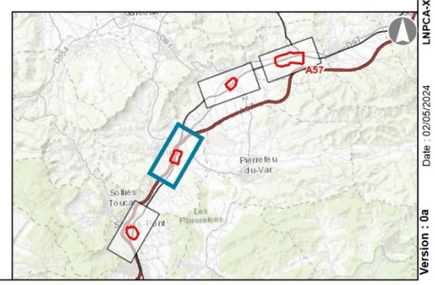
Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication
- Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
- Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- Aéroports

Zone agricole hétérogène
- Systèmes culturaux et parcellaires

Forêts
- Forêts de conifères
- Forêts mélangées

Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée
- Végétation sclérophylle

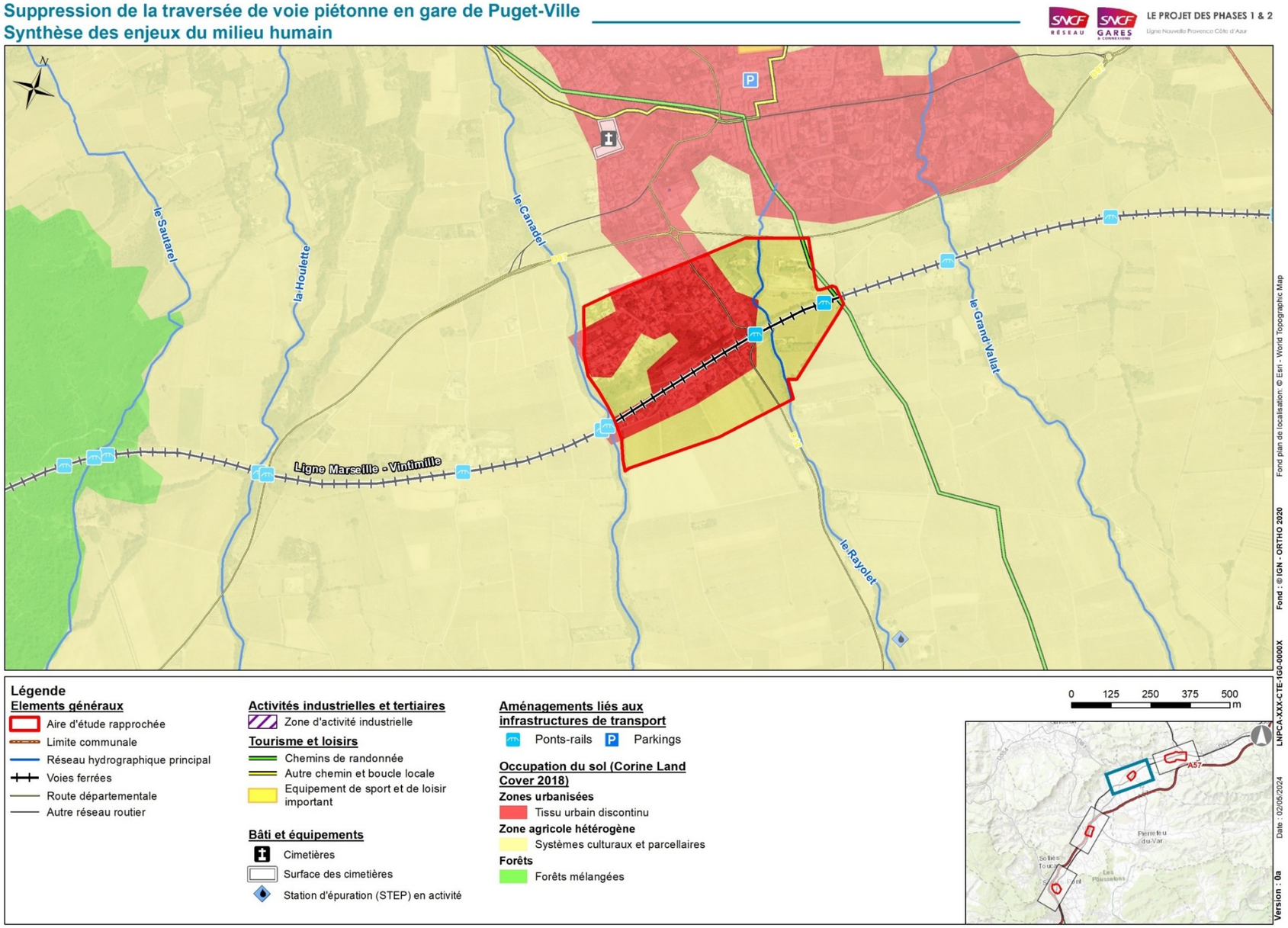
0 125 250 375 500 m



Fond plan de localisation © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 02/05/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

3.4.4 PUGET-VILLE



Data sensitivity - Public

3.5 MILIEU PHYSIQUE (HORS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES)

L'ESSENTIEL SUR LE MILIEU PHYSIQUE (HORS EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES)

Les aires d'étude rapprochées des 4 secteurs sont concernées par un **climat méditerranéen**, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important et des vents violents fréquents. On observe peu de jours de pluie, irrégulièrement répartis sur l'année.

Les aires d'études rapprochées de quatre secteurs se situent dans la **zone d'aléa nul à faible** du plan départemental de protection de la forêt contre les incendies. L'ensemble des communes est concerné par le risque canicule.

Le sous-sol des quatre secteurs est constitué principalement **d'alluvions et de cailloutis**. Sur Carnoules, des **pélites rouges** sont également présentes.

Les quatre secteurs sont concernés par un **aléa moyen de retrait-gonflement des argiles**, une **zone de sismicité faible** ainsi qu'un **potentiel radon fort**.

Les aires d'étude rapprochées sont **planes**, elles se situent à des altitudes moyennes comprises entre 80 et 200 mètres NGF, dans la plaine alluviale du Gapeau qui se dirige vers l'ouest en direction de Toulon jusqu'à la mer en pente douce.

Le **niveau d'enjeu** intrinsèque de chacune des sous-thématique relatives au milieu physique (hors eaux souterraines et superficielles) est présenté dans le tableau suivant :

Sous thématique	Niveau d'enjeu			
	Carnoules	Solliès-Pont	Cuers	Pugert-Ville
Climat et risques associés	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Géologie et risques associés	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Relief	Faible	Faible	Faible	Faible

La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée au tome 1.

3.5.1 CLIMAT ET RISQUES ASSOCIES

Sources : Météo-France, fiches climatologiques des Arcs et du Luc.

L'ESSENTIEL

Les aires d'étude rapprochées des 4 secteurs sont concernées par un climat méditerranéen, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important et des vents violents fréquents. On observe peu de jours de pluie, irrégulièrement répartis sur l'année.

Les aires d'études rapprochées de quatre secteurs se situent dans la zone d'aléa nul à faible du plan départemental de protection de la forêt contre les incendies. L'ensemble des communes est concerné par le risque canicule.

DESCRIPTION DU CLIMAT

L'aire d'étude rapprochée des quatre secteurs est concernée par un climat méditerranéen, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important et des vents violents fréquents. On observe peu de jours de pluie, irrégulièrement répartis sur l'année.

Aux hivers et étés secs succèdent des printemps et automnes très arrosés, souvent sous forme d'orages (40 % du total annuel en 3 mois). Ces précipitations peuvent apporter en quelques heures 4 fois plus d'eau que la moyenne mensuelle en un lieu donné, notamment à proximité du relief (épisode méditerranéen).

Ce climat est très peu soumis au gel.

Aucune station Météo-France n'est présente dans l'aire d'étude rapprochée. Les principales données climatiques de la station de Le Luc (Altitude : 175 m, latitude : 43,39°N, longitude : 6,31°E), station Météo-France la plus proche de l'aire d'étude rapprochée (distance de 9 km), sont présentées dans le tableau suivant (moyennes 1991-2020 et records 2023) :

Paramètre	Moyenne / cumul annuel
Température minimale moyenne (record absolu)	9,2 °C (-6,4°C)
Température maximale moyenne (record absolu)	21,8°C (+41,2°C)
Température moyenne	15,5°C
Hauteur de précipitations (record absolu en 24h)	832,3 mm (50 mm)
Nombre de jours de pluie ⩾ 1mm	64,8 j
Durée d'insolation	2 752,4 h
Vitesse du vent moyenné sur 10 mn	4,5 m/s

Data sensitivity - Public

RISQUE D'INCENDIE DE FORET

Carnoules, Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville ne font pas l'objet d'un projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles d'incendies de forêt (PPRIF).

Le plan départemental de protection de la forêt contre les incendies (PDPFCI) pour le département du Var a été approuvé le 29 décembre 2008.

Les aires d'études rapprochées sur les secteurs de Carnoules, Solliès-Pont, Cuers et Puget Ville se situent dans la **zone d'aléa nul à faible** du PDPFCI.

CANICULE

La canicule est définie comme un niveau de très fortes chaleurs le jour et la nuit pendant au moins trois jours consécutifs. Les personnes les plus fragiles (enfants de moins de 4 ans, femmes enceintes, personnes âgées de plus de 65 ans) et les plus exposées à la chaleur (travaux physiques et d'extérieur) sont particulièrement vulnérables.

L'ensemble des communes est concerné par ce risque.

3.5.2 GEOLOGIE ET RISQUES ASSOCIES

L'ESSENTIEL

Le sous-sol des quatre secteurs est constitué principalement d'alluvions et de cailloutis. Sur Carnoules, des pélites rouges sont également présentes.

Les quatre secteurs sont concernés par un aléa moyen de retrait-gonflement des argiles, une zone de sismicité faible ainsi qu'un potentiel radon fort.

DESCRIPTION DU CONTEXTE GEOLOGIQUE

SECTEUR CARNOULES

L'aire d'étude rapprochée est composée des couches géologiques suivantes :

- *r : P*ermien : pélites rouges à rares intercalations conglomératiques, grès grossier à la base ;
- Fy Würm : cailloutis, graviers, sables ;
- Fz : Quaternaire : alluvions fluviatiles récentes (sables, limons, graviers, galets).

SECTEUR SOLLIES-PONT

Le secteur étudié se trouve au cœur de la vallée du Gapeau. L'aire d'étude rapprochée est composée des couches géologiques suivantes :

- Fx : Riss : alluvions de la moyenne terrasse (cailloutis et graviers) ;
- Fy Würm : cailloutis, graviers, sables.

SECTEUR CUERS

L'aire d'étude rapprochée est composée des couches géologiques suivantes :

- Fx : Riss : alluvions de la moyenne terrasse (cailloutis et graviers) ;
- Fy Würm : cailloutis, graviers, sables ;
- Fz : Quaternaire : alluvions fluviatiles récentes (sables, limons, graviers, galets).

SECTEUR PUGET-VILLE

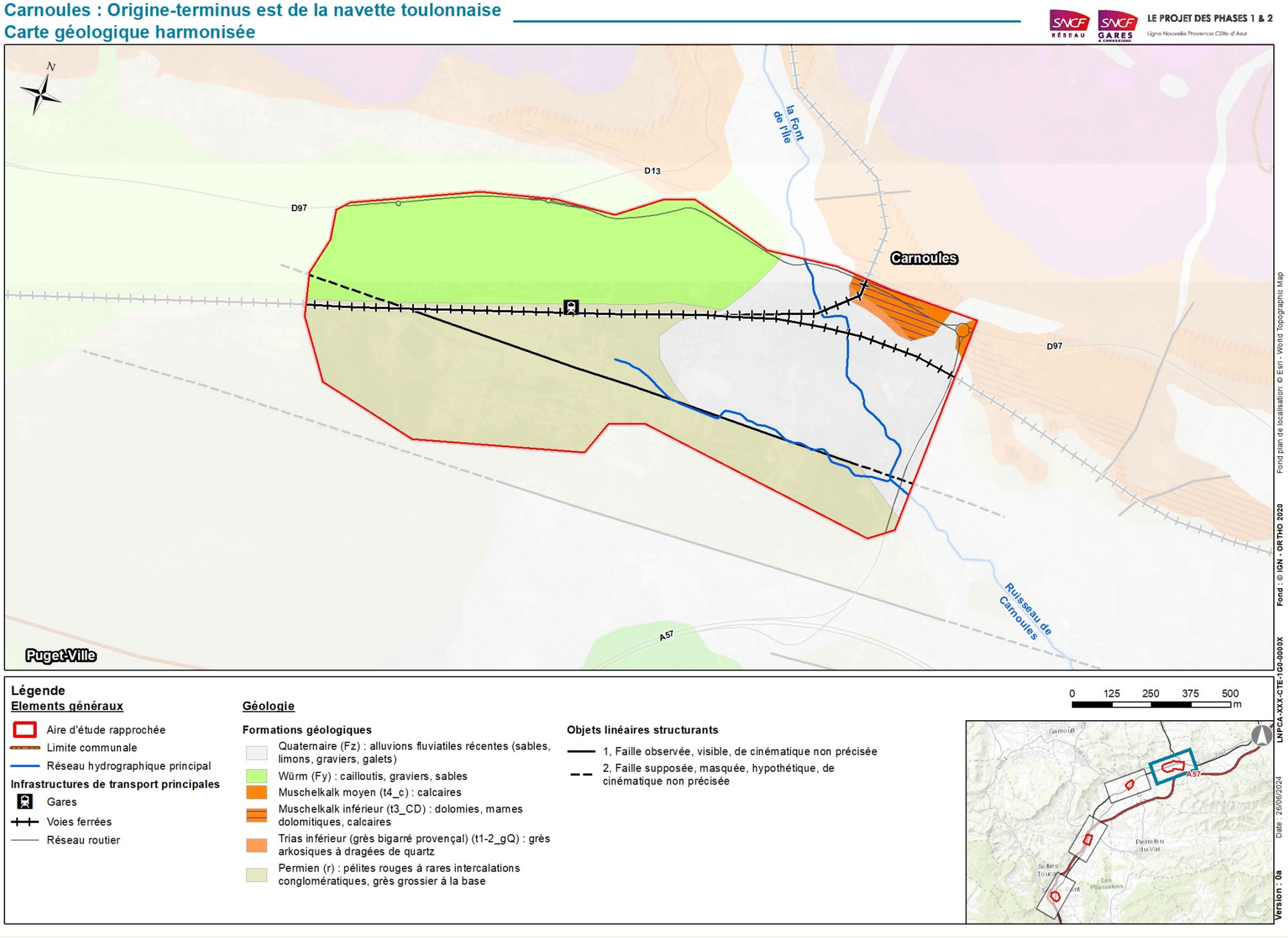
L'aire d'étude rapprochée est principalement composée de la couche géologique suivante :

- Fy Würm : cailloutis, graviers, sables.

Data sensitivity - Public

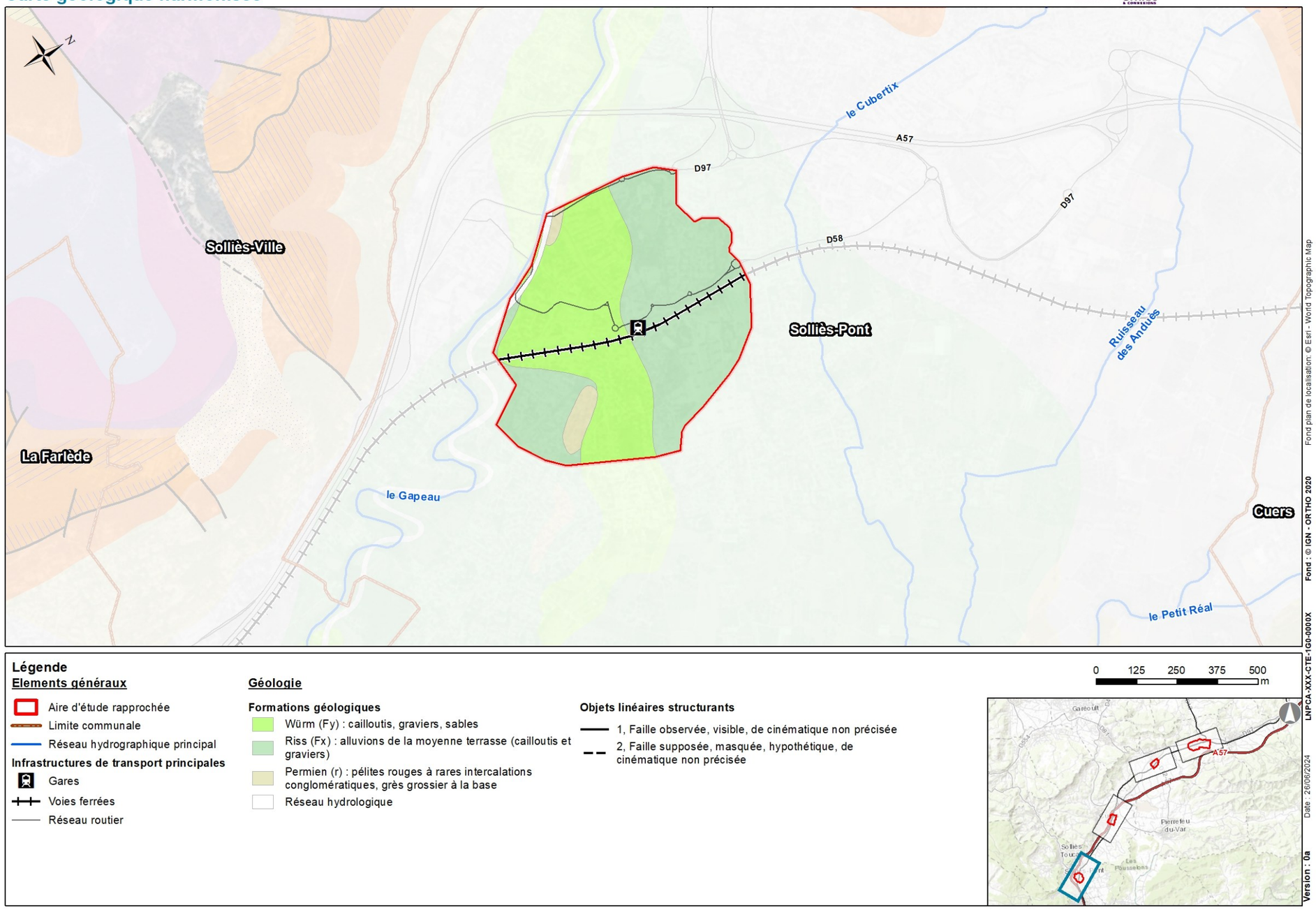
CARTE GEOLOGIQUE HARMONISEE

Carnoules : Origine-terminus est de la navette toulonnaise
Carte géologique harmonisée



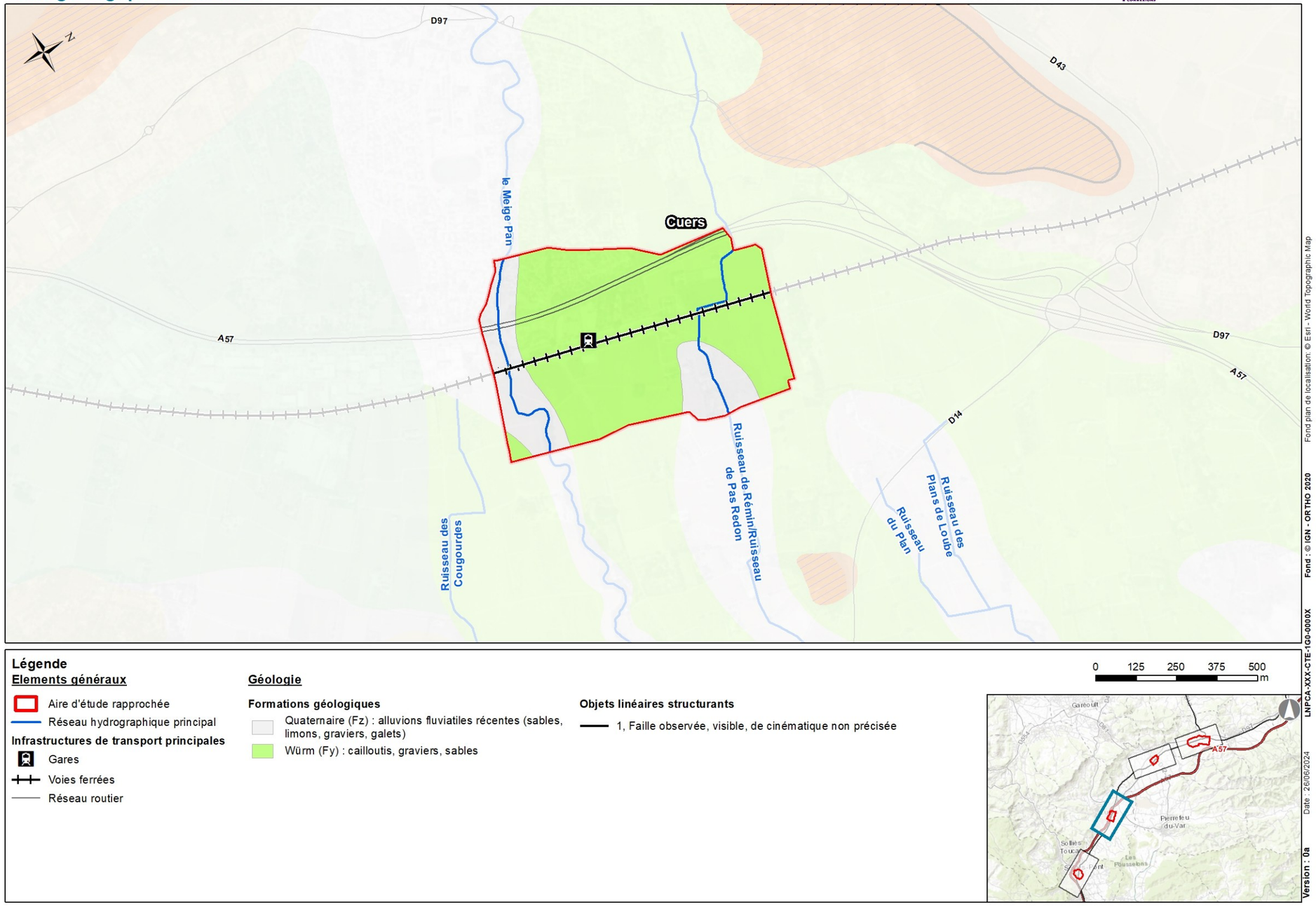
Data sensitivity - Public

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Solliès-Pont
Carte géologique harmonisée



Data sensitivity - Public

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Cuers
Carte géologique harmonisée



Légende

Elements généraux

- Aire d'étude rapprochée
- Réseau hydrographique principal

Infrastructures de transport principales

- Gares
- Voies ferrées
- Réseau routier

Géologie

Formations géologiques

- Quaternaire (Fz) : alluvions fluviatiles récentes (sables, limons, graviers, galets)
- Würm (Fy) : cailloutis, graviers, sables

Objets linéaires structurants

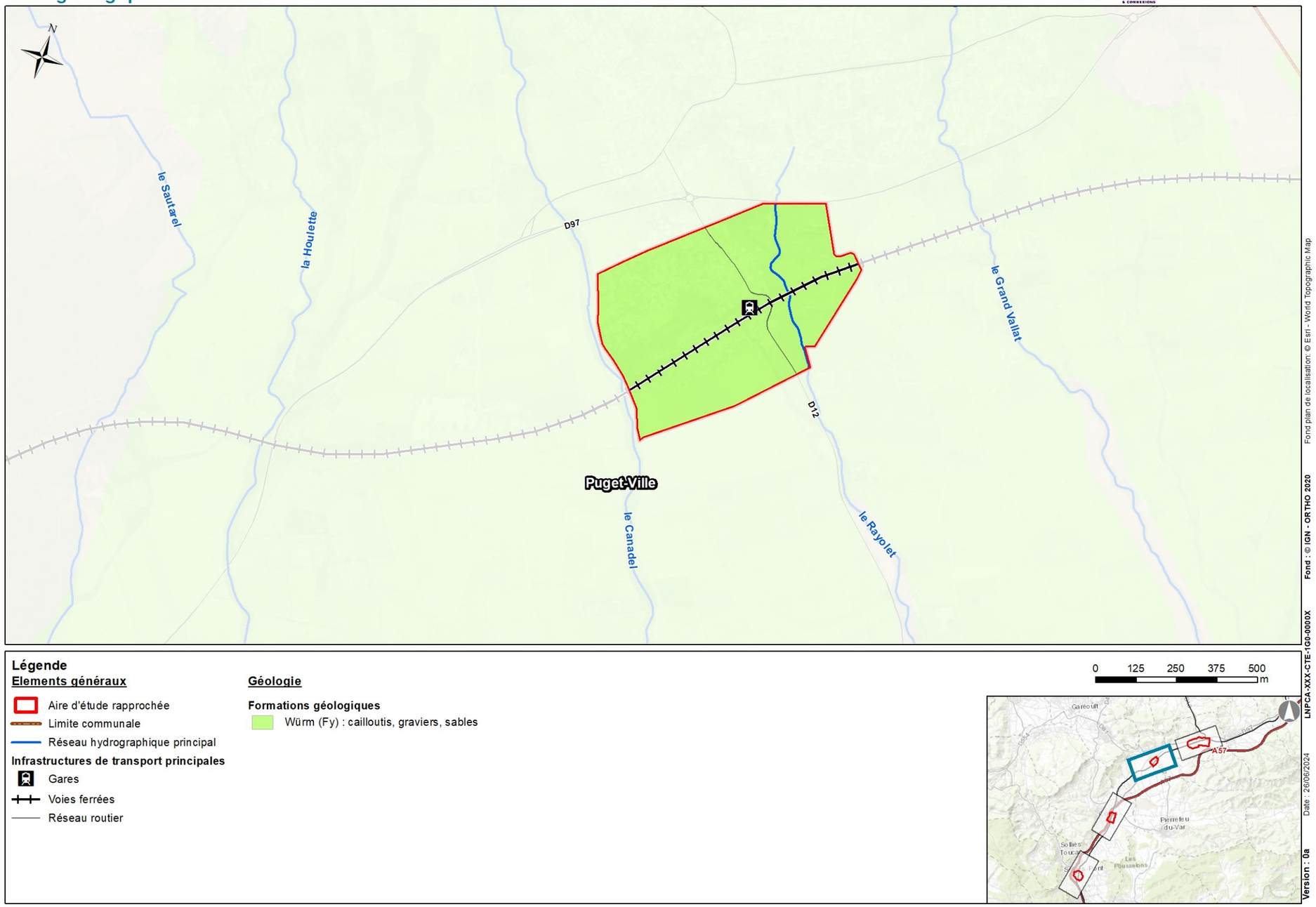
- 1, Faille observée, visible, de cinématique non précisée

0 125 250 375 500 m

Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 26/06/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Puget-Ville
Carte géologique harmonisée



Data sensitivity - Public

RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES GEOTECHNIQUES

SECTEUR CARNOULES

Une campagne de sondages géotechniques a été réalisée dans le cadre de l'AVP de juillet à décembre 2022 au nord-ouest de la gare de Carnoules.

Les sondages réalisés sont localisés sur la figure suivante :

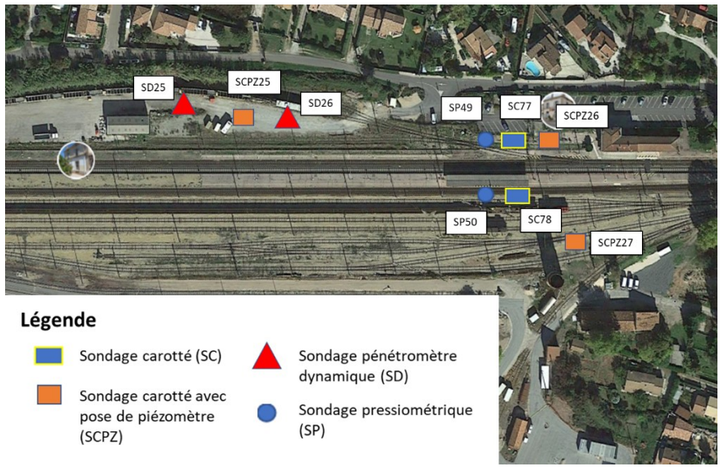


Figure 111 : localisation des sondages effectués (SNCF Réseau, 2022)

Stratigraphie du terrain

Trois formations sont identifiées, nommées R, S1 et S2 :

Formation	Nature	Aspect visuel	Epaiss.	Prof.
R	Remblais d'aménagement du site	Enrobé côté Nord puis couche de forme +/- distinguable, remblais gravelo-limoneux à limono-graveleux à quelques éléments anthropiques	De 0,70 à 1,45 m	0 m
S1	Alluvions anciennes Limons +/- argileux, sableux et graveleux	Marron à beige	De 3 m à 4 m	De 0,70 m à 1,45 m
S2	Substratum local (Permien) Grès et pélite, plus ou moins altérés et fracturés	Gris (grès) et rouge (pélite)	De 5,0 m à 16 m	De 4 m à 4,9 m

Figure 112 : Stratigraphie du terrain (SAS Géotechnique, 2023)

Sensibilité au retrait-gonflement des sols argileux

Les résultats des essais en laboratoire permettent d'évaluer le risque de retrait-gonflement des argiles en période sèche.

Il résulte que les sols en place sont faiblement à moyennement sensibles au phénomène du retrait-gonflement.

SECTEUR CUERS

Une campagne de sondages géotechniques a été réalisée dans le cadre de l'AVP de juillet à août 2022 au sud de la gare de Cuers.

Les sondages réalisés sont localisés sur la figure suivante :

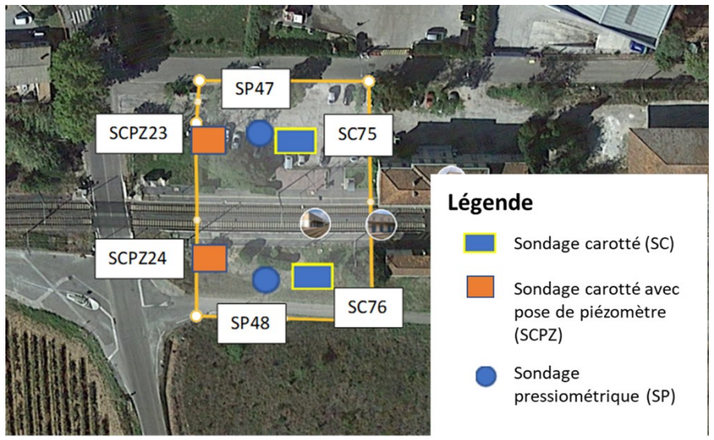


Figure 113 : localisation des sondages effectués (SNCF Réseau, 2022)

Stratigraphie du terrain

Trois formations sont identifiées, nommées R, S1 et S2 :

Formation	Nature	Aspect visuel	Epaiss.	Prof.
R	Remblais d'aménagement du site	Enrobé côté Ouest puis couche de forme +/- distinguable, remblais gravelo-limoneux à limono-graveleux, déchets +/- abondants en deçà et côté Est dès la surface	De 0,65 à 1,60 m	0 m
S1	Alluvions wurmiennes Limons +/- graveleux	Marron à beige	De 2 m à 5 m	De 0,65 m à 1,6 m
S2	Substratum local (Permien) Grès et pélite, plus ou moins altérés et fracturés	Gris (grès) et rouge (pélite)	De 13 m à 17 m	De 3,75 m à 5,95 m

Figure 114 : Stratigraphie du terrain (SAS Géotechnique, 2023)

Sensibilité au retrait-gonflement des sols argileux

Les résultats des essais en laboratoire permettent d'évaluer le risque de retrait-gonflement des argiles en période sèche.

Il résulte que les sols en place sont faiblement à moyennement sensibles au phénomène du retrait-gonflement.

SECTEUR SOLLIES-PONT

Une campagne de sondages géotechniques a été réalisée dans le cadre de l'AVP de juillet à septembre 2022 au sud de la gare de Solliès-Pont.

Les sondages réalisés sont localisés sur la figure suivante :

Data sensitivity - Public

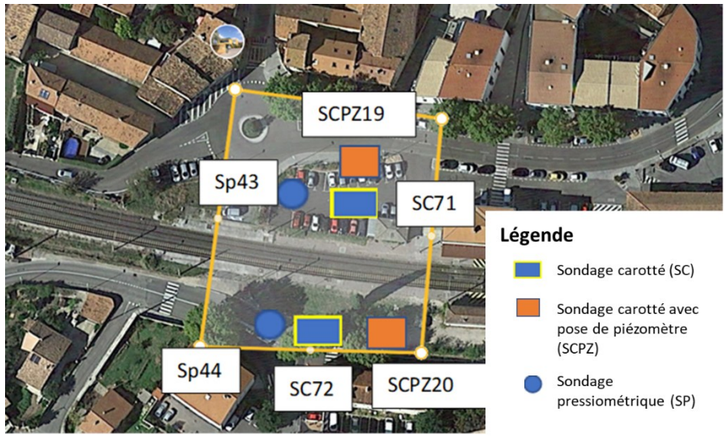


Figure 115 : localisation des sondages effectués (SNCF Réseau, 2022)

Stratigraphie du terrain

Trois formations sont identifiées, nommées R, S1 et S2 :

Formation	Nature	Aspect visuel	Epaiss.	Prof.
R	Remblais d'aménagement du site	Enrobé côté Ouest puis couche de forme +/- distinguable, remblais gravelo-limoneux à limono-graveleux en deçà et côté Est dès la surface	De 0,50 à 1,10 m	0 m
S1	Alluvions rissiennes et/ou wurmiennes Limons +/- graveleux[1]	Marron à beige	De 2 m à 9 m	De 0,50 m à 1,10 m
S2	Substratum local (Permien) Grès et pélite, plus ou moins altérés et fracturés	Gris et rouge (grès) et rouge (pélite)	De 8 m à 17 m	De 3 m à 9,70 m

[1] Les 2 étages stratigraphiques ne sont pas distinguables par les méthodes et les diamètres de foration de la mission.

Figure 116 : Stratigraphie du terrain (SAS Géotechnique, 2023)

Sensibilité au retrait-gonflement des sols argileux

Les résultats des essais en laboratoire permettent d'évaluer le risque de retrait-gonflement des argiles en période sèche en se basant.

Il résulte que les sols en place sont faiblement à moyennement sensibles au phénomène du retrait-gonflement.

SECTEUR PUGET-VILLE

Une campagne de sondages géotechniques a été réalisée dans le cadre de l'AVP de juillet à septembre 2022 au Sud-Est de la gare de Puget Ville.

Les sondages réalisés sont localisés sur la figure suivante :

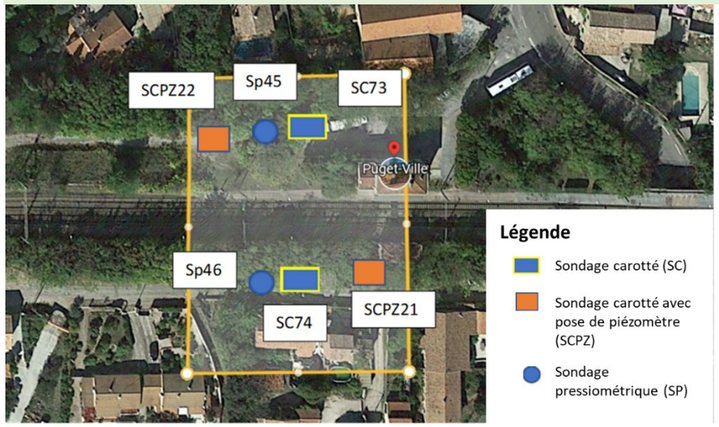


Figure 117 : localisation des sondages effectués (SNCF Réseau, 2022)

Stratigraphie du terrain

Trois formations sont identifiées, nommées R, S1 et S2 :

Formation	Nature	Aspect visuel	Epaiss.	Prof.
R	Remblais d'aménagement du site	Remblais gravelo-limoneux à limono-graveleux beiges à marron	2.0 m côté Ouest et de 0.20 à 0.60 m côté Est	0 m
S1	Alluvions anciennes Limons +/- graveleux[2]	Marron à beige	De 1 m à 3 m côté Ouest et de 2 m à 4 m côté Est	De 3.50 à 4.25 m côté Ouest et de 0.20 à 0.60 m côté Est
S2	Substratum local (Permien) Grès et pélite, plus ou moins altérés et fracturés	Gris (grès) et rouge (pélite)	≥12 m côté Ouest, ≥17 m côté Est	De 5.50 à 6.25 m côté Ouest et de 3.00 à 4.20 m côté Est

[2] Les 2 étages stratigraphiques ne sont pas distinguables par les méthodes et les diamètres de foration de la mission.

Sensibilité au retrait-gonflement des sols argileux

Les résultats des essais en laboratoire permettent d'évaluer le risque de retrait-gonflement des argiles en période sèche.

Il résulte que les sols en place sont faiblement à moyennement sensibles au phénomène du retrait-gonflement.

Data sensitivity - Public

RISQUE SISMIQUE

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »). Ces zones sont :

- Zone 1 : sismicité très faible ;
- Zone 2 : sismicité faible ;
- Zone 3 : sismicité modérée ;
- Zone 4 : sismicité moyenne ;
- Zone 5 : sismicité forte.

Les aires d'étude rapprochées des 4 secteurs sont situées en zone de sismicité 2, soit une zone de sismicité faible.

RISQUE DE LIQUEFACTION DES SOLS

La liquéfaction des sols sous séisme est un mécanisme de rupture brutal qui advient dans les sols peu consistants saturés, durant des mouvements oscillatoires sismiques forts et qui se traduit par une forte réduction de la contrainte verticale effective qui règne dans le sol et par conséquent par une perte de la capacité portante du sol.

L'ensemble des sites étant classé en zone sismique 2 (faible), l'étude de la liquéfaction des sols n'est pas requise d'après l'arrêté n°2010-1255 du 22/10/2010.

De plus, le contexte géotechnique et hydrogéologique mis en évidence, caractérisé par la présence des sols de bonne consistance et avec un niveau d'eau vers 3 à 4 m de profondeur pour Carnoules, 5 à 6 m de profondeur pour Cuers et 4 à 8 m de profondeur pour Solliès-Pont et Puget-Ville, permet d'écarter ce risque.

RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Source : Géorisques

Le phénomène naturel de retrait-gonflement des sols argileux génère un risque de mouvements de terrain différentiels. Ces mouvements peuvent avoir un effet sur la stabilité des remblais ferroviaires.

Toutes les aires d'étude rapprochées sont concernées par un aléa retrait gonflement des argiles moyen.

SECTEUR CARNOULES

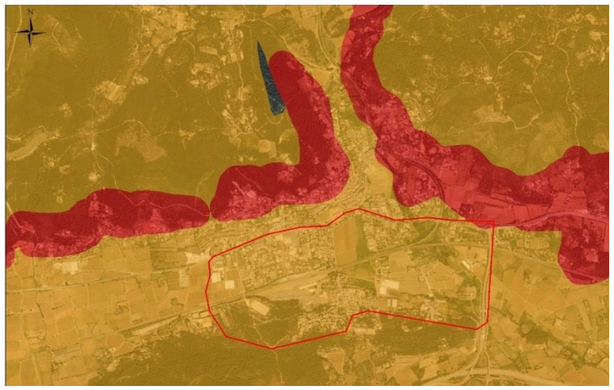
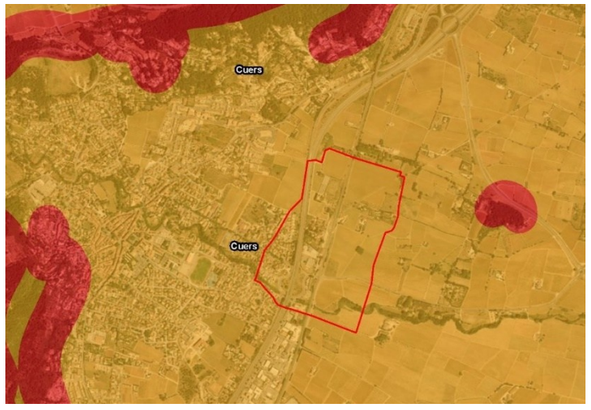


Figure 118 : exposition au retrait gonflement des argiles sur le secteur de Carnoules (Géorisques)

SECTEUR CUERS



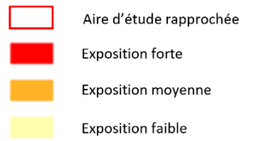


Figure 119 : exposition au retrait gonflement des argiles sur le secteur de Cuers (Géorisques)

SECTEUR SOLLIES-PONT

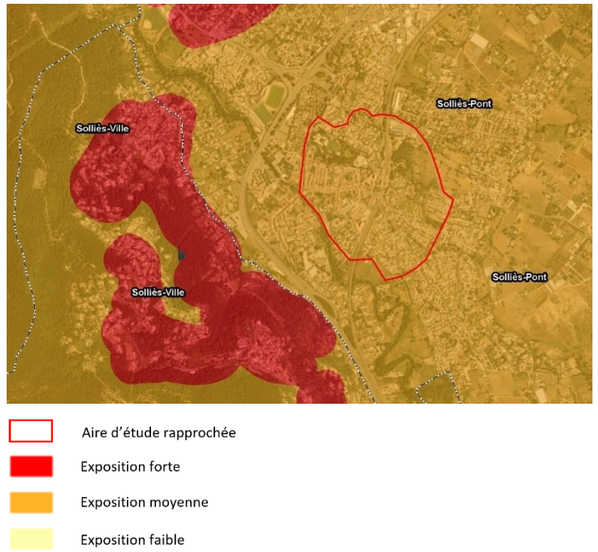


Figure 120 : exposition au retrait gonflement des argiles sur le secteur de Solliès-Pont (Géorisques)

Data sensitivity - Public

SECTEUR PUGET-VILLE

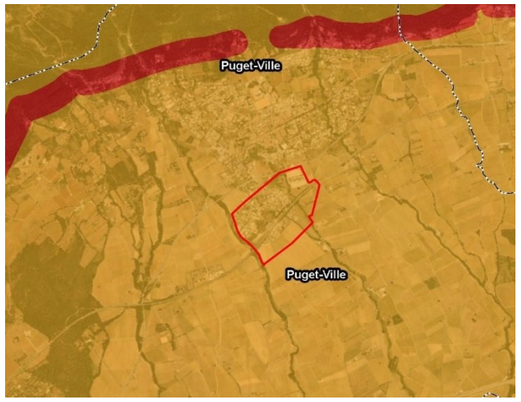


Figure 121 : exposition au retrait gonflement des argiles sur le secteur de Puget-ville (Géorisques)

RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

Source : Géorisques ; BRGM - Inventaire départemental des mouvements de terrain Département du Var

L'aléa mouvements de terrain est divisé en plusieurs catégories suivant les caractéristiques de déplacement des masses mises en jeu.

On distingue les mouvements de faible intensité et les mouvements d'intensité moyenne à forte.

SECTEUR CARNOULES

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par un plan de prévention des risques (PPR) mouvement de terrain.

A Carnoules, quatre types de mouvements ont été observés sur la commune selon le BRGM :

- L'aléa affaissements et effondrements liés aux cavités souterraines (hors mines) ;
- L'aléa glissement de terrain ;
- L'aléa éboulement ;
- L'aléa érosion des berges.

Aucun de ces aléas n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.

SECTEUR SOLLIES-PONT

L'aire d'étude n'est pas concernée par un plan de prévention des risques (PPR) mouvement de terrain.

A Solliès-Pont, 3 mouvements de terrain ont été recensés par le BRGM. Ils sont de deux types :

- L'aléa lié aux chutes de blocs / éboulements (1) ;
- L'aléa lié à l'érosion des berges (2).

Les mouvements de terrain ne sont pas présents dans l'aire d'étude rapprochée.

SECTEUR CUERS

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par un plan de prévention des risques (PPR) mouvement de terrain.

A Cuers, 4 mouvements de terrain ont été recensés par le BRGM. Ils sont de deux types :

- L'aléa glissement de terrain (1) ;
- L'aléa lié aux chutes de blocs / éboulements (3).

Les mouvements de terrain ne sont pas présents dans l'aire d'étude rapprochée.

SECTEUR PUGET VILLE

L'aire d'étude n'est pas concernée par un plan de prévention des risques (PPR) mouvement de terrain.

A Puget Ville, 2 mouvements de terrain ont été recensés par le BRGM. Ils sont de deux types :

- L'aléa glissement de terrain (1) ;
- L'aléa lié aux chutes de blocs / éboulements (1).

Les mouvements de terrain ne sont pas présents dans l'aire d'étude rapprochée.

POTENTIEL RADON

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle considéré comme la deuxième cause de cancers des poumons en France après le tabac.

Si la géologie est un des principaux facteurs influant sur les niveaux de concentration en radon, d'autres facteurs sont également importants tels que les caractéristiques du sous-sol (existence de failles, cavités minières…) ou des constructions (étanchéité entre le sol et l'habitation, matériaux de construction utilisés, etc.).

Issu de la désintégration de l'uranium et du radium présent dans la croûte terrestre, une partie du radon produit par les roches peut parvenir à l'air que nous respirons. Dilué rapidement dans l'air, il peut atteindre des concentrations élevées dans des lieux confinés tels que les habitations pouvant atteindre plusieurs milliers de Bq/m³.

Les aires d'étude rapprochées du 4 secteurs présentent un **potentiel radon de catégorie 3** (niveau 3 sur 3 - Catégorie où les teneurs en uranium dans les formations géologiques sont les plus fortes comparativement aux autres formations).

3.5.3 RELIEF ET TOPOGRAPHIE

L'ESSENTIEL

Les aires d'étude rapprochées sont planes, elles se situent à des altitudes moyennes comprises entre 80 et 200 mètres NGF, dans la plaine alluviale du Gapeau qui se dirige vers l'ouest en direction de Toulon jusqu'à la mer en pente douce.

Sources : Géoportail ; topographic-map.com

SECTEUR CARNOULES

L'aire d'étude se situe à une altitude moyenne de **200 m NGF**. La topographie au sein de l'aire d'étude est plane, à l'image de celle de la commune.

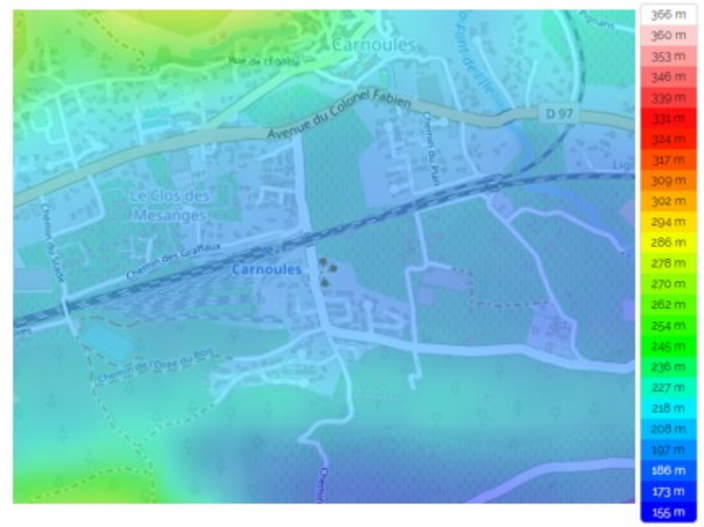


Figure 122 : relief de l'aire d'étude rapprochée secteur Carnoules (topographic-maps.fr)

Data sensitivity - Public

SECTEUR SOLLIES-PONT

L'aire d'étude se situe à une altitude moyenne de **80 m NGF**. La topographie au sein de l'aire d'étude est plane, à l'image de celle de la commune.

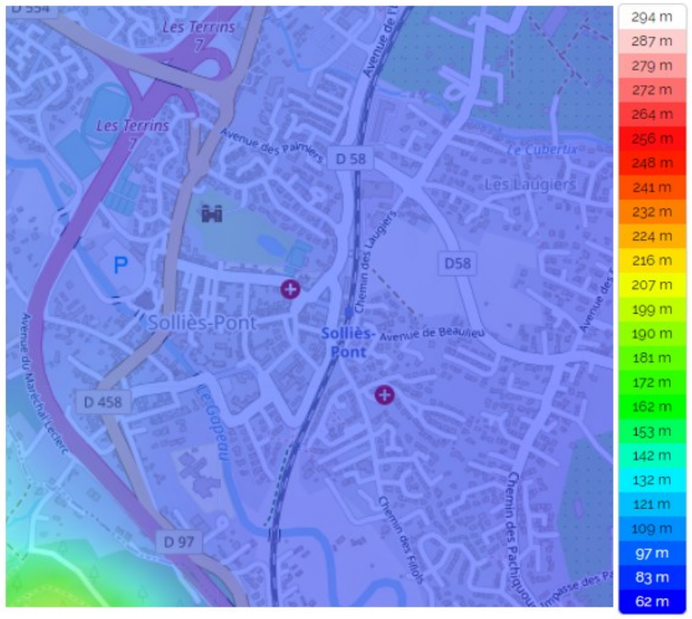


Figure 123 : relief de l'aire d'étude rapprochée secteur Solliès-Pont (topographic-maps.fr)

SECTEUR CUERS

L'aire d'étude se situe à une altitude moyenne de **100 m NGF**. La topographie au sein de l'aire d'étude est plane, à l'image de celle de la commune.

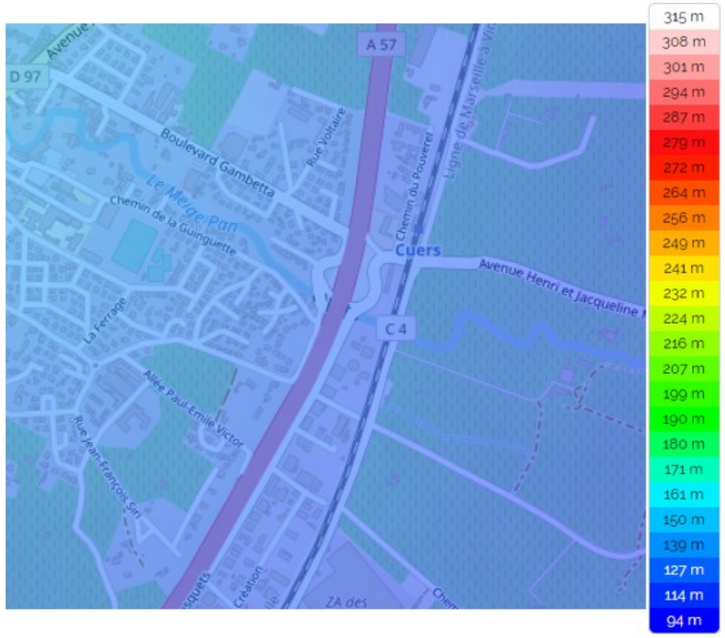


Figure 124 : relief de l'aire d'étude rapprochée secteur Cuers (topographic-maps.fr)

SECTEUR PUGET-VILLE

L'aire d'étude se situe à une altitude moyenne de **180 m NGF**. La topographie au sein de l'aire d'étude est plane, à l'image de celle de la commune.

Figure 125 : relief de l'aire d'étude rapprochée secteur Puget-Ville (topographic-maps.fr)

Data sensitivity - Public

3.6 MILIEU PHYSIQUE : EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

L'ESSENTIEL SUR LE MILIEU PHYSIQUE : EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Les 4 secteurs sont concernés par la masse d'eau souterraine affleurante des **formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-pays provençal.**

Le secteur de Solliès-Pont est le seul à être concerné par une autre masse d'eau en profondeur : **les alluvions du Gapeau.**

La masse d'eau « Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-Pays provençal » présente un bon état quantitatif et qualitatif. La masse d'eau des « Alluvions du Gapeau » présente un état chimique médiocre et un bon état quantitatif.

Le niveau d'eau est compris entre 1 et 3 m de profondeur sur Carnoules, 4 et 5 m au niveau de Cuers, 2 et 6 m au niveau de Solliès-Pont et à environ 5 m de profondeur à Puget-Ville.

Les quatre communes sont concernées par **la zone de répartition des eaux (ZRE) du Gapeau.**

Les deux masses d'eau font l'objet de prélèvements importants pour un usage d'adduction en eau potable. La masse d'eau des alluvions du Gapeau a été classée comme **ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable et comme ressource patrimoniale.**

Un captage d'alimentation en eau potable est localisé en bordure sud de l'aire d'étude rapprochée de Carnoules, sans périmètre de protection, ainsi qu'un forage.

Deux forages sont recensés au sud de la voie ferrée par la banque du sous-sol au sein de l'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont.

Les communes appartiennent au **bassin versant du Gapeau.**

Plusieurs écoulements traversent la voie ferrée au sein de l'aire d'étude rapprochée : **La font de l'île** à Carnoules affluent du ruisseau de Carnoules et deux autres petits écoulements, un **affluent du Gapeau à Solliès-Pont ; le Meige Pan et le ruisseau de Rémin** à Cuers, affluents du Réal Martin et enfin le **Rayolet** à Puget-Ville, également un affluent du Réal Martin.

Ces cours d'eau ont des objectifs de bon état chimique en 2015 et de bon état écologique en 2027.

Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs s'inscrivent dans une **zone potentiellement sujette aux remontées de nappe**.

Les aires d'étude rapprochées des secteurs de Carnoules, Cuers et Puget-Ville ne sont pas concernés par le TRI.

L'aire d'étude rapprochée du secteur de Solliès-Pont appartient au **territoire à risque important d'inondation (TRI) Est Var**.

Les phénomènes d'inondation identifiés comme prépondérants sur le TRI au niveau de l'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont concernent les **débordements du Gapeau**.

Selon les aléas décrits ci-dessus **la partie sud, sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée est concernée par la crue centennale à tri-centennale**, considérée de probabilité moyenne dans le TRI Toulon Hyères.

La voie ferrée au sein de l'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par le TRI.

L'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont est concernée par le **zonage du PPRI au droit du franchissement du Réal.**

Les autres secteurs de Carnoules, Cuers et Puget-Ville ne sont concernés par aucun PPRI.

Les documents cadre à prendre en compte à l'échelle locale sont le **SAGE et le PAPI du Gapeau.**

Le niveau d'enjeu intrinsèque de chacune des sous-thématique relatives à l'environnement physique (eaux souterraines et superficielles) est présenté dans le tableau suivant :

Sous thématique	Niveau d'enjeu			
	Carnoules	Solliès-Pont	Cuers	Pugert-Ville
Eaux souterraines	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort
Etat qualitatif et quantitatif des eaux souterraines	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort
Usage des eaux souterraines	Fort	Fort	Fort	Fort
Eaux superficielles	Fort	Fort	Fort	Fort
Qualité des eaux superficielles	Fort	Fort	Fort	Fort
Usages des eaux superficielles	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Risques naturels liés aux eaux souterraines et superficielles	Moyen	Très fort	Moyen	Moyen

La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée au tome 1.

3.6.1 HYDROGEOLOGIE : EAUX SOUTERRAINES

L'ESSENTIEL

Les 4 secteurs sont concernés par la masse d'eau souterraine affleurante des formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-pays provençal.

Le secteur de Solliès-Pont est le seul à être concerné par une autre masse d'eau en profondeur : les alluvions du Gapeau.

La masse d'eau « Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-Pays provençal » présente un bon état quantitatif et qualitatif. La masse d'eau des « Alluvions du Gapeau » présente un état chimique médiocre et un bon état quantitatif.

Le niveau d'eau est compris entre 0,90 et 3,40 m de profondeur sur Carnoules, 4 et 5 m au niveau de Cuers, 2 et 6 m au niveau de Solliès-Pont et à environ 5 m de profondeur à Puget-Ville.

Les quatre communes sont concernées par la zone de répartition des eaux (ZRE) du Gapeau.

Les deux masses d'eau font l'objet de prélèvements importants pour un usage d'adduction en eau potable. La masse d'eau des alluvions du Gapeau a été classée comme ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable et comme ressource patrimoniale.

Un captage d'alimentation en eau potable est localisé en bordure sud de l'aire d'étude rapprochée de Carnoules, sans périmètre de protection, ainsi qu'un forage.

Deux forages sont recensés au sud de la voie ferrée par la banque du sous-sol au sein de l'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont.

Sources : schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2022-2027

MASSES D'EAU SOUTERRAINES

Les quatre secteurs sont concernés par la masse d'eau souterraine affleurante des **formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-pays provençal.**

Le secteur de Solliès-Pont est le seul à être concerné par une autre masse d'eau en profondeur : **les alluvions du Gapeau.**

FORMATIONS GRESEUSES ET MARNO-CALCAIRES DE L'AVANT-PAYS PROVENÇAL

Cette masse d'eau, codifiée FRDG520 dans le SDAGE Rhône Méditerranée, regroupe deux ensembles géographiques différents. Au sud, une bande de 100 x10 km qui s'étire d'est en ouest selon un arc de cercle, de Fréjus à Cuers.

Data sensitivity - Public

Elle correspond à une vaste plaine occupée en partie par la partie terminale du bassin versant de l'Argens. Il s'agit de la dépression permienne qui sépare le massif cristallin des Maures au sud de la Provence carbonatée au nord.

Plus au nord, cette masse d'eau regroupe des terrains de faible altitude (entre 100 et 300 m NGF) qui séparent les plateaux carbonatés jurassiques au nord (Plans de Canjuers au-dessus de 1000 m NGF) des plateaux carbonatés triasiques au sud. Les reliefs sont doux et peu marqués. Ce regroupement intéresse ainsi tous les terrains réputés pour une faible perméabilité ou par un caractère aquifère faible (Keuper et Lias, Jurassique moyen et Crétacé inférieur).

Cette masse d'eau concerne les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs.

ALLUVIONS DU GAPEAU

Cette masse d'eau, codifiée FRDG343 dans le SDAGE Rhône Méditerranée, s'étend de Solliès-Pont en amont, à la mer en aval, en passant successivement dans les plaines de la Crau et d'Hyères.

L'altitude diminue progressivement d'amont en aval : elle est de 75 m NGF environ à Solliès-Pont, de 40 m NGF à La Crau et varie de 0 à 10 m NGF en plaine d'Hyères.

Le bassin du Gapeau s'étend sur deux secteurs géographiquement et géologiquement bien distincts : la Provence calcaire à l'ouest, et le massif cristallin des Maures à l'est, la dépression permienne séparant les deux zones.

Les alluvions du Gapeau se sont mises en place à la suite de changements d'axes du cours d'eau au cours des derniers millénaires, en liaison avec les variations climatiques et le niveau de la mer. Leur structure est complexe, liée en grande partie à l'existence de sillons, correspondant à d'anciens cours du Gapeau. Les alluvions récentes du Gapeau reposent sur le substratum permien des Maures : grès, pélites et argilites. Dans la zone littorale, ce substratum est très profond (-90 m d'après des sondages).

Les alluvions récentes du Gapeau sont développées à l'aval de Solliès-Pont. Elles sont datées du Würm, et sont caractérisées par leur hétérogénéité : graviers, sables, sables argileux et argiles. Leur épaisseur varie de 5 à 25 m.

Cette masse d'eau se caractérise donc par une alternance de niveaux perméables aquifères discontinus (lentilles sableuses et caillouteuses), et de niveaux imperméables (argiles et limons).

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Les nappes sont libres, excepté dans la partie littorale (plaine d'Hyères) où la nappe est captive sous les limons de surface. Les niveaux piézométriques sont très proches de la surface : ils varient entre 2 et 5 m de profondeur ;
- La nappe est alimentée par sa nappe alluviale, elle-même soutenue par les séries peu perméables du Permien ;
- La ressource est utilisée pour l'alimentation en eau potable. Elle sert notamment à l'alimentation en eau potable des communes d'Hyères et de La Crau. A ce titre, cette masse d'eau a été classée comme ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable et comme ressource patrimoniale ;
- Bien que ses réserves soient limitées, cette nappe est largement sollicitée par les puits et les forages ;
- Cette masse d'eau présente un intérêt écologique majeur. Elle participe ainsi à l'alimentation en eau douce des Salins d'Hyères et des Pesquiers, zone humide remarquable ;
- La nappe est peu vulnérable.

Cette masse d'eau concerne uniquement le secteur de Solliès-Pont.

ETAT QUANTITATIF ET QUALITATIF DES EAUX SOUTERRAINES

Source : SDAGE Rhône-Méditerranée

La masse d'eau « Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-Pays provençal » présente un bon état quantitatif et qualitatif. **La masse d'eau des « Alluvions du Gapeau » présente un état chimique médiocre et un bon état quantitatif.** L'état qualitatif et quantitatif des masses d'eau souterraines du SDAGE RM 2022-2027 est synthétisé dans le tableau suivant :

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Etat quantitatif	Etat qualitatif
FRDG343	Alluvions du Gapeau	Bon	Médiocre
FRDG520	Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-Pays provençal	Bon	Bon

La masse d'eau « Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-Pays provençal » a un objectif de bon état quantitatif et chimique en 2015. La masse d'eau des « Alluvions du Gapeau » a un objectif de bon état quantitatif en 2021 et de bon état chimique en 2027.

FONCTIONNEMENT ET CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES SUR LE SECTEUR

SECTEUR CARNOULES

Un point référencé dans la banque du sous-sol du BRGM au sud de l'aire d'étude rapprochée indique la présence de la nappe à 20 m par rapport à la surface.

Des mesures du niveau de la nappe sont en cours au droit des emprises de l'opération de Carnoules depuis janvier 2025 (voir § spécifique Piézométrie).

SECTEUR SOLLIES-PONT

Deux forages référencés dans la banque du sous-sol du BRGM indiquent une présence du niveau d'eau compris entre 3 m et 6 m par rapport à la surface. Ces deux forages sont situés dans le sud de l'aire d'étude rapprochée. Aucun forage n'est identifié au droit du périmètre d'intervention potentielle des travaux.

Des mesures du niveau de la nappe sont en cours au droit des emprises de l'opération de Solliès-Pont depuis janvier 2025. Les premiers résultats des études géotechniques affichent un niveau d'eau entre 2 et 6 m de profondeur.

SECTEUR CUERS ET PUGET-VILLE

Aucun forage référencé dans la banque du sous-sol du BRGM n'est recensé dans les aires d'étude rapprochées de ces deux secteurs.

Des mesures du niveau de la nappe sont en cours au droit des emprises des opérations depuis janvier 2025. Les premiers résultats des études géotechniques affichent un niveau d'eau entre 4 et 5 m de profondeur sur Cuers et à environ 5 m de profondeur sur Puget-Ville.

USAGES DES EAUX SOUTERRAINES

Sources : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée

Un captage d'alimentation en eau potable (AEP) publique est localisé en bordure sud de l'aire d'étude rapprochée de Carnoules. Il ne bénéficie néanmoins pas de périmètre de protection.

Un forage est également recensé dans l'aire d'étude rapprochée de Carnoules au sein de la banque du sous-sol du BRGM (état d'exploitation actuel non connu) :

- Forage BSS002LCXY, daté de 1971.

Deux forages sont recensés au sud de la voie ferrée par la banque du sous-sol au sein de l'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont.

Data sensitivity - Public

Aucun forage ni puits n'est recensé sur les secteurs de Cuers, et Puget-Ville.

Les quatre communes sont concernées par **la zone de répartition des eaux (ZRE) du Gapeau.**

Les zones de répartition des eaux (ZRE) sont définies en application de l'article R211-71 du code de l'environnement, comme des « zones présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins ».

Dans les zones classées en ZRE, tout prélèvement supérieur ou égal à 8 m^3/h dans les eaux souterraines, les eaux de surface et leurs nappes d'accompagnement est soumis à autorisation sauf exceptions.

FORMATIONS GRESEUSES ET MARNO-CALCAIRES DE L'AVANT-PAYS PROVENÇAL

L'intérêt écologique de la masse d'eau est mineur.

Les séries géologiques qui composent cette masse d'eau sont réputés peu perméables. Les contributions des nappes aux zones humides sont donc faibles et localisées.

Au regard des prélèvements actuels, **l'intérêt économique de cette masse d'eau est significatif.** Les prélèvements cumulent environ 7 Mm^3 pour l'année 2010.

Il existe un certain nombre de captages destinés à l'alimentation en eau potable implantés dans les séries carbonatées du Lias dont la source de la Foux à Puget Ville.

Les fiches de caractérisation de l'agence de l'eau rendent compte de l'état de connaissance 2014 des principaux usages de la masse d'eau souterraine :

- 6 554 000 m^3 prélevés pour un usage d'adduction en eau potable (AEP) ;
- 16 000 m^3 prélevés dans le cadre de l'exploitation de carrières ;
- 348 400 m^3 prélevés pour un usage industriel.

ALLUVIONS DU GAPEAU

Cette masse d'eau présente **un intérêt écologique majeur**. Elle participe ainsi à l'alimentation en eau douce des Salins d'Hyères et des Pesquiers, zone humide remarquable.

Cette masse d'eau présente un intérêt économique local. Il est lié à la présence de **prélèvements pour l'alimentation en eau potable** (environ 0,536 millions de m^3/an en 2010).

La nappe alluviale du Gapeau constitue une des ressources en eau souterraine les plus importantes de cette partie du département, essentiellement dans sa partie aval. Elle sert notamment à l'alimentation en eau potable des communes d'Hyères et de La Crau.

A ce titre, cette masse d'eau a été classée comme **ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable et comme ressource patrimoniale.**

Bien que ses réserves soient limitées, cette nappe est largement sollicitée par les puits et les forages. Les prélèvements intensifs pour l'alimentation en eau potable et l'agriculture ont entraîné un déséquilibre entre l'alimentation et les pertes, provoquant une remontée des eaux marines à l'intérieur des terres. Un barrage anti-sel a été mis en place en aval pour contenir l'invasion marine à la zone de l'estuaire

PIEZOMETRIE

CARNOULES

Une campagne de sondages géotechniques a été réalisée dans le cadre de l'AVP de juillet à décembre 2022 au nord-ouest de la gare de Carnoules.

Un suivi piézométrique manuel trimestriel a été mis en place dans le cadre de la campagne de sondages géotechniques pendant 2 ans. **Le niveau d'eau est observé à faible profondeur dans les 3 piézomètres, entre 0,90 et 3.4 m de profondeur.**

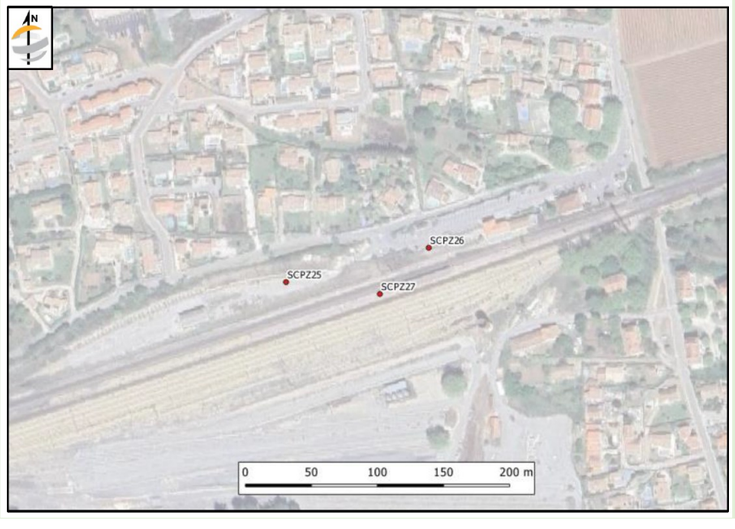


Figure 126 : localisation des piézomètres (Fondasol, 2025)

Les résultats sont donnés ci-après :

Les résultats de ce suivi piézométrique manuel sont indiqués dans le tableau suivant :

Date	SCPZ25 (193,67 m NGF)		SCPZ26 (193,80 m NGF)		SCPZ27 (193,85 m NGF)	
	Niveau d'eau (en m/TA)	Niveau d'eau (en m NGF)	Niveau d'eau (en m/TA)	Niveau d'eau (en m NGF)	Niveau d'eau (en m/TA)	Niveau d'eau (en m NGF)
21/07/2022	2,80	190,87	3,40	190,40	Non mesuré	-
29/11/2022	1,10	192,57	2,18	191,62	2,07	191,78
17/01/2023	1,05	192,62	1,10	192,70	2,10	191,75
17/04/2023	1,25	192,42	2,27	191,53	2,25	191,60
17/07/2023	1,37	192,30	2,33	191,47	2,30	191,55
17/10/2023	1,48	192,19	2,51	191,29	2,38	191,47
24/01/2024	0,90	192,77	Inaccessible	-	2,00	191,85
18/04/2024	1,10	192,57	2,15	191,65	2,07	191,78
06/08/2024	1,80	191,87	2,60	191,20	2,60	191,25

Figure 127 : niveaux d'eau relevés au niveau des piézomètres dans le cadre du suivi manuel réalisé entre 2022 et 2024 (Fondasol, 2025)

Les graphiques suivants présentent l'évolution du niveau de nappe selon les mesures manuelles effectuées au droit des trois piézomètres du site (en cote NGF et en m/TA). Les précipitations mensuelles sur la période de suivi sont issues des données de la station météorologique la plus proche, celle de Besse-sur-Issole, située à environ 6 km au Nord de Carnoules (source : www.infoclimat).

La tendance générale des variations piézométriques sont similaires dans les 3 piézomètres.

En 2 ans de suivi, les extrema des niveaux de la nappe observés dans chaque piézomètre sont résumés dans le tableau suivant :

	SCPZ25	SCPZ26	SCPZ27
Niveau de nappe minimum (m NGF)	190.87	190.40	191.25
Niveau de nappe maximum (m NGF)	192.77	191.70	191.85
Profondeur de nappe minimum (m/TA)	0.90	1.10	2.00
Profondeur de nappe maximum (m/TA)	2.80	3.40	2.6
Amplitudes des variations de la nappe observées (m)	1.90	2.3	0.6

Figure 128 : variations maximales et minimales observées lors du suivi manuel de la nappe (Fondasol, 2025)

Une carte piézométrique basée sur les mesures du 17/01/2023 et une autre basée sur les mesures du 06/08/2024 (mesures représentant une période de hautes eaux et de basses eaux), ont été tracées par

Data sensitivity - Public

FONDASOL. Ces cartes montrent un sens général d'écoulement de la nappe vers le Sud-Est. Le gradient hydraulique de la nappe est de l'ordre de 1 à 2 %.

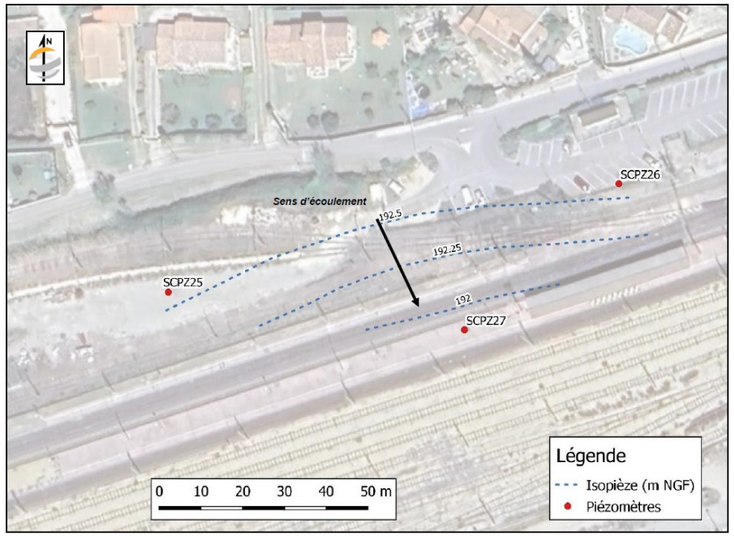


Figure 129 : Esquisse piézométrique réalisée par FONDASOL basée sur les mesures du 17/01/2023 (hautes eaux) réalisées par SAS GEOTECHNIQUE

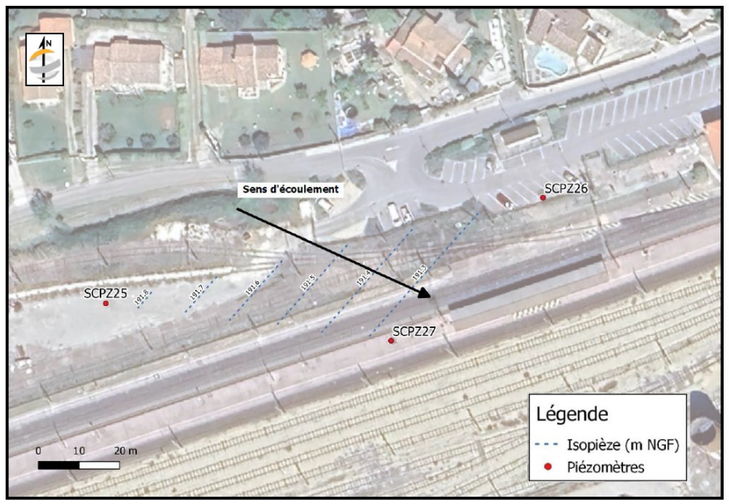


Figure 130 : Esquisse piézométrique réalisée par FONDASOL basée sur les mesures du 06/08/2024 (basses eaux) réalisées par SAS GEOTECHNIQUE

Un suivi piézométrique automatique sur sonde a été réalisé au droit des trois piézomètres du projet durant 1 mois et demi (du 18/02/2025 au 01/04/2025) avec un pas de temps de 2h entre les mesures.

Les observations de ce suivi sont présentées sur les figures suivantes avec les précipitations journalières sur la période du suivi selon les données de la station météorologique de Besse sur Issole (source : www.infoclimat.fr).

Les extrema des niveaux de la nappe observés dans chaque piézomètre sont résumés dans le tableau suivant :

	SCPZ25	SCPZ26	SCPZ27
Niveau maximal (m NGF)	193.1	192.36	192.67
Niveau minimal (m NGF)	192.54	191.60	192.36
Profondeur maximale (m/TA)	1.13	2.20	2.11
Profondeur minimale (m/TA)	0.57	1.44	1.18
Amplitude des variations observées sur la période (m)	0.56	0.76	0.92

Figure 132 : Variations maximales et minimales observées de la nappe lors du suivi automatique entre le 18/02/2025 et le 01/04/2025 (Fondasol, 2025)

Le niveau de la nappe le plus bas observé dans le cadre de ce suivi automatique est de 0,57 m/TA et le niveau le plus haut observé est de 2,20 m/TA.

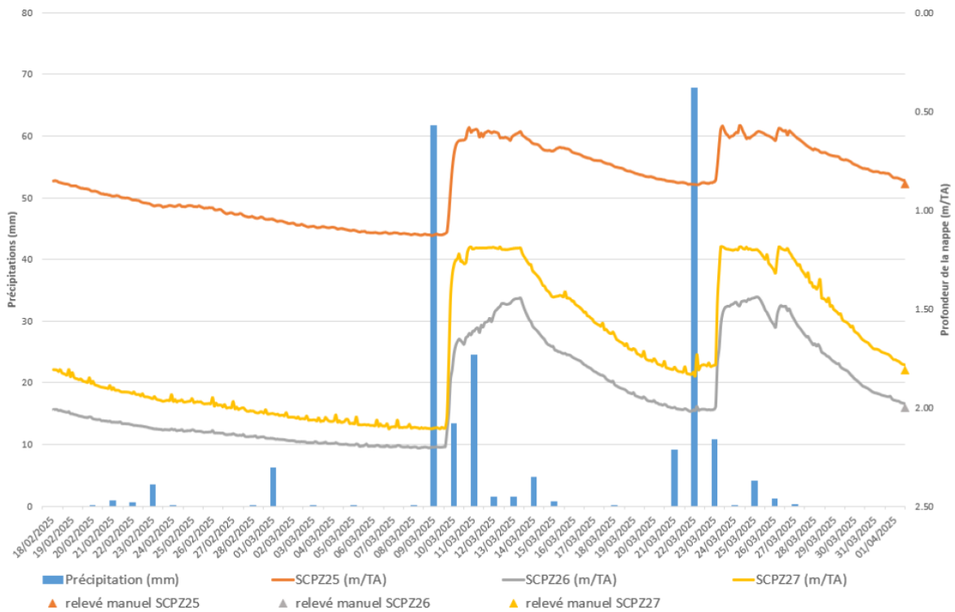


Figure 131 : Suivi piézométrique (m/TA) réalisé au droit des piézomètres du projet du 18/02/2025 au 01/04/2025 (Fondasol, 2025)

Data sensitivity - Public

SOLLIES-PONT

Une campagne de sondages géotechniques a été réalisée dans le cadre de l'AVP de juillet à septembre 2022 au sud de la gare de Solliès-Pont.

Les niveaux d'eau mesurés dans les forages et piézomètres en fin d'intervention, sont récapitulés ci-après :

Référence	Date	Cote T.N. (m N.G.F.)	Prof. Du niveau d'eau (m)	Cote du niveau d'eau (m N.G.F)
SC71	12/09/2022	78,16	Non relevé	**
SC72	19/09/2022	78,03	Non relevé	**
SCPZ19	19/09/2022	78,08	6,50	71,58
SCPZ20	19/09/2022	78,08	Non relevé	**

Figure 133 : niveaux d'eau observés à la foration (GEOTECHNIQUE SAS, 2023)

** non relevé

Un suivi piézométrique a été mis en place dans le cadre de la campagne de sondages géotechniques, à hauteur de 1 relevé tous les 3 mois pendant 2 ans.

Le niveau d'eau est observé dans les 2 piézomètres, entre 3.0 et 9.0 m de profondeur.

Les résultats sont donnés ci-dessous :

	piézomètre SCPZ19		
n°relevé	Date	Prof. eau (m)	cote NGF
0 - fin de forage	19/09/2022	6.50	71.58
1	29/11/2022	8.87	69.21
2	17/01/2023	3.25	74.83
3	17/04/2023	4.01	74.07
4	17/07/2023	4.18	73.90
5	17/10/2023	4.69	73.39
6	24/01/2024	3.05	75.03

	piézomètre SCPZ20		
n°relevé	Date	Prof. eau (m)	cote NGF
0 - fin de forage	19/09/2022	**	**
1	29/11/2022	3.58	74.50
2	17/01/2023	5.60	72.48
3	17/04/2023	8.80	69.28
4	17/07/2023	8.88	69.20
5	17/10/2023	9.09	68.99
6	24/01/2024	3.00	75.08

Figure 134 : résultats du suivi piézométrique en cours (GEOTECHNIQUE SAS, 2024)

CUERS

Une campagne de sondages géotechniques a été réalisée dans le cadre de l'AVP de juillet 2022 à août 2022 au sud de la gare de Cuers.

Les niveaux d'eau mesurés dans les forages et piézomètres en fin d'intervention, sont récapitulés ci-après :

Référence	Date	Cote T.N. (m N.G.F.)	Prof. Du niveau d'eau (m)	Cote du niveau d'eau (m N.G.F)
SC75	02/08/2022	121,77	2,6	119,17
SC76	26/07/2022	121,39	4,0	117,39
SCPZ23	04/08/2022	121,23	1,5	119 ;73
SCPZ24	28/07/2022	121 ;21	2,1	119,11

Figure 135 : niveaux d'eau observés à la foration (GEOTECHNIQUE SAS, 2023)

Un suivi piézométrique a été mis en place dans le cadre de la campagne de sondages géotechniques, à hauteur de 1 relevé tous les 3 mois pendant 2 ans. **Le niveau d'eau est observé dans les 2 piézomètres entre 1.5 et 7.0 m de profondeur.**

Les résultats sont donnés ci-après :

	piézomètre SCPZ23		
n°relevé	Date	Prof. eau (m/TN)	cote NGF
0 - fin de forage	04/08/2022	1.50	119.73
1	29/11/2022	5.24	115.99
2	17/01/2023	5.10	116.13
3	17/04/2023	5.32	115.91
4	17/07/2023	inaccessible	
5	17/10/2023	inaccessible	
6	24/01/2024	5.10	116.13

	piézomètre SCPZ24		
n°relevé	Date	Prof. eau (m/TN)	cote NGF
0 - fin de forage	28/07/2022	2.10	119.11
1	29/11/2022	5.99	115.22
2	17/01/2023	5.80	115.41
3	17/04/2023	6.05	115.16
4	17/07/2023	6.35	114.86
5	17/10/2023	7.12	114.09
6	24/01/2024	5.80	115.41

Figure 136 : résultats du suivi piézométrique en cours (GEOTECHNIQUE SAS, 2024)

PUGET-VILLE

Une campagne de sondages géotechniques a été réalisée dans le cadre de l'AVP de juillet à septembre 2022 au Sud-Est de la gare de Puget Ville.

Les niveaux d'eau mesurés dans les forages et piézomètres en fin d'intervention, sont récapitulés ci-après :

Référence	Date	Cote T.N. (m N.G.F.)	Prof. Du niveau d'eau (m)	Cote du niveau d'eau (m N.G.F)
SC73	12/09/2022	167,92	4,80	163,12
SC74	19/09/2022	164,52	6,90	157,92
SCPZ21	19/09/2022	164,51	7,00	157,51
SCPZ22	19/09/2022	167,84	**	**

Figure 137 : niveaux d'eau observés à la foration (GEOTECHNIQUE SAS, 2023)

** non relevé

Un suivi piézométrique a été mis en place dans le cadre de la campagne de sondages géotechniques, à hauteur de 1 relevé tous les 3 mois pendant 2 ans. **Le niveau d'eau est observé dans les 2 piézomètres entre 5.0 et 11.0 m de profondeur.**

Les premiers résultats sont donnés ci-dessous :

	piézomètre SCPZ21		
n°relevé	Date	Prof. eau (m)	cote NGF
0 - fin de forage	07/09/2022	7.00	157.51
1	29/11/2022	4.93	159.58
2	17/01/2023	Inaccessible : voiture garée au dessus du piézomètre	
3	17/04/2023	5.52	158.99
4	17/07/2023	5.32	159.19
5	17/10/2023	8.27	156.24
6	24/01/2024	6.20	158.31

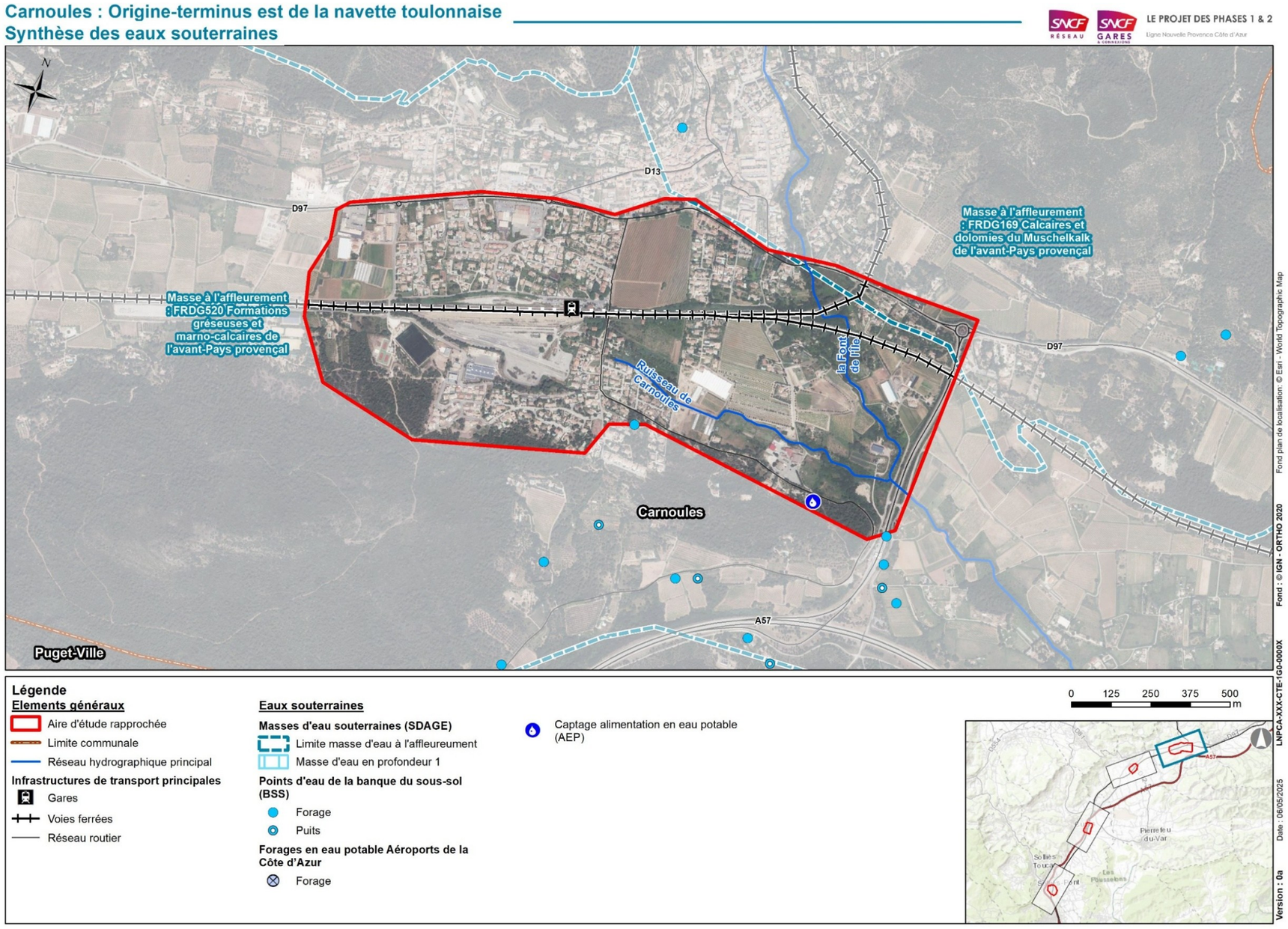
	piézomètre SCPZ22		
n°relevé	Date	Prof. eau (m)	cote NGF
0 - fin de forage	14/09/2022	**	**
1	29/11/2022	7.76	160.08
2	17/01/2023	7.80	160.04
3	17/04/2023	7.85	159.99
4	17/07/2023	8.30	159.54
5	17/10/2023	11.12	156.72
6	24/01/2024	6.45	161.39

Figure 138 : résultats du suivi piézométrique en cours (GEOTECHNIQUE SAS, 2024)

Data sensitivity - Public

CARTES DE SYNTHESE DES EAUX SOUTERRAINES

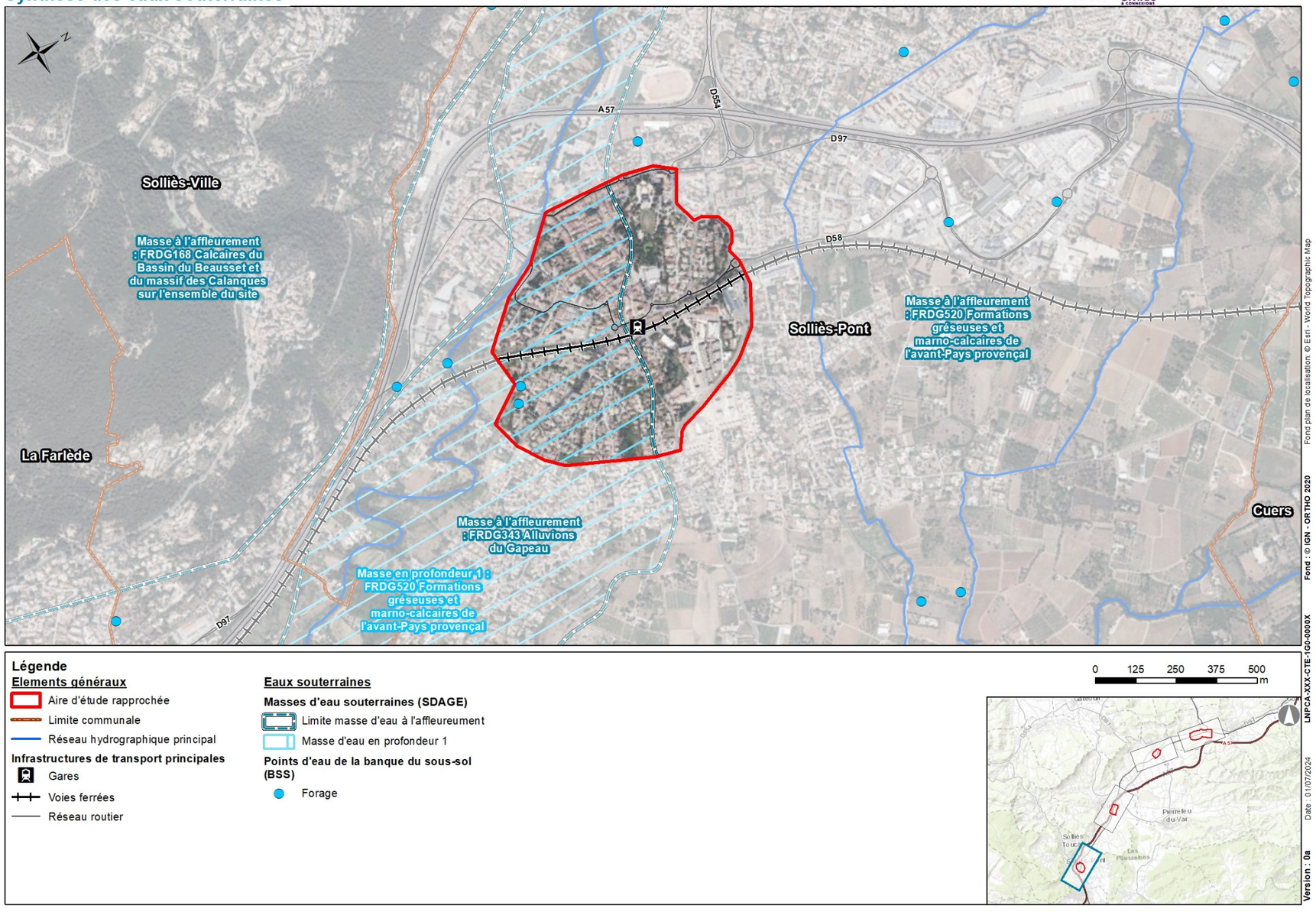
CARNOULES



Data sensitivity - Public

SOLLIES-PONT

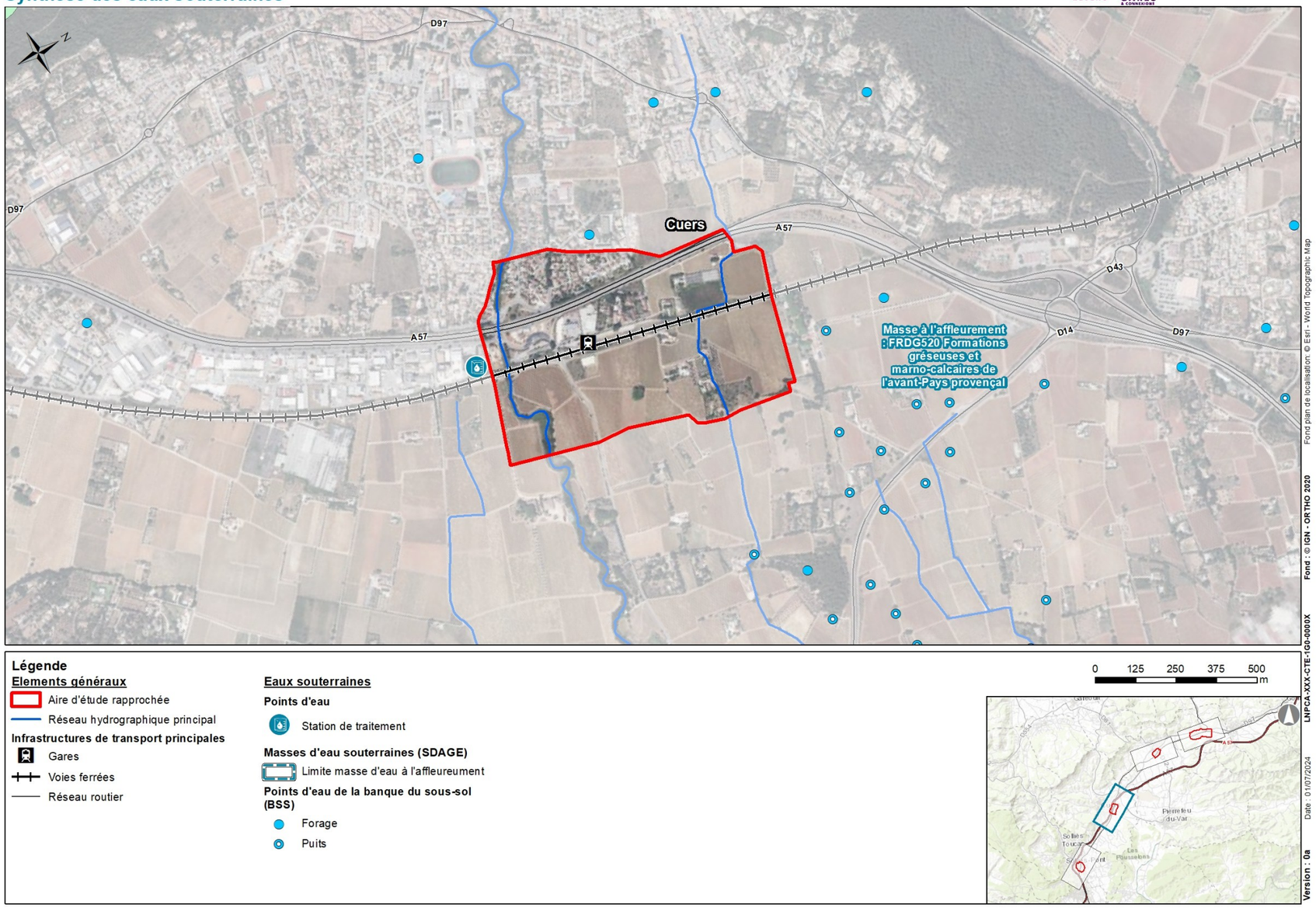
Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Solliès-Pont
Synthèse des eaux souterraines



Data sensitivity - Public

CUERS

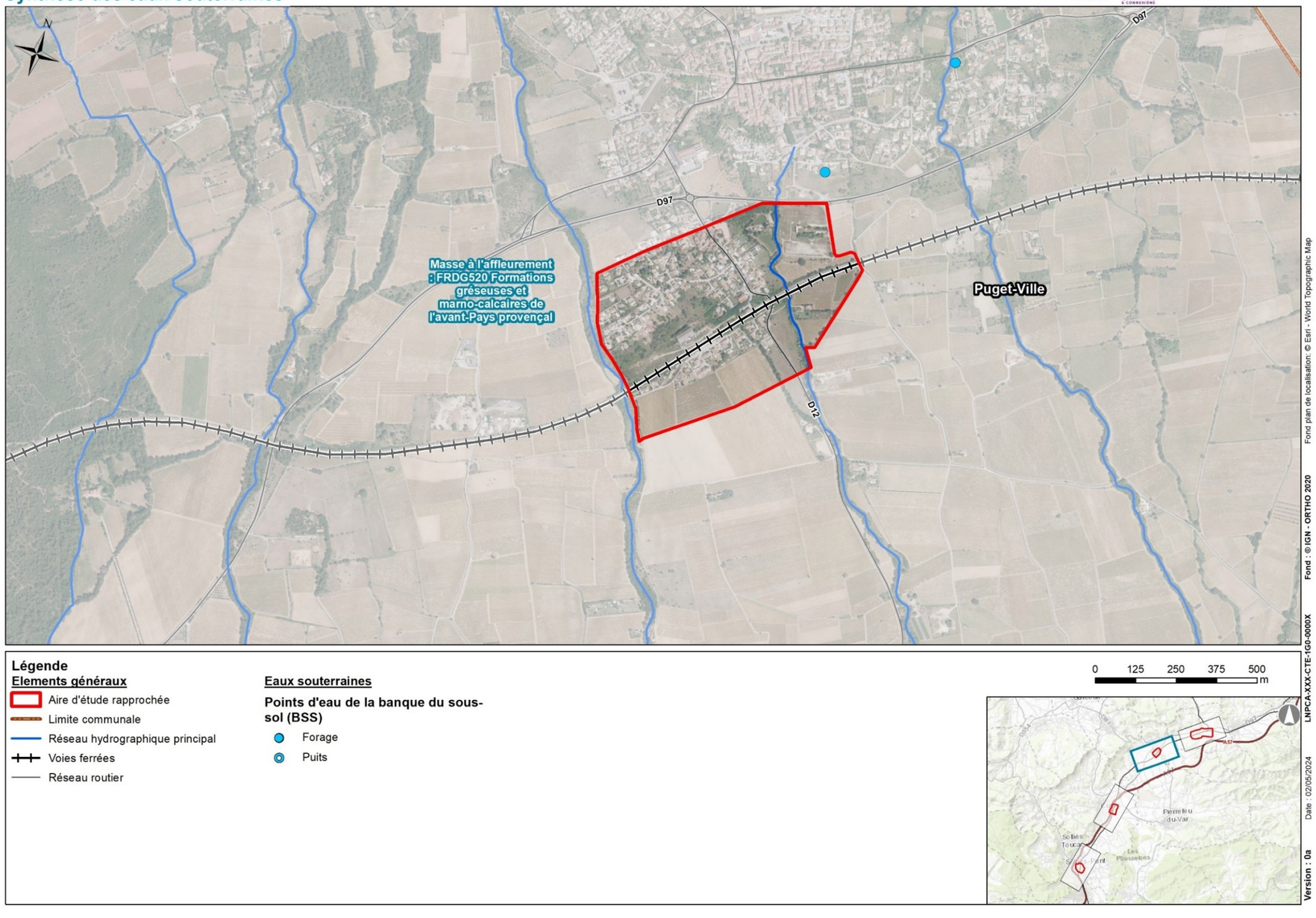
Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Cuers
Synthèse des eaux souterraines



Data sensitivity - Public

PUGET-VILLE

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Puget-Ville
Synthèse des eaux souterraines



Data sensitivity - Public

3.6.2 EAUX SUPERFICIELLES

L'ESSENTIEL

Les communes appartiennent au bassin versant du Gapeau.

Plusieurs écoulements traversent la voie ferrée au sein de l'aire d'étude rapprochée : La font de l'île à Carnoules affluent du ruisseau de Carnoules et deux autres petits écoulements, un affluent du Gapeau à Solliès-Pont ; le Meige Pan et le ruisseau de Rémin à Cuers, affluents du Réal Martin et enfin le Rayolet à Puget-Ville, également un affluent du Réal Martin.

Ces cours d'eau ont des objectifs de bon état chimique en 2015. Le Meige Pan a un objectif moins strict écologique (OMS) pour 2027, le Ruisseau de Carnoules un objectif de bon état en 2027 et le Réal Martin un objectif de bon état en 2015.

HYDROLOGIE ET BASSINS VERSANTS

Source : Eau-France

Les aires d'étude rapprochées des secteurs de Carnoules, Puget-Ville et Cuers sont localisées au sein du **bassin versant du Gapeau**.

Ce fleuve côtier prend sa source à 315 m d'altitude, au pied du massif de l'Agnis, dans la plaine de Signes, grâce à un ensemble de résurgences au lieu-dit la Source de la roche bleue, pour se jeter dans la mer Méditerranée. Il parcourt 47,5 kilomètres à l'est de Toulon. Le Réal Martin est son principal affluent. Leur confluence se fait entre La Crau et Hyères. Le Gapeau se rejette dans la mer au sud-ouest des Salins d'Hyères, entre les lieux dits les Cabanes du Gapeau et la résidence Simone Berriau Plage ; via l'ancien tracé historique du Réal Martin.

Le bassin versant du Gapeau couvre une superficie totale de 550 km^2. Quinze communes et 135 000 habitants sont concernés.

Selon la cartographie des cours d'eau établie par la DDTM du Var, **plusieurs écoulements** traversent la voie ferrée au sein de l'aire d'étude rapprochée :

- **La font de l'île** à Carnoules affluent du ruisseau de Carnoules et deux autres petits écoulements ;
- **Un affluent du Gapeau à Solliès-Pont ;**
- **Le Meige Pan et le ruisseau de Pas Redon** à Cuers, affluents du Réal Martin ;
- **Le Rayolet** à Puget-Ville, affluent du Réal Martin.

Aucun des écoulements présents dans l'aire d'étude rapprochée ou ses abords ne fait l'objet de mesures hydrologiques (hauteurs/débits).

QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

Source : SDAGE Rhône-Méditerranée

L'état écologique et chimique des cours d'eau présents dans les aires d'études rapprochées est synthétisé dans le tableau suivant :

FRDR10586	Ruisseau le Meige Pan	Moyen	Bon
FRDR11586	Ruisseau de Carnoules	Médiocre	Bon
FRDR113	Le Réal Martin	Bon	Bon

Selon l'état des lieux du SDAGE Rhône-Méditerranée, **les objectifs de qualités écologique et chimique des cours d'eau présents dans les aires d'études rapprochées sont présentés dans le tableau suivant :**

Code cours d'eau	Nom cours d'eau	Objectif d'état écologique	Echéance	Objectif d'état chimique	Echéance
FRDR10586	Ruisseau le Meige Pan	OMS	2027	Bon état	2015
FRDR11586	Ruisseau de Carnoules	Bon état	2027	Bon état	2015
FRDR113	Le Réal Martin	Bon état	2015	Bon état	2015

FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE – ASSAINISSEMENT EXISTANT

ASSAINISSEMENT LONGITUDINAL

Il n'existe actuellement aucun système d'assainissement de la plateforme ferroviaire. Les eaux de ruissellement en provenance de la plateforme ferroviaire et des talus circulent de façon diffuse.

Aucun assainissement n'est présent le long de la V4T, excepté ponctuellement du PK101+965 au PK101+975.

L'assainissement longitudinal existant est présenté dans la figure ci-après :

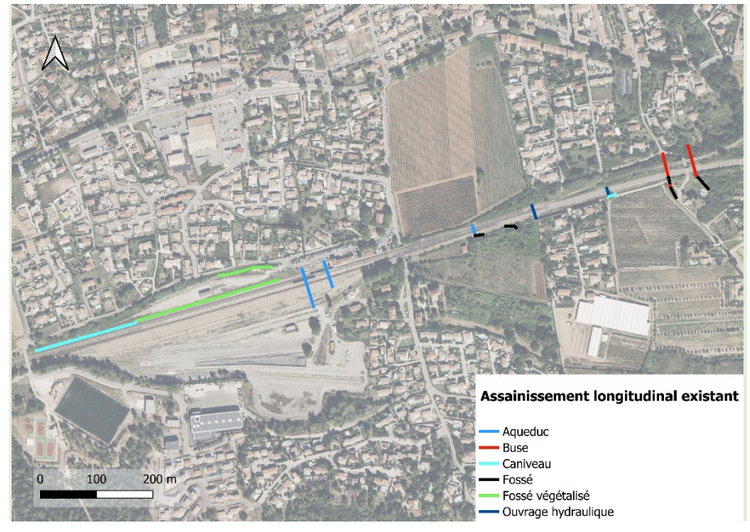


Figure 139 : Assainissement longitudinal existant

ASSAINISSEMENT TRANSVERSAL

3 ouvrages hydrauliques existent actuellement et permettent la circulation des eaux de part et d'autre de la plateforme ferroviaire :

PK	Type OA	Dimension	État
101+949	Siphon-Aqueduc	Ouverture 0.7m	Bon
102+070	Aqueduc	Ouverture 0.7m	Bon
102+168	Dalot maçonné	Ouverture 0.7m	Bon

CLASSEMENT DES COURS D'EAU AU TITRE DE L'ARTICLE L.214-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Dans le département du Var, les arrêtés de classement des cours d'eau fixant les cours d'eau classés en liste 1 et en liste 2 en application de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement ont été pris le 19 juillet 2013.

Les cours d'eau de l'aire d'étude ne sont pas classés.

USAGES DES EAUX SUPERFICIELLES

Sources : Agence Régionale de Santé

Data sensitivity - Public

L'aire d'étude rapprochée ne recoupe pas de périmètre de protection de prise d'eau superficielle à usage d'alimentation en eau potable (AEP) publique.

Aucune zone de baignade n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée.

3.6.3 RISQUES NATURELS LIES AUX EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

L'ESSENTIEL

Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs s'inscrivent dans une zone potentiellement sujette aux remontées de nappe.

Les aires d'étude rapprochées des secteurs de Carnoules, Cuers et Puget-Ville ne sont pas concernés par le TRI.

L'aire d'étude rapprochée du secteur de Solliès-Pont appartient au territoire à risque important d'inondation (TRI) Est Var.

Les phénomènes d'inondation identifiés comme prépondérants sur le TRI au niveau de l'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont concernent les débordements du Gapeau.

Selon les aléas décrits ci-dessus la partie sud, sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée est concernée par la crue centennale à tri-centennale, considérée de probabilité moyenne dans le TRI Toulon Hyères.

La voie ferrée au sein de l'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par le TRI.

L'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont est concernée par le zonage du PPRI au droit du franchissement du Réal.

Les autres secteurs de Carnoules, Cuers et Puget-Ville ne sont concernés par aucun PPRI.

REMONTEES DE NAPPE

Sources : georisques.gouv.fr

Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs s'inscrivent dans une **zone potentiellement sujette aux remontées de nappe**.

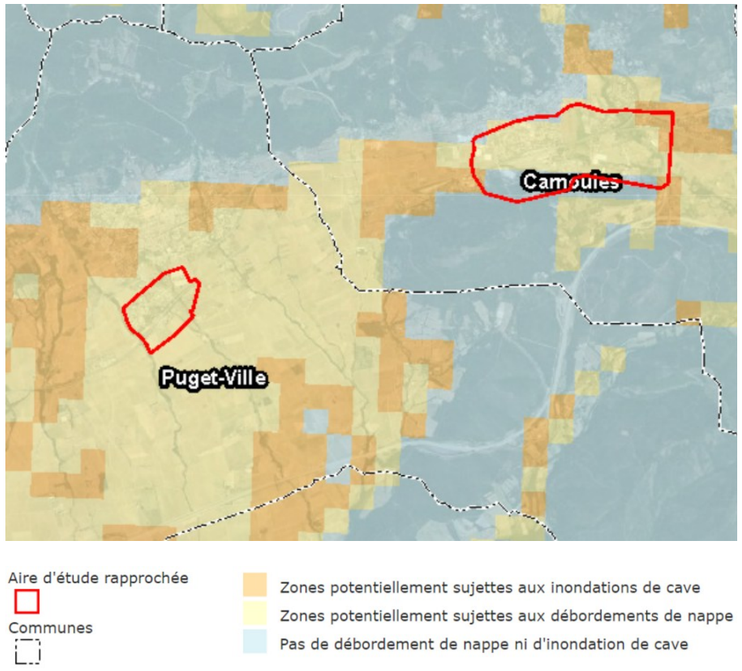


Figure 140 : carte des remontées de nappe sur les secteurs Carnoules et Puget-Ville

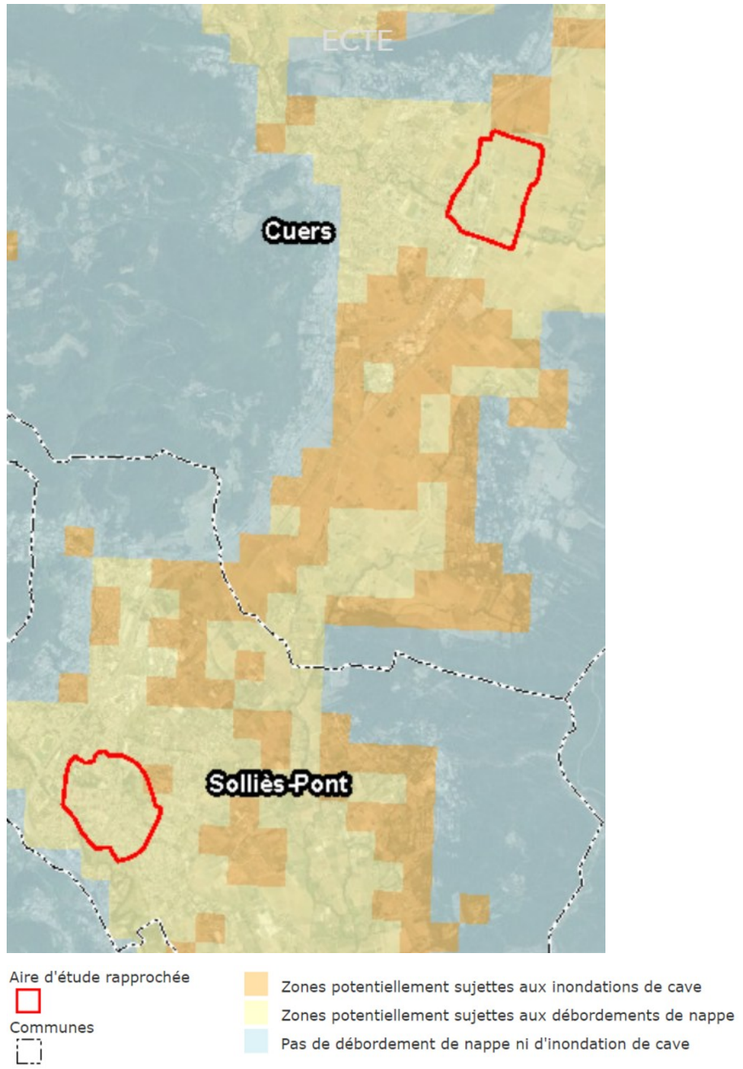


Figure 141 : carte des remontées de nappe sur les secteurs Cuers et Solliès-Pont

Data sensitivity - Public

RISQUE INONDATION PAR DEBORDEMENT DE COURS D'EAU

Le bassin versant du Gapeau (LP_16_04) couvre une superficie totale de l'ordre de 550 km² entièrement inscrite dans le département du Var et concerne tout ou partie de quinze communes **dont les quatre communes des secteurs d'étude**. Le bassin versant est drainé par deux cours d'eau principaux :

- Dans la partie Ouest, le Gapeau s'écoule vers le sud-est, depuis l'extrémité orientale du massif de la Sainte-Baume jusqu'à son exutoire situé aux Salins d'Hyères ;
- La partie est du bassin versant est drainée par les Réal (Réal Collobrier puis Réal Martin), qui s'écoulent vers le sud-ouest, depuis la bordure occidentale du massif des Maures, jusqu'à la confluence avec le Gapeau, à l'aval de la Crau et à seulement 8 km de l'embouchure.

Les crues du Gapeau sont de nature torrentielle. Elles se caractérisent par des montées très rapides sans effet notable d'amortissement ni de laminage. Le temps de propagation entre l'amont (Belgentier) et la plaine (Solliès) est très court (infra horaire).

Le Gapeau subit également les effets des vents forts d'est et des surcotes marines, qui réduisent les capacités d'écoulement à l'embouchure.

Les quatre communes appartiennent au bassin versant du Gapeau.

DIRECTIVE INONDATION (TRI)

Source : territoire à risque important d'inondation (TRI) Toulon Hyères

La directive relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation (DI) vise à réduire les conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique. La transposition de cette directive prévoit une mise en œuvre à trois niveaux :

- National ;
- Bassin Rhône-Méditerranée ;
- Territoire à Risques importants d'Inondation (TRI).

Un territoire à risque important d'inondation (TRI) est une zone où les enjeux potentiellement exposés aux inondations sont les plus importants (comparés à la situation du district hydrographique), ce qui justifie une action volontariste et à court terme de la part de l'État et des parties prenantes concernées devant aboutir à la mise en place obligatoire de stratégies locales de gestion des risques d'inondation.

Il s'agit donc à la fois d'agir là où les enjeux sont les plus menacés, mais également d'agir là où il y a le plus à gagner en matière de réduction des dommages liés aux inondations.

Cette sélection ne signifie nullement qu'en dehors des territoires retenus, les risques d'inondation n'existent pas, ou qu'ils peuvent être négligés.

Les critères nationaux de caractérisation de l'importance du risque d'inondation fixés par l'arrêté du 27 avril 2012 sont les suivants :

- Les impacts potentiels sur la santé humaine ;
- Les impacts potentiels sur l'activité économique.

Ces impacts sont évalués notamment au regard de la population permanente résidant en zone potentiellement inondable et du nombre d'emplois situés en zone potentiellement inondable (informations fournies par les évaluations préliminaires des risques d'inondation).

Les aires d'étude rapprochées des secteurs de Carnoules, Cuers et Puget-Ville ne sont pas concernés par le TRI.

L'aire d'étude rapprochée du secteur de Solliès-Pont appartient au **territoire à risque important d'inondation (TRI) Est Var**. La cartographie du TRI a fait l'objet d'un arrêté du préfet coordonnateur de bassin le 12 décembre 2012.

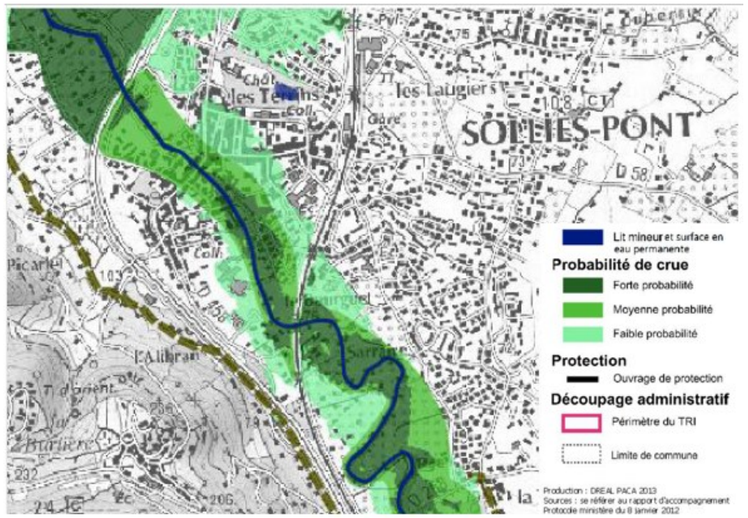


Figure 142 : carte de synthèse des risques (Cartographie du TRI Toulon Hyères

Le périmètre du TRI est constitué de 16 communes : Hyères, Solliès-Ville, Carqueiranne, La Crau, La Farlède, **Solliès-Pont**, La Valette-du-Var, Belgentier, Solliès-Toucas, Ollioules, Sanary-sur-Mer, La Seyne-sur-Mer, Six-Fours-les-Plages, Toulon.

Celui-ci a été précisé pour tenir compte de la dangerosité des phénomènes sur certaines communes et de la pression saisonnière.

Compte-tenu de l'état des connaissances disponibles sur le TRI, la cartographie des phénomènes d'inondation a été élaborée pour les débordements de la Reppe, du Las, de l'Eygoutier, du Vallat de Faveyrolles, du Gapeau et du Roubaud, ainsi que des phénomènes de submersions marines (pour les zones côtières).

La directive inondation impose la réalisation de cartographies des surfaces inondables pour trois types de scénarios : un événement fréquent (forte probabilité), un événement moyen et un événement extrême (faible probabilité).

La circulaire du 16 Juillet 2012 relative à la mise en œuvre de la phase « cartographie » de la directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation a précisé ces gammes d'événements :

- L'aléa de forte probabilité, est un événement provoquant les premiers dommages conséquents, commençant à un temps de retour de 10 ans et dans la limite d'une période de retour de l'ordre de 30 ans. Il s'agit de l'événement fréquent ;
- L'aléa de probabilité moyenne est un événement ayant une période de retour comprise entre 100 et 300 ans qui correspond dans la plupart des cas à l'aléa de référence des PPRI s'il existe. Il s'agit de l'événement moyen ;
- L'aléa de faible probabilité, dénommé événement extrême, est un phénomène d'inondation exceptionnel inondant toute la surface alluviale fonctionnelle (...). A titre indicatif, une période de retour d'au moins 1000 ans est recherchée.
- Les phénomènes d'inondation identifiés comme prépondérants sur le TRI au niveau de l'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont concernent les **débordements du Gapeau**.
- Selon les aléas décrits ci-dessus la partie sud, sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée est concernée par la crue centennale à tri-centennale, considérée de probabilité moyenne dans le TRI Toulon Hyères.
- La voie ferrée au sein de l'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par le TRI.

Data sensitivity - Public

Figure 144 : TRI Toulon Hyères : carte de situation des communes concernées (Eaufrance)

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATION

Le plan de prévention du risque inondation (PPRi) Vallée du Gapeau, a été prescrit par arrêté préfectoral le 26 novembre 2014.

En raison des risques encourus, le préfet a rendu certaines dispositions du PPRi prescrit immédiatement opposables afin d'éviter toute nouvelle implantation dangereuse.

Le zonage réglementaire comprend trois zones distinctes en fonction des niveaux d'aléas et des enjeux.

L'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont est concernée par les zones de forte, moyenne et faible probabilités du PPRI et au droit du franchissement du Réal.

Les autres secteurs de Carnoules, Cuers et Puget-Ville ne sont concernés par aucun PPRI.

RISQUE INONDATION PAR RUISSELLEMENT

Sources : Préfecture du Var, Géorisques

Aucun aléa inondation par ruissellement n'est identifié par la base de données Géorisques au sein des aires d'étude rapprochées des différents secteurs. Aucune étude spécifique n'existe.

Selon la base de données historiques sur les inondations (BDHI), les événements récents sont majoritairement liés à des crues pluviales, quelques événements sont liés à des ruissellements urbains.

RUISSELLEMENT DU RUISSEAU DE CARNOULES

Le ruisseau de Carnoules domine la voie ferrée au droit de la gare. Il couvre un bassin versant d'environ 70 ha.

Il a été fortement urbanisé et aménagé au cours des dernières décennies : il passe sous le magasin Intermarché par une grosse buse, s'écoule en peu en biais par rapport à la plus grande pente par des sections localement très rétrécies, et traverse la gare par deux ouvrages de 0,4 m² de section chacun.

L'analyse du site montre qu'après saturation du ruisseau souterrain (photo du centre), les eaux cheminent au nord de la gare le long du chemin des Gaffeaux et rejoignent le point bas de la rue Pierre Sémard

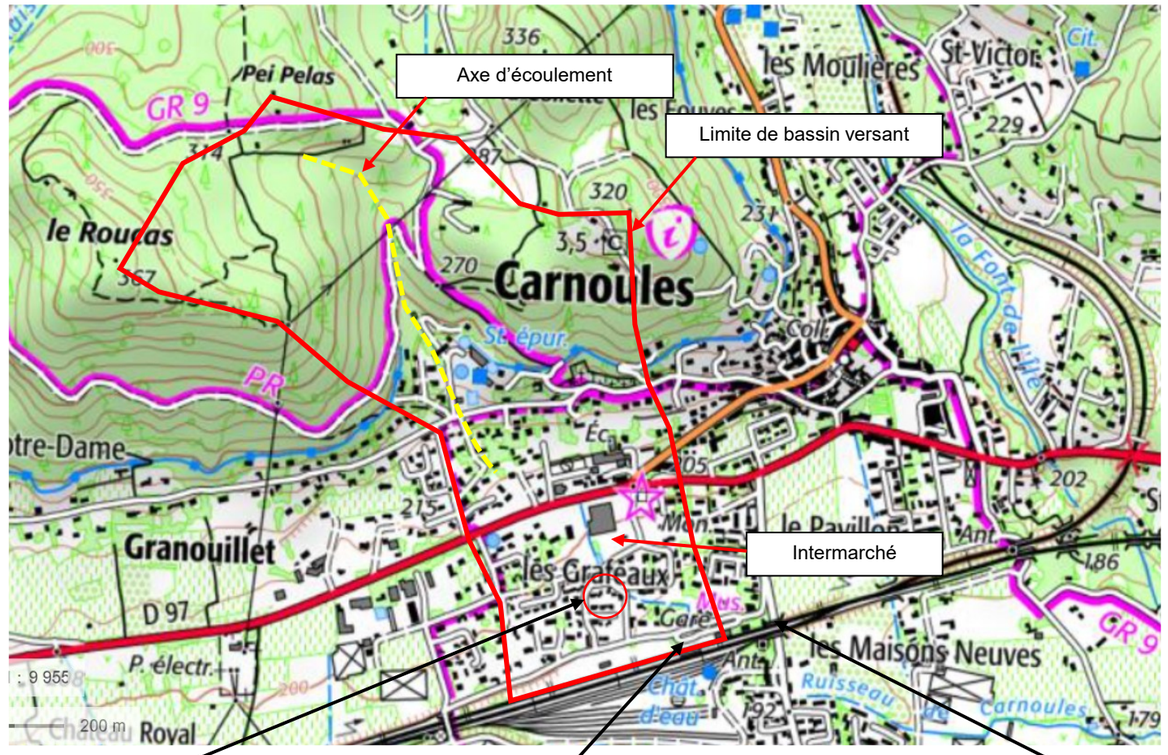


Figure 143 : bassin-versant du ruisseau de Carnoules à l'amont de la gare

Data sensitivity - Public

(cf. laisse de crue de 1999 sur la photo de droite sur le plan du bassin-versant).

Un document SNCF mentionne un décès en 2004 lié à une inondation du point bas.

Ce cheminement principal évite le secteur gare.

En revanche, des divergences d'écoulement peuvent se produite en amont à l'aval d'Intermarché et rejoindre la zone projetée d'extension du parking.

Modélisation

La modélisation de la zone confirme cette analyse.

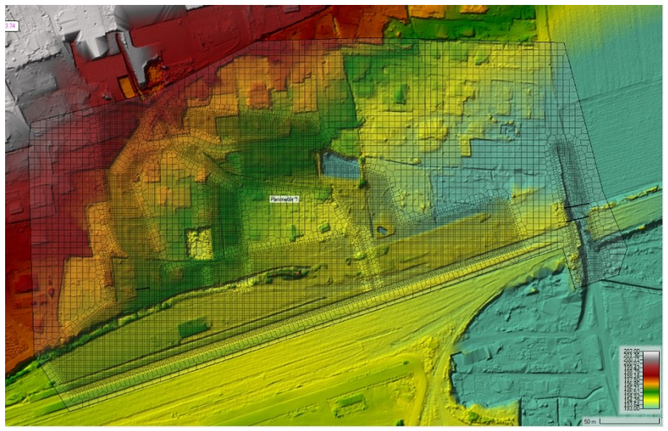


Figure 147 : Maillage de la zone 2D

Le débit hydrologique centennal de référence est estimé à 8,2 m3/s (méthode rationnelle, hypothèses de pluie de la station Météofrance de Cuers, coefficients de Montana de a = 6,4 et b = 0,40 pour une pluie centennale où t en minutes pour i en mm/mn).

Il s'agit d'un débit totalement théorique en raison des nombreuses perturbations des écoulements (absence localisée de lit du ruisseau, interception des écoulements par des voiries qui les dispersent, zone de stockage temporaires liés aux infrastructures, présence de deux bassins d'écrêtement, etc).

Le débit effectif est pris entre 2,5 m3/s (capacité de la buse sous Intermarché) et 5 m3/s (débit du bassin versant amont dans l'hypothèse d'un ruissellement de surface).

Figure 145 : cheminement des écoulements de surface en cas de saturation du tronçon de ruisseau enterré

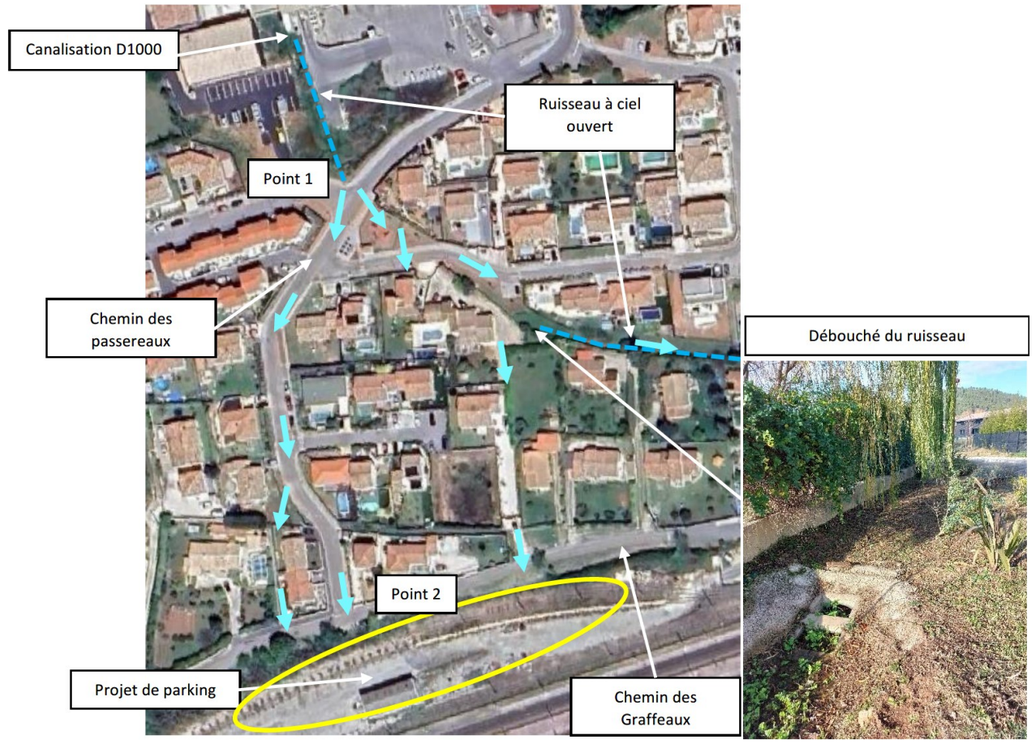


Figure 146 : cheminement probable des eaux le long du chemin des Passereaux

Data sensitivity - Public

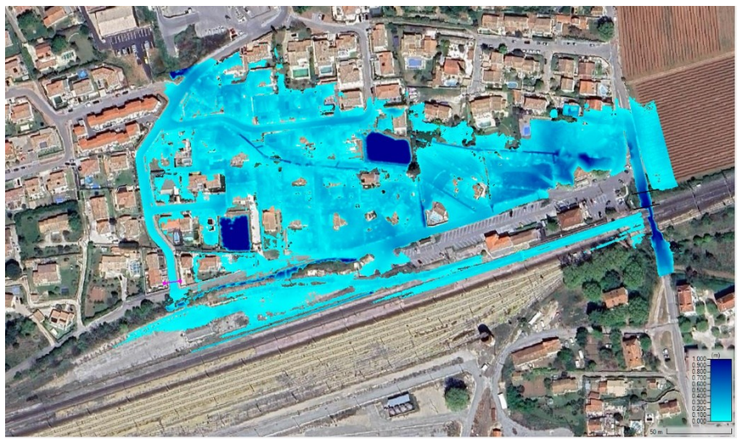


Figure 148 : Carte des hauteurs d'eau pour un débit de pointe de 5 m³/s

- Le contournement de la gare par le nord de la majeure partie des écoulements et l'accumulation sur la rue Pierre Sémard.
- La « diffluence » par le chemin des Passereaux vers la zone à l'ouest du parking existant.
- Une submersion ponctuelle de la voie ferrée.

La hauteur d'eau au droit du projet d'extension du parking avoisine globalement 10 cm, avec des valeurs ponctuelles à 30 cm

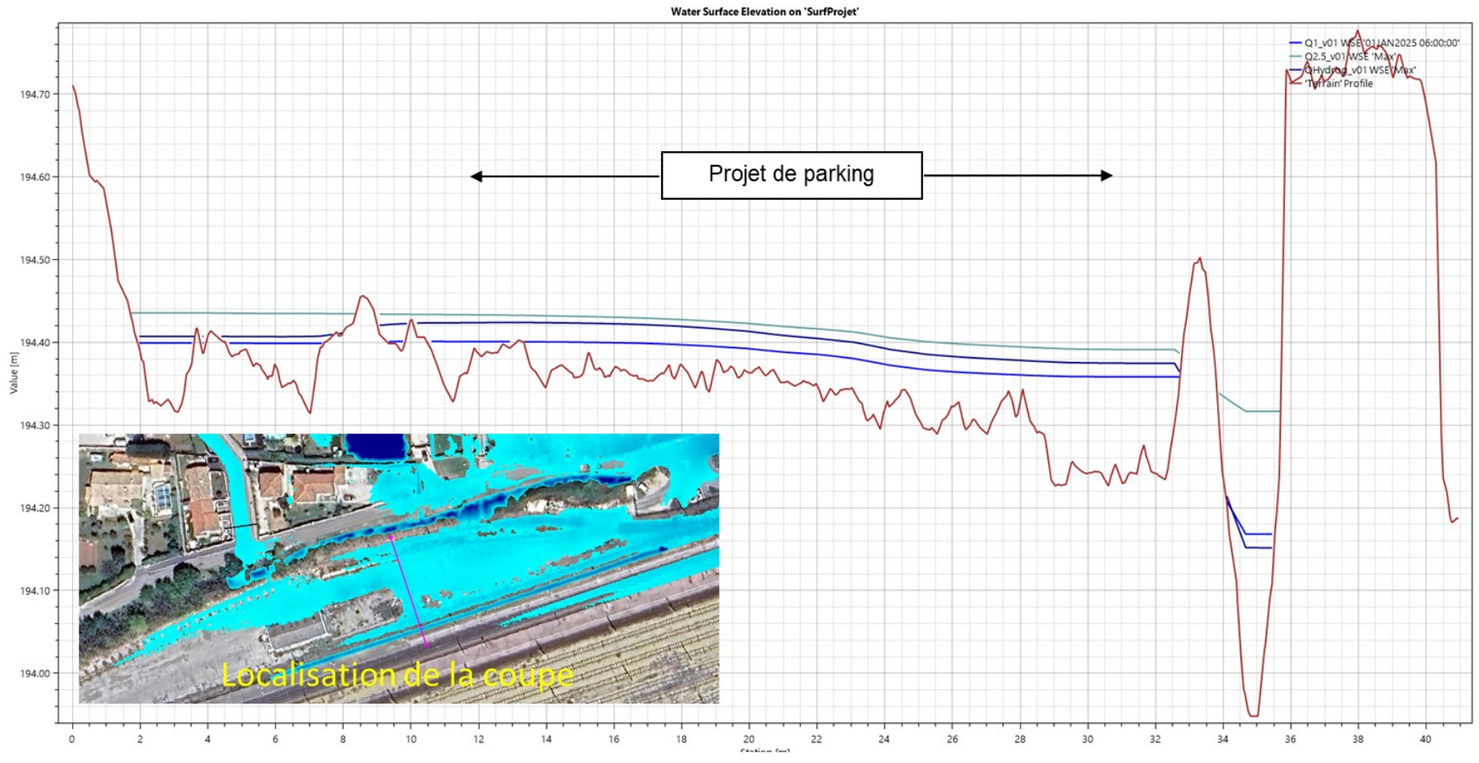


Figure 149 : coupe au droit du projet d'extension du parking

Data sensitivity - Public

3.6.4 CARTES DE SYNTHESE DES EAUX SUPERFICIELLES

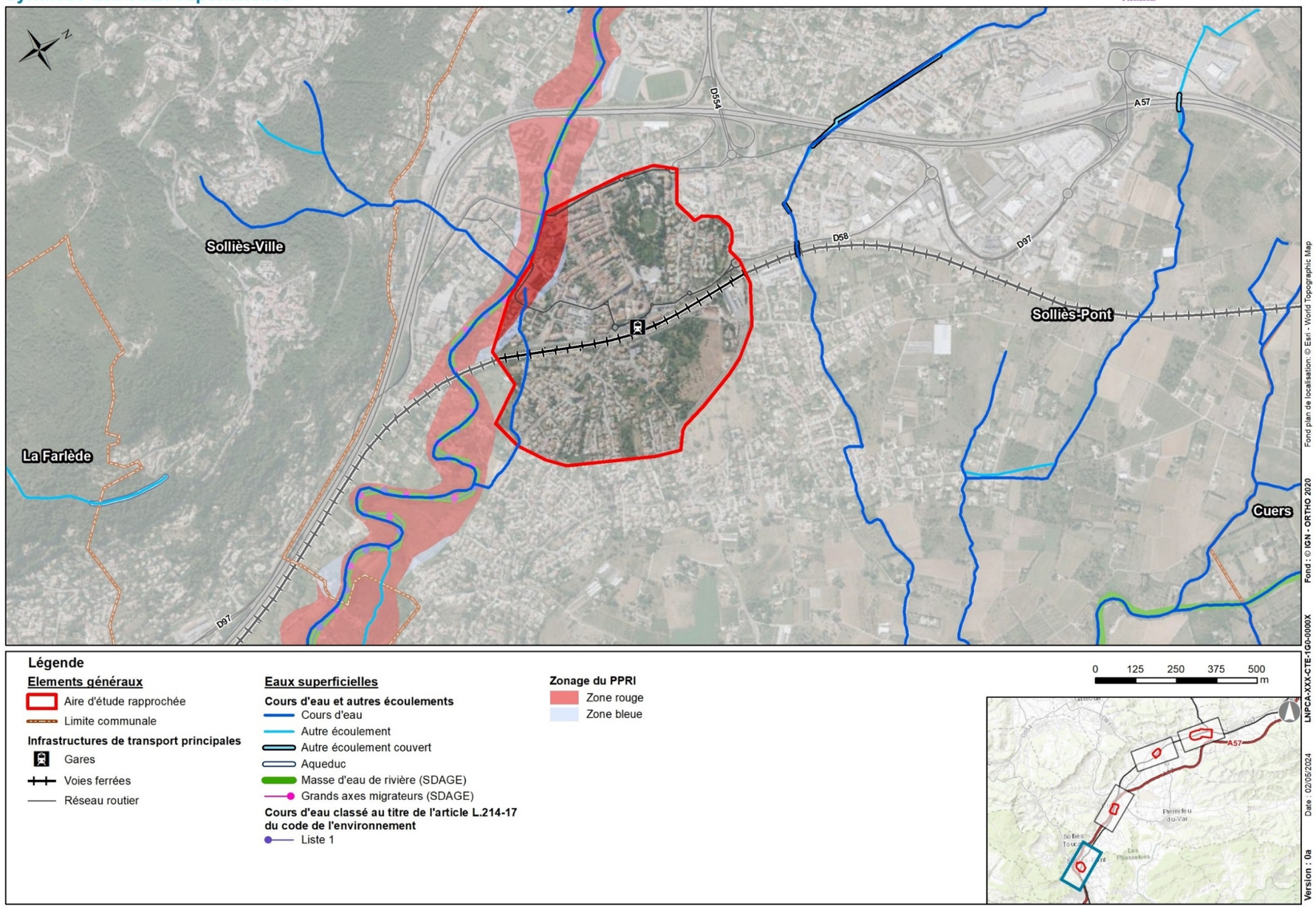
CARNOULES

Data sensitivity - Public

SOLLIES-PONT

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Solliès-Pont
Synthèse des eaux superficielles

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale

Infrastructures de transport principales
- Gares
- Voies ferrées
- Réseau routier

Eaux superficielles

Cours d'eau et autres écoulements
- Cours d'eau
- Autre écoulement
- Autre écoulement couvert
- Aqueduc
- Masse d'eau de rivière (SDAGE)
- Grands axes migrateurs (SDAGE)

Cours d'eau classé au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement
- Liste 1

Zonage du PPRI
- Zone rouge
- Zone bleue

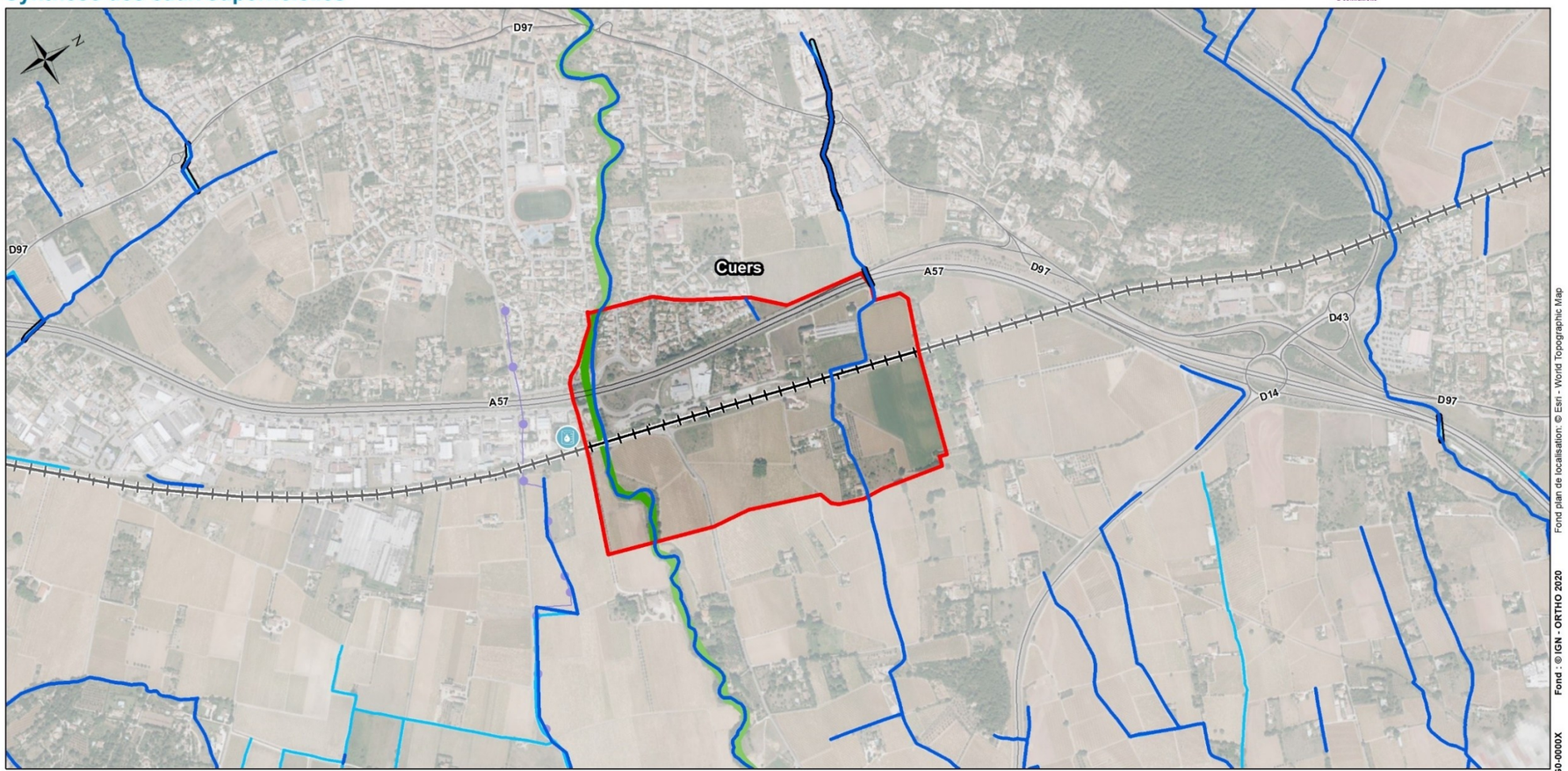
0 125 250 375 500 m

Data sensitivity - Public

CUERS

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Cuers
Synthèse des eaux superficielles

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Voies ferrées
- Réseau routier

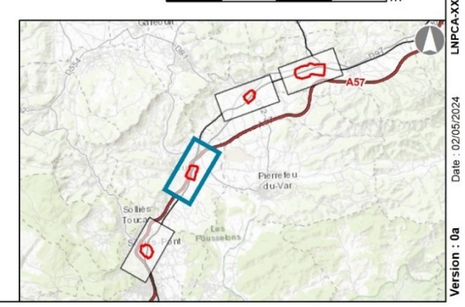
Eaux superficielles

Cours d'eau et autres écoulements
- Cours d'eau
- Autre écoulement
- Autre écoulement couvert
- Masse d'eau de rivière (SDAGE)

Cours d'eau classé au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement
- Liste 1

Points d'eau
- Station de traitement

0 125 250 375 500 m

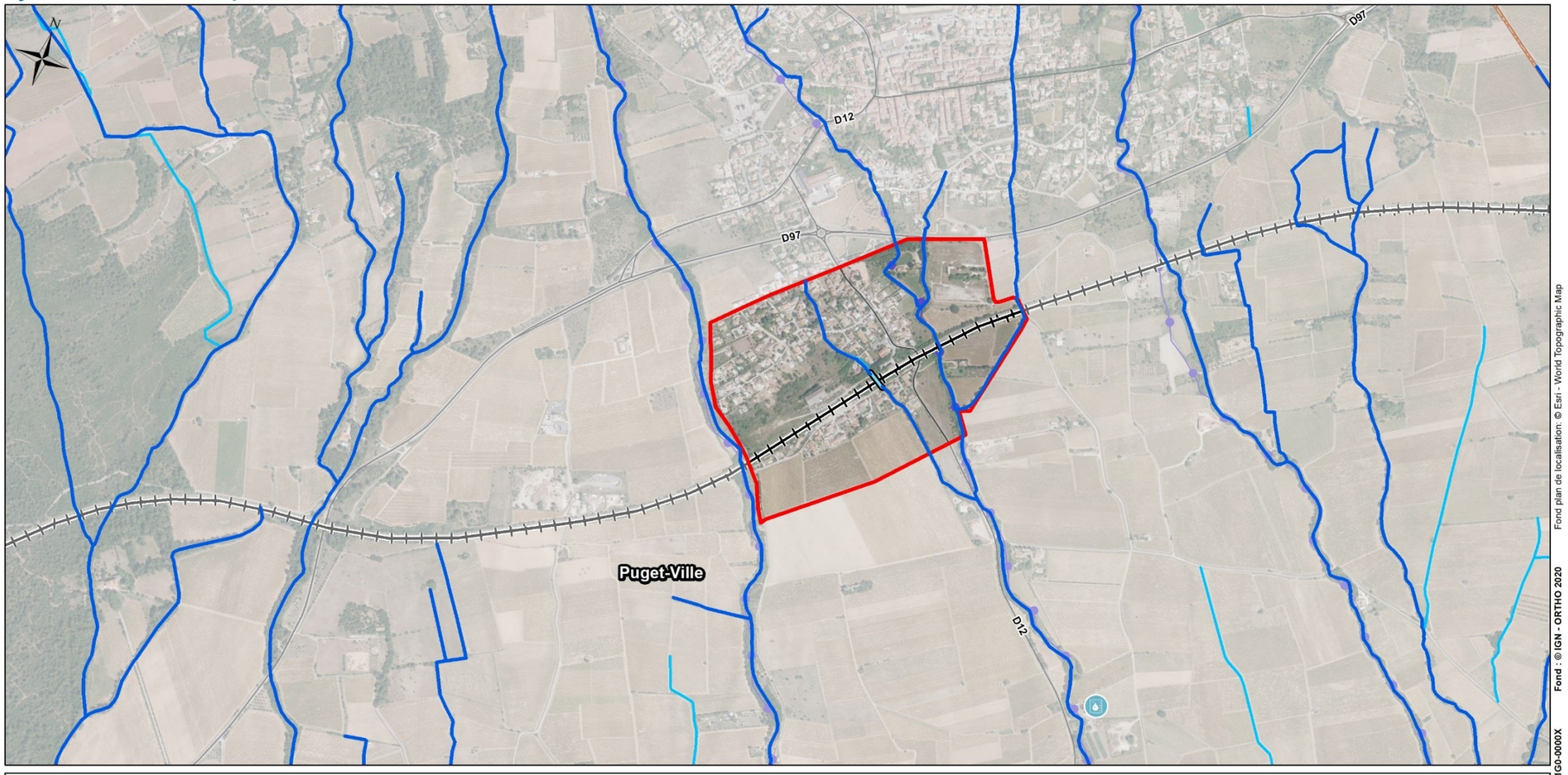


Data sensitivity - Public

PUGET-VILLE

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Puget-Ville
Synthèse des eaux superficielles

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale
- Voies ferrées
- Réseau routier

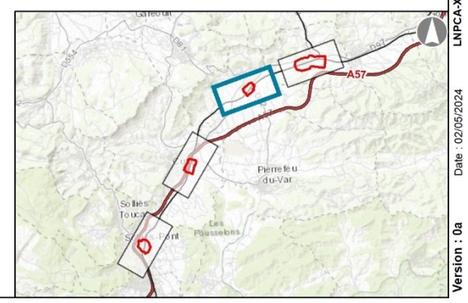
Eaux superficielles

Cours d'eau et autres écoulements
- Cours d'eau
- Autre écoulement
- Autre écoulement couvert

Cours d'eau classé au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement
- Liste 1

Points d'eau
- Station de traitement

0 125 250 375 500 m



Fond plan de localisation : © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-IGO-0000X
Date : 02/05/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

3.6.5 DOCUMENTS CADRES

L'ESSENTIEL

Les documents cadre à prendre en compte à l'échelle locale sont le SAGE et le PAPI du Gapeau.

DOCUMENTS CADRES D'ECHELLE NATIONALE ET TERRITORIALE

La gestion équilibrée et durable de la ressource en eau est encadrée à l'échelle nationale et territoriale, par les dispositions et orientations des documents suivants :

- Articles L211-1 et D211-10 du code de l'environnement ;
- Directive cadre sur l'eau (DCE) adoptée par le parlement Européen et le conseil le 23 octobre 2000 et transposée en droit français le 21 avril 2004 ;
- Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2016-2021 du bassin Rhône-Méditerranée approuvé par le préfet coordonnateur de bassin le 3 décembre 2015 ;
- Territoire à risque important d'inondation (TRI) Est Var arrêté par le préfet coordonnateur de bassin le 20 décembre 2013 ;
- Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2016-2021 du bassin Rhône-méditerranée approuvé le 7 décembre 2015.

Ces documents sont détaillés au sein du Tome 1 – Etude d'impact globale.

DOCUMENTS CADRES D'ECHELLE LOCALE

La gestion équilibrée et durable de la ressource en eau se décline à l'échelle locale selon le schéma suivant :

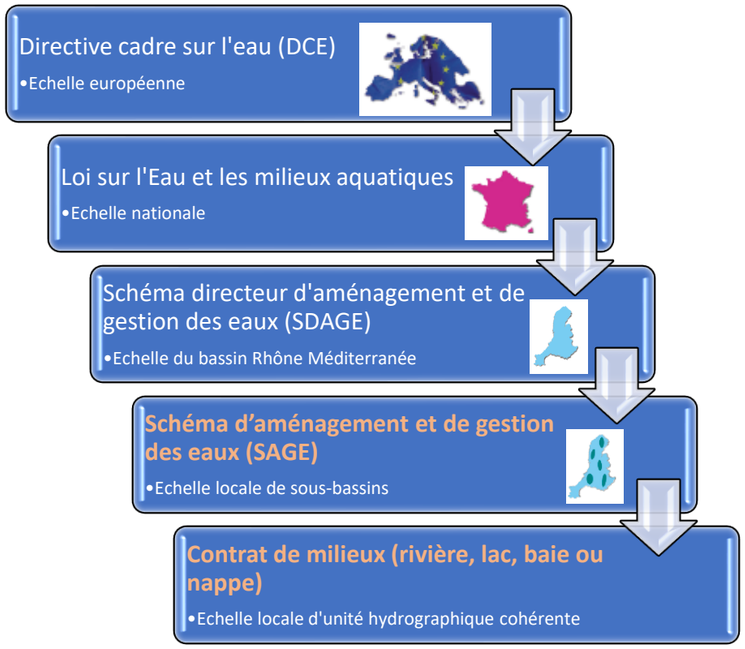


Figure 150 : gestion de la ressource en eau à l'échelle locale

SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs sont localisées dans le périmètre du **schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) du Gapeau** approuvé par arrêté préfectoral le 16 février 1999.

Les enjeux fixés par le SAGE sont les suivants :

- Volet Quantité : développer une gestion quantitative des ressources en cohérence avec le développement socio-économique ;
- Volet Qualité : atteindre le bon état des masses d'eau ;
- Volet Milieux Aquatiques : restaurer et préserver les milieux aquatiques pour retrouver l'équilibre fonctionnel du bassin versant ;
- Volet inondation : mettre en œuvre une gestion des inondations intégrée.
- Volet gouvernance : assurer une gouvernance efficace à l'atteinte des objectifs du SAGE.

CONTRAT DE RIVIERE

Aucun contrat de rivière ne concerne l'aire d'étude rapprochée.

STRATEGIE LOCALE DE GESTION DES RISQUES INONDATION (SLGRI)

La gestion du risque inondation se décline à l'échelle locale selon le schéma suivant :

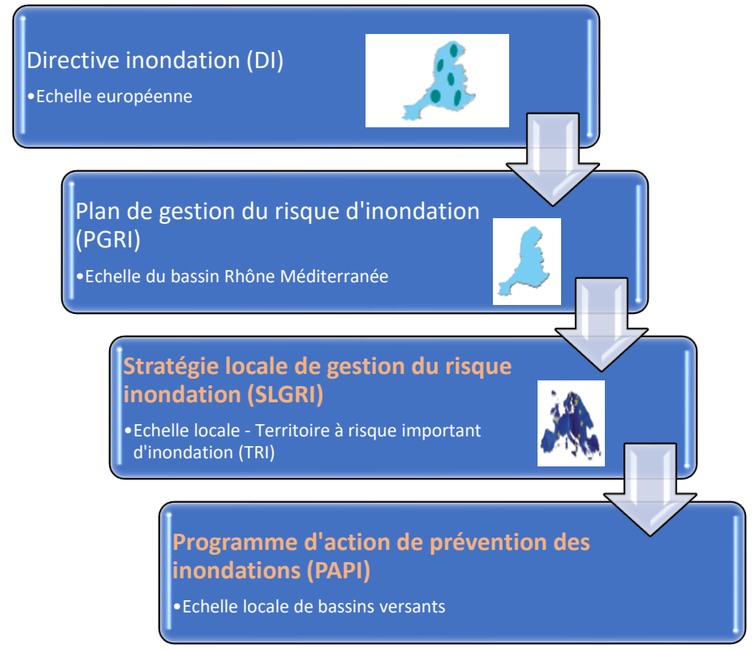


Figure 151 : gestion du risque inondation à l'échelle locale

La stratégie locale de gestion du risque d'inondation (SLGRI) pour le **territoire à risque important d'inondation Toulon-Hyères** constitue la déclinaison au niveau local des principes du plan de gestion du risque d'inondation (PGRI) élaboré à l'échelle du bassin Rhône-méditerranée qui lui-même est opposable à toutes décisions administratives prises dans le domaine de l'eau, aux PPRi ainsi qu'aux documents d'urbanisme dans un rapport de compatibilité.

La stratégie locale a vocation à servir de cadre aux actions des PAPI (Programmes d'Actions de Prévention des Inondations) en cours ou à venir, celles du volet inondation des contrats de milieux (contrat de rivière, contrat de baie) ou des SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau).

PROGRAMME D'ACTIONS DE PREVENTION DES INONDATIONS

Les communes des secteurs d'étude sont concernées par le **PAPI complet du Gapeau.** Le terme « complet » sous-entend un programme d'études et de travaux opérationnels à court terme dont la maturité et les garanties ont été démontrées.

Data sensitivity - Public

Le PAPI complet a été signé par les maîtres d'ouvrages et le Préfet de Département du Var le 6 novembre 2020. Plus récemment, ce document a été signé par le Préfet Coordonnateur de Bassin Rhône Méditerranée, le 18 décembre 2020. Les premières actions sont donc en phase de démarrage.

Le PAPI complet du Gapeau concerne la période 2020-2026 et comporte 50 actions définies en concertation entre les différents acteurs du territoire et déclinées selon 7 axes :

- AXE 0 : Pilotage, coordination, suivi des actions ;
- AXE 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque ;
- AXE 2 : Surveillance, prévision des crues et des inondations ;
- AXE 3 : Alerte et gestion de crise ;
- AXE 4 : Prise en compte du risque Inondation dans l'urbanisme ;
- AXE 5 : Réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes ;
- AXE 6 : Ralentissement des écoulements ;
- AXE 7 : Gestion des ouvrages de protection hydraulique.

Ces 50 actions, représentant un volume financier de près de 23 millions d'euros, composent le cœur du « Programme d'actions ».

Data sensitivity - Public

3.7 MILIEU NATUREL

L'ESSENTIEL SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES

L'aire d'étude immédiate, constituée pour l'essentiel d'emprises ferroviaires et de parcelles urbanisées, n'est incluse dans aucun zonage naturel et n'est pas identifié comme éléments structurants de la trame verte et bleue dans le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région Provence-Alpes-Côte-D'azur.

Son enclavement dans le tissu urbain résidentiel, ainsi que son artificialisation, rendent les liens fonctionnels avec les sites naturels périphériques quasi inexistants.

Toutefois, la partie est de l'aire d'étude immédiate est incluse dans l'espace de mobilité du ruisseau de la Font de l'île et dans le périmètre des zones humides associées, qui constituent un réservoir de biodiversité et un corridor écologique de la trame bleue dans les documents d'urbanisme locaux (SCoT et PLU).

Le ruisseau de Carnoules, affluent du ruisseau de la Font de l'île, situé au sud de l'aire d'étude immédiate, constitue également un réservoir de biodiversité et un corridor écologique de la trame bleue dans les documents d'urbanisme locaux.

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un contexte urbanisé et viticole où seuls quelques habitats semi naturels situés en bordure de voie ferrée constituent des milieux propices à la faune et à la flore communes.

Concernant le site de Carnoules, les enjeux écologiques sont faibles sur l'aire d'étude immédiate hormis au niveau :

- de la friche herbacée à l'est de l'aire d'étude immédiate et d'un bassin en bordure de la gare, habitat de l'Ascalaphon du midi (*Deleproctophylla dusmeti*) et de l'Agrion mignon (*Coenagrion scitulum)* d'enjeu moyen ;
- du bassin en bordure de la gare et de la mare temporaire qui abritent la reproduction du Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) et de la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) : enjeu moyen ;
- des parcelles pouvant encore être fréquentées par la **Tortue d'Hermann** (*Testudo hermanni*) dont la présence est attestée en 2014 par des données bibliographiques : enjeu très fort. Par ailleurs, les restes d'un individu ont été découverts en bordure des voies ferrées en 2022, attestant du transit de l'espèce sur l'aire d'étude immédiate ;
- de la friche herbacée à l'est de l'aire d'étude immédiate, habitat du Seps strié (*Chalcides striatus*) : enjeu assez fort ;
- de matorrals arborescents à Pin d'Alep et de friches en mosaïque avec des formations arbustives situés sur le pourtour des emprises ferroviaires : enjeu moyen lié à la présence de plusieurs espèces communes d'oiseaux nicheurs.

Les bâtiments de la gare n'offrent pas de potentialités de gîte particulière pour les chauves-souris ou de site de nidification pour des espèces d'oiseaux anthropophiles. Les quelques arbres situés aux abords de la gare ne présentent pas de potentialité de gîte particulière pour les chiroptères. Seul un pont ferroviaire à l'est de l'aire d'étude immédiate est utilisé comme gîte de transit par l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*).

L'aire d'étude immédiate fortement anthropisée et imperméabilisée ne présente pas d'enjeu fonctionnel notable.

Les trois autres sites concernés par l'aménagement de passerelles au-dessus des voies (TVP), à Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville, sont totalement artificialisés et ne présentent aucun enjeu écologique particulier.

3.7.1 DEFINITION DES AIRES D'ETUDES

L'aire d'étude du projet doit être suffisante pour évaluer les effets directs et indirects du projet sur la biodiversité et pour fournir des éléments pertinents dans l'évaluation des enjeux et la recherche de solutions alternatives. Considérant la nature des terrains concernés, les aires d'études suivantes ont été définies :

- L'aire d'étude immédiate, ou aire du projet, regroupe tous les espaces directement concernés par l'emprise du projet et de tous ses aménagements connexes (y compris les emprises temporaires, bases vies…). Elle a fait l'objet d'une cartographie d'habitats et d'inventaires de détail proportionnés pour tous les groupes soumis aux effets directs du projet. Elle occupe une surface de 14,1 ha pour le site de Carnoules ;
- L'aire d'étude rapprochée fonctionnelle spécifique au milieu naturel correspond à l'aire d'influence du projet, soit dans ce contexte urbain, une bande tampon de 100 m de large autour de l'aire immédiate. Elle a fait l'objet d'inventaires ciblés sur les espèces exploitant les zones proches du projet au cours d'une partie au moins de leur cycle vital et pouvant être soumises à des impacts indirects ou distants. Elle occupe une surface de 48,6 ha ;
- L'aire d'étude éloignée (non représentée sur les cartes) correspond à l'unité naturelle dans laquelle s'inscrit le projet. Elle a fait l'objet du recueil de données bibliographiques, de l'analyse des fonctionnalités écologiques, des espèces mobiles à grand territoire ainsi que des effets cumulés et induits.

Concernant les trois sites concernés par l'aménagement de passerelles au-dessus des voies (TVP), à Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville, aucun inventaire écologique n'a été conduit dans ces secteurs puisqu'il s'agit de sites artificialisés en bord de voies ferrées avec un très faible degré de naturalité. De plus, les emprises des passerelles sont très localisées et de faibles surfaces, Les quelques délaissés ferroviaires concernés par le projet sont occupés par des espèces floristiques rudérales voire exotiques envahissantes (Faux vernis du Japon, Robinier faux-acacia…) et ne présentent que de très faibles capacités d'accueil pour des espèces faunistiques très communes sans enjeux de conservation notables. Par conséquent, ces trois secteurs ne sont pas présentés dans ce chapitre.

Data sensitivity - Public

CARTE DES AIRES D'ETUDE MILIEU NATUREL

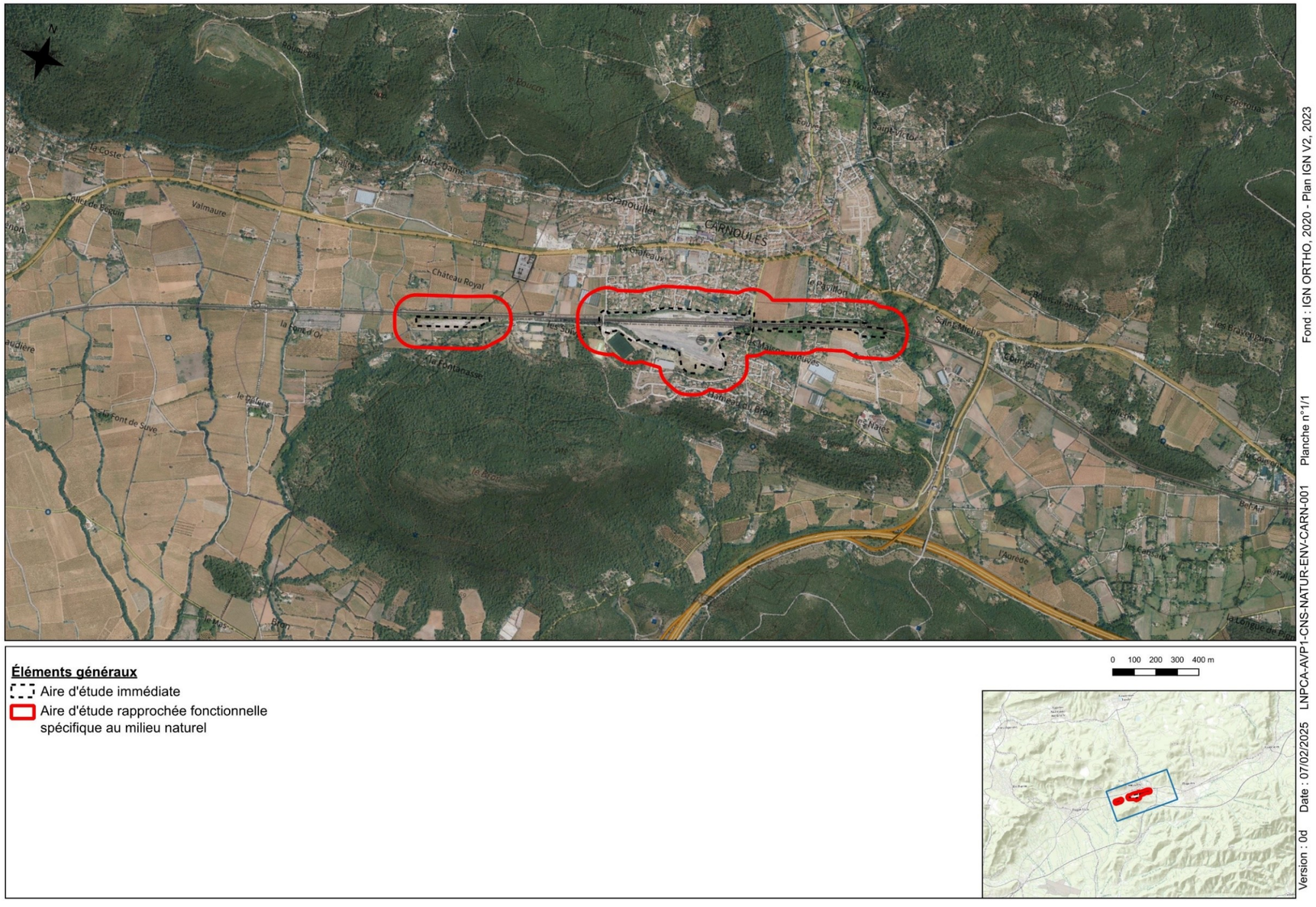


Figure 152: Aires d'études retenues pour le volet naturel

Data sensitivity - Public

3.7.2 CONTEXTE ECOLOGIQUE

L'ESSENTIEL

Bien que cernée par des espaces naturels remarquables au fort degré de patrimonialité, l'aire d'étude située en contexte urbain dans la ville de Carnoules partage très peu de liens fonctionnels avec les zonages naturels proches. Elle ne présente que peu d'intérêt pour les espèces mobiles à larges territoires comme les rapaces et les chiroptères présents dans les massifs alentours, compte tenu de sa très faible naturalité. Notons toutefois son inclusion dans un zonage du Plan National d'Action (PNA) en faveur de la Tortue d'Hermann avec une probabilité de présence moyenne à faible.

Sources :

INPN : https://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique

DREAL PACA: http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/1131/environnement.map

SITUATION DE L'OPERATION DANS LE RESEAU D'ESPACES NATURELS REMARQUABLES

L'aire d'étude immédiate n'est incluse dans aucun périmètre à statut tant règlementaire que contractuel. Elle se situe à moins de 5 km de la plaine des Maures, espace remarquable désigné en site Natura 2000 « La plaine et le massif des Maures » au titre de la directive « Habitats » ainsi qu'en zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) de type II « Massif des Maures ». Dans ce haut-lieu de la biodiversité provençale, les enjeux de conservation sont liés à des milieux très contrastés. Les zones sèches (mosaïques d'affleurements rocheux, pelouses sèches, maquis ouverts) accueillent les plus importantes populations de Tortue d'Hermann *(Testudo hermanni)* de France continentale. Le Lézard ocellé (*Timon lepidus)* y est également abondant. Les zones humides temporaires méditerranéennes (mares et ruissellements) constituent des habitats naturels d'intérêt communautaire prioritaire. Les espèces végétales patrimoniales y sont nombreuses : Isoète de Durieu (*Isoetes duriei),* Isoète épineux (*Isoetes histrix)*, Ophioglosse du Portugal (*Ophioglossum lusitanicum),* Ophioglosse des Açores (*Ophioglossum azoricum)*, Sérapias négligé *(Serapias neglecta), etc.*

L'aire d'étude immédiate se situe aussi à proximité des lacs temporaires de Gavoty, Redon et Boyonny qui bénéficient d'un arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) et qui constituent un site Natura 2000 au titre de la directive « Habitats ». Le Lac de Gavoty constitue aussi un site du conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, un espace naturel sensible du département du Var et une ZNIEFF de type I.

Cet ensemble de zones humides abrite une faune et une flore à forte valeur patrimoniale. On y trouve, dans les mares temporaires méditerranéennes, les deux stations françaises de l'Armoise de Molinier (*Artemisia molinieri*) ainsi qu'un coléoptère endémique (*Agrilus lacus*) qui se nourrit de cette dernière. Les lacs abritent un cortège de Characées et d'invertébrés aquatiques remarquables, dont *Linderiella massaliensis* crustacé endémique de Provence. La Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) et le Pélobate cultripède (*Pelobates cultripes*) sont également présents.

D'autres sites moins emblématiques se situent aussi à moins de 5 km de l'aire d'étude immédiate et concernent des espaces naturels sensibles ou des ZNIEFF de type I ou II. Ces espaces sont principalement caractérisés par des plaines agricoles, des reliefs boisés ou des cours d'eau associés à leurs ripisylves.

L'aire d'étude immédiate est incluse dans le périmètre du plan national d'actions relatif à la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni)* avec un niveau de probabilité de présence de l'espèce très faible à moyen.

Au vu du contexte urbanisé existant et de la progression de l'urbanisation, le lien écologique entre toutes ces entités écologiques remarquables et l'aire d'étude immédiate peut être considéré comme quasi-inexistant.

PERIMETRES DE PROTECTION CONTRACTUELLE

Le tableau suivant synthétise les périmètres de protection contractuelle à proximité de l'opération.

Type	Numéro	Dénomination	Distance de l'aire d'étude immédiate (km)
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	FR9301622	La plaine et le massif des Maures	1,9
	FR9301621	Marais de Gavoty - lac de Bonne Cougne - lac Redon	4,1
Parc Naturel Régional (PNR)	FR8000053	Sainte-Baume	9,7

Figure 153 - périmètre de protection contractuelle

PERIMETRES DE PROTECTION FONCIERE

Le tableau suivant synthétise les périmètres de protection foncière et réglementaire à proximité de l'opération.

Type	Numéro	Dénomination	Distance de l'aire d'étude immédiate (km)
Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN)	-	Lac Gavoty	4,1
Espace Naturel Sensible (ENS)	-	Le Clos	0,3
	-	Notre Dame De La Viere	1,4
	-	Le Defends De La Tour	3,1
	-	Le Lac de Gavoty	4,3
	-	Val De Collobrieres	4,7
	-	La Verrerie	4,9
	-	Cros de l'Anarvet	5,0
	-	Maraval	7,2
	-	Rouvède	7,8
	-	Plan d'Ary	8,1
	-	Le Pré de la Font	8,5
	-	Le Pré de Napies	8,5
	-	Les Aubes	8,8
	-	Le Village	9,1
	-	Le Grand Pré	9,3
	-	Peirascous	9,4
	-	Les Blaques	9,5
	-	La Verrerie - Canrignon	9,6
	-	Clos de Nègre	9,8

Figure 154 – périmètre de protection foncière et réglementaire

PERIMETRES D'INVENTAIRES

Le tableau suivant synthétise les périmètres d'inventaires à proximité de l'opération.

Type	Numéro	Dénomination	Distance de l'aire d'étude immédiate (km)
ZNIEFF de type I	930012499	Marais de Gavoty	4,1
	930020513	Dépression de l'Avelane	4,9
	930020512	Dépression de l'Espine	5,4
	930020238	Redon	5,6
	930020514	Mare de Valbelle	5,8
	930020515	Dépression de l'Aubreguière	5,9
	930020287	Dépression de Bayonny	6,5
	930012501	Etang de Bonne Cougne	6,8
	930020516	Dépression de Rouvede	7,7

Data sensitivity - Public

	930012524	Maures septentrionales de Notre-Dame des Anges à la Garde-Freinet	8,3
	930012521	Vallée de la Malière	8,5
ZNIEFF de type II	930012516	Massif des Maures	0,03
	930020280	Barres et collines de Rocbaron et de Carnoules	1,7
	930020517	Dépression et collines du centre Var	3,1
	930020278	Aérodrome de Cuers-Pierrefeu et plaine de Puget	3,4
	930020255	Ripisylves et annexes des vallées de l'Issole et du Caramy	4,6
	93002064	Collines et plaine de la roquette à Vergeiras	7,8
	930020307	Plaine des Maures	8,0
	930020277	Ripisylve et agrosystèmes de Sauvebonne et de réal Martin	9,7
	930012497	Vallon de la Foux	9,7
	930012496	Barres de Cuers et collines de Néoules	9,8
	930020279	Plaine de la Roquebrussane	9,9
	930020255	Barre de Saint-Quinis	9,9

Figure 155 – périmètres d'inventaires

PLAN NATIONAUX D'ACTION

L'aire d'étude est incluse dans un territoire couvert par trois plans nationaux d'actions (PNA) :

- **PNA relatif à la Tortue d'Hermann**. Pour mieux prendre en compte l'espèce dans les projets d'aménagements, la DREAL a réalisé un document établissant les modalités de diagnostic de l'espèce. L'aire d'étude est incluse dans un zonage du PNA de sensibilité moyenne à faible. Il s'agit de territoires où l'espèce est présente mais généralement en faible densité ou de densité non évaluée, pour lesquels doivent se concentrer des efforts de prospection. Sur les espaces encore naturels, les aménagements doivent être réduits au minimum. Tout projet envisagé doit faire l'objet d'un diagnostic succinct. Ce diagnostic doit à minima pouvoir démontrer la faible abondance des tortues sur la zone impactée. Au sein de l'aire d'étude, la mosaïque paysagère relativement artificialisé est peu favorable à la Tortue d'Herman au regard des espaces boisés alentours. Dans ce cadre, l'aire d'étude ne présente pas d'intérêt particulier pour l'espèce qui pourrait tout au plus transiter sur l'aire d'étude ;
- **PNA relatif au Lézard ocellé**. L'aire d'étude est incluse dans un zonage du PNA de présence « probable » Il s'agit d'une modélisation à large échelle qu'il convient de confronter aux caractéristiques écologiques de l'aire d'étude et aux données de présence/absence locales afin d'affiner le diagnostic. Ici, le fort degré d'artificialisation des habitats alentours (agglomération de Carnoules) et la présence d'éléments fragmentant entre l'aire d'étude et les zones naturelles (Autoroute A57, route D97) rendent très peu probable la présence de l'espèce sur l'aire d'étude. De plus, aucune donnée bibliographique de l'espèce n'est connue à proximité ;
- **PNA relatif à l'Aigle de Bonelli**. L'aire d'étude n'est pas incluse dans un domaine vital et ne présente aucun intérêt pour les couples les plus proches (habitats péri-urbains).

PERIMETRES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE

Le tableau suivant présente les périmètres de protection foncière à proximité de l'opération.

Type	Numéro	Dénomination	Distance de l'aire d'étude immédiate (km)
Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope	FR3800802	Lacs temporaires de Gavoty, Redon et Bayonny	3,9
Cours d'eau classé au titre de « l'arrêté frayères »	-	L'Issole, Réal Martin, Réal Collobrier	-
Cours d'eau classé au titre de « l'arrêté continuités écologiques »	-	L'Issole, Grand Vallat, Réal Martin, le Merlançon, La Houlette, Réal Collobrier, Règue des Bottes	-

Figure 156 – périmètres de protection foncière

SITUATION DE L'OPERATION DANS LES ESPACES DE FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE

TRAME VERTE ET BLEUE REGIONALE

Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région Provence-Alpes-Côte-D'azur a été approuvé en octobre 2019. Ce document de planification se substitue notamment au schéma régional de cohérence écologique (SRCE) de la région Provence-Alpes-Côte-D'azur dont il intègre les éléments relatifs aux trames verte et bleue.

L'aire d'étude immédiate n'est pas incluse dans un réservoir de biodiversité ou un corridor écologique de la trame verte. Elle est située à proximité de plusieurs réservoirs de biodiversité mais ne possède pas de lien fonctionnel avec ces entités en raison de sa nature même (espace artificialisé), de son enclavement dans le tissu urbain dense et de la présence d'infrastructures cloisonnant les échanges (voies ferrées, autoroute, etc.).

Son extrémité Est est incluse dans l'espace de mobilité du ruisseau de la Font de l'île (et de son affluent le ruisseau de Carnoules) ainsi que dans une zone humide du lit majeur incluse dans la trame bleue.

TRAME VERTE ET BLEUE LOCALE

La commune de Carnoules fait partie de la communauté de communes « Cœur du Var » dont le territoire est couvert par un schéma de cohérence territoriale (SCoT Cœur du Var) approuvé en avril 2016.

L'aire d'étude immédiate n'est pas incluse dans un réservoir de biodiversité ou un corridor écologique de la trame verte. Elle est située à proximité immédiate du ruisseau de la Font de l'île et de son affluent, le ruisseau de Carnoules, qui constituent un réservoir de biodiversité de la trame bleue.

Dans le cadre du plan local d'Urbanisme approuvé en février 2019, le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) fixe comme orientation la mise en valeur du réseau hydrographique, en particulier la ripisylve du ruisseau de la Font de l'île, sa préservation ainsi que celle des espaces de mobilité des cours d'eau et des zones humides associées en tant que corridor écologique.

Data sensitivity - Public

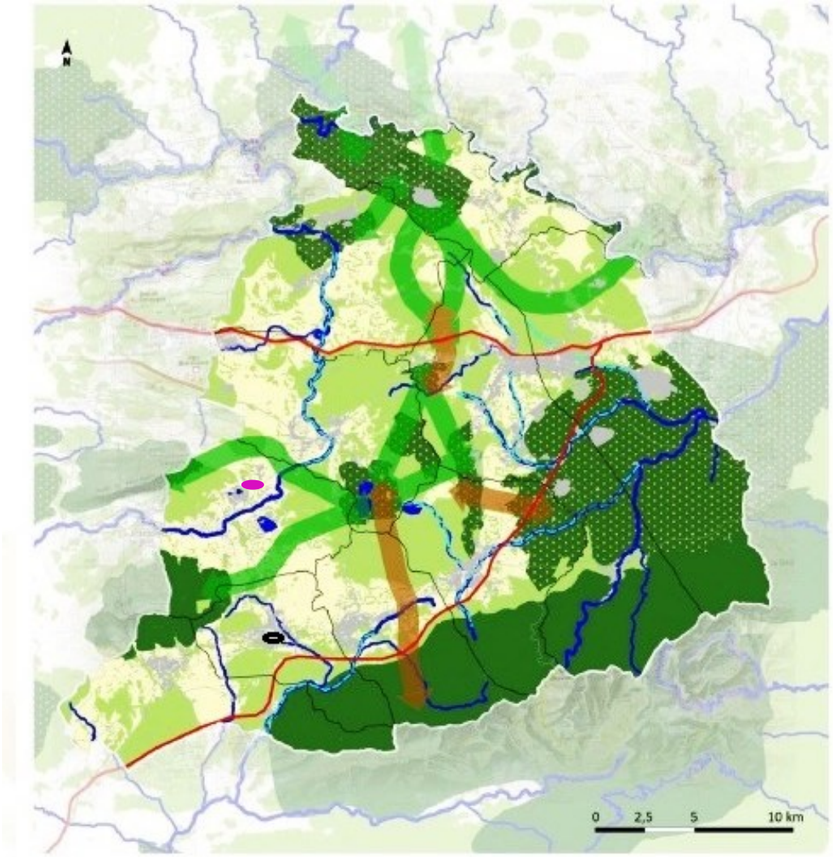


Figure 157 : trame verte et bleue du SCoT Cœur de Var (source : SCoT Cœur du Var) – aire d'étude en violet

Data sensitivity - Public

CARTE DES PERIMETRES DE PROTECTION CONTRACTUELLE

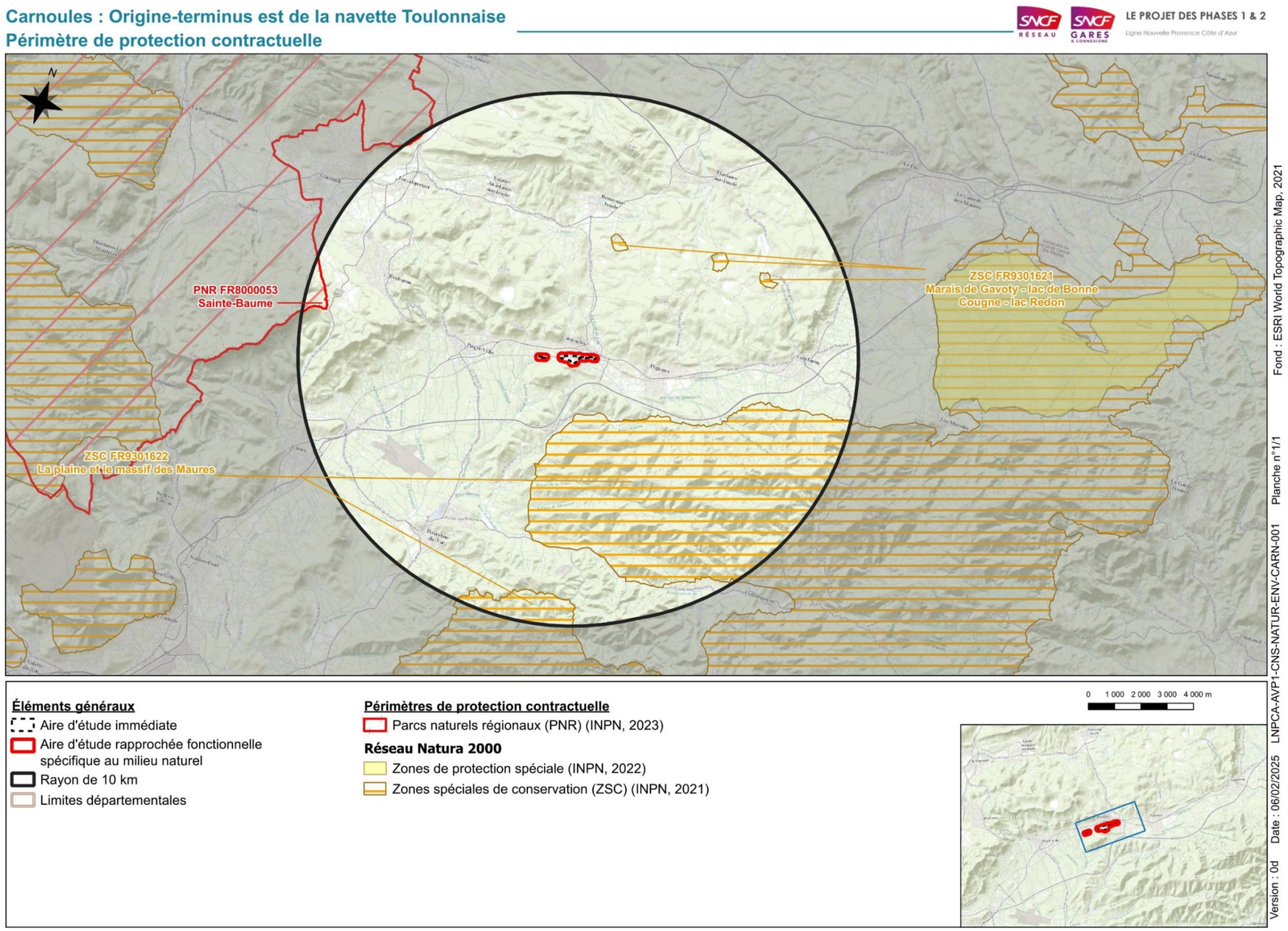


Figure 158: Périmètres de protection contractuelle

Data sensitivity - Public

CARTE DES PERIMETRES DE PROTECTION FONCIERE

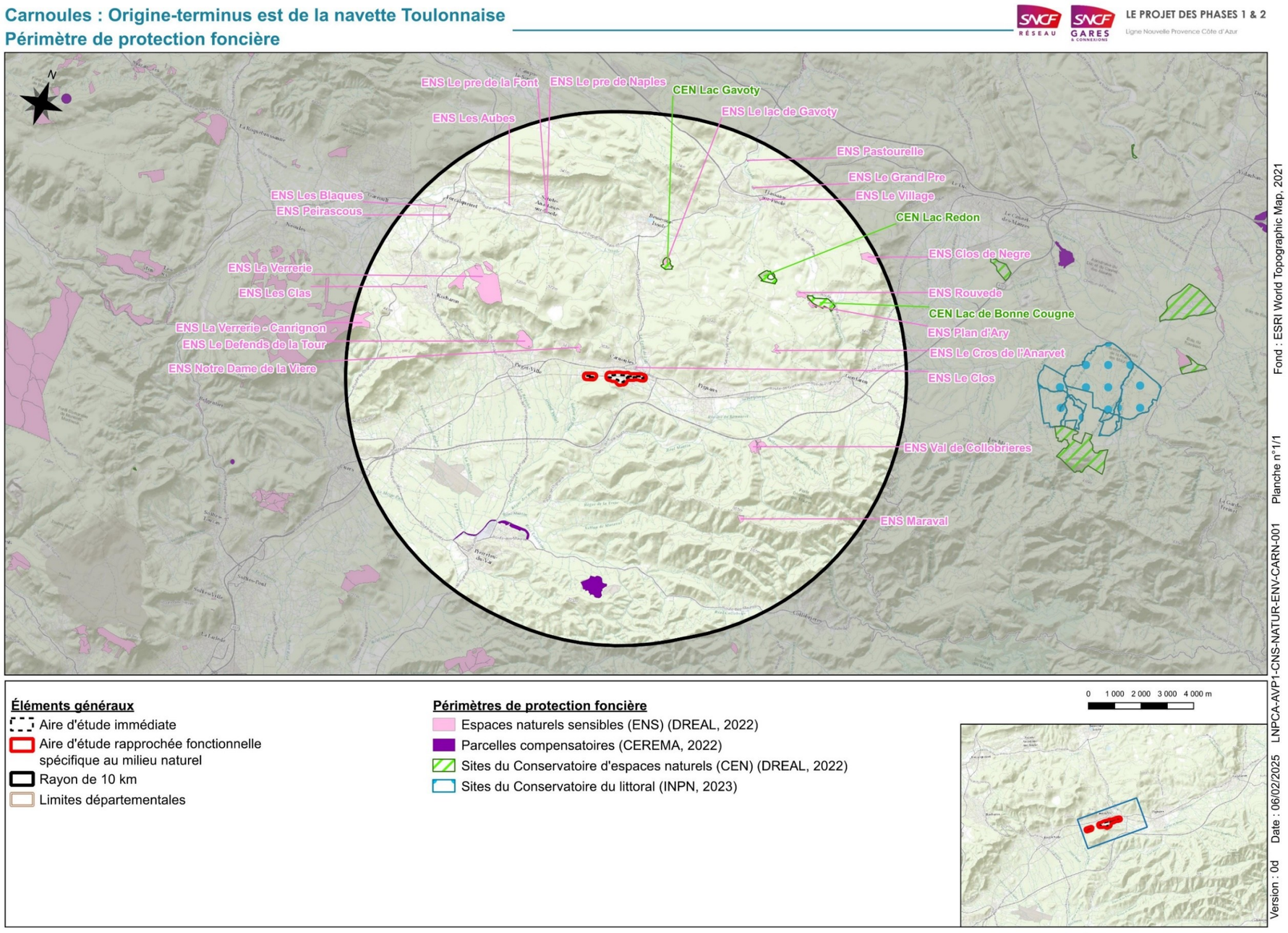


Figure 159: périmètres de protection foncière

Data sensitivity - Public

CARTE DES PERIMETRES D'INVENTAIRES

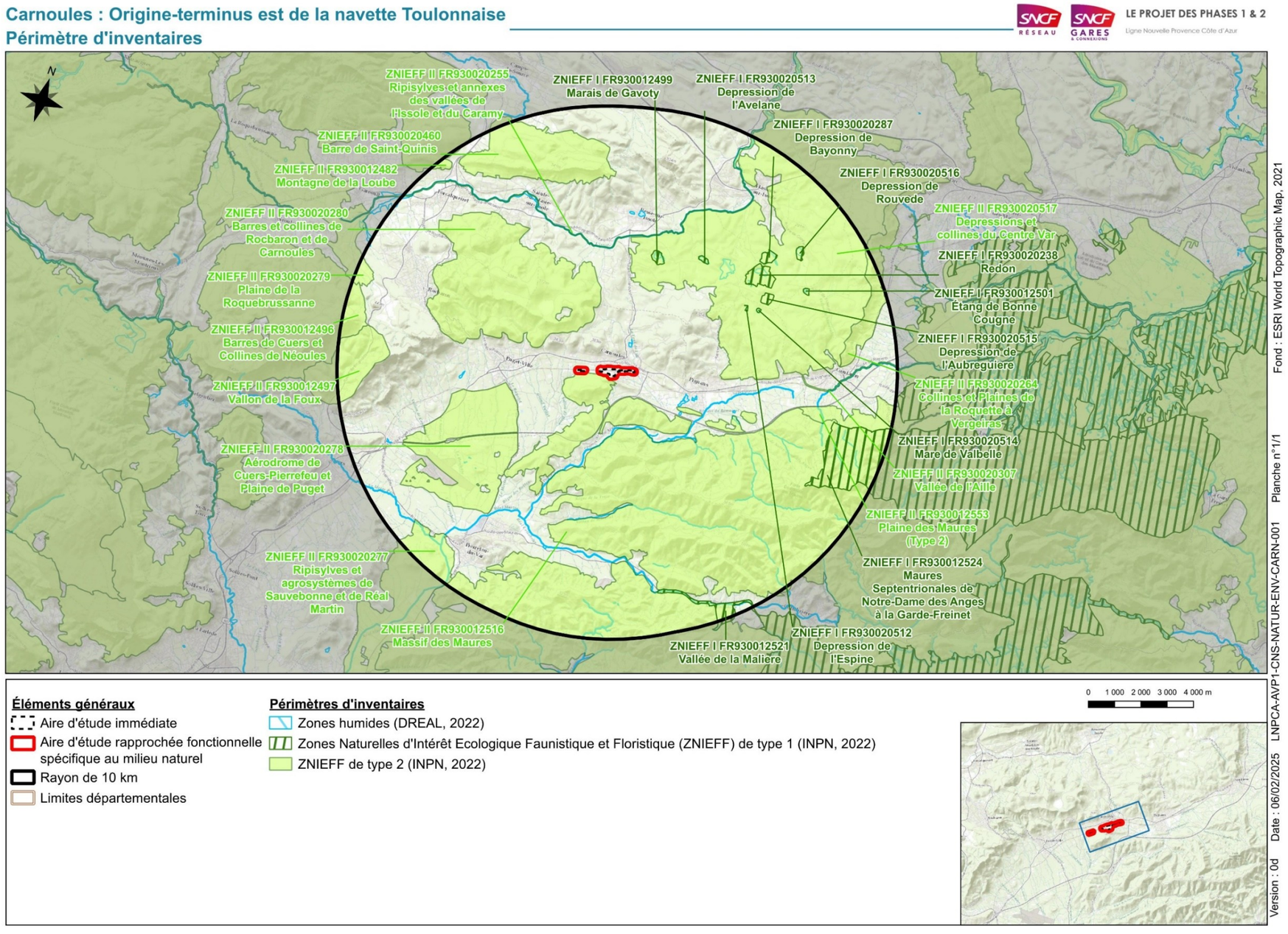


Figure 160:Périmètres d'inventaires

Data sensitivity - Public

CARTE DES PERIMETRES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE

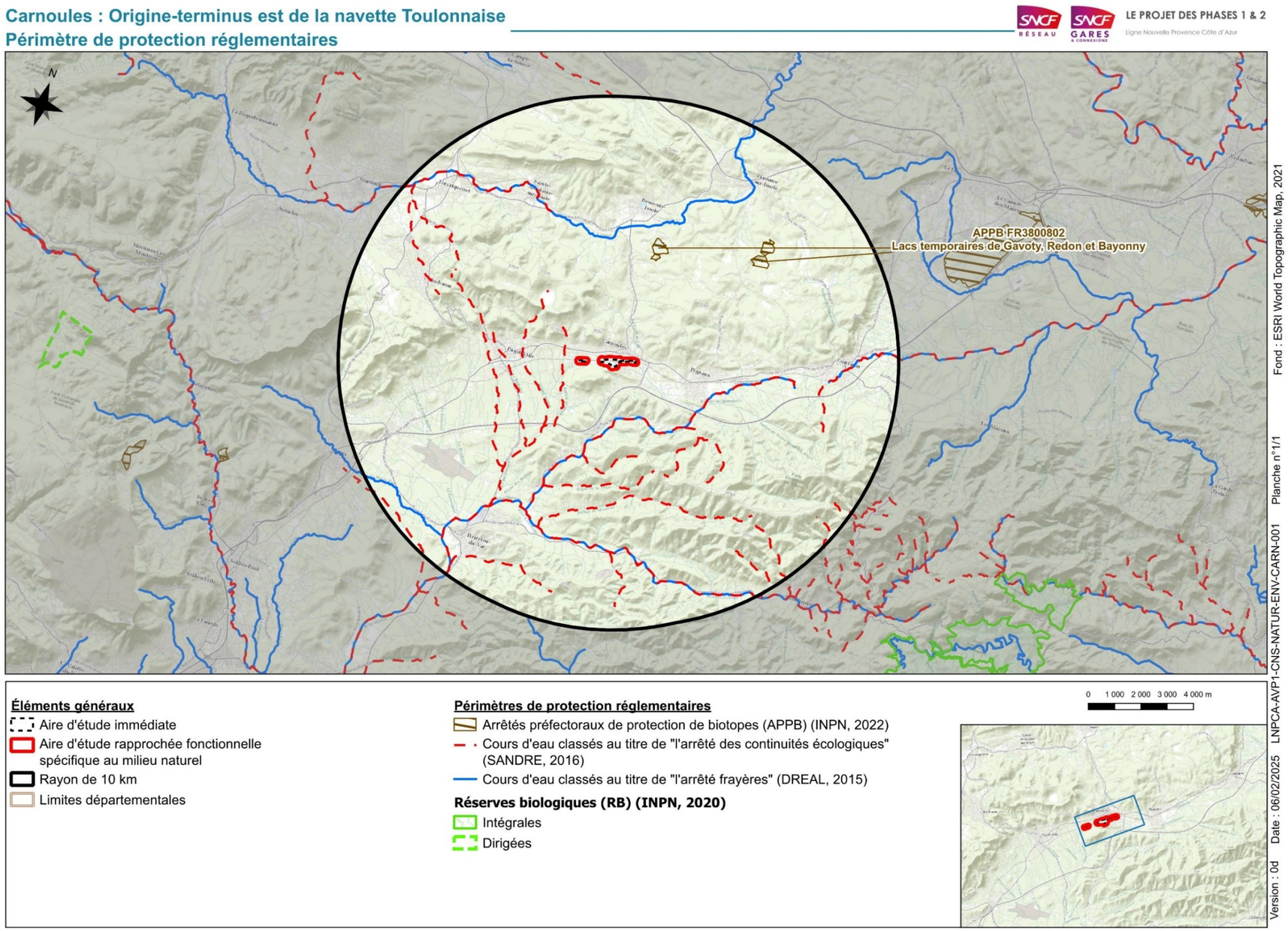


Figure 161: Périmètres de protection réglementaire

Data sensitivity - Public

CARTE DES PLANS NATIONAUX D'ACTIONS

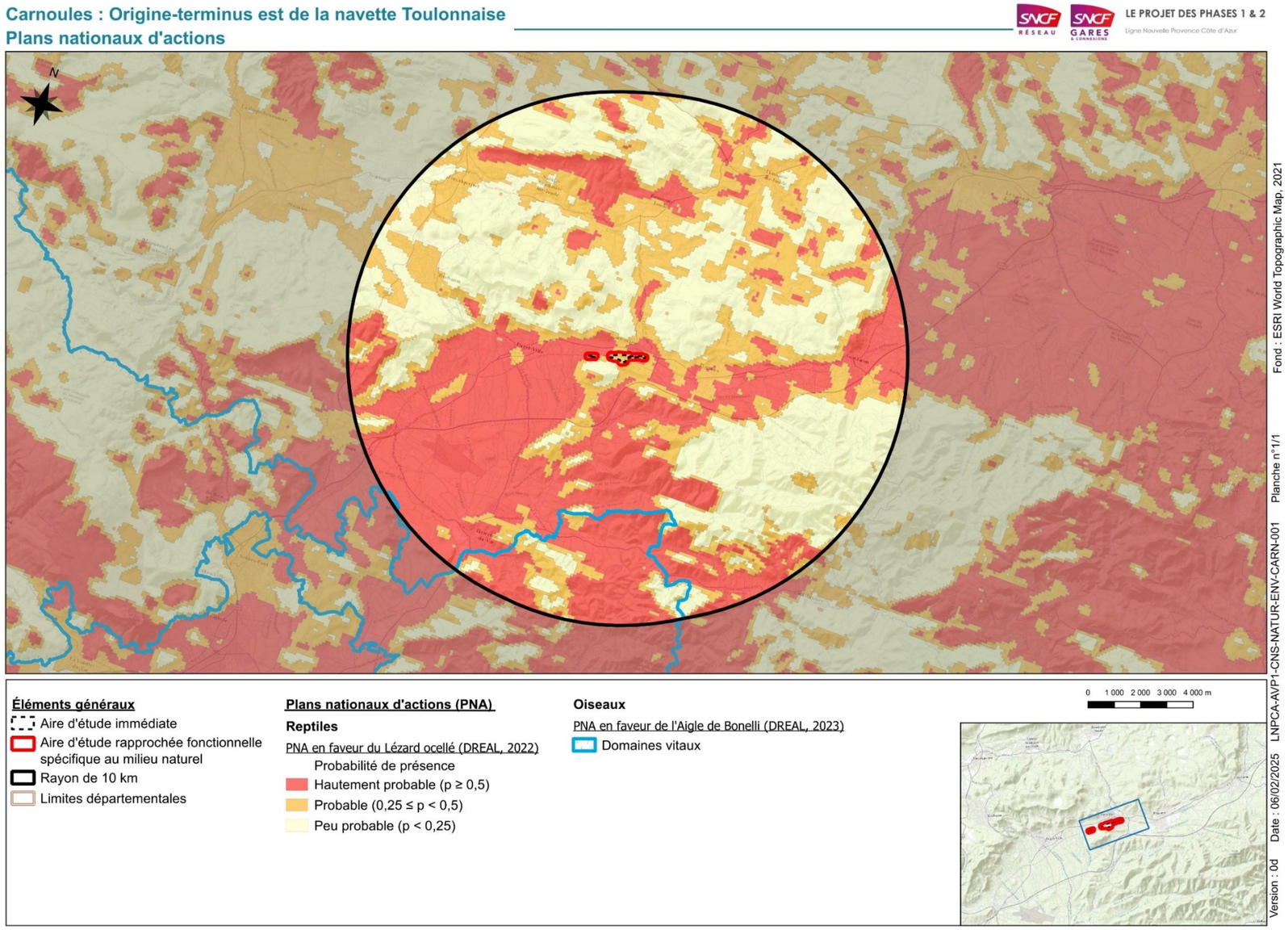


Figure 162: Plans Nationaux d'Actions pour le Lézard ocellé et L'aigle de Boneli

Data sensitivity - Public

CARTE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DE LA TORTUE D'HERMANN

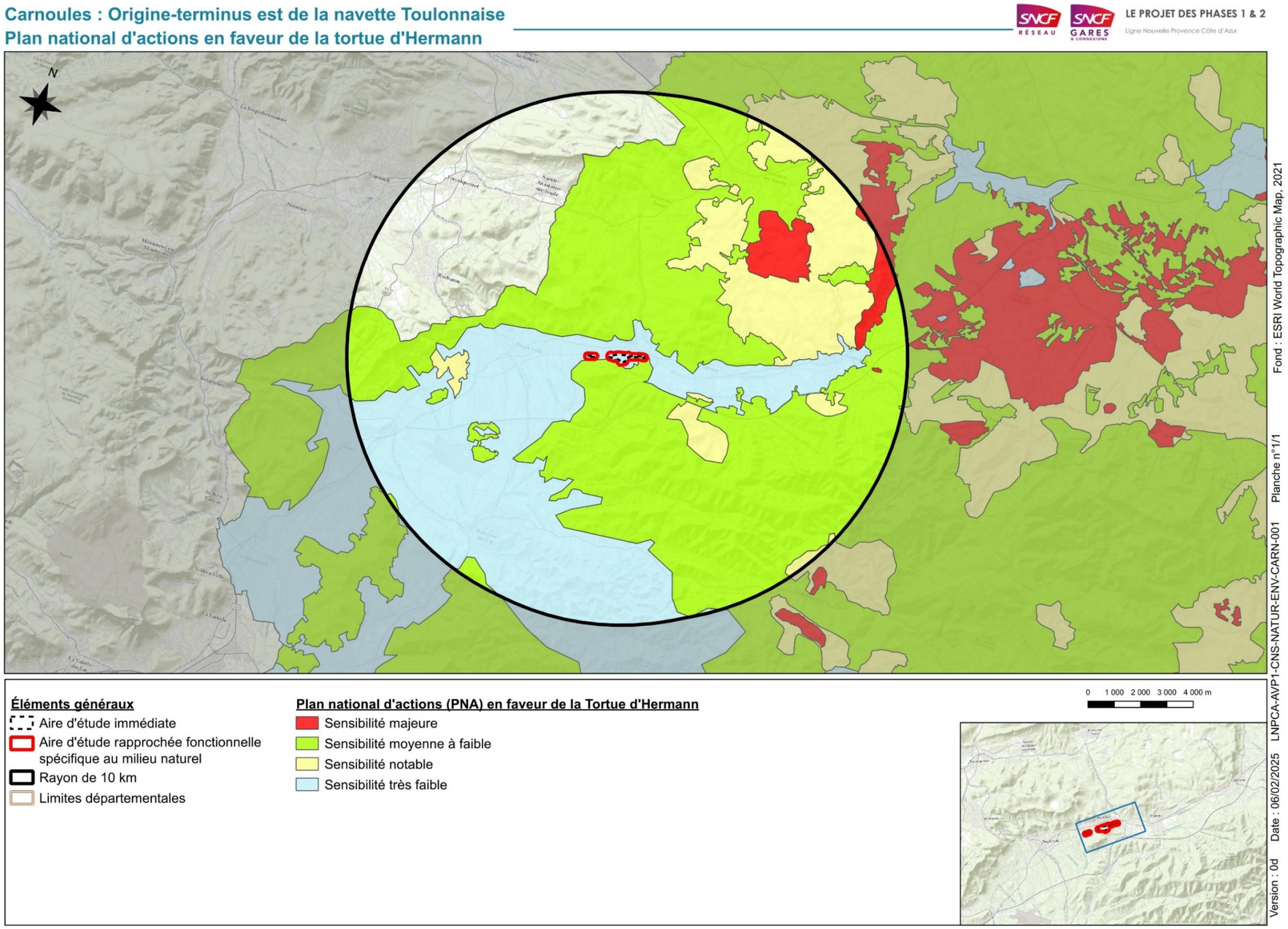


Figure 163: Plan National d'Action pour la Tortue d'Hermann

Data sensitivity - Public

CARTE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

Carnoules : Origine-terminus est de la navette Toulonnaise
Trame verte et bleue

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur

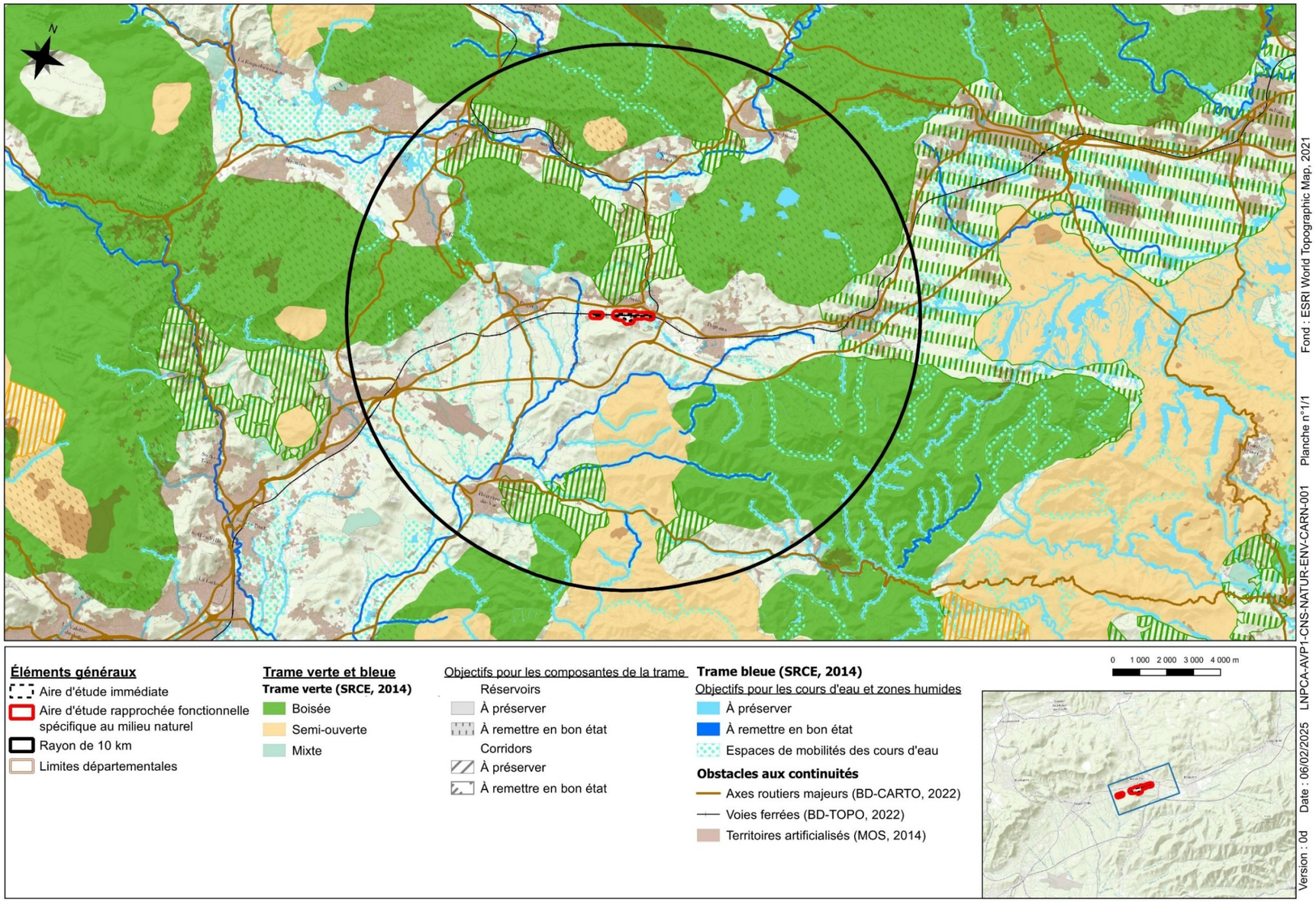


Figure 164:Trame verte et bleue régionale

Data sensitivity - Public

3.7.3 MOYENS DEPLOYES

LES RESSOURCES ET LES METHODES MISES EN ŒUVRE

PREAMBULE

Ces dix dernières années, la définition du programme du projet a connu des évolutions importantes et progressives (phasage / définition d'une zone de passage préférentiel (ZPP) / conception technique et environnementale des opérations de phases 1 et 2, etc.) pour répondre aux enseignements des concertations successives entraînant de facto un ajustement régulier des inventaires faune-flore-habitats en termes de périmètres d'inventaires, dans une logique « d'entonnoir » : inventaires réalisés sur les différents fuseaux d'études entre Marseille et Nice, puis sur les zones de passage préférentiel puis sur les aires d'études immédiates relatives aux différentes opérations.

Par exemple, sur l'opération de Carnoules, les dernières orientations politiques prises pour la conception technique du projet datent de 2021.

Dans ce contexte, il est important de considérer que les expertises écologiques conduites sur le terrain correspondent à l'identification des principaux enjeux liés aux milieux naturels dans la logique de la mise en place de la séquence Eviter-Réduire-Compenser (identification des points durs devant être intégrés dans la conception technique et environnementale du projet tout au long des différentes étapes du projet).

Les données bibliographiques et celles issues des inventaires terrain ont donc permis d'établir une évaluation fiable des principaux enjeux écologiques de l'aire d'étude immédiate afin d'évaluer les impacts et proposer des mesures adéquates au stade DUP.

Une actualisation des inventaires exhaustif (par un inventaire « 4 saisons ») portant sur le patrimoine naturel a été réalisée en 2022 dans le cadre de l'actualisation de l'étude d'impact jointe au dossier de demande d'autorisation environnementale afin :

- D'inventorier de manière exhaustive le fond floristique et faunistique composé d'espèces communes ;
- De préciser les potentialités de gîte des ouvrages hydrauliques de décharge pour les chauves-souris.

RECUEIL PREALABLE DES DONNEES

Le portail documentaire en ligne de la DREAL PACA (fiches et cartes) des espaces naturels à statut, localisés dans l'aire d'étude immédiate ou à ses abords immédiats (ZNIEFF, site Natura 2000, ENS, site du Conservatoire du littoral, PNA, parcelles compensatoires), a été consulté.

Une consultation des bases de données naturalistes locales au niveau de l'aire d'étude rapprochée a été effectuée au démarrage de chaque mission d'inventaire et a concerné SILENE Flore, SILENE Faune et FAUNE PACA. Le recueil de données a été actualisé à l'issue des inventaires, lors de la réalisation des évaluations environnementales, et de leur actualisation en mars 2023.

Le tableau de bord du recueil de données est présenté ci-après.

Source	Objet	Objectifs	Remarques
SILENE EXPERT	Données flore à enjeu (LRR > NT, protection et ZNIEFF) Données espèces invasives	Pointages précis / à la maille d'espèces (données anciennes et récentes) à confirmer, préciser	Espèces protégées et/ou remarquables : Isoète de Durieu (Isoetes duriei), Phléole des sables (Phleum arenarium) dans l'aire d'étude immédiate Canche de Provence (Aira provincialis), Canche de Tenore (Aira tenorei), dans l'aire d'étude rapprochée Espèces exotiques envahissantes : Souchet vigoureux (Cyperus eragrostis), Paspale dilaté (Paspalum dilatatum), Aster écailleux (Symphyotrichum squamatum), etc.
SILENE EXPERT **FAUNE PACA**	Données faune à enjeu (LRR > NT, protection et ZNIEFF) Données espèces invasives	Pointages précis / à la maille d'espèces (données anciennes et récentes) à confirmer, préciser Espèces cibles pour le terrain	Espèces remarquables : Papillons : Piéride des Biscutelles (Euchloe crameri), Diane (Zerynthia polyxena), Piéride de l'Ibéride (Pieris mannii) Amphibiens : Pélodyte ponctué (Pelodytes punctatus), Crapaud calamite (Epidalea calamita) Reptiles : Tortue d'Hermann (Testudo hermanni) Oiseaux nicheurs : Fauvette mélanocéphale (Sylvia melanocephala), Chardonneret élégant (Carduelis carduelis), Serin cini (Serinus serinus), Verdier d'Europe (Chloris chloris), etc.

Figure 165 – bases de données régionales

GROUPES CIBLES

Le recueil de données et l'interprétation de la photo aérienne montrent que dans cette zone quasi-entièrement artificialisée et imperméabilisée, les capacités d'accueil pour des espèces remarquables sont extrêmement réduites.

Considérant la nature des terrains couverts par l'opération, la localisation des travaux dans les emprises ferroviaires au sens large, l'absence de travaux sur le secteur du ruisseau de la Font de l'île et le risque de destruction de bâtiments, les inventaires de terrain ont porté sur les groupes suivants :

- Habitats naturels et flore vasculaire ;
- Invertébrés (papillons de jour, orthoptères, odonates) ;
- Amphibiens ;
- Reptiles ;
- Oiseaux ;
- Mammifères (chiroptères et mammifères terrestres).

INTERVENANTS ET DATES DE REALISATION DES INVENTAIRES

Un premier naturaliste a été mobilisé en mai/juin 2020 pour réaliser l'inventaire des oiseaux nicheurs, des reptiles et évaluer les potentialités des bâtiments susceptibles d'être détruits en termes de de gîte pour les chiroptères ou de site de nidification pour les oiseaux.

Un deuxième naturaliste a été mobilisé pour compléter en mars 2021 l'évaluation des bâtiments susceptibles d'être détruits en termes de potentialité de gîte pour les chiroptères ou de site de nidification pour les oiseaux.

Enfin, une équipe de trois naturalistes aux compétences complémentaires (une botaniste et deux faunistes) ont réalisé une campagne d'inventaires complets 3 saisons (printemps/été/automne) sur l'aire d'étude en 2022.

Enfin, deux naturalistes aux compétences complémentaires (un botaniste et un fauniste) ont réalisé une visite sur une zone de stockage artificialisée en janvier 2025, ainsi que des compléments d'inventaires le long des voies de services en gare de Carnoules.

Le détail de leur intervention est donné dans le tableau suivant :

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Conditions
Flore et habitats naturels	Mila PAJKOVIC	25/03/2022	Bonnes
		29/04/2022	Bonnes
		20/05/2022	Bonnes
		13/06/2022	Bonnes
		16/09/2022	Bonnes

Data sensitivity - Public

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Conditions
	Thierry Ménard	17/10/2021	Bonnes
	Alex GERLAND-REILLE	22/01/2025	Bonnes
Zones humides	Cécile SEBOURCE	02/04/2021	Bonnes
Invertébrés	Antoine COQUIS	17/10/2021	Bonnes
	Arnaud KLEIN	04/04/2022	Bonnes
		22/04/2022	Bonnes
		19/05/2022	Bonnes
		25/05/2022	Bonnes
		02/06/2022	Bonnes
		08/07/2022	Bonnes
	Lucas PASCHETTO	22/01/2025	Bonnes
Amphibiens	Lucas PASCHETTO	19/05/2020	Bonnes
		09/06/2020	Bonnes
	Antoine COQUIS	17/10/2021	Bonnes
	Arnaud KLEIN et Lucas PASCHETTO	04/04/2022	Bonnes
	Arnaud KLEIN	22/04/2022	Bonnes
		19/05/2022	Bonnes
		25/05/2022	Bonnes
	Lucas PASCHETTO	22/01/2025	Bonnes
Reptiles	Lucas PASCHETTO	19/05/2020	Bonnes
		10/06/2020	Bonnes
	Antoine COQUIS	17/10/2021	Bonnes
	Arnaud KLEIN	22/04/2022	Bonnes
		19/05/2022	Bonnes
		25/05/2022	Bonnes
		02/06/2022	Bonnes
	Lucas PASCHETTO	22/01/2025	Bonnes
Oiseaux	Lucas PASCHETTO	19/05/2020	Bonnes
		10/06/2020	Bonnes
	Arnaud KLEIN	09/03/2021	Bonnes
	Antoine COQUIS	17/10/2021	Bonnes
	Lucas PASCHETTO	04/04/2022	Bonnes
		25/05/2022	Bonnes
		20/07/2022	Bonnes
		21/09/2022	Bonnes
		22/01/2025	Bonnes
Chiroptères	Lucas PASCHETTO	19/05/2020(3)	Bonnes
		10/06/2020(3)	Bonnes
	Arnaud KLEIN	09/03/2021(3)	Bonnes
	Lucas PASCHETTO	25/05/2022(2)(3)	Bonnes
		20/07/2022(1)(2)	Bonnes
		21/09/2022(2)	Bonnes
		22/01/2025	Bonnes

Figure 166 – dates et conditions d'inventaires par groupe

(1) écoutes actives ; (2) pose d'enregistreurs automatiques ; (3) inspection des bâtiments ; passage nocturne indiqué en italique

TECHNIQUES D'INVENTAIRES MISES EN OEUVRE

Le tableau suivant présente les techniques d'inventaires mises en œuvre pour la réalisation des inventaires et l'expertise des bâtiments.

Groupes ciblés	Techniques
Habitats naturels	Photo-interprétation puis caractérisation des habitats naturels sur le terrain au moyen de relevés phytoécologiques.
Zones humides	Délimitation selon le critère habitat et sondages pédologiques.
Flore	Echantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables et d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE).
Insectes	Echantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables ; Localisation des plantes-hôtes de lépidoptères ; Capture temporaire au filet fauchoir pour aide à la détermination.
Amphibiens	Echantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables ; Ecoutes nocturnes.
Reptiles	Echantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables ; Recherche à vue, à l'aide de jumelles, sur les zones d'insolation potentielle ; Recherche d'individus sous des décombres, morceaux de bois, plaques ou autres éléments pouvant servir de caches.
Oiseaux	Cheminement sur l'ensemble de l'aire d'étude, inventaire de tous les oiseaux observés ou entendus et prise en compte du comportement de chacun ; Points d'écoutes crépusculaires pour l'avifaune nocturne ; Points d'observation en journée pour l'avifaune migratrice.
Mammifères	Recherches diurnes de gîtes potentiels pour les chiroptères - inspection de l'ensemble des bâtis potentiellement favorables concernés par le projet ; Ecoutes fixe et active de nuit des chiroptères, sortie de gîte au niveau des arbres gîtes potentiels, des bâtis et des structures paysagères pouvant servir de corridors locaux ; Observation visuelle et recherche des indices de présence pour les mammifères terrestres ; Pose de pièges photographiques pour la grande et moyenne faune.

Figure 167 – méthodologie simplifiée d'inventaire

DIFFICULTES RENCONTREES – LIMITES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

Hormis les limites inhérentes à l'observation de la faune et de la flore *in-situ*, les principales limites rencontrées concernent principalement l'accessibilité aux abords des voies ferrées pour des raisons de sécurité, ne présentant toutefois pas d'enjeu, au vu de leur très faible naturalité. Les propriétés privées closes n'ont pas été prospectées, les données collectées ayant été acquise par observation visuelle et auditive sans pénétrer dans ces dernières.

La zone de stockage située à l'ouest de l'aire d'étude, ajouté en 2025, a fait l'objet d'une unique visite en janvier 2025. Compte-tenu du très fort degré d'artificialisation de ce secteur (plateforme aux sols imperméabilisés), la pression d'inventaire est jugée suffisante

Data sensitivity - Public

ANALYSE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS ET DES ESPECES

Pour chaque taxon (faune / flore), un enjeu de conservation intrinsèque peut être attribué en croisant les données relatives à sa rareté, aux particularités de son aire de répartition (prise en compte de l'endémisme notamment) et à sa vulnérabilité. Les sources employées sont diverses : il s'agit d'atlas, de bases de données, de listes rouges ou autres listes d'alerte, ainsi que diverses publications scientifiques. Pour les groupes les moins documentés, les connaissances propres aux spécialistes d'ÉCOSPHÈRE et les échanges avec divers experts extérieurs apportent un complément utile.

L'enjeu intrinsèque est évalué sur une échelle à cinq niveaux, de faible à très fort.

Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort

Figure 168 – échelle d'enjeu

Certains taxons sont sans enjeu, à l'instar des espèces exotiques envahissantes ou de certains habitats semi-naturels anthropiques (infrastructures, bâtis).

Chaque niveau d'enjeu est ensuite pondéré si besoin par les particularités de l'aire d'étude. Un enjeu stationnel est ainsi évalué : il traduit la valeur locale de la station du taxon observé au moment de l'inventaire (effectifs, qualité des habitats, utilisation de l'espace, etc.).

Un tableau de synthèse rassemble toute l'information nécessaire à la compréhension des principaux enjeux de conservation identifiés dans l'aire d'étude. Seuls les habitats et les espèces à enjeu intrinsèque et/ou stationnel supérieur ou égal à moyen, identifiés dans l'aire d'étude, et y accomplissant tout ou partie de leur cycle biologique, sont présentés en détail.

Pour la faune (à l'exception de l'avifaune), toutes les espèces réglementaires, même d'enjeu faible (et/ou en transit), sont représentées sur les cartographies. A cette occasion, nous détaillons également les habitats d'espèce à l'aide d'une étiquette propre au groupe taxonomique (forme du symbole), au niveau d'enjeu stationnel (couleur de fond) et à l'espèce concernée (initiales).

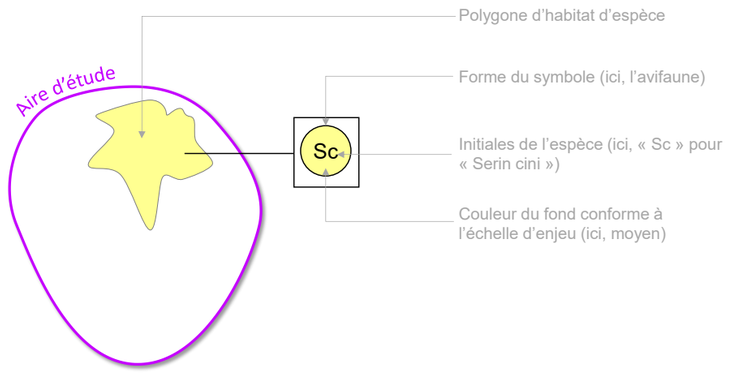


Figure 169 - Schématisation de l'étiquetage d'un habitat d'espèce. Ici, le polygone jaune contenu dans l'aire d'étude est un habitat favorable au Serin cini, un oiseau d'enjeu moyen.

3.7.4 HABITATS NATURELS

L'ESSENTIEL

Compte tenu du faible degré de naturalité des habitats présents, l'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible concernant les habitats naturels.

DESCRIPTION ET ORGANISATION DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS

L'aire d'étude immédiate, centrée autour des emprises ferroviaires de la gare de Carnoules, comprend des habitats ne présentant qu'un très faible degré de naturalité :

- Des friches des fourrés à Genêts d'Espagne et des bosquets anthropiques le long des voies ferrées ;
- Des formations linéaires monospécifiques à Cannes de Provence (*Arundo donax*) le long des voies ferrées ;
- Des fragments de matorral arborescent à Pin d'Alep au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate, issu d'un boisement plus étendu. Une grande partie de celui-ci a été remplacée par un lotissement et le reste est en cours d'aménagement ;
- Des parcelles de vigne adjacentes aux voies ferrées, exploitées de manière intensive ;
- Des zones bâties et leurs jardins ainsi que des infrastructures routières ;
- Des infrastructures ferroviaires correspondant à la gare de Carnoules.

Le tableau suivant présente les onze types d'habitats naturels ou artificialisés recensés dans l'aire d'étude immédiate.

Intitulé	Code Corine biotope	Surface (ha)
Zones rudérales	87.2	0,3
Friches	87.1	0,9
Friches et petits bois, bosquets	87.1x84.3	0,9
Fourrées à genêts d'Espagne	53.62	>0,01
Matorrals arborescents à Pin d'Alep	32.143	0,4
Petits bois – bosquets anthropiques	84.3	0,3
Jardins - parcs - terrains de sport	85.3x86	0,3
Vignobles	83.21	>0,01
Autres cultures	82	>0,01
Bassins	89.23	>0,01
Dépôts de matériaux	86.4	0,1
Infrastructures ferroviaires	86.43	10,1
Infrastructures routières	86	1,1
Espaces imperméabilisés	86	1,0

Figure 170 – habitats recensés au sein de l'aire d'étude

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES HABITATS NATURELS

Aucun habitat naturel patrimonial n'est présent au sein de l'aire d'étude. Les niveaux d'enjeu sont faibles pour l'ensemble des habitats naturels. Les infrastructures et zones artificialisées ne présentent pas d'enjeu écologique.

3.7.5 FLORE

L'ESSENTIEL

Les cortèges floristiques observés sur l'aire d'étude sont composés d'espèces communes ne présentant pas d'enjeu de conservation notable, tout au plus faible, et d'espèces ornementales. L'aire d'étude immédiate présente donc un enjeu faible pour la flore.

DIVERSITE FLORISTIQUE DE L'AIRE D'ETUDE

Les quelques friches du secteur accueillent une flore peu diversifiée et commune. Le cortège représenté est très réduit et contient essentiellement des espèces rudérales ou de friches vivaces thermophiles - Inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*), Piptathère faux-millet (*Oloptum miliaceum*), Avoine barbue (*Avena barbata*), Bromes sp., Fenouil (*Foeniculum vulgare*), Chardon à petits capitules (*Carduus tenuiflorus*), Chicorée sauvage (*Cichorium intybus*), Vipérine

Data sensitivity - Public

(*Echium vulgare*). Localement, des canniers à Cannes de Provence (*Arundo donax*) s'installent en bord de voies.

Au sud de l'aire immédiate, des franges de matorral arborescent à Pin d'Alep se maintiennent entre l'urbanisation, comportant les espèces typiques de ces formations : Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), Chêne vert (*Quercus ilex*), Chêne kermès (*Quercus coccifera*), Arbousier (*Arbutus unedo*), Bruyère arborescente (*Erica arborea*), Ciste à feuilles de sauge (*Cistus salviifolius*), Lavande des Maures (*Lavandula stoechas*). De petits bois et bosquets anthropiques sont disséminés sur l'aire immédiate et comprennent notamment le Platane (*Platanus x hispanicus),* le Micocoulier (*Celtis australis*), le Figuier (*Ficus carica*), des cyprès (*Cupressus sempervirens*), le Pin parasol (*Pinus pinea*). Ils viennent souvent en continuité des fonds de jardin bordés de haies ornementales à Laurier rose (*Nerium oleander*), Laurier cerise (*Prunus laurocerasus*), Thuya (*Thuya sp.*), Pyracantha (*Pyracantha sp.*)...

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LA FLORE

Les données bibliographiques consultées mentionnent la présence de plusieurs espèces végétales protégées et/ou remarquables dans les aires d'étude immédiate et rapprochée. Toutes les observations de ces espèces sont localisées dans le matorral arborescent à Pin d'Alep se trouvant au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate, dans les parties qui ont été urbanisées. Les habitats anthropiques de l'aire d'étude immédiate ne sont pas favorables à ces espèces au vu de leur écologie.

ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Au niveau européen, dans le cadre de sa stratégie en faveur de la biodiversité à l'horizon 2020, la Commission européenne a adopté le 22 octobre 2014 un règlement relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes (n°1143/2014). Il vise la mise en œuvre d'une action coordonnée à l'échelle de l'Europe pour lutter contre les impacts des espèces invasives sur la biodiversité et les services écosystémiques. Il s'appuie sur une liste de 66 Espèces exotiques envahissantes (EEE) préoccupantes pour l'Union européenne (UE), dont 36 végétales (liste actualisée le 25 juillet 2019). Au sein de l'UE, ces espèces sont interdites d'importation, de vente, d'achat, d'utilisation et de libération dans les milieux naturels. Les États membres doivent éradiquer ou gérer ces espèces.

En France, l'arrêté du 10 mars 2020 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales et végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain résulte de la retranscription du règlement européen sur les EEE et de la mise en œuvre de la stratégie nationale relative aux EEE. Il fixe la liste des espèces exotiques envahissantes de faune et de flore interdites d'introduction dans le milieu naturel, mais également les espèces interdites de détention, de transport, de colportage, d'utilisation, d'échange, de mise en vente ou d'achat.

En région PACA, une stratégie et un plan d'actions cohérents avec les orientations et directives nationales et européennes ont été développés par les Conservatoires Botaniques Nationaux Méditerranéen et Alpin (Terrin et *al.*, 2014). Il en résulte une liste hiérarchisée de espèces exotiques envahissantes, actualisée en 2021 (CBNA & CBNMed, 2021).

Plusieurs espèces végétales exotiques envahissantes, considérées comme majeures selon la stratégie régionale développée par les conservatoires botaniques nationaux méditerranéen et alpin, sont présentes selon les données bibliographiques consultées : Paspale dilaté (*Paspalum dilatatum*), Souchet vigoureux (*Cyperus eragrostis*) et Aster écailleux (*Symphyotrichum squamatum*). Cette liste a été complétée par les observations que nous avons réalisé sur le terrain. D'autres espèces végétales exotiques envahissantes sont présentes dans les jardins : Yucca (*Yucca gloriosa*), Agave (*Agave americana*), etc ….

Compte tenu des engagements européens, nationaux et régionaux, des mesures doivent être appliquées pour lutter contre la propagation de ces espèces, qui présentent une menace pour la flore locale, notamment en traitant les quelques foyers d'espèces exotiques envahissantes majeures et en limitant l'installation des autres sur les secteurs pionniers à travers une gestion adaptée.

Nom du taxon	Nom vernaculaire	Statut PACA
Acacia dealbata	Mimosa argenté	Majeure
Acer negundo	Erable négundo	Majeure
Ailanthus altissima	Ailante glanduleux	Majeure
Cortaderia selloana	Herbe de la pampa	Majeure
Cyperus eragrostis	Souchet vigoureux	Majeure
Opuntia stricta	Oponce	Majeure
Parthenocissus inserta	Vigne-vierge commune	Majeure
Paspalum dilatatum	Paspale dilaté	Majeure
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia	Majeure
Symphyotrichum squamatum	Aster écailleux	Majeure

Figure 171 : espèces exotiques envahissantes au sein de l'aire d'étude

Data sensitivity - Public

Carnoules : Origine-terminus est de la navette Toulonnaise
Habitats

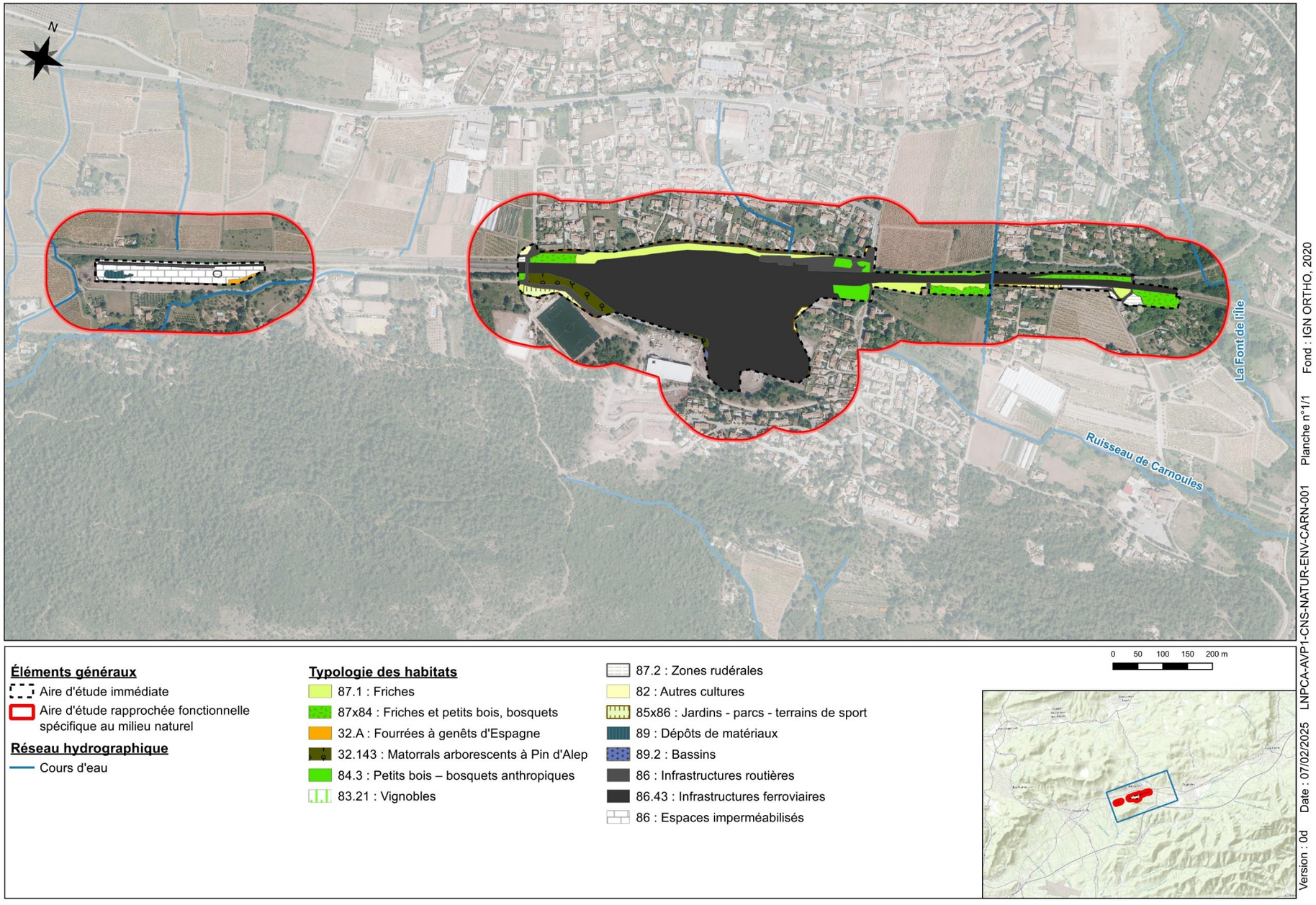


Figure 172: Cartographie des habitats

Data sensitivity - Public

Carnoules : Origine-terminus est de la navette Toulonnaise
Habitats patrimoniaux

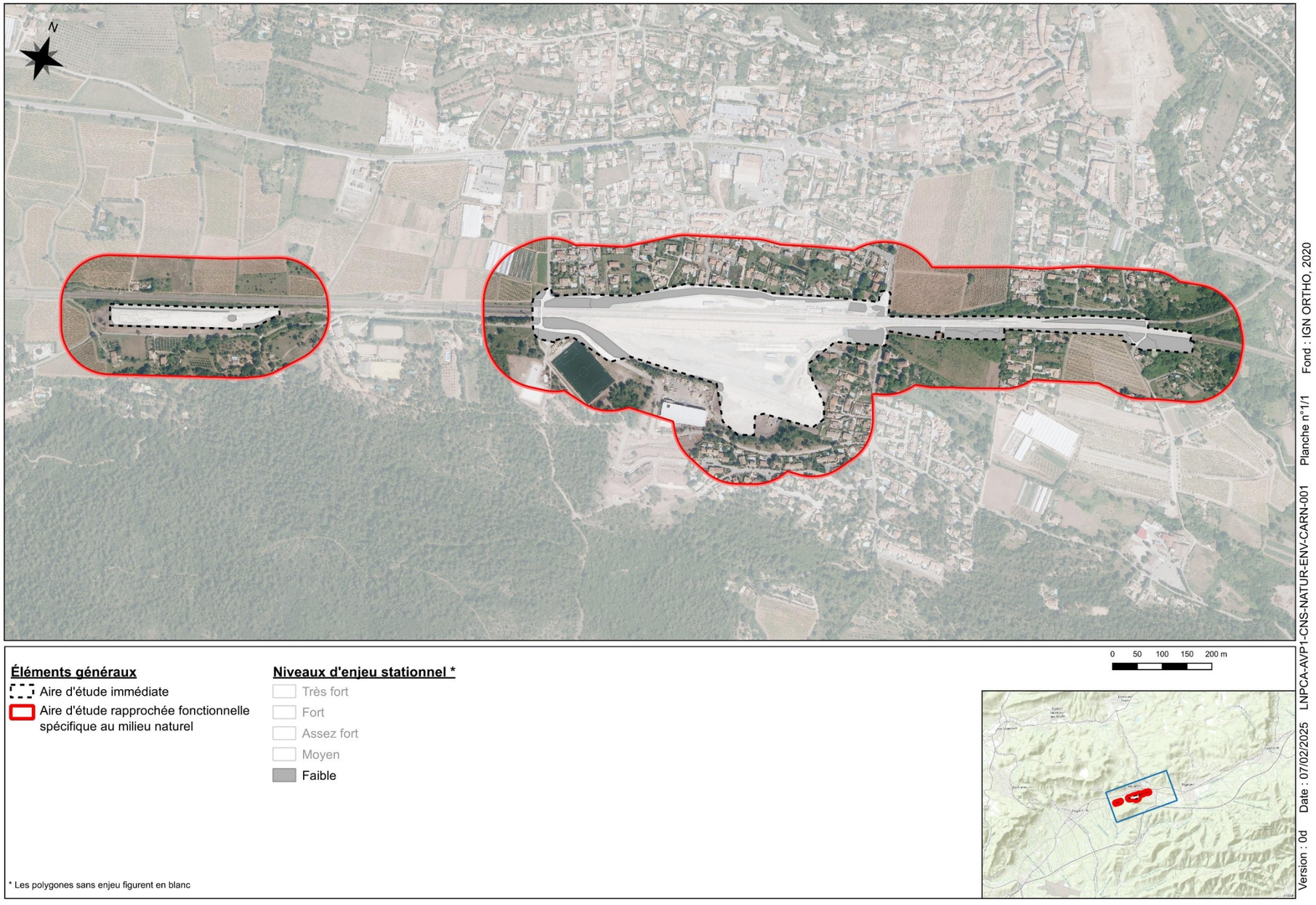


Figure 173: Cartographie des enjeux de conservation des habitats

Data sensitivity - Public

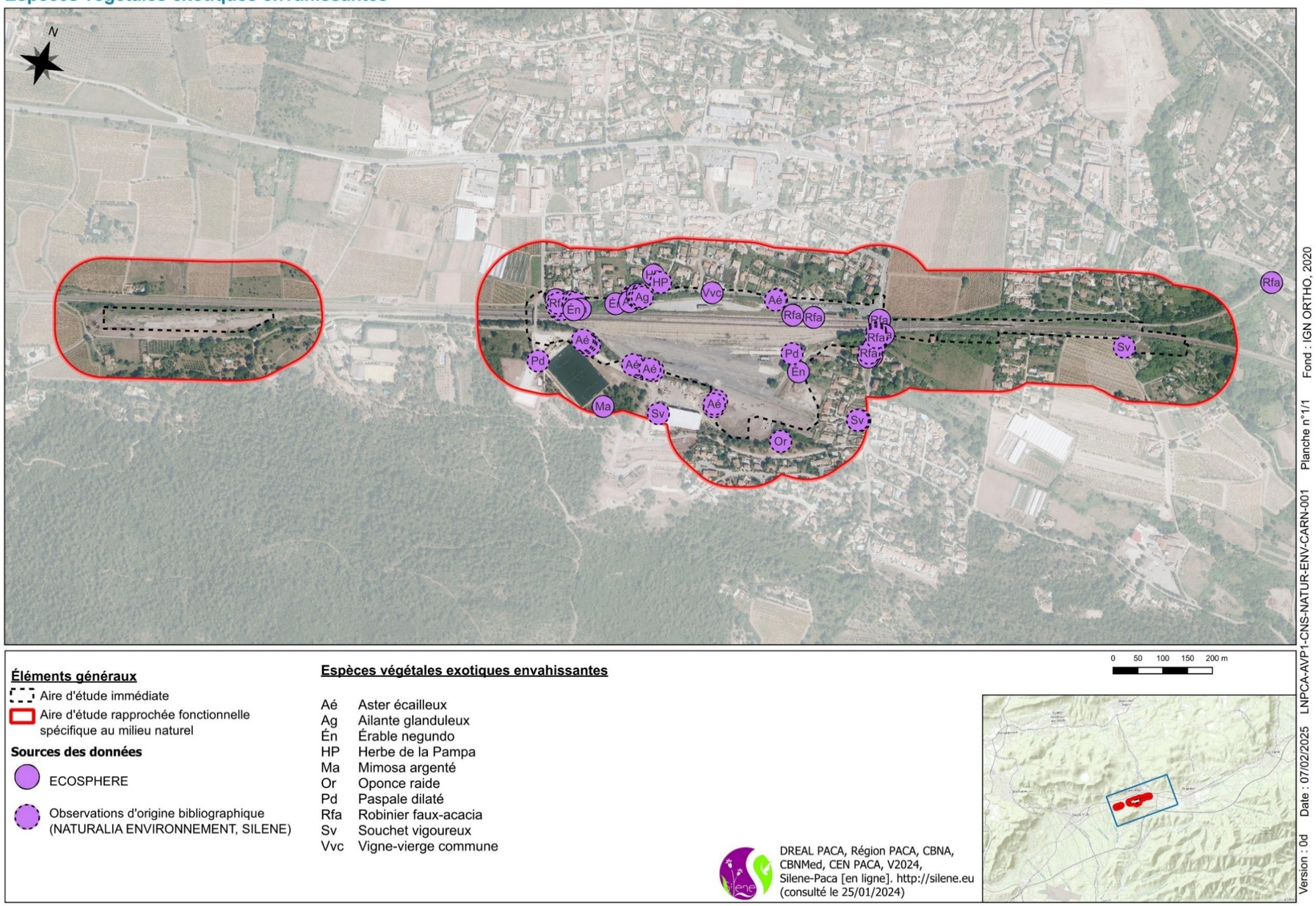


Figure 174: Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes

Data sensitivity - Public

3.7.6 INVERTEBRES

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu majoritairement faible. Seuls quelques délaissés de friches thermophiles et un bassin présentent un enjeu moyen. Une petite population de Diane est présente au sud-ouest au sein de l'aire d'étude rapprochée.

DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Le cortège observé est majoritairement composé d'espèces communes ubiquistes méditerranéennes principalement liées aux milieux ouverts secs comme l'Hespérie du chiendent (*Thymelicus acteon),* le Myrtil (*Maniola jurtina), le Criquet égyptien (Anacridium aegyptium) etc.* Au sein de l'aire d'étude immédiate, ces milieux sont représentés par des friches herbacées et des maquis bas. Deux points d'eau sont présents en partie sud-ouest et accueillent un cortège d'odonates des eaux stagnantes dont la Libellule déprimée (*Libellula depressa*), l'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*) ou l'Agrion mignon (*Coenagrion scitulum*)

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES INVERTEBRES

Deux espèces à enjeu moyen sont à signaler au sein de l'aire d'étude immédiate ou à seulement quelques mètres : l'Ascalaphe loriot (*Libelloides ictericus*) et l'Agrion mignon (*Coenagrion scitulum*).

De plus, la Diane (*Zerynthia polyxena*), papillon protégé d'enjeu assez fort, a été recensée au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée au sein d'un petit bosquet où elle se reproduit et se maintient malgré l'urbanisation qui a déjà entamé ses habitats. Elle ne peut cependant pas fréquenter l'aire d'étude immédiate hormis très ponctuellement en transit, en l'absence de sa plant hôte et d'habitat favorable.

Le tableau suivant présente les espèces d'invertébrés patrimoniales recensées sur l'aire d'étude immédiate.

Taxon	Protection	DH/DO	ZNIEFF	LRN	LRR	Statut et répartition de l'espèce dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Ascalaphe loriot *Libelloides ictericus*	-	-	REM	-	-	Un individu a été repéré au sein d'un délaissé thermophile situé au centre de la gare. La population semble en faible effectif et l'habitat plutôt dégradé. Une petite population est aussi présente dans une friche plus naturelle à l'ouest de l'aire d'étude immédiate.	Moyen	Moyen
Agrion mignon *Coenagrion scitulum*	PN3	-	-	VU	LC	Quelques individus ont été observés au sein d'un bassin grillagé situé dans l'enceinte de la gare au sud-ouest. Des comportements de pontes ont été observés signifiant la reproduction de l'espèce.	Moyen	Moyen

Figure 175 : invertébrés à enjeux dans l'aire d'étude

PN : statut de protection ;PN3 : protection nationale article 3 ; DH : directive Habitat-Faune-Flore; DO : directive Oiseaux ; LRN : liste rouge nationale ; LRR : liste rouge régionale ; LC : espèce non menacée, VU : espèce vulnérable, ; ZNIEFF : zone naturelle d'intérêt floristique et faunistique, REM : espèce remarquable.

3.7.7 AMPHIBIENS

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu principalement faible concernant les amphibiens. Seules quelques ornières temporaires et un bassin grillagé constituent des habitats de reproduction pour des espèces d'enjeu moyen. Tous ces habitats se situent en marge sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée.

DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Trois espèces d'amphibiens ont été observées sur l'aire d'étude immédiate lors des inventaires de terrain : la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*), le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) et la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*). Ces espèces sont essentiellement situées en marge de l'aire de l'aire d'étude rapprochée en partie sud-ouest et exploitent principalement un bassin dans l'enceinte de la gare ainsi que des zones temporaires se créant en bordure de voies.

L'analyse bibliographique recense aussi la présence d'une quatrième espèce au sein de l'aire d'étude rapprochée : le Pélodyte ponctuée (*Pelodytes punctatus*) (Agence MTDA, 2018). Cette espèce n'a pas été revue pendant les inventaires mais possède une écologie similaire au Crapaud calamite et se reproduit dans les mêmes milieux. Elle pourrait donc fréquenter l'aire d'étude immédiate.

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES AMPHIBIENS

Le tableau suivant présente les espèces d'amphibiens patrimoniales recensées sur l'aire d'étude immédiate et ses proches abords.

Data sensitivity - Public

Taxon	Protection	DH/DO	ZNIEFF	LRN	LRR	Statut et répartition de l'espèce dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	PN2	DH4	-	LC	LC	Des têtards de l'espèce ont été observés en 2022 au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate au sein d'une ornière temporaire. L'espèce est aussi bien connue du secteur d'après l'analyse bibliographiques et pourrait exploiter les nombreuses zones humides temporaires qui se créent ponctuellement	Moyen	Moyen
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	PN2	DH4	-	LC	LC	L'espèce a été recensée en marge sud-ouest de l'aire d'étude immédiate. La plupart des contacts sont des individus chanteurs pour lesquels il est difficile de conclure sur la potentialité de reproduction. En revanche, le bassin grillagé sud-ouest situé dans l'enceinte de la gare constitue un habitat favorable de reproduction.	Moyen	Moyen
Pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus*	PN2	-	-	LC	LC	La présence du Pélodyte ponctué a été révélée par l'analyse bibliographique. L'espèce se reproduit dans une mare temporaire au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée.	Moyen	Moyen

Figure 176 - amphibiens à enjeux dans l'aire d'étude

PN : statut de protection ; PN2 : protection nationale article 2 ; DH : directive Habitat-Faune-Flore ; DO : directive Oiseaux ; LRN : liste rouge nationale ; LRR : liste rouge régionale ; LC : espèce non menacée

Data sensitivity - Public

Carnoules : Origine-terminus est de la navette Toulonnaise
Enjeux de conservation des invertébrés

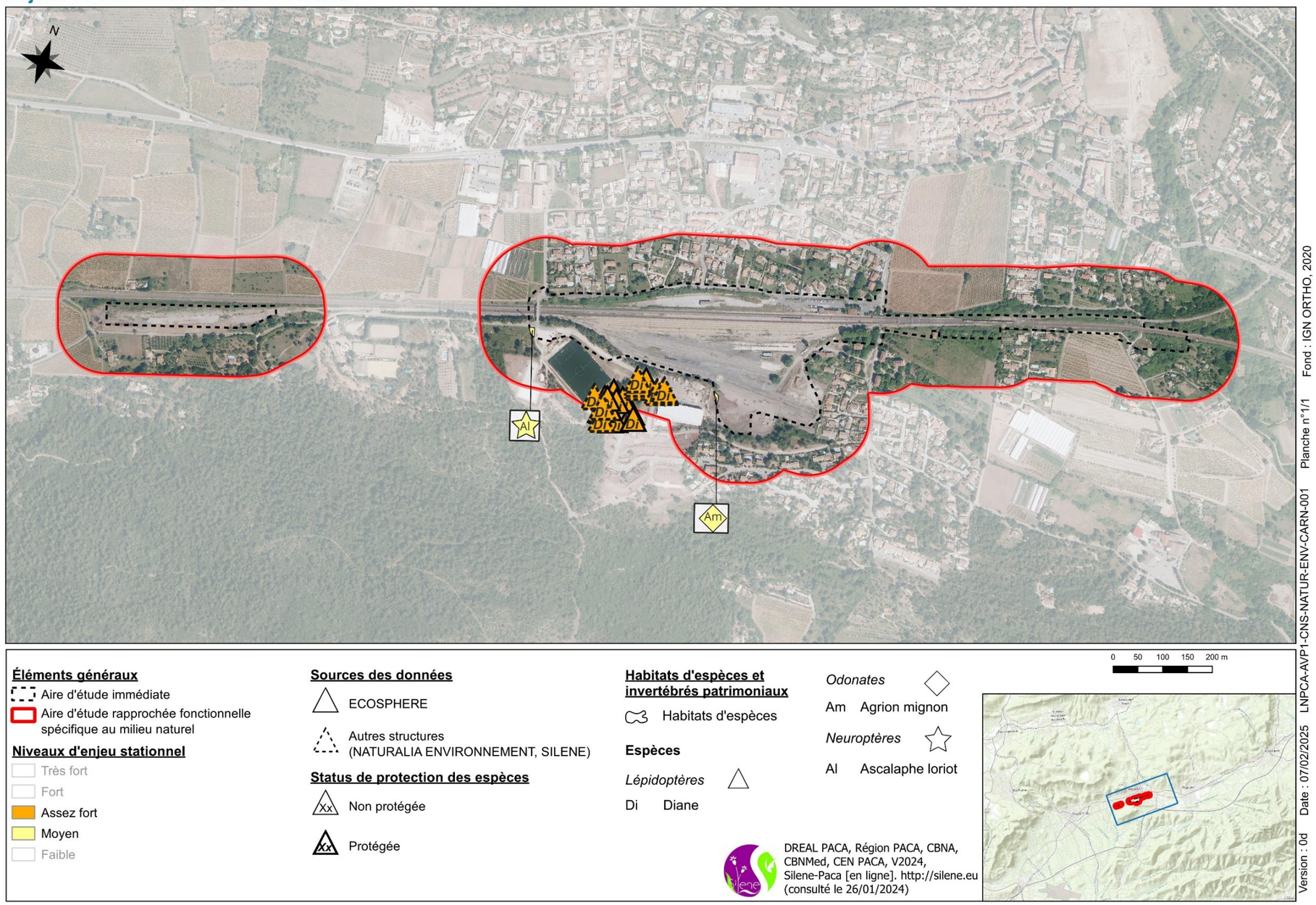


Figure 177: Cartographie des enjeux de conservation des invertébrés

Data sensitivity - Public

Carnoules : Origine-terminus est de la navette Toulonnaise
Enjeux de conservation des amphibiens

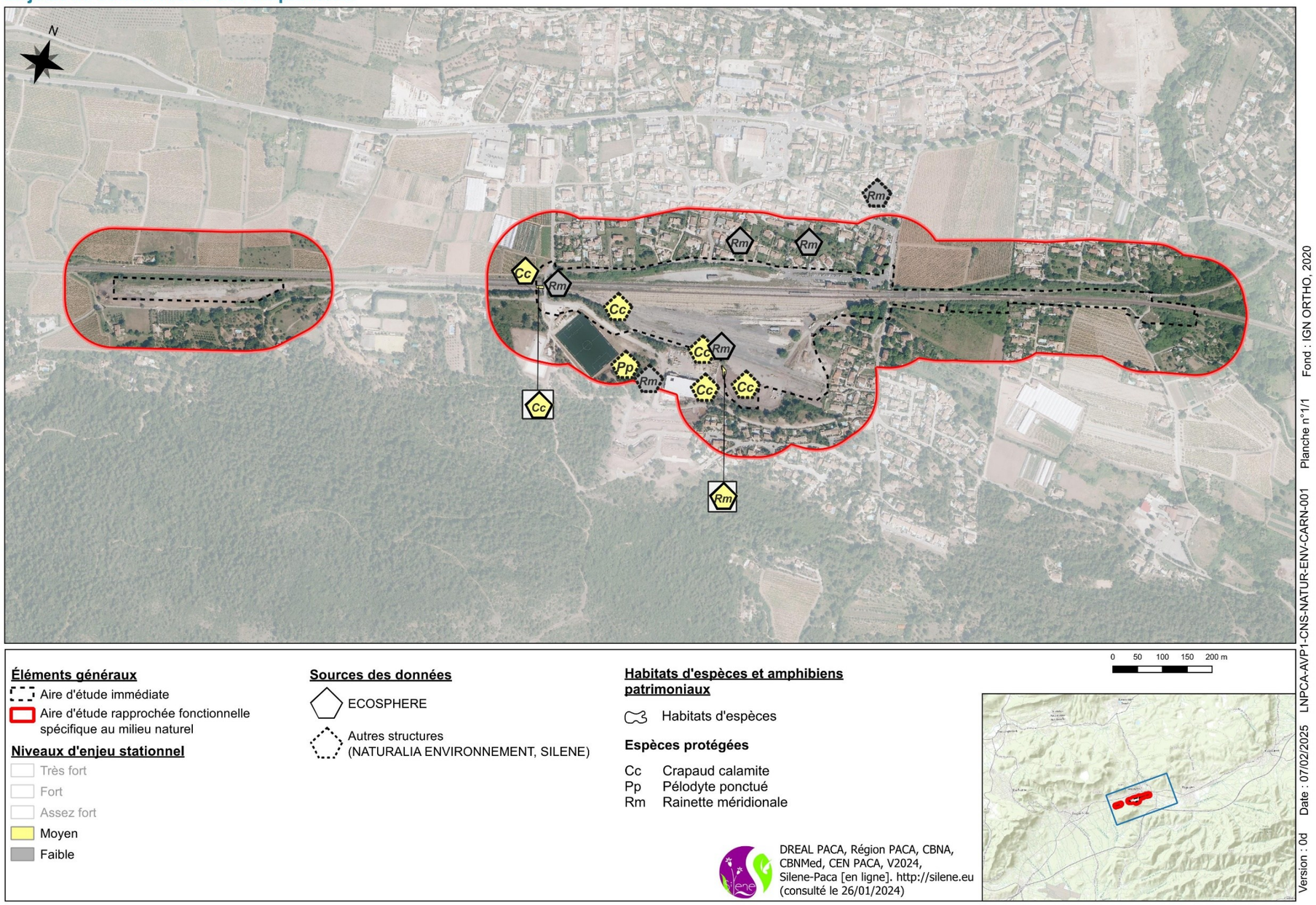


Figure 178: Cartographie des enjeux de conservation des amphibiens

Data sensitivity - Public

3.7.8 REPTILES

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu moyen sur une grande partie de son périmètre en raison de la présence de la Couleuvre de Montpellier qui fréquente les délaissés thermophiles en bordure de voies ferrées. Une friche abrite aussi le Seps strié, d'enjeu assez fort.

Des individus isolés de Tortue d'Hermann sont potentiellement présents au sein de l'aire d'étude rapprochée mais n'ont aucun intérêt à fréquenter l'aire d'étude immédiate.

DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Lors des inventaires de terrain, huit espèces de reptile ont pu être observées. Il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), du Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*), de la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*), de la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*), de la Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*), de la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), du Seps strié (*Chalcides striatus*) et de la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*). Si la plupart sont des espèces communes et répandues, certaines sont plus localisées, rares et menacées dont la Tortue d'Hermann et le Seps strié.

La majorité de ces espèces affectionnent principalement les milieux secs et thermophiles mais deux espèces se retrouvent essentiellement à proximité de zones humides : la Couleuvre helvétique et la Couleuvre vipérine.

Les données bibliographiques consultées ne mentionnent pas la présence d'autres espèces

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES REPTILES

Parmi les huit espèces observées, trois présentent un enjeu notable : La Tortue d'Hermann, le Seps strié et la Couleuvre de Montpellier.

Le tableau suivant présente les espèces patrimoniales recensées sur l'aire d'étude immédiate et ses proches abords.

Tortue d'Hermann	Rare >50% de la population nationale en PACA	Enjeu intrinsèque **très fort** Enjeu stationnel	**Protection nationale (article 2)**

***Testudo hermanni* Gmelin, 1789**	Très vulnérable	**très fort**	

Statuts de l'espèce :

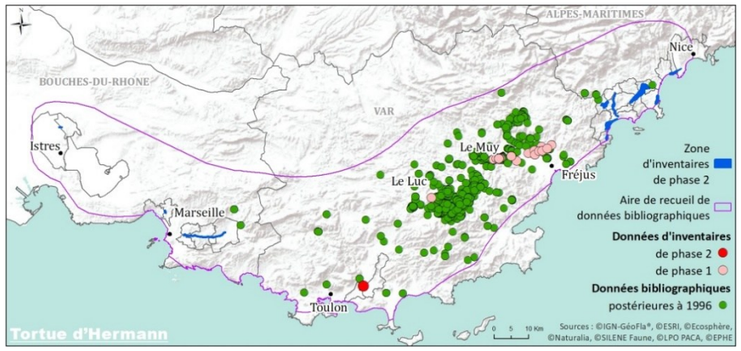
- Directive Habitats : annexes II et IV
- Liste rouge régionale (2017) : EN (en danger)
- Liste rouge nationale (2015) : EN (en danger)
- ZNIEFF PACA : espèce déterminante
- Convention de Berne : annexe II

Ecologie : la Tortue d'Hermann occupe une grande variété de milieux, avec une préférence pour les formations semi-ouvertes et les mosaïques d'habitats.

Répartition : l'espèce fréquente essentiellement les zones côtières sous climat thermo- et méso-méditerranéen, depuis le bord de mer jusqu'à 700-800 m d'altitude. Elle occupe les régions méditerranéennes du sud de l'Europe. En France, elle n'est présente que dans le Var et en Corse.

Photo : Yoann BLANCHON (Ecosphère)

Rareté : l'essentiel des effectifs varois se situe dans la plaine et le massif des Maures.



Vulnérabilité/Menace : la modification et la destruction de ses habitats, les incendies et le ramassage sont les principales menaces qui pèsent sur la conservation de l'espèce.

Répartition dans l'aire d'étude immédiate :

Les données bibliographiques consultées mentionnent l'observation de la Tortue d'Hermann en 2014, en dehors de l'aire d'étude rapprochée, dans les boisements rivulaires des ruisseaux de la Font de l'île et de Carnoules ainsi qu'aux abords de la station d'épuration (entre 1 et 2 individus recensés en juin 2014). Bien que les données soient anciennes, il a été considéré, en l'absence d'inventaires de terrain récents sur l'ensemble des parcelles favorables dans ce secteur, que la Tortue d'Hermann fréquentait toujours ce dernier. Un enjeu très fort lui a donc été attribué.

Les inventaires de 2022 ont permis d'observer des morceaux de carapaces de l'espèce en bordure d'une voie ferrée désaffectée à l'est de l'aire d'étude rapprochée. L'individu a certainement été broyé par un outil lors de l'entretien des voies. L'ancienneté de ces restes n'a pu être évaluée avec certitude mais il semblerait que la présence de l'espèce soit plutôt récente (moins de 5 ans). En revanche, même si des individus isolés sont encore présents, le maintien d'une population fonctionnelle est très compromis au vu de l'enclavement des sites. L'espèce ne devrait pas être observée au sein de l'aire d'étude immédiate hormis des individus en perdition dont le devenir est très incertain.

Figure 179 : fiche espèce de la Tortue d'Hermann

Data sensitivity - Public

Taxon	Protection	DH/DO	ZNIEFF	LRN	LRR	Statut et répartition de l'espèce dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Seps strié *Chalcides striatus*	PN3	-	-	LC	NT	Un individu de Seps strié a été observé dans une friche située au niveau du lieu-dit « les Maisons Neuves » en partie centrale de l'aire d'étude immédiate à l'est de la gare. Cette friche se trouve en continuité d'une zone semi-naturelle enfrichée, située dans l'aire d'étude rapprochée, où l'espèce trouve aussi des habitats favorables	Assez fort	Assez fort
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	PN3	-	-	LC	NT	Deux observations de l'espèce ont été recensées au sein des délaissées thermophiles qui bordent les voies ferroviaires inactives mais aussi actives. L'espèce pourrait occuper l'ensemble de ces délaissés ainsi qu'une large gamme de zones plus naturelles qui bordent les voies.	Moyen	Moyen

Figure 180 : autres reptiles à enjeux sur l'aire d'étude PN : statut de protection ;PN3 : protection nationale article 3 ; DH : directive Habitat-Faune-Flore ; DO : directive Oiseaux ; LRN : liste rouge nationale ; LRR : liste rouge régionale ; LC : espèce non menacée, NT : espèce quasi-menacée

Data sensitivity - Public

Carnoules : Origine-terminus est de la navette Toulonnaise
Enjeux de conservation des reptiles

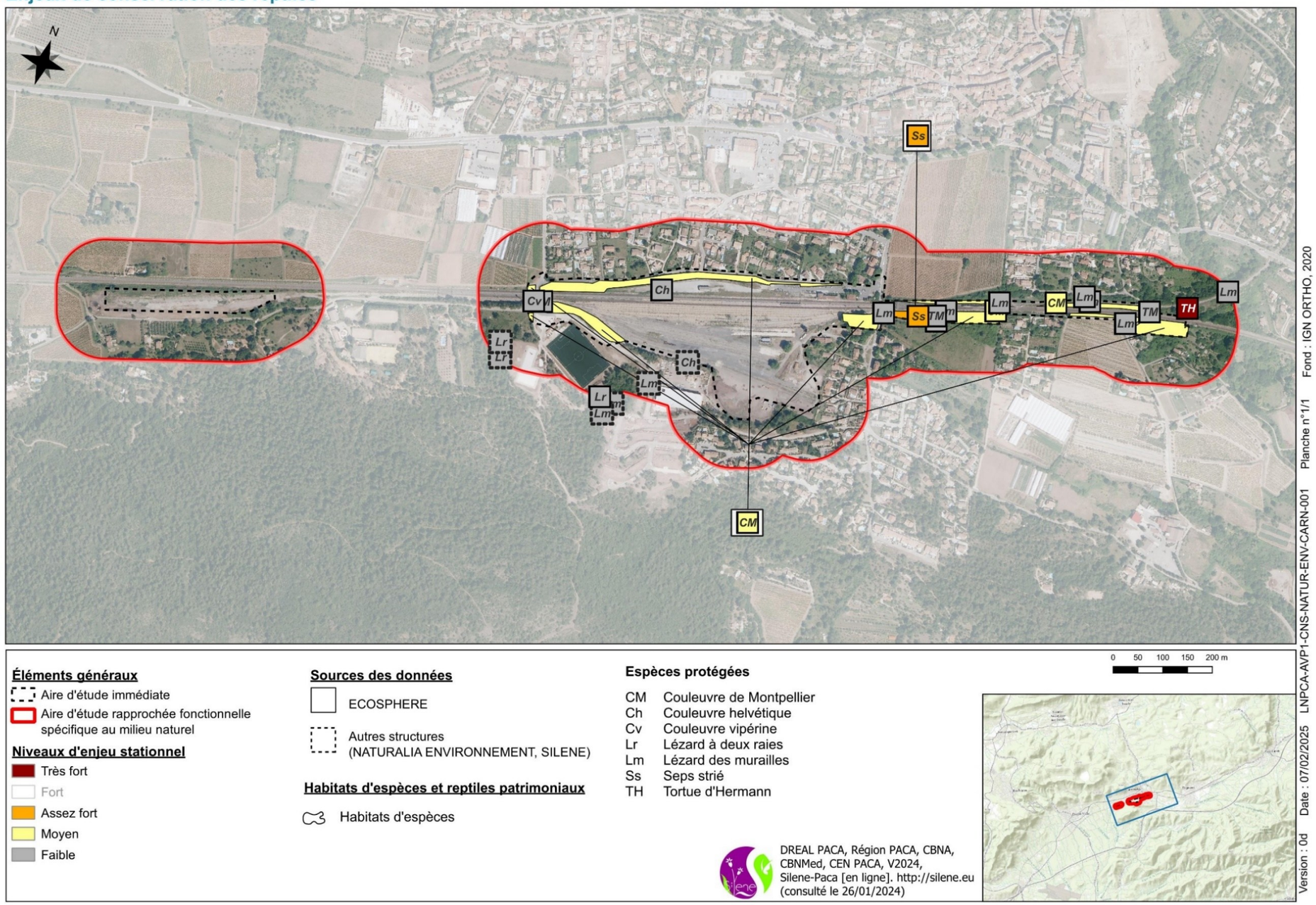


Figure 181: Cartographie des enjeux de conservation des reptiles

Data sensitivity - Public

3.7.9 OISEAUX

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible à localement moyen dans les secteurs boisés et arbustifs en bords de voies, avec la nidification de sept espèces communes d'enjeu moyen.

DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Le cortège observé dans les secteurs urbanisés lors des inventaires de terrain est majoritairement composé d'espèces communes à tendance anthropophile et d'espèces fréquemment rencontrées en contexte péri-urbain et agricole. En effet, on y observe :

- Des espèces s'accommodant de la proximité de l'homme comme le Moineau domestique (*Passer domesticus*), le Choucas des Tours (*Coloeus monedula*), la Pie bavarde (*Pica pica*), la Corneille noire (*Corvus corone*), le Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), etc ... ;
- Des espèces d'affinités forestières comme la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), la Mésange charbonnière (*Parus major*), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), le Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*), le Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), le Petit-duc Scops (*Otus scops*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), etc ... ;
- Des espèces inféodées aux haies et milieux arbustifs denses comme la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*), la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*), la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), le Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchros*), le Bruant zizi (*Emberiza cirlus*), etc ….

Les zones au faciès plus naturel, localisées au sud et à l'est de l'aire d'étude immédiate, abritent le cortège le plus diversifié comprenant certaines espèces patrimoniales comme la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur)* et la Huppe fasciée (*Upupa epops*). Ces espèces trouvent dans les secteurs au plus fort degré de naturalité des habitats favorables à leur alimentation et à leur reproduction

Figure 182 : friches et haies favorables à l'alimentation et la reproduction des Fringilles d'enjeu moyen (photo prise sur site, Ecosphère)

Figure 183 : habitat de la Fauvette mélanocéphale (Sylvia melanocephala) sur un talus ferroviaire (photo prise sur site, Ecosphère)

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES OISEAUX

OISEAUX NICHEURS

Au total, sept espèces d'oiseaux à enjeu moyen ont été observées sur l'aire immédiate. Leur enjeu stationnel n'a été conservé que dans les zones présentant un degré de naturalité suffisant pour susciter un intérêt particulier pour les espèces concernées. Par exemple, les habitats fortement anthropisés ou dégradés n'ont pas été pris en compte dans les habitats d'espèces.

Le tableau suivant présente les espèces d'oiseaux patrimoniales recensées sur l'aire d'étude immédiate.

Figure 184 : oiseaux à enjeux sur l'aire d'étude

Taxon	Protection	DH/DO	ZNIEFF	LRN	LRR	Statut et répartition de l'espèce dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Bouscarle de Cetti *Cettia cetti*	PN3	-	-	NT	NT	3 mâles chanteurs ont été contactés dans des zones de végétation dense au nord de l'aire d'étude immédiate	Moyen	Moyen
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	PN3	-	-	VU	LC	3 à 4 mâles chanteurs ont été observés dans les fonds de jardins et les friches de l'aire d'étude immédiate	Moyen	Moyen
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	PN3	-	-	NT	LC-	3 à 4 mâles chanteurs ont été recensés dans des friches arbustives en bordure de voies ferrées, essentiellement au nord de l'aire d'étude immédiate.	Moyen	Moyen
Petit-duc Scops *Otus scops*	PN3	-	-	LC	LC	5 mâles chanteurs ont été observés dans les boisements et bosquet de l'aire d'étude immédiate et rapprochée.	Moyen	Moyen
Serin cini *Serinus serinus*	PN3	-	-	VU	NT	5 à 6 mâles chanteurs ont été observés dans le parc arboré au sud de l'aire d'étude immédiate et dans les friches situées aux abords des voies ferrées.	Moyen	Moyen
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	PN3	-	-	VU	VU	Au moins 2 mâles chanteurs ont été observés à l'est de l'aire d'étude immédiate, dans la mosaïque agricole	Moyen	Moyen

Data sensitivity - Public

Taxon	Protection	DH/DO	ZNIEFF	LRN	LRR	Statut et répartition de l'espèce dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	PN3	-	-	VU	VU	Au moins 2 mâles chanteurs ont été contactés aux abords de la gare et des locaux techniques	Moyen	Moyen

PN : statut de protection national ; PN3 : protection nationale article 3 ; DH : directive Habitat Faune flore ; DO directive Oiseaux, DO2 : annexe 2 ; LRN : Liste rouge nationale ; LRR : Liste rouge régionale ; VU : espèce vulnérable ; NT : espèce quasi-menacée ; LC : espèce de préoccupation mineure (non menacée)

Les espèces présentant un enjeu de conservation, observées uniquement en survol, n'ont pas été prises en compte dans l'évaluation des enjeux stationnels. En effet, l'aire d'étude immédiate n'a pas d'intérêt particulier pour ces dernières. C'est le cas de deux espèces de rapace à enjeu moyen, le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) et le Milan noir (*Milvus migrans*).

Les données bibliographiques consultées ne mentionnent pas la présence d'autres espèces nicheuses à enjeu dans l'aire d'étude immédiate.

OISEAUX MIGRATEURS ET HIVERNANTS

L'aire d'étude immédiate n'est pas particulièrement propice aux haltes migratoires ou hivernales compte-tenu de la proximité des habitations et autres infrastructures urbaines. De plus, la taille des parcelles ne permet pas de grand rassemblement d'oiseaux.

L'aire d'étude immédiate présente un niveau d'enjeu faible en tant que zone de halte migratoire ou d'hivernage.

SYNTHESE DES ENJEUX DE CONSERVATION POUR LES OISEAUX

Les enjeux concernant les oiseaux sont d'un niveau moyen dans les délaissés ferroviaires et les milieux boisés avec la présence d'un cortège d'espèces communes typiques des mosaïques agricoles et abords d'urbanisation.

Data sensitivity - Public

Carnoules : Origine-terminus est de la navette Toulonnaise
Enjeux de conservation des oiseaux

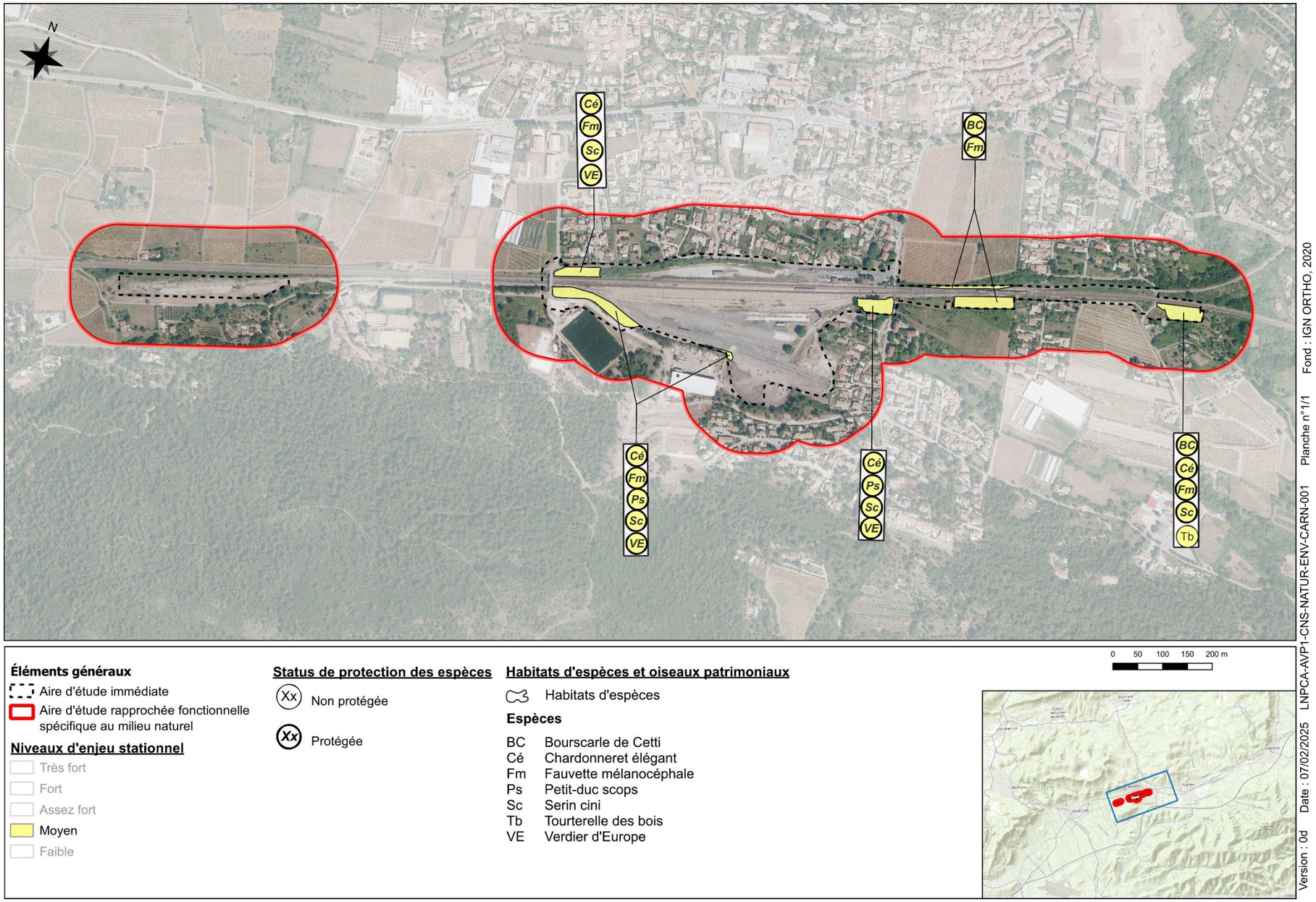


Figure 185: Cartographie des enjeux de conservation des oiseaux nicheurs

Data sensitivity - Public

3.7.10 CHIROPTERES

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible à localement moyen pour les chiroptères avec la présence de trois espèces patrimoniales en chasse et transit sur l'aire d'étude immédiate. Seul un gîte transitoire pour l'Oreillard gris a été confirmé sous un pont ferroviaire à l'est de l'aire d'étude immédiate. Les autres bâtiments et arbres à cavités en bordure de voies ferrées ne sont pas favorables au gite des chauves-souris.

DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Le cortège de chiroptères recensés lors des inventaires de terrain en 2022 est constitué :

- d'espèces de lisières à tendance anthropophile comme la sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
- d'espèces d'affinités forestières dont la Noctule de Leisler (*Nyctalus leislerii*) et la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) ;
- d'espèces inféodées aux zones humides telles que la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) et le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) ;
- d'espèces rupicoles de haut vol comme le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) et le Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*).

Le cortège est relativement diversifié, avec une majorité d'espèces à tendance antropophiles. En effet, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl comptabilisent plus de 30% des contacts.

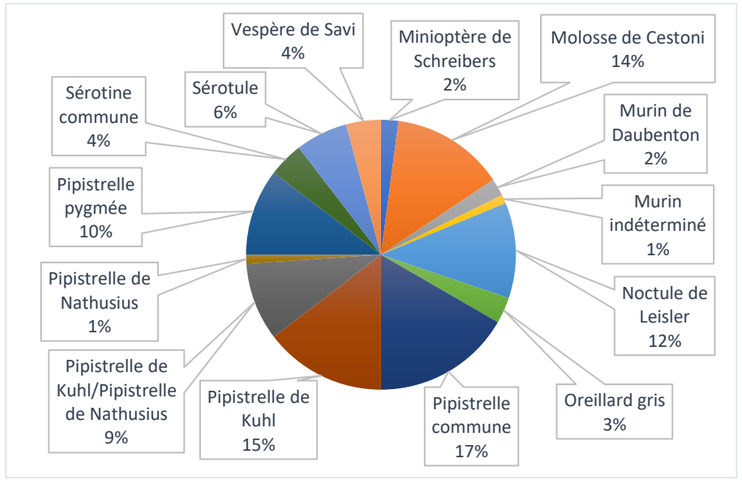


Figure 186 : Répartition du nombre de contacts cumulés sur les 3 sessions

POTENTIALITES DE GITE

Au sein de l'aire immédiate, les arbres présentant des potentialités de gîtes pour les chiroptères sont situés dans les emprises ferroviaires, au niveau du secteur de la gare de Carnoules. Il s'agit notamment des platanes situés sur la place de la gare qui présentent des cavités favorables. Toutefois, ces platanes sont tous situés à proximité d'éclairage nocturnes puissants qui pourraient fortement perturber les chiroptères en gîte. Par ailleurs, les points d'écoutes en sortie de gîte réalisés le /09/2022 n'ont pas révélés la présence d'individus en sortie de gîte. En raison de la pollution lumineuse nocturne, nous les estimons défavorables au gîte des chiroptères.

Les bâtiments de la gare de Carnoules pourraient avoir un intérêt pour les espèces anthropophiles contactées lors des inventaires comme les pipistrelles (*Pipistrellus pipistrellus et Pipistrellus kuhlii*) ou la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*). En effet, la toiture de ces anciens bâtiments pourrait accueillir ces espèces anthropophiles.

Figure 187 : bâtiments favorables aux chiroptères (photo prise sur site, Ecosphère)

Seul un pont ferroviaire à l'est de l'aire d'étude s'est avéré être un gîte transitoire pour l'Oreillard gris. Notons que l'espèce l'utilise de manière anecdotique au printemps (aucun individu observé en été et en automne).

ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

De manière à caractériser l'utilisation de l'aire d'étude par les chiroptères, trois enregistreurs automatiques ont été déposés à l'ouest, au centre et à l'est de l'aire d'étude en avril, juillet et septembre 2022.

L'activité a ensuite été détaillée par heure de nuit du coucher au lever du soleil, et ce pour les différentes espèces et groupes d'espèces recensées. Un code couleur a été attribué de manière à catégoriser l'activité chiroptérologique pour chaque heure de nuit selon l'échelle suivante :

Indice=nbr de contact max/h	Contacts (5s) /heure
Quasi permanente	> 480
Très importante	241 à 480
Importante	121 à 240
Moyenne	61 à 120
Faible	12 à 60
Très faible	0 à 11

Figure 188 : Échelle d'activité chiroptérologique (Ecosphère)

Data sensitivity - Public

TRANSIT PRINTANIER :

Les enregistreurs automatiques ont été posés du 21 au 25 avril 2023.

L'activité mesurée à l'ouest de l'aire d'étude atteint un niveau très important en début de nuit puis reste à un niveau important jusqu'en milieu de nuit. Elle diminue ensuite jusqu'à un niveau très faible en fin de nuit. Les espèces majoritaires du cortège sont la Noctule de Leisler et le Molosse de Cestoni, avec une activité de chasse soutenue sur la première moitié de la nuit. Ce secteur est donc une zone de chasse importante pour ces espèces au printemps.

Espèces	Heure de nuit									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Noctule de Leilser	22	175	145	50	11	9	-	-	-	-
Noctule indéterminé	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	34	111	6	2	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Sérotule	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	2	2	-	10	202	161	113	14	-	-
Total	76	288	155	63	214	170	113	14	0	0

Figure 189 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit à l'ouest en transit printanier

L'activité mesurée en partie centrale de l'aire d'étude atteint un niveau très important en début de nuit, puis moyen à très faible en fin de nuit. Cette fois-ci, la Noctule de Leisler est l'espèce majoritaire du cortège avec un activité de chasse très importante en début de nuit. Mis à part la Pipistrelle de Kuhl qui présente une activité faible en début de nuit, les autres espèces ont été contactées de manière anecdotique. Ce secteur est donc une zone de chasse importante pour la Noctule de Leisler au printemps.

Espèces	Heure de nuit									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sérotine commune	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Nocule de Leisler	46	282	186	45	108	72	-	-	-	-
Noctule indéterminé	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Espèces	Heure de nuit									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	19	59	5	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune	2	6	1	-	-	-	2	-	-	-
Sérotule	-	7	3	-	3	2	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	3	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Total	72	357	195	45	111	74	4	0	0	0

Figure 190 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit au centre en transit printanier

L'activité mesurée à l'est de l'aire d'étude est nettement plus faible que précédemment, avec un léger pic d'activité en début de nuit atteignant un niveau faible. L'espèce dominante du cortège est la Pipistrelle de Kuhl, qui s'alimente très faiblement dans ce secteur. Nous pouvons donc conclure que ce secteur est une zone de chasse de faible intérêt pour les chiroptères au printemps.

Espèces	Heure de nuit									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Noctule de Leisler	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Noctule indéterminé	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	6	10	2	-	1	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-
Pipistrelle pygmée	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sérotule	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	13	19	2	1	2	0	0	0	0	0

Figure 191 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit à l'est en transit printanier

SAISON DE PARTURITION :

Les enregistreurs automatiques ont été posés du 20 au 25 juillet 2022.

L'activité mesurée à l'ouest de l'aire d'étude est d'un niveau faible, quasi-constante sur la totalité de la nuit, atteignant un niveau d'activité moyen en milieu de nuit. Cette fois-ci, le cortège d'espèces est dominé par la Pipistrelle de Kuhl et la Noctule de Leisler. L'ouest de l'aire d'étude est donc une zone de chasse d'activité moyenne pour les chiroptères en été.

Espèces	Heure de nuit								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vespère de savi	1	2	-	-	-	-	-	-	-
Minioptère de Shreibers	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noctulme de Leisler	1	10	13	2	2	3	2	5	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	10	8	12	3	-	2	-	1	-
Pipistrelle de Kuhl	1	23	12	32	20	54	9	9	15
Pipistrelle de Nathusius	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune	2	7	2	-	4	5	-	-	-
Pipistrelle pygmée	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sérotule	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Total	15	52	39	37	26	64	13	15	16

Figure 192 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit à l'ouest en saison de parturition

L'activité mesurée en partie centrale de l'aire d'étude atteint un pic d'activité très important en début de nuit, cette dernière diminuant ensuite à un niveau moyen à très faible en fin de nuit. Comme précédemment, les espèces dominantes du cortège sont la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Kuhl avec une activité de chasse très importante à faible. La partie centrale de l'aire d'étude est donc une zone de chasse d'activité très importante pour les chiroptères en été.

Espèces	Heure de nuit								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sérotine commune	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Noctule de Leisler	57	263	86	81	66	39	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	23	19	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrele commune	2	1	1	-	-	-	-	2	-
Sérotule	-	8	1	2	3	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Total	82	292	88	83	69	39	2	2	0

Figure 193 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit au centre en saison de parturition

Data sensitivity - Public

L'activité mesurée à l'est de l'aire d'étude atteint un niveau moyen en début de nuit, puis faible à très faible le reste de la nuit. Cette fois-ci, l'espèce majoritaire est la Pipistrelle de Kuhl qui comptabilise l'essentiel des contacts. L'est de l'aire d'étude est une zone de chasse d'activité moyenne pour les chiroptères en été.

Espèces	Heure de nuit								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sérotine commune	-	-	2	2	-	1	-	-	-
Vespère de Savi	1	2	2	-	-	-	1	-	-
Noctule de Leisler	2	-	1	3	2	3	-	5	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	16	12	3	-	11	3	-	-	5
Pipistrelle de Kuhl	2	55	96	63	67	29	43	6	2
Pipistrelle de Nathusius	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune	-	4	-	3	1	-	-	-	1
Pipistrelle pygmée	3	1	1	-	2	-	1	-	-
Oreillard indéterminé	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Sérotule	4	1	-	-	1	2	2	4	2
Molosse de Cestoni	-	-	-	1	5	1	-	-	-
Total	29	75	106	72	89	39	47	15	10

Figure 194 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit à l'est en saison de parturition

TRANSIT AUTOMNAL :

Les enregistreurs automatiques ont été posés du 13 au 16 septembre 2022.

L'enregistreur posé à l'ouest de l'aire d'étude révèle un pic d'activité fort en début de nuit, qui diminue ensuite pour atteindre un niveau faible à très faible en fin de nuit. Cette fois-ci, l'espèce majoritaire du cortège est la Pipistrelle de Kuhl, avec une activité de chasse moyenne en début de nuit. Les autres espèces ont été contactées de manière anecdotique. Ce secteur est donc une zone de chasse bien fréquentée par la Pipistrelle de Kuhl en automne.

Espèces	Heure de nuit										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Noctule de Leisler	-	8	1	-	-	-	3	2	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	3	2	2	10	6	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	3	20	108	25	15	18	28	24	28	9	1
Pipistrelle commune/Minioptère de Schreibers	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Pipistrelle de Nathusius	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune	9	10	9	4	5	1	4	2	6	-	-
Pipistrelle pygmée	-	1	1	-	-	2	-	-	-	1	-
Molosse de Cestoni	-	2	2	3	4	1	-	-	-	-	-
Total	15	44	123	42	30	22	36	28	34	10	1

Figure 195 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit à l'ouest en transit automnal

L'activité mesurée en partie centrale de l'aire d'étude est faible et constante sur la quasi-totalité de la nuit. La Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune sont les espèces majoritaires du cortège, avec une faible activité de chasse. Ce secteur est donc une zone de chasse de faible intérêt pour les chiroptères en automne.

Espèces	Heure de nuit										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sérotine commune	-	-	-	-	1	-	3	8	10	4	2
Murin de Daubenton	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Noctule de Leisler	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	-	-	-	3	-	-	-	1	-	1	2
Pipistrelle de Kuhl	-	7	16	6	7	5	8	6	5	14	6
Pipistrelle commune/Minioptère de Schreibers	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Pipistrelle de Nathusius	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune	-	-	13	1	12	1	10	3	3	4	1
Pipistrelle pygmée	-	2	3	2	1	6	3	-	3	-	3
Pipistrelle de Kuhl/Vespère de Savi	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Sérotule	-	-	-	1	1	1	3	2	-	1	1
Molosse de Cestoni	-	1	1	1	3	-	-	-	3	-	-
Total	0	10	33	16	28	13	27	20	25	24	16

Figure 196 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit au centre en transit automnal

De la même manière qu'au centre de l'aire d'étude, l'enregistreur posé à l'est mets en lumière une activité faible quasi-constante sur l'ensemble de la nuit. La Pipistrelle de Kuhl est l'espèce majoritaire du cortège avec une activité de chasse faible. Ce secteur est donc une zone de chasse de faible intérêt pour les chiroptères en automne.

Espèces	Heure de nuit											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sérotine commune	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Vespère de Savi	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Murin de Daubenton	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Noctule de Leisler	-	-	1	1	1	1	-	3	1	4	-	1
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	-	-	-	3	1	-	1	3	7	9	7	-
Pipistrelle de Kuhl	-	-	5	6	6	10	9	9	14	12	20	-
Pipistrelle commune	-	-	8	2	1	2	-	6	2	1	3	-
Pipistrelle pygmée	-	-	2	-	-	2	4	2	3	4	1	1
Sérotule	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-
Total	0	0	17	14	11	16	14	26	27	32	31	2

Figure 197 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit à l'est en transit automnal

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES MAMMIFERES

Trois espèces protégées de chauves-souris contactées sur l'aire d'étude en chasse et transit entre 2020 et 2023 présentent un enjeu de conservation notable :

- le Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*), d'enjeu assez fort ;
- la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), d'enjeu assez fort ;
- la Noctule de Leisler (*Nyctalus leislerii*), d'enjeu moyen.

Une quatrième espèce, l'Oreillard méridional (Plecotus austriacus), présente un enjeu assez fort en raison de la présence d'un gîte transitoire sous un pont à l'est du site.

Data sensitivity - Public

Taxon	Protection	DH/DO	ZNIEFF	LRN	LRR	Statut et répartition de l'espèce dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	PN2	DH4	-	NT	-	Activité de chasse notable au printemps à l'ouest de l'aire d'étude mais pas de gite de reproduction connu. L'enjeu stationnel a été déclassé en moyen	Assez fort	Moyen
Oreillard méridional *Plecotus austriacus*	PN2	DH4	-	LC	-	Gite transitoire sous un pont ferroviaire à l'est de l'aire d'étude, mais pas de gite de reproduction connu. L'enjeu stationnel a été déclassé en moyen	Assez fort	Moyen
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	PN2	DH4	-	NT	-	Faible activité de chasse et de transit. L'enjeu stationnel a été déclassé en moyen.	Assez fort	Moyen

Figure 198 : Chiroptères patrimoniaux contactés sur l'aire d'étude

PN2 : protection nationale article 2 ; DH : directive Habitats Faune Flore ; DO directive Oiseaux ; LRN : liste rouge nationale ; LRR : liste rouge régionale ; LC : espèce de préoccupation mineure (non menacée).

Cinq espèces de chiroptères d'enjeu notable, le Minioptère de Schreibers, le Murin de Daubenton, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle pygmée et le Vespère de Savi ont été contactées uniquement en transit ou en chasse sur l'aire d'étude. Bien qu'ils présentent un enjeu intrinsèque moyen à très fort, l'aire d'étude ne présente pas d'intérêt particulier pour ces espèces de passage.

Les autres espèces de chiroptères contactées en chasse et transit présentent un enjeu faible mais bénéficient d'un statut de protection national.

3.7.11 MAMMIFERES TERRESTRES

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate située dans un contexte urbanisé présente un enjeu faible pour les mammifères. Notons la présence de deux espèces protégées d'enjeu faible, le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux.

DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Cinq espèces de mammifères ont été observées lors des inventaires : le Sanglier (*Sus scrofa*), le Renard roux (*Vulpes vulpes*), le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*), le Lapin de Garenne (*Oryctolagus cunniculus*) et l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*). Il s'agit d'espèces très communes largement répandues en région PACA ainsi qu'à l'échelle nationale.

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES MAMMIFERES

L'Ecureuil roux, présent dans les massifs forestiers au sud-ouest de l'aire d'étude, présente un enjeu faible mais est néanmoins protégé.

Une autre espèce protégée, le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), est susceptible de fréquenter l'aire d'étude immédiate, notamment dans le secteur est à la végétation particulièrement dense.

SYNTHESE DES ENJEUX DE CONSERVATION POUR LES MAMMIFERES

Les enjeux de conservation sont faibles sur l'aire d'étude en ce qui concerne les mammifères terrestres, avec la présence d'espèces communes et non menacées régionalement dont deux espèces protégées : l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe.

3.7.12 ESPECES ANIMALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

L'ESSENTIEL

Trois espèces animales exotiques envahissantes ont été observées sur l'aire d'étude : le Frelon asiatique, la Grenouille rieuse et le Rat surmulot.

Concernant les invertébrés, une espèce exotique envahissante a été observée dans la zone de stockage à l'ouest de l'aire d'étude, ayant fait l'objet d'une visite sur site en 2025. Il s'agit du Frelon asiatique (*Vespa velutina*), une espèce susceptible de fragiliser les écosystèmes et certaines activités humaines comme l'apiculture (prédation des abeilles). En région PACA, aucun arrêté préfectoral ne stipule la mise en place de mesures de lutte pour cette espèce

La Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) est également présente dans les points d'eau et fossés en marge de l'aire d'étude immédiate. Cette espèce, naturellement présente à l'est de l'Europe a été introduite en France dans les années 1970 à des fins commerciales. La présence de la Grenouille rieuse dans nos écosystèmes peut mener à des effets de pollution génétique par hybridation avec les grenouilles vertes indigènes. Enfin, le risque d'introduction d'agents pathogènes portés par la Grenouille rieuse est aussi à prendre en considération. Afin de lutter contre les espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques, l'article L.432-10 du code de l'environnement interdit l'introduction dans le milieu naturel de toute espèce de grenouilles (*Rana)* non indigène, même à des fins scientifiques.

Enfin, une espèce de mammifère, exotique envahissante a également été observée à l'est de l'aire d'étude : le Rat surmulot (*Rattus norvegicus*). Initialement originaire de Chine septentrionale ou de Mongolie, ce dernier aurait atteint l'Europe occidentale très tôt, au 18e siècle. Aujourd'hui le Rat surmulot occupe le territoire français dans sa totalité. En effet, il est abondant dans l'ensemble des agglomérations en commensal de l'Homme et occupe nombre d'habitats naturels. En raison de ses fortes capacités d'adaptation, de son régime alimentaire éclectique et de son fort taux de reproduction, le Rat surmulot est considéré comme dangereux pour le fonctionnement de ses écosystèmes d'accueil (Pascal, M & Vigne, J.-D. 2003). En région PACA, aucun arrêté préfectoral ne stipule la mise en place de mesures de lutte pour cette espèce

Data sensitivity - Public

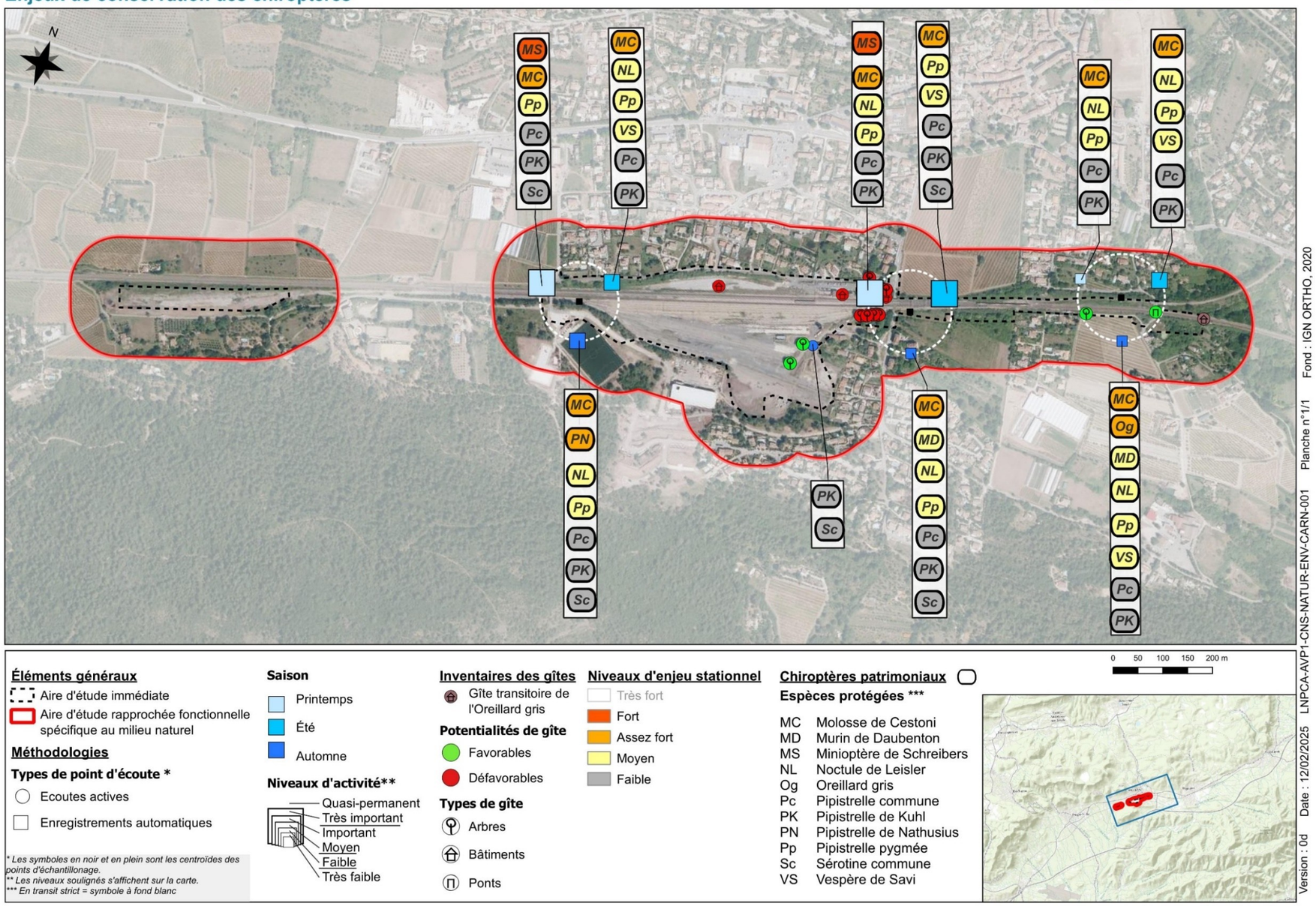


Figure 199: Cartographie des enjeux de conservation des chiroptères

Data sensitivity - Public

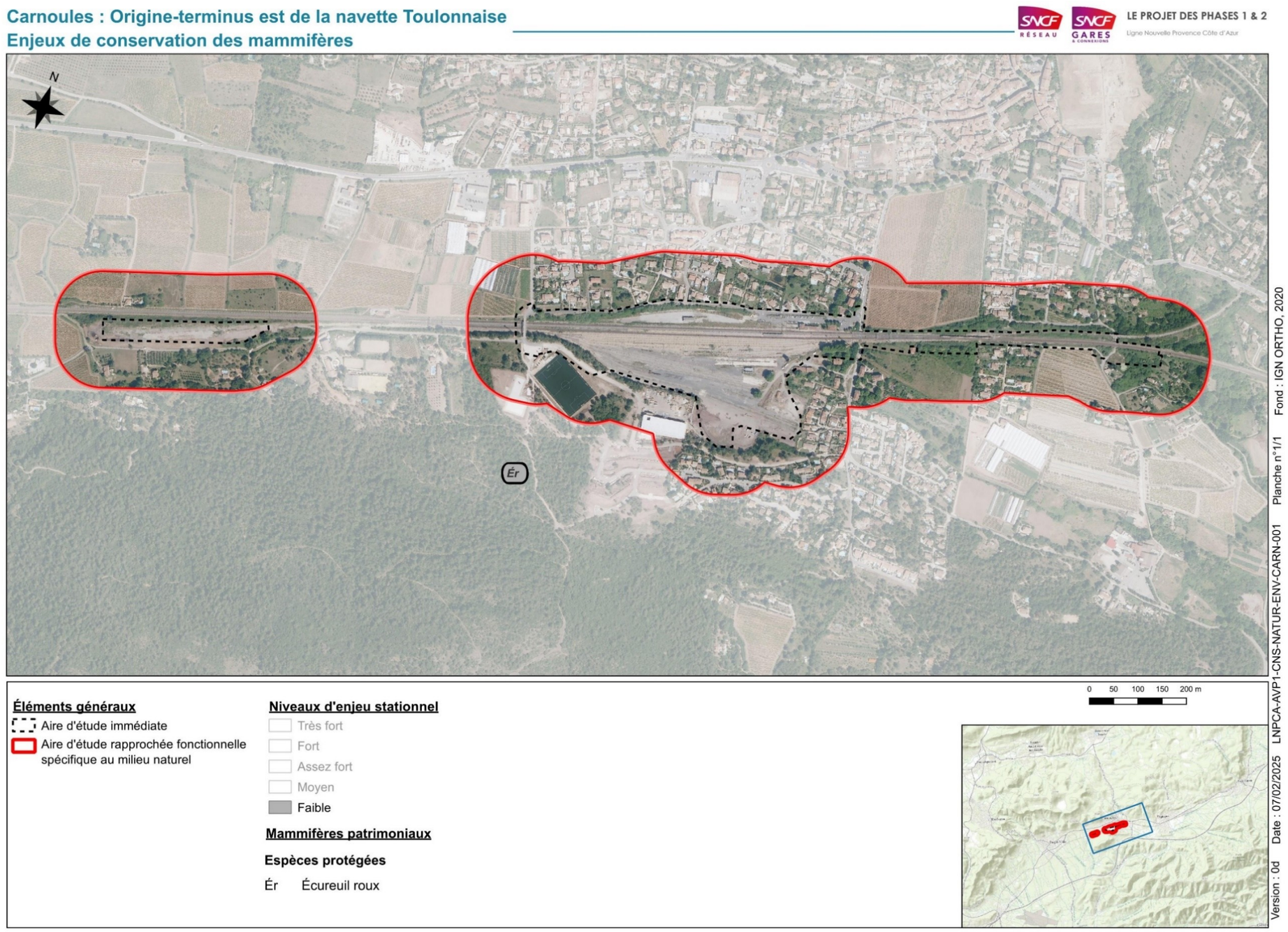


Figure 200: Cartographie des enjeux de conservation des mammifères terrestres

Data sensitivity - Public

Carnoules : Origine-terminus est de la navette Toulonnaise
Espèces végétales exotiques envahissantes

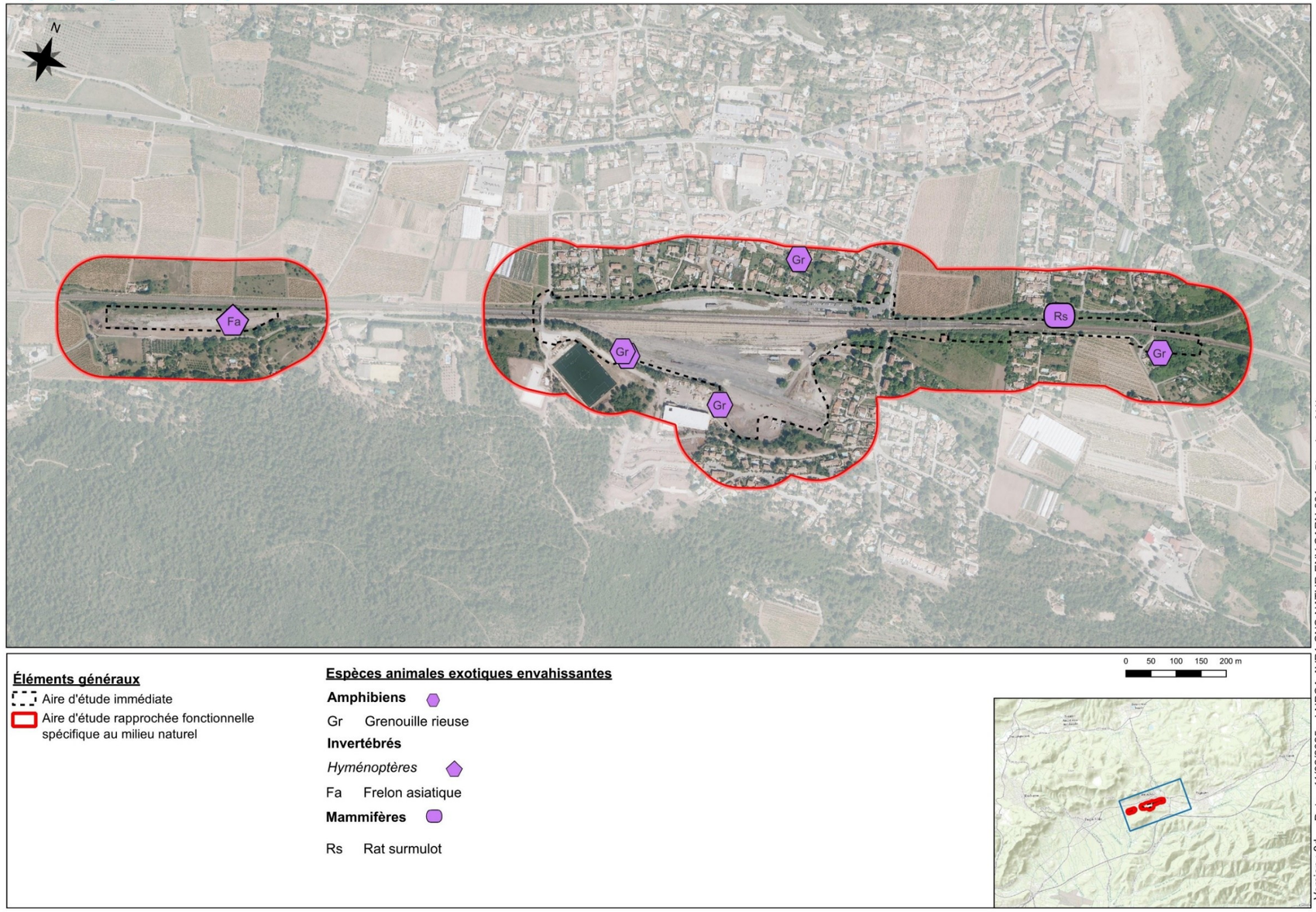


Figure 201: Cartographie des espèces animales exotiques envahissantes

Data sensitivity - Public

3.7.13 ENJEUX FONCTIONNELS – CONTINUITES ECOLOGIQUES

L'aire d'étude immédiate, majoritairement anthropisée et imperméabilisée, ne présente pas d'enjeu fonctionnel notable. Elle est déconnectée des trames verte et bleue identifiées au schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires de la région Provence-Alpes-Côte-D'azur et au SCoT Cœur de Var.

Localement, les mosaïques de friches et de formation arbustives situées le long des voies ferrées jouent un rôle comme axe de vol pour les chiroptères ainsi que les lisières des matorrals arborescents à Pin d'Alep.

La partie est de l'aire d'étude immédiate est incluse dans l'espace de mobilité du ruisseau de la Font de l'île (et de son affluent le ruisseau de Carnoules) ainsi que dans des zones humides associées qui constituent un réservoir de biodiversité et un corridor écologique de la trame bleue dans les documents d'urbanisme locaux (SCoT et PLU).

3.7.14 SYNTHESE SUR LE MILIEU NATUREL

Les **enjeux écologiques sont faibles à assez fort** dans les secteurs de plus forte naturalité, avec la présence d'un cortège d'invertébrés d'enjeu moyen, la reproduction du Crapaud calamite et de la Rainette méridionale d'enjeu moyen, la présence du Seps strié d'enjeu assez fort dans des friches herbacées à l'est de l'aire d'étude et d'un cortège d'oiseaux communs d'enjeu moyen sur l'aire d'étude immédiate. La présence de la Tortue d'Hermann semble trop aléatoire pour conférer un enjeu écologique élevé au site.

Le **niveau d'enjeu** intrinsèque de chacune des sous-thématiques relatives au milieu naturel est présenté dans le tableau suivant :

Taxon	Protection	DH/DO	ZNIEFF	LRN	LRR	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Invertébrés							
Ascalaphe Loriot *Libelloides ictericus*	-	-	REM	LC	LC	Moyen	Moyen
Agrion mignon *Coenagrion scitulum*	-	-	-	VU	LC	Moyen	Moyen
Amphibiens							
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	PN	DH4	-	LC	LC	Moyen	Moyen
Rainette méridionale Hyla meridionalis	PN	DH4	-	LC	LC	Moyen	Moyen
Pélodyte ponctué Pelodytes punctatus	PN	-	-	LC	LC	Moyen	Moyen
Reptiles							
Seps strié Chalcides striatus	PN3	-	-	LC	NT	Assez fort	Assez fort
Couleuvre de Montpellier Malpolon monspessulanus	PN3	-	-	LC	NT	Moyen	Moyen
Avifaune							
Bouscarle de Cetti *Cettia cetti*	PN3	-	-	NT	NT	Moyen	Moyen
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	PN3	-	-	VU	LC	Moyen	Moyen
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	PN3	-	-	NT	LC	Moyen	Moyen
Petit-duc scops *Otus scopus*	PN3	-	-	LC	LC	Moyen	Moyen
Serin cini *Serinus serinus*	PN	-	-	VU	NT	Moyen	Moyen
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	-	DO2	-	VU	VU	Moyen	Moyen
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	PN3	-	-	VU	VU	Moyen	Moyen

Figure 202 – synthèse des enjeux écologique

Data sensitivity - Public

CARTE DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES

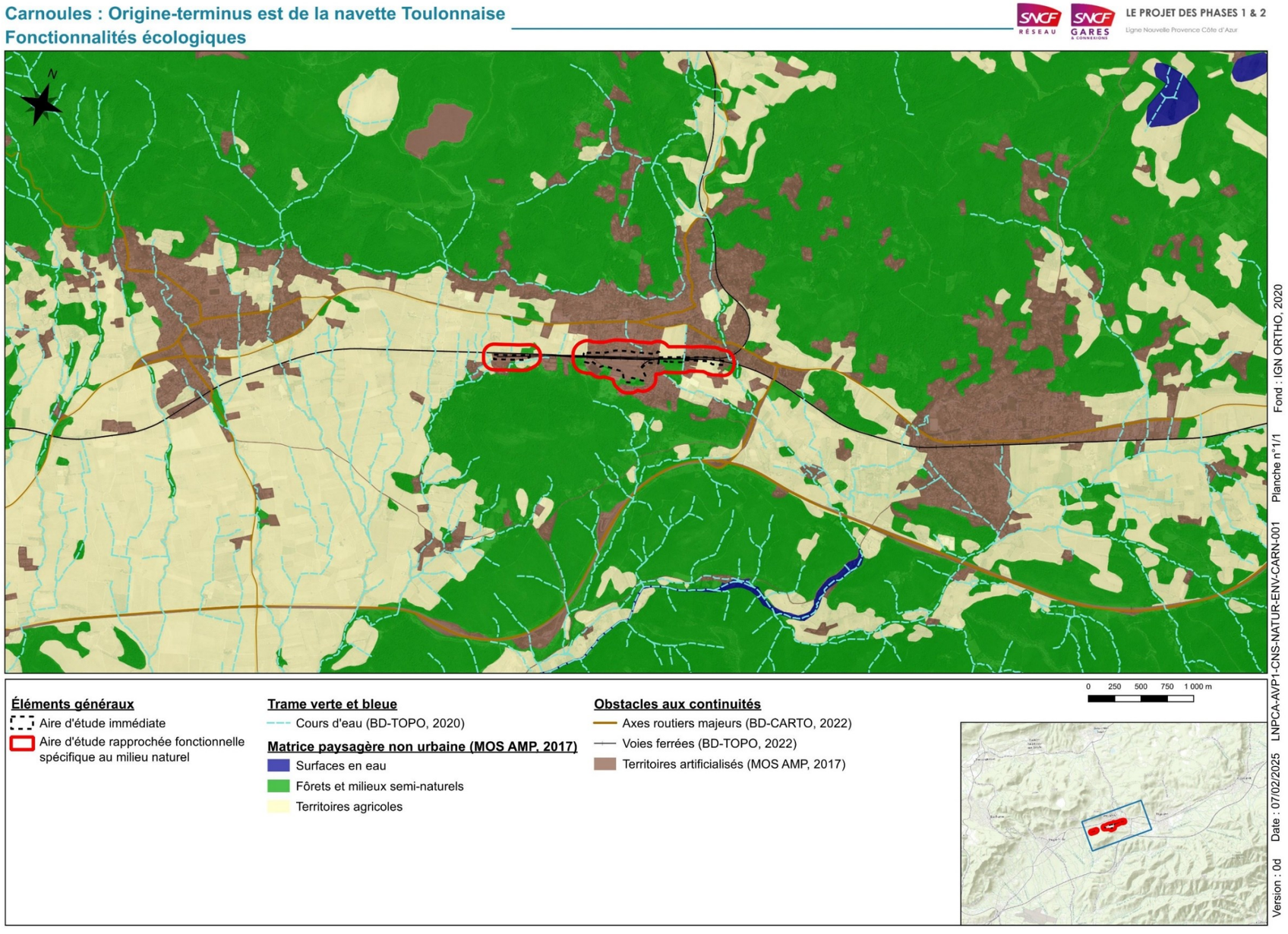


Figure 203: Cartographie des fonctionnalités écologiques

Data sensitivity - Public

Carnoules : Origine-terminus est de la navette Toulonnaise
Synthèse des enjeux écologiques

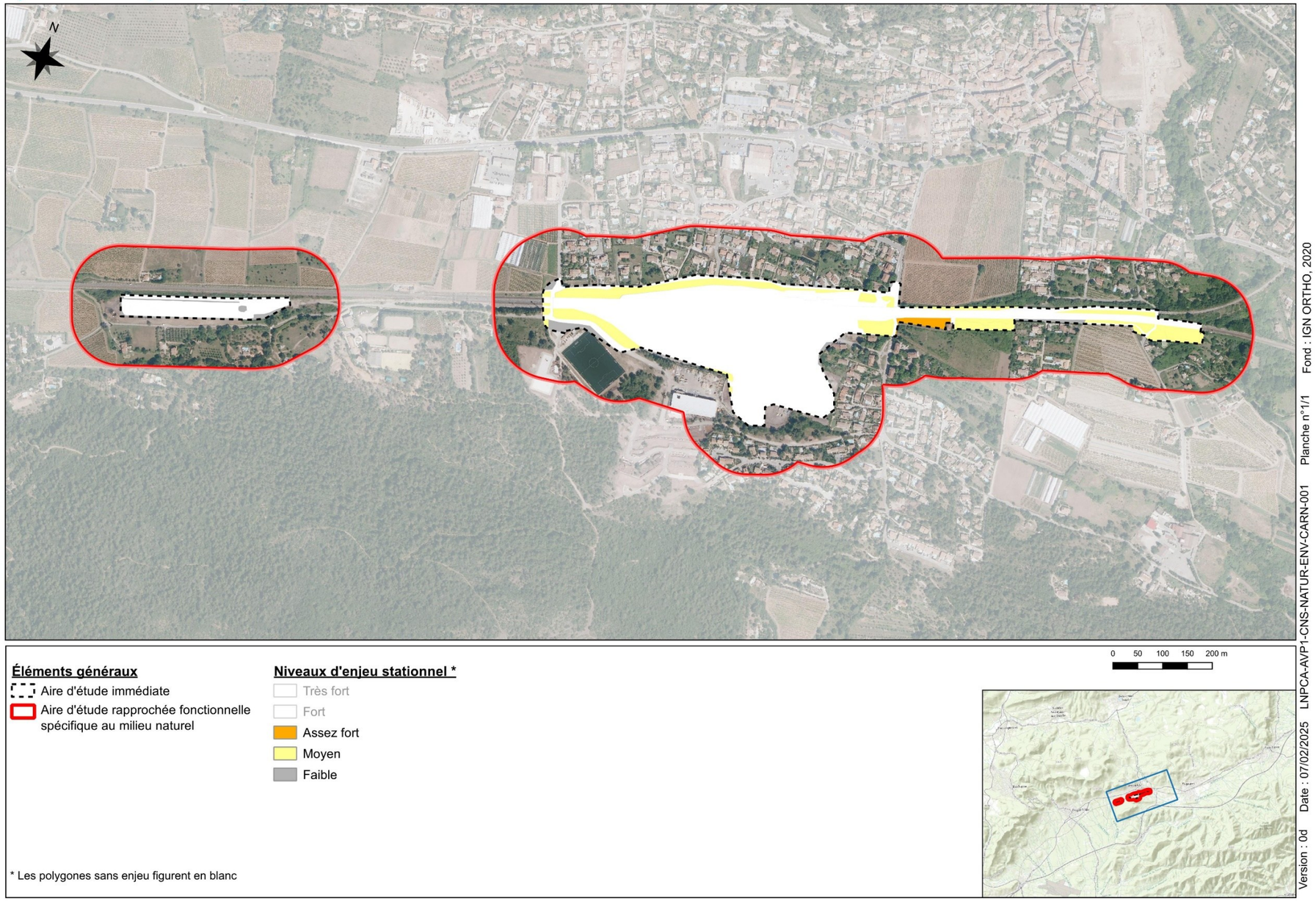


Figure 204: Carte de synthèse des enjeux écologiques

Data sensitivity - Public

3.8 ZONES HUMIDES

L'ESSENTIEL SUR LES ZONES HUMIDES

L'aire d'étude immédiate recoupe **deux zones humides** définies réglementairement sur le critère pédologique (zones humides de la gare de Carnoules Ouest et Est).

3.8.1 REGLEMENTATION

« *On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » (code de l'environnement, article L211-1). Cette référence législative définissant les zones humides est issue de la Loi sur l'Eau du 23 janvier 1992, elle impose une prise en compte des zones humides en France.

L'arrêté ministériel du 24 juin 2008 du Code de l'environnement précise que les zones humides sont définies à partir de 3 critères :

- La présence d'habitats caractéristiques ;
- La présence d'espèces végétales indicatrices ;
- L'existence de sols caractéristiques de terrains engorgés sur toute ou partie de l'année.

Un seul de ces critères est suffisant pour valider le caractère humide des parcelles expertisées.

L'annexe II de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 du Code de l'environnement distingue les habitats caractéristiques des zones humides (classés H) et les habitats pour partie humide (classés p) nécessitant de réaliser des relevés floristiques détaillés ou des sondages pédologiques afin de déterminer l'appréciation des conditions d'hydromorphie des sols (habitats dits déterminant de zones humides *pro-parte*).

Dans un premier temps, l'analyse est portée sur les habitats naturels et semi-naturels observés sur l'aire d'étude immédiate ainsi que sur les communautés végétales qui s'y développent. Les listes fournies en annexe de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié sont utilisées pour interpréter le potentiel humide des différents secteurs à investiguer.

Dans un second temps, lorsque la présence de sols humides est pressentie, une expertise des sols (géologie, origine, nature, structure, topographie, profondeur de la nappe) peut être conduite dans l'aire d'étude immédiate.

3.8.2 INVENTAIRE DEPARTEMENTAL DES ZONES HUMIDES

Source : Atlas des zones humides du Var 2016 (https://www.var.fr)

L'inventaire départemental des zones humides n'en recense aucune au sein des quatre aires d'études immédiates.

3.8.3 DELIMITATION REGLEMENTAIRE DES ZONES HUMIDES

Les zones humides identifiées et délimitées réglementairement selon les critères végétation et / ou pédologique dans l'aire d'étude immédiate sont présentées ci-après.

CRITERE VEGETATION

Aucune zone humide n'a été identifiée sur le la base du critère végétation dans l'aire d'étude immédiate.

Une experte zone humide a réalisé des inventaires à la date suivante :

Type d'inventaire	Intervenant	Dates	Conditions
Zones humides	Cécile SEBOURCE	02/04/2021	Bonnes

Figure 205 – dates et conditions d'inventaires zone humide

CRITERE PEDOLOGIQUE

L'aire d'étude rapprochée recoupe des zones humides identifiées sur la base du critère pédologique (cf. carte ci-après) et délimitées selon les courbes de niveau IGN SCAN 25, appuyées par les observations sur site.

En raison des contraintes liées à l'emprise du projet, la délimitation de zone humide de la gare de Carnoules Est a été interrompue au Nord et au Sud. En effet, l'entité se prolonge en suivant les méandres du cours d'eau « La Font de l'Ile ».

La superficie totale de zone humide réglementaire au sein de l'aire d'étude immédiate est insignifiante.

FONCTIONNALITES

Les zones humides autour de la gare de Carnoules sont déterminées par la présence d'un substratum peu perméable, en fond de vallée.

On constate une forte altération des fonctionnalités naturelles du fait de l'aménagement urbain et ferroviaire du secteur, datant des premiers travaux, avant l'année 2005 (consultation des photographies aériennes de la période « 2000-2005 »).

L'imperméabilisation anthropique de cette zone a condamné le phénomène d'infiltration et donc de recharge de la nappe phréatique par les eaux pluviales. **De ce fait, les fonctions épuratoires de la zone humide ont également été dégradées.**

Une zone humide borde un cours d'eau à l'est de la zone d'étude. Elle constitue une « zone tampon » limitant le contact direct entre les zones émettrices de pollutions d'origine agricole et/ou anthropique et le cours d'eau (filtrage et sédimentation des particules en suspension, rétention et dégradation des pesticides, assimilation du phosphore et de l'azote, dénitrification, fixation temporaire physico-chimique de certains éléments comme le phosphore, le carbone organique, les ETM, certains micropolluants organiques, etc.). De plus, la zone humide assure une régulation des crues, un soutient d'étiage et un ralentissement des débits par le stockage et le transfert d'eau. D'un point de vue écologique, elle constitue un corridor écologique.

De plus, la base chantier envisagée à l'ouest de l'aire d'étude, ajoutée en janvier 2025, n'est pas concerné par des zones humides puisque l'intégralité des sols est imperméabilisée (plateforme goudronnée).

3.8.4 SYNTHESE SUR LES ZONES HUMIDES

Le **niveau d'enjeu** intrinsèque relatif aux zones humides est présenté dans le tableau suivant :

Sous thématique	Niveau d'enjeu
Zones humides	faible

La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée au tome 1.

Data sensitivity - Public

CARTE DES ZONES A DOMINANTE HUMIDE

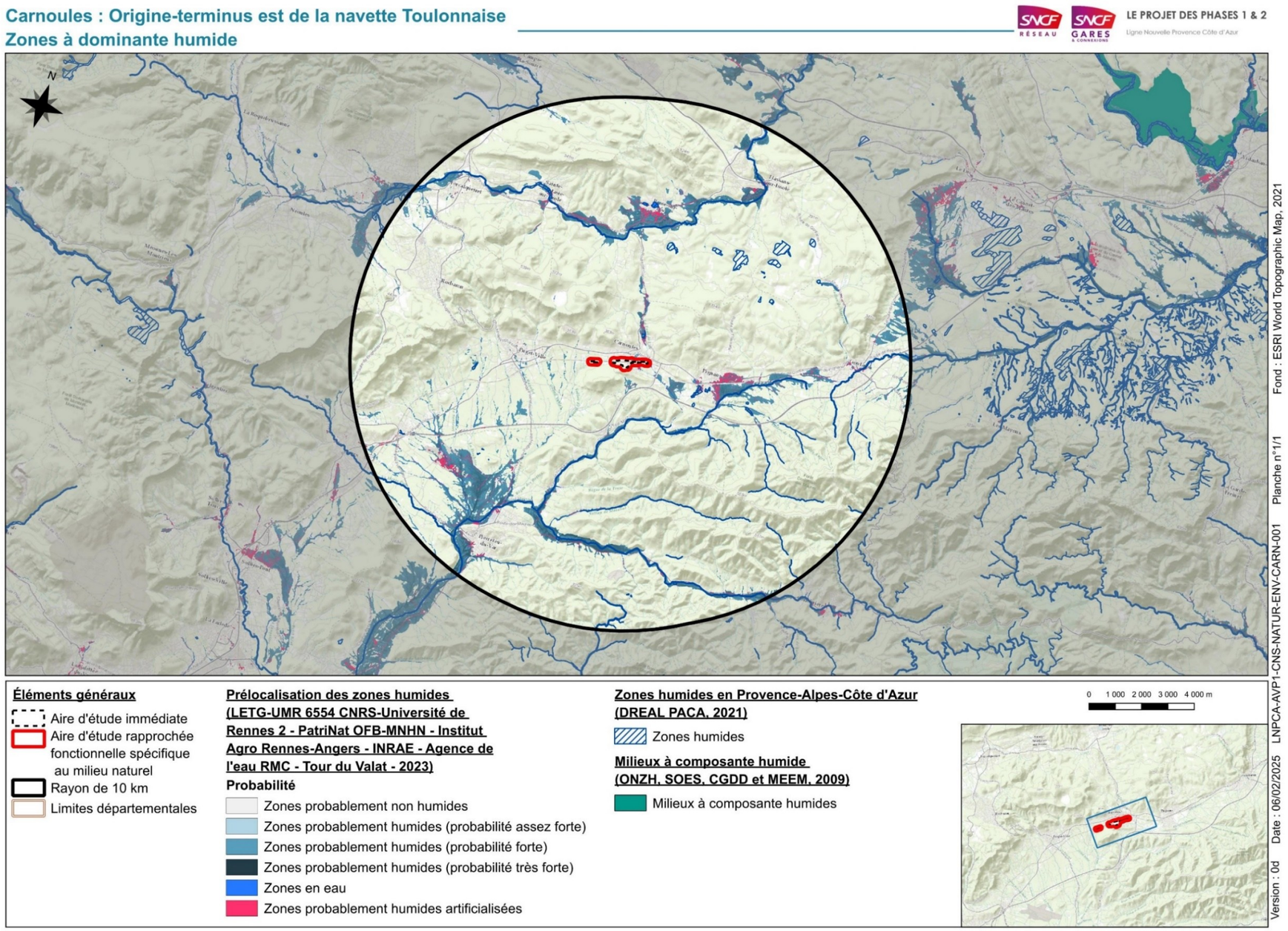


Figure 206: Zones à dominante humide

Data sensitivity - Public

Carnoules : Origine-terminus est de la navette Toulonnaise
Zones humides : critère pédologique

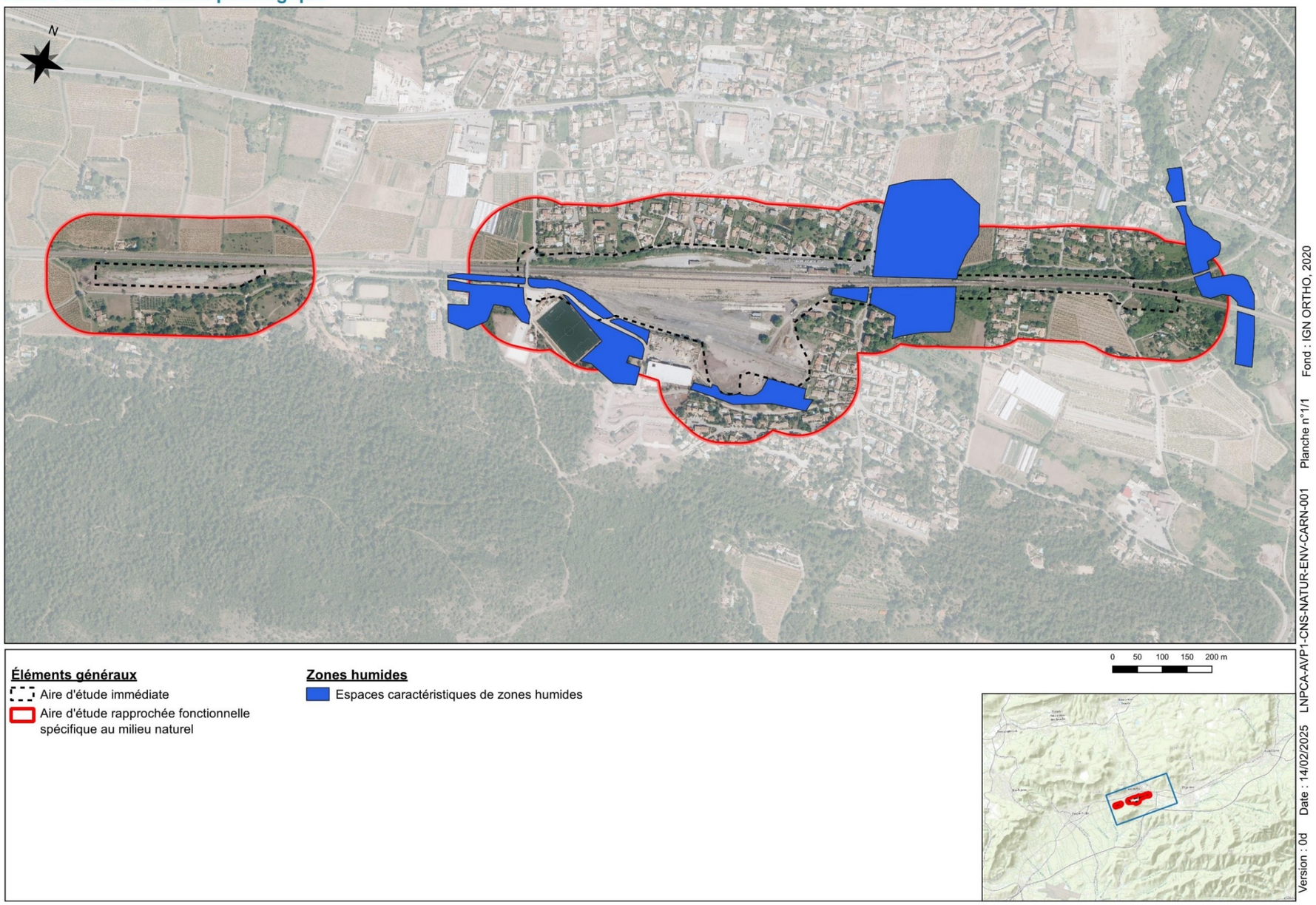


Figure 207: Zones humides selon le critère pédologique

Data sensitivity - Public

3.9 PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL

L'ESSENTIEL SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE CULTUREL

Les quatre aires d'étude rapprochées sont inscrites dans l'unité paysagère de la **dépression permienne**.

La gare de Carnoules s'inscrit dans un **contexte urbain au bord des collines dans la plaine agricole qui traverse le Var**. Les enjeux de visibilité sont prégnants dans cet espace ouvert, notamment au nord.

La gare de Puget-Ville s'insère au contraire dans un espace beaucoup plus fermé, entre habitations individuelles et végétation spontanée.

La gare de Cuers est la plus rurale et s'inscrit dans une plaine viticole où les enjeux de visibilité sont incontournables.

La gare de Solliès-Pont, plus urbaine, est marquée par la proximité de bâti récent et par celle des collines au point de resserrement de l'entité paysagère de la Dépression permienne. Elle est entourée d'arbres remarquables.

En termes de patrimoine culturel, les quatre gares ne sont pas concernées par un monument ou un site protégé au titre du code du patrimoine ; en revanche les abords des gares de Puget-Ville, Cuers et Solliès-Pont sont concernés par des **éléments du patrimoine bâti ou paysager protégés au PLU, au titre du code de l'urbanisme. Les bâtiments des gares de Cuers et Puget-Ville font partie de ces éléments protégés**

Les quatre communes possèdent des vestiges archéologiques, mais aucun au sein des aires d'étude rapprochées.

Le niveau d'enjeu intrinsèque de chacune des sous-thématique relatives à l'environnement physique (eaux souterraines et superficielles) est présenté dans le tableau suivant :

Sous thématique	Niveau d'enjeu			
	Carnoules	**Solliès-Pont**	**Cuers**	**Pugert-Ville**
Paysage	Fort	Fort	Fort	Fort
Monuments historiques, SPR, loi littoral	Sans enjeu	Moyen	Moyen	Moyen
Archéologie	Sans enjeu	Sans enjeu	Sans enjeu	Sans enjeu

La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée au tome 1.

3.9.1 PAYSAGE

L'ESSENTIEL

Les quatre aires d'étude rapprochées sont inscrites dans l'unité paysagère de la dépression permienne.

La gare de Carnoules s'inscrit dans un contexte urbain au bord des collines dans la plaine agricole qui traverse le Var. Les enjeux de visibilité sont prégnants dans cet espace ouvert, notamment au nord.

La gare de Puget-Ville s'insère au contraire dans un espace beaucoup plus fermé, entre habitations individuelles et végétation spontanée.

La gare de Cuers est la plus rurale et s'inscrit dans une plaine viticole où les enjeux de visibilité sont incontournables.

La gare de Solliès-Pont, plus urbaine, est marquée par la proximité de bâti récent et par celle des collines au point de resserrement de l'entité paysagère de la Dépression permienne. Elle est entourée d'arbres remarquables.

Sources : Atlas des paysages du Var ; Etude paysagère Systra 2021

UNITE PAYSAGERE « LA DEPRESSION PERMIENNE »

Au cœur d'un paysage de vallée, « la dépression permienne » est une plaine étroite bordée par le massif des Maures à l'est et les premières hauteurs de la Provence calcaire à l'ouest. Entre vignes, cultures et faisceaux de transports, cette diagonale très fréquentée relie l'arrière-pays au littoral Toulonnais.

La ligne Marseille-Vintimille est l'une de ces infrastructures d'importance, avec les autoroutes de la région Sud.

Carnoules se situe en sortie d'une boucle peu avant l'élargissement vers le littoral, où seuls les monts ferment encore l'horizon au regard. Autour de la voie ferrée, forêts au sud et viticulture au nord sont complétées par un quadrillage de maisons individuelles dominé par la Provence calcaire. Une partie du village se perche sur les collines.

Puget-Ville et Cuers s'étendent à la fois sur les collines de la Provence calcaire, la dépression permienne et le contrefort occidental du massif des Maures. La ligne de crête de la barre de Cuers offre un repère visuel et identitaire incontournable.

Vaste espace de plaine au centre d'un amphithéâtre constitué de la chaîne des Pousselons et des plateaux calcaires, le territoire de Solliès-Pont permet de nombreuses ouvertures visuelles sur les massifs du Faron et du Coudon. La plaine agricole s'ouvre au nord sur la plaine de Cuers et au sud sur celle de Solliès-Ville. Le paysage de Solliès-Pont s'inscrit dans le grand paysage de l'agglomération toulonnaise.

PERCEPTIONS PAYSAGERES

SECTEUR CARNOULES

La gare de Carnoules s'inscrit dans un paysage assez ouvert, au sein d'un quartier résidentiel comprenant des vues directes sur son emplacement. Les collines de la Provence calcaire soulignent les horizons au nord et à l'ouest, tandis que le quartier des Suives étend au sud-est une pinède traversée par un parcours sportif.

Le faisceau ferroviaire s'élargit côté sud, une zone de déchargement routier y a récemment été créée.

Figure 208 : la gare de Carnoules au sein du paysage rapproché (Google maps)

Figure 209 : vue des voies ferrées : à gauche le village, à droite l'élargissement du faisceau (Google street view)

Data sensitivity - Public

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

La gare de Solliès-Pont est située dans un cadre plus urbain que les autres, mais au point de resserrement de la vallée permienne : les collines sont donc très proches dans les vues latérales.

Ses abords sont marqués par des arbres d'alignements remarquables et par un immeuble d'habitation très récent qui complète les maisons de ville existantes dans le quartier.

Figure 210 : la gare de Solliès-Pont à droite (Google street view)

SECTEUR DE CUERS

La gare de Cuers est située pour sa part dans un espace plus ouvert, en bordure de la plaine viticole ourlée de collines. C'est la plus rurale des quatre gares étudiées.

Figure 211 : la gare de Cuers (Google street view)

SECTEUR DE PUGET-VILLE

La gare de Puget-Ville s'inscrit dans un paysage fermé, par la végétation le long de la voie ferrée et par les habitations individuelles du quartier périphérique où elle est située. Les collines se distinguent par intermittence.

Figure 212 : la gare de Puget-Ville en arrière-plan (Google street view)

3.9.2 PATRIMOINE CULTUREL

L'ESSENTIEL

En termes de patrimoine culturel, les quatre gares ne sont pas concernées par un monument ou un site protégé au titre du code du patrimoine ; en revanche les abords des gares de Puget-Ville, Cuers et Solliès-Pont sont concernés par des éléments du patrimoine bâti ou paysager protégés au PLU, au titre du code de l'urbanisme. Les bâtiments des gares de Cuers et Puget-Ville font partie de ces éléments protégés.

Les quatre communes possèdent des vestiges archéologiques, mais aucun au sein des aires d'étude rapprochées.

MONUMENTS HISTORIQUES

SECTEUR CARNOULES

L'aire d'étude rapprochée ne comporte aucun monument historique classé ou inscrit.

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

L'aire d'étude rapprochée est située en limite du périmètre de protection de deux monuments historiques, mais elle ne les intercepte pas. Il s'agit du château Forbin et de l'église paroissiale Saint-Michel, sur la commune voisine de Solliès-Ville.

SECTEUR DE CUERS

L'aire d'étude rapprochée ne comporte aucun monument historique classé ou inscrit.

SECTEUR DE PUGET-VILLE

L'aire d'étude rapprochée ne comporte aucun monument historique classé ou inscrit.

SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES

Créés par la loi n°2016-925 du 9 juillet 2016, les sites patrimoniaux remarquables (SPR) remplacent les aires de mise en valeur du patrimoine (AVAP) et les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP). Ils recouvrent « les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public ».

Le classement au titre des sites patrimoniaux remarquables a le caractère de servitude d'utilité publique affectant l'utilisation des sols dans un but de protection, de conservation et de mise en valeur du patrimoine culturel.

Aucune des quatre aires d'étude rapprochées n'est concernée par un SPR.

SITES INSCRITS ET CLASSES

Les articles L. 341-1 et suivants du Code de l'environnement protègent les monuments naturels et les sites dont la conservation présente un intérêt général du point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Deux catégories de protections sont définies : le classement ou l'inscription à l'inventaire départemental.

Les sites classés sont des lieux dont le caractère exceptionnel justifie une protection de niveau national : éléments remarquables, lieux dont on souhaite conserver les vestiges ou la mémoire pour les événements qui s'y sont déroulés. En site classé, toute modification de l'état ou de l'aspect du site est soumise à une autorisation spéciale soit du préfet, soit du ministre chargé des sites après consultation de la commission départementale, préalablement à la délivrance des autorisations de droit commun.

En site inscrit, les demandes d'autorisation de travaux susceptibles d'affecter l'espace sont soumises à l'architecte des bâtiments de France (ABF) qui émet un avis simple sauf pour les travaux de démolition qui sont soumis à un avis conforme.

Aucune des quatre aires d'étude rapprochées n'est concernée par un site inscrit ou classé.

Data sensitivity - Public

AUTRES PROTECTIONS PATRIMONIALES ET PAYSAGERES

Le plan local d'urbanisme (PLU) identifie un ensemble d'édifices ou ensembles architecturaux dont la valeur patrimoniale mérite leur conservation ou mise en valeur. Leur liste est annexée au règlement à l'annexe V, sous la Liste des éléments remarquables au titre de l'article L.151-19 du Code l'Urbanisme.

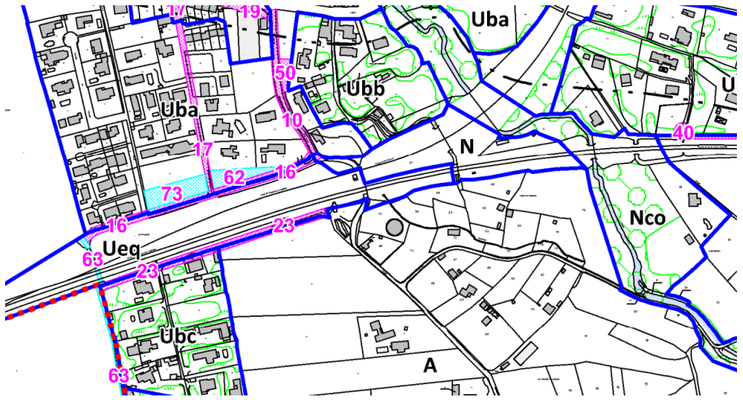
SECTEUR DE CARNOULES

L'aire d'étude rapprochée est concernée par des structures paysagères à protéger.

Il s'agit de trames vertes en milieu urbain correspondant à des espaces non imperméabilisés.

Ces espaces ne concernent néanmoins par l'emprise ferroviaire.

Un espace boisé classé est également localisé le long du ruisseau de la Font de l'Ile en extrémité est de l'aire d'étude rapprochée.



Structure paysagère à protéger : trame verte en milieu urbain

Espace Boisé Classé

Figure 213 : extrait du zonage du PLU de Carnoules

Un élément de patrimoine bâti est également localisé en limite nord de l'aire d'étude.

SECTEUR DE SOLLIES-PONT

Le PLU de Solliès-Pont identifie des :

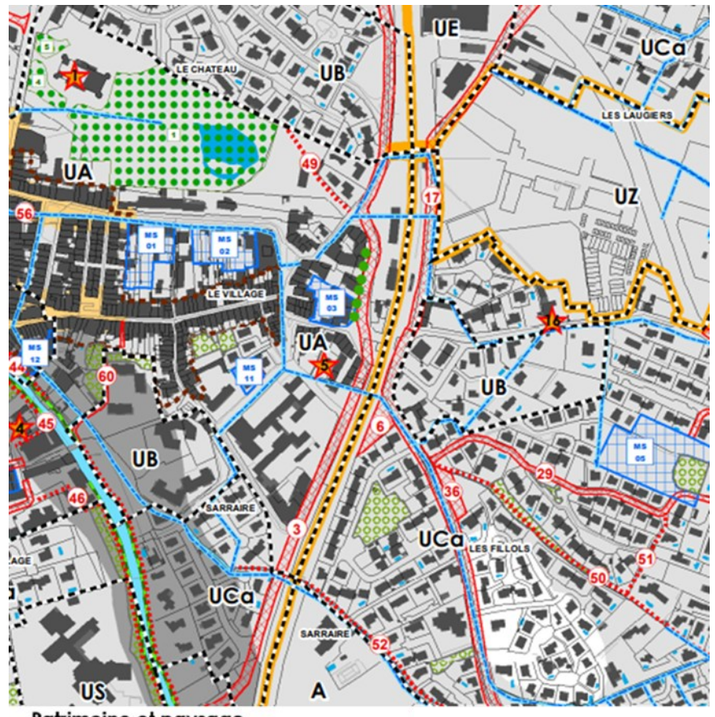
- **Espaces verts protégés (EVP)** en tant que « secteurs végétalisés ou à végétaliser qui doivent conserver ou mettre en valeur leur aspect végétal afin d'améliorer les transitions paysagères entre les espaces bâtis et non bâtis. » : l'un d'entre eux se situe à l'est, séparé de la voie ferrée par des habitations ;
- **Alignements d'arbres**, dont l'un est situé au nord de la gare ;
- **Espaces paysagers remarquables (EPR)** pour lesquels des prescriptions particulières sont définies dans le règlement. Le **Parc du château** est concerné au sein de l'aire d'étude rapprochée, « les coupes et abattages y sont interdits sauf pour raison majeure de sécurité ou sanitaire. Les arbres seront alors remplacés par des arbres de même essence ».

D'autre part, le PLU a identifié un ensemble d'éléments décoratifs, édifices ou ensembles architecturaux dont la valeur patrimoniale mérite leur conservation ou mise en valeur. Leur liste est annexée au règlement en tant que « Bâtiments et éléments de patrimoine bâti protégés au titre de l'article L.151-19° du Code l'Urbanisme ».

Trois de ces éléments bâtis sont présents au sein de l'aire d'étude rapprochée (symbolisés par une étoile sur la carte ci-contre).

- N°1 : Château Forbin (construit par la famille Forbin au début du XVIème siècle, entouré de quatre grosses tours rondes. Murs revêtus de briques et toitures d'ardoise) ;
- N°5 : Maison Aime (bâti traditionnel) ;
- N°16 : La Manoyère (pigeonnier en briques de 1877. Ensemble de fontaine et bassin, puits et table en pierre datant de 1880).

Les dispositions particulières du règlement précisent quels sont les types de travaux autorisés sur ou à proximité de ces bâtiments, à condition qu'ils ne soient pas dénaturés.



Patrimoine et paysage

- Espace boisé classé
- Espace vert protégé
- Espace paysager remarquable
- Alignement d'arbres
- Arbres remarquables
- Ripisylve à protéger ou à renforcer
- Périmètre d'intérêt patrimonial
- Bâti à protéger
- Bâtiment pouvant changer de destination
- Cône de vue
- Canaux - fossés

Figure 214 : extrait du zonage du PLU de Solliès-Pont

Data sensitivity - Public

SECTEUR DE CUERS

Le PLU a identifié un ensemble d'éléments architecturaux et paysagers dont la valeur patrimoniale mérite leur conservation ou mise en valeur. Dans l'article 5 du chapitre 2 du règlement est présentée la liste du « patrimoine bâti à protéger ».

Les dispositions particulières du règlement précisent quels sont les types de travaux autorisés sur ou à proximité de ces bâtiments, à condition qu'ils ne soient pas dénaturés.

Un bâtiment est recensé dans l'aire d'étude comme patrimoine protégé :

- N°39 : la Gare (19e siècle).

Dans ce même article, le PLU recense aussi le patrimoine paysager à protéger, précisant que « les travaux engagés à proximité ne doivent pas compromettre le caractère ou l'entretien de ces espaces. S'ils sont plantés, la suppression partielle de ces espaces ou des plantations doit être compensée par des plantations de qualité équivalente. »

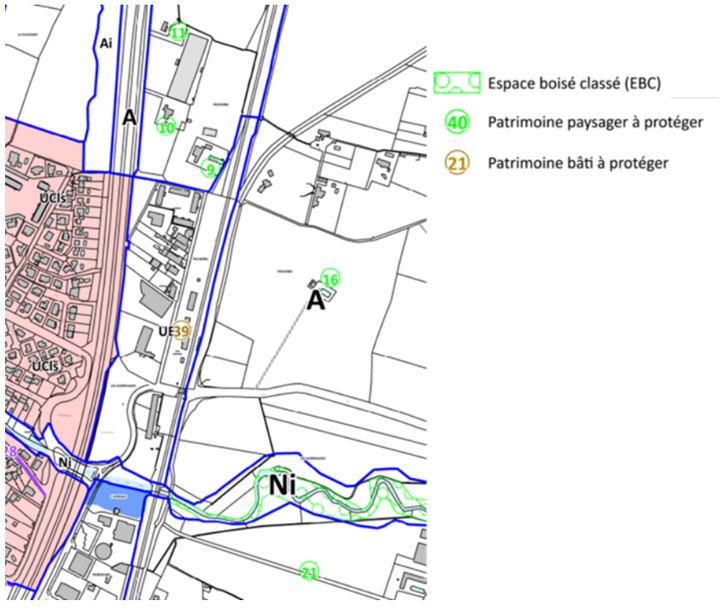


Figure 215 : extrait du zonage du PLU de Cuers

Quatre éléments du patrimoine paysager sont présent dans l'aire d'étude rapprochée :

- N° 9, 10 et 11 : trois groupements d'arbres ;
- N°16 : un groupement d'arbres.

PUGET-VILLE

Le PLU a identifié un ensemble d'éléments décoratifs, édifices ou ensembles architecturaux dont la valeur patrimoniale mérite leur conservation ou mise en valeur. Leur liste est présentée dans l'article 5 du chapitre 2 du règlement en tant que « patrimoine bâti à protéger ».

Deux de ces éléments bâtis sont présents au sein de l'aire d'étude rapprochée.

- N°11 : Oratoire Saint-Maur au Mas de Brun (18e siècle) ;
- N°22 : Gare – bâtiment principal et abris voyageurs (18 ou 19e siècle).

Les dispositions particulières du règlement précisent quels sont les types de travaux autorisés sur ou à proximité de ces bâtiments, à condition qu'ils ne soient pas dénaturés.

Figure 216 : extrait du zonage du PLU de Puget-Ville

ESPACES PROTEGES AU TITRE DE LA LOI LITTORAL

La « loi littoral » s'applique aux communes riveraines des mers et océans. Elle vise à protéger les espaces terrestres et marins, sites et paysages remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral, et les milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques.

Les quatre communes du cahier territorial ne sont pas classées au titre de la loi littoral.

ARCHEOLOGIE

CARNOULES

La commune de Carnoules possède de nombreux sites d'intérêt archéologiques identifiés. Des vestiges ont en effet été découverts sur l'ensemble du territoire, mais aucun à proximité directe de la gare.

L'aire d'étude n'est pas concernée par une zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA).

SOLLIES-PONT

La commune possède de nombreux vestiges gallo-romains et médiévaux. Elle est couverte par une ZPPA comportant 7 zones.

Cependant l'aire d'étude n'est pas concernée par un des vestiges ni par une zone de la ZPPA.

PUGET-VILLE

La commune de Puget-Ville est concernée par 3 zones de présomption de prescription archéologique mais **aucune n'intercepte l'aire d'étude.**

CUERS

La commune de Cuers possède quelques sites d'intérêt archéologiques identifiés.

L'aire d'étude rapprochée intercepte une zone de de présomption de prescription archéologique. La gare de Cuers est située en limite de zone de présomption de prescription archéologique, sans y être intégrée.

Data sensitivity - Public

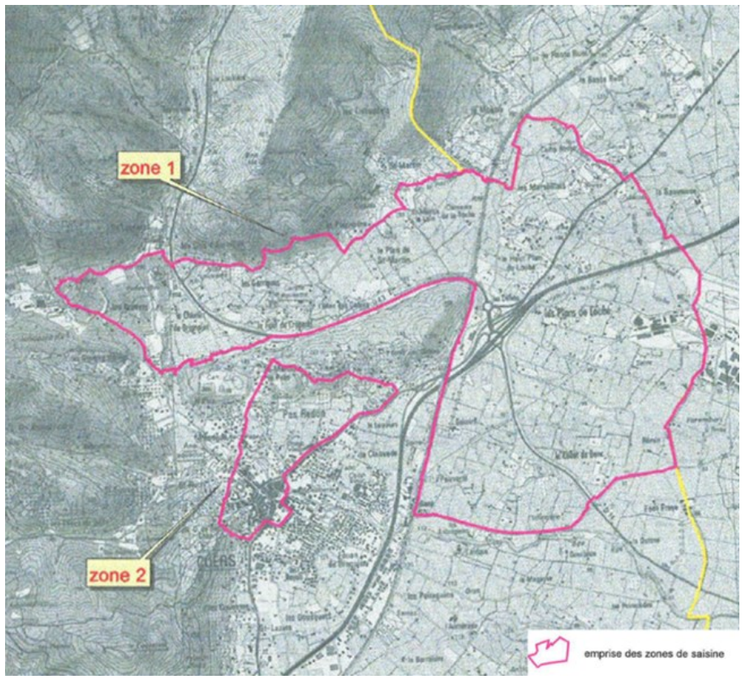


Figure 217 : Extrait de la carte des zones de saisine de l'arrêté n°83049-2005 (Drac Provence-Alpes-Côte d'Azur)

L'aire d'étude est concernée par une ZPPA mais la gare de Cuers n'en fait pas partie.

DOCUMENTS CADRES

Le document cadre intéressant l'aire d'étude rapprochée est l'Atlas départemental des paysages du Var (2007).

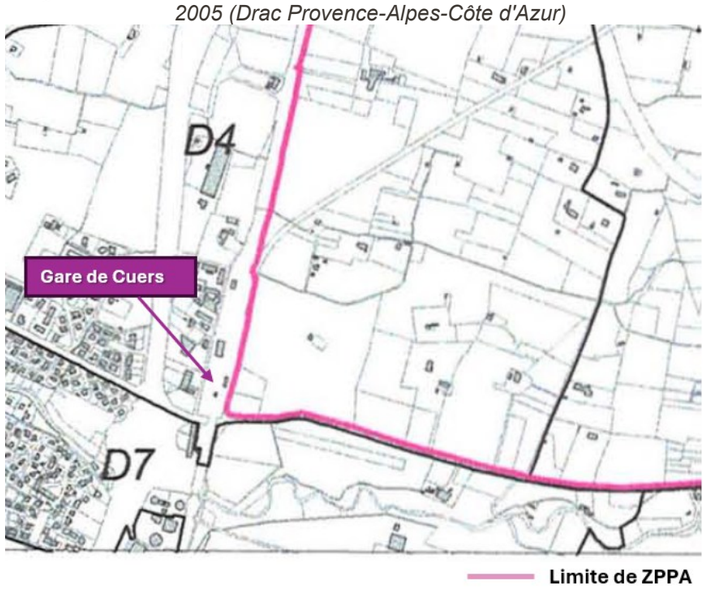


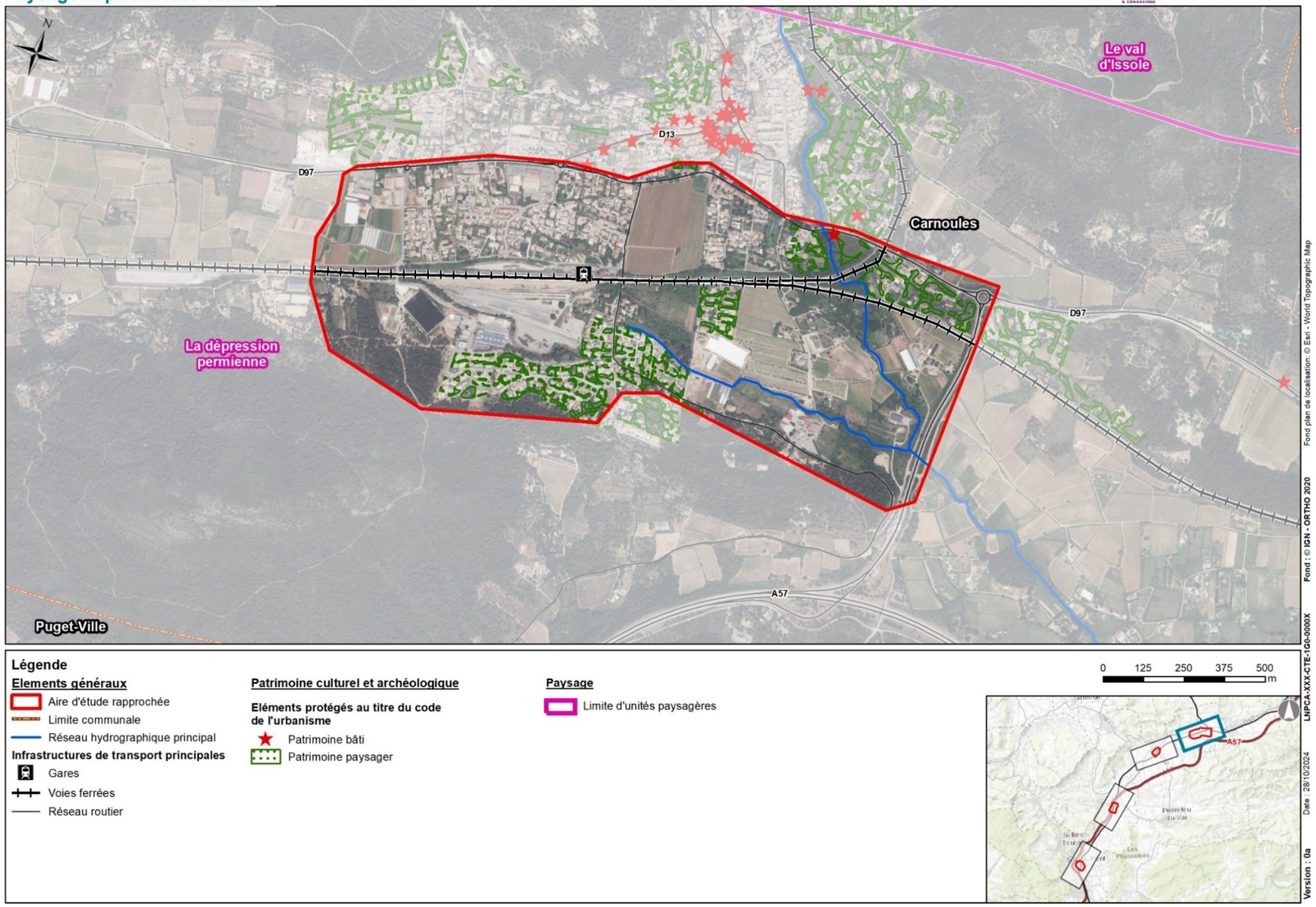
Figure 218 : Extrait de la carte des zones de saisine de l'arrêté n°83049-2005 (Drac Provence-Alpes-Côte d'Azur)

Data sensitivity - Public

CARTES DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE CULTUREL

CARNOULES

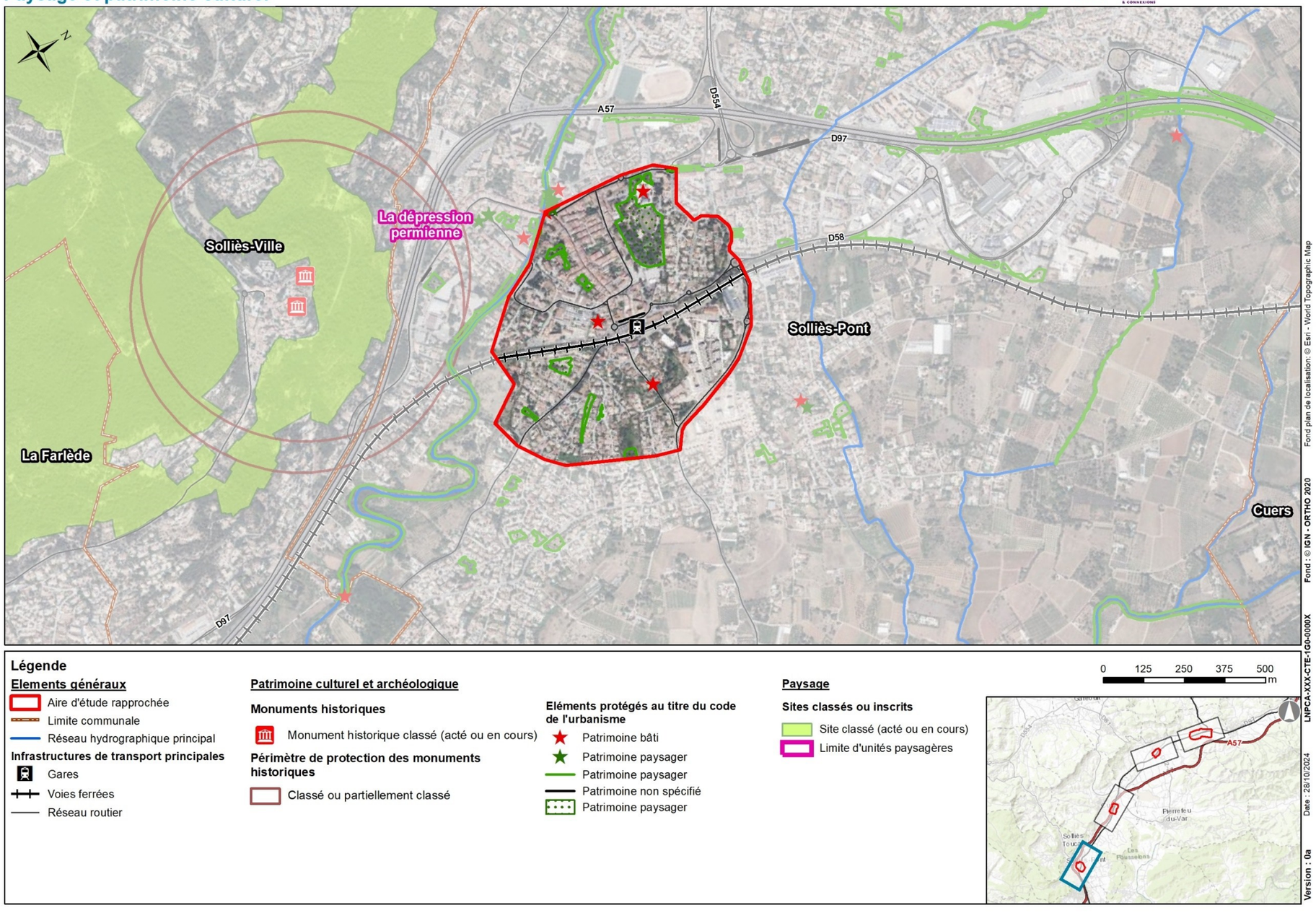
Carnoules : Origine-terminus est de la navette toulonnaise
Paysage et patrimoine culturel



Data sensitivity - Public

SOLLIES-PONT

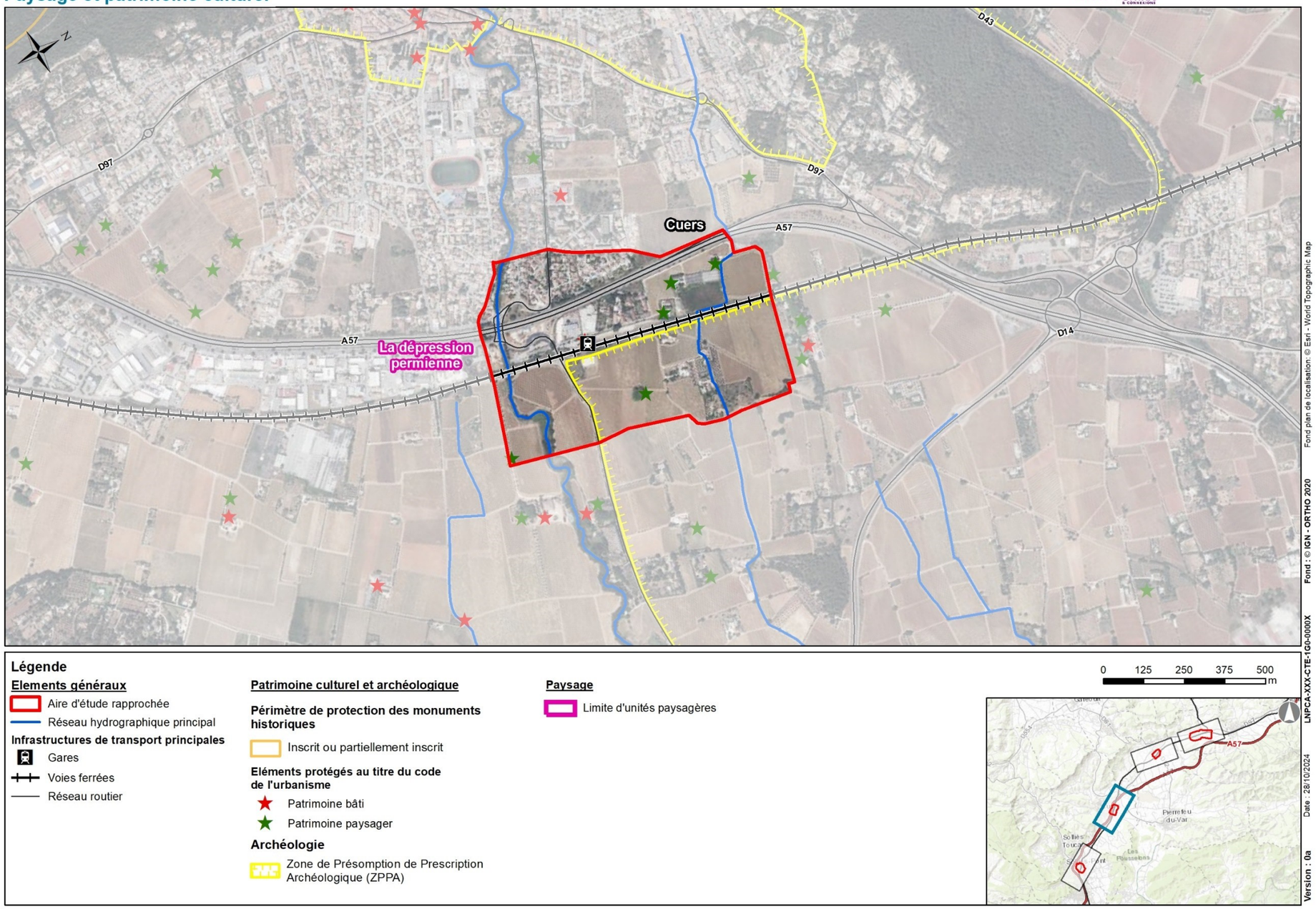
Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Solliès-Pont
Paysage et patrimoine culturel



Data sensitivity - Public

CUERS

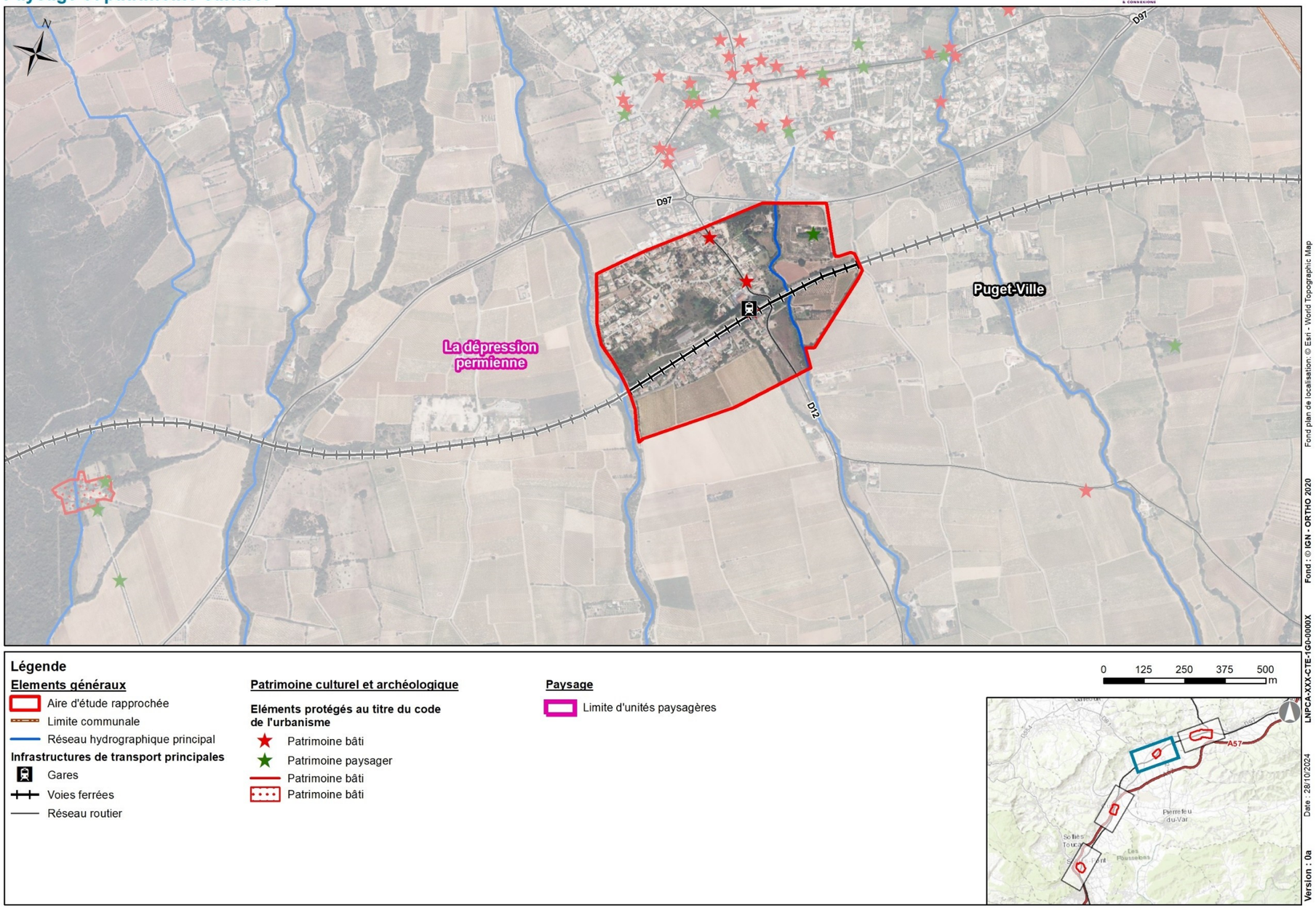
Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Cuers
Paysage et patrimoine culturel



Data sensitivity - Public

PUGET-VILLE

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Puget-Ville
Paysage et patrimoine culturel



Data sensitivity - Public

3.10CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE

L'ESSENTIEL SUR LE CADRE DE VIE ET LA SANTE HUMAINE

L'aire d'étude rapprochée, implantée au sud du centre-ville, s'insère dans un **environnement calme**, avec comme seules infrastructures routières notables la RD13 à l'Est et le chemin des Grafeaux au Nord, qui permet l'accès à la gare.

Les mesures de **bruit**, réalisées au Nord de la gare et en bordure directe de l'infrastructure ferroviaire, en direction de la Font de l'Ile, mettent en évidence **des niveaux sonores inférieurs à 65 dB(A) le jour pour les secteurs présentant une densité d'habitation importante**. Pour les habitations isolées, l'ambiance sonore préexistante dépendra du niveau de bruit en façade. Le secteur d'étude peut donc être considéré dans son ensemble comme une **zone d'ambiance sonore modérée**.

La **qualité de l'air** de l'aire d'étude rapprochée est **conditionnée par un environnement caractérisé principalement par des espaces périurbains et ruraux**, sur quatre communes : Carnoules, Puget-Ville, Cuers et Solliès-Pont. Sept établissements recevant des populations vulnérables sont situés dans l'emprise de l'aire d'étude, dont six établissements sur la commune de Solliès-Pont et un établissement sur la commune de Carnoules. Aucune station AtmoSud située à proximité de l'aire d'étude.

L'indice ATMO confère globalement au département du Var et donc à la zone d'étude une qualité de l'air pouvant être qualifiée de moyenne à bonne sur les quatre dernières années.

Le **passage des trains** peut être **source de vibrations** qui se transmettent par le sol vers le plancher, mais aussi de bruit généré par la vibration du plancher. Les mesures de vibration, réalisées en bordure directe de l'infrastructure ferroviaire, en direction des Arcs, mettent en évidence des niveaux par tiers d'octave, pour chaque type de train (Corail, TER et TGV) et chaque capteur, qui restent inférieurs à 67 dBv. **Le niveau de perception des vibrations est estimé moyen à faible.**

L'ensemble des aires d'études rapprochées est concerné par une **forte pollution lumineuse**.

L'ensemble des aires d'études rapprochées n'est **pas concerné par des odeurs** ou **des émissions de fumées particulières**.

A l'échelle locale, les principaux **documents cadres** sont le plan de protection de l'atmosphère (PPA) et les plans climat air énergie territoriaux (PCAET).

Le **niveau d'enjeu** intrinsèque de chacune des sous-thématiques relatives au cadre de vie et à la santé humaine est le suivant :

Sous thématique	Carnoules	Solliès Pont	Cuers	Puget Ville
Environnement sonore	Fort			
Qualité de l'air	Très fort	Très fort	Fort	Fort
Vibration	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Ambiance lumineuse	Faible	Faible	Faible	Moyen
Odeurs et fumées	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen

La **méthodologie d'évaluation des enjeux** est présentée partie 8 du Tome 1 de la pièce C.

3.10.1 ENVIRONNEMENT SONORE

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée, implantée au sud du centre-ville, s'insère dans un environnement calme, avec comme seules infrastructures routières notables la RD13 à l'Est et le chemin des Grafeaux au Nord, qui permet l'accès à la gare.

Les mesures de bruit, réalisées au Nord de la gare et en bordure directe de l'infrastructure ferroviaire, en direction de la Font de l'Ile, mettent en évidence des niveaux sonores inférieurs à 65 dB(A) le jour pour les secteurs présentant une densité d'habitation importante. Pour les habitations isolées, l'ambiance sonore préexistante dépendra du niveau de bruit en façade. Le secteur d'étude peut donc être considéré dans son ensemble comme une zone d'ambiance sonore modérée.

Sources : Etude acoustique spécifique

Les notions d'acoustique et le cadre règlementaire (textes et indices règlementaires, critères d'ambiance sonore, objectifs acoustiques et bâtiments concernés et bruit de voisinage) sont détaillés au sein du Tome 1.

MESURES DE BRUIT

METHODOLOGIE

Une première campagne de mesures de bruit avait été réalisée du 08 au 09 février 2021, aux abords de la gare de Carnoules. Une nouvelle campagne a été menée du 28 au 29 août 2023.

Elle est composée de deux mesures de 24 heures, nommées PF1 et PF2.

Les mesures du niveau de pression acoustique permettent de connaître les niveaux sonores en façade des habitations riveraines de la ligne ferroviaire ou des infrastructures routières voisines, sur les périodes réglementaires diurne (6 h - 22 h) et nocturne (22 h - 6 h).

LOCALISATION DES MESURES

Le plan suivant présente la localisation des mesures de bruit réalisées pendant 24 heures ~~(repérées en rouge)~~.

Figure 219 : plans de localisation des mesures de bruit (Acoustb, 2024)

PRESENTATION DES RESULTATS

Une fiche de synthèse des résultats est créée pour chaque point de mesure réalisé en août 2023 et présentée en page suivante. Elle comporte les renseignements suivants :

- Localisation de la mesure et coordonnées des riverains concernés,
- Date et horaires de la mesure,
- Localisation du point de mesure sur un plan de situation orienté,
- Photographies du microphone et de son angle de vue,
- Sources sonores identifiées et commentaires éventuels,
- Évolution temporelle des niveaux sonores.

Les résultats de mesure acoustique suivants sont indiqués :

- Niveau sonore LAeq « Global » sur les 2 périodes réglementaires, correspondant à la contribution sonore de l'ensemble des sources de bruit,
- Niveau sonore LAeq « Ferroviaire », correspondant à la contribution sonore du passage des trains,
- Niveau sonore LAeq « Hors fer », correspondant au bruit de fond (LAeq global – LAeq ferroviaire), intégrant le bruit routier, le bruit de voisinage,

Data sensitivity - Public

- Indices statistiques L5, L10, L50, L90 et L95 sur le niveau sonore global, sur les 2 périodes réglementaires.

La contribution sonore ferroviaire, pour chacun des points de mesure, est déterminée sur la base :

- De l'émergence observée lors du passage d'un train par rapport au bruit de fond, sur l'évolution temporelle des niveaux sonores,
- Des horaires de passage fournis par SNCF Réseau (fichiers ORE).

Le nombre de trains codés sur les évolutions temporelles des niveaux sonores correspond au nombre de trains qui ont réellement circulé.

PF1 Mesure de bruit ferroviaire -LNPCA — ACOUSTB

Localisation de la mesure	Date et durée de la mesure
Habitation 247 Les Maisons neuves 83 660 Carnouls	Mesure réalisée le 28/08/2023 à 15:00 Durée : 24 h 1er étage / Façade Est

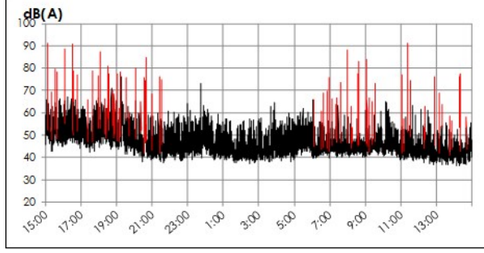
Plan de situation

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Périodes réglementaires	$LAeq_{global}$	$LAeq_{ferroviaire}$	$LAeq_{transfer}$	Nombre de trains codées
Période diurne (6 h - 22 h)	60,5 dB(A)	60,0 dB(A)	50,9 dB(A)	71
Période nocturne (22 h - 6 h)	48,8 dB(A)	0,0 dB(A)	48,8 dB(A)	0

Evolution temporelle



Sources sonores

Voie ferrée à environ 25 m

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A) - Niveau global					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	39,7	40,7	45,3	54,6	57,8
(22 h - 6 h)	39,6	40,3	44,6	51,9	54,2

Figure 220 : fiche de synthèse des résultats de mesure au PF1 (Acoustb, 2024)

PF2 Mesure de bruit ferroviaire - LNPCA — ACOUSTB

Localisation de la mesure	Date et durée de la mesure
Habitation 340 rue des Passereaux 83 660 Carnoules	Mesure réalisée le 28/08/2023 à 16:00 Durée : 24 h h = 1,50 m / Façade Sud

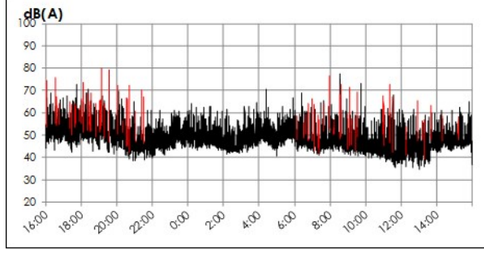
Plan de situation

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Périodes réglementaires	$LAeq_{global}$	$LAeq_{ferroviaire}$	$LAeq_{transfer}$	Nombre de trains codées
Période diurne (6 h - 22 h)	53,6 dB(A)	49,4 dB(A)	51,6 dB(A)	57
Période nocturne (22 h - 6 h)	50,8 dB(A)	0,0 dB(A)	50,8 dB(A)	0

Evolution temporelle



Sources sonores

Voie ferrée à environ 60 m

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A) - Niveau global					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	40,1	41,7	46,7	54,4	57,5
(22 h - 6 h)	43,8	44,6	48,1	53,3	55,4

Figure 221 : fiche de synthèse des résultats de mesure au PF2 (Acoustb, 2024)

Data sensitivity - Public

DEFINITION DE L'AMBIANCE SONORE EXISTANTE

Etude acoustique 2021

Le tableau suivant présente la synthèse des niveaux sonores mesurés en février 2021, arrondis au ½ dB(A) le plus proche :

Point de mesure	Date et durée de la mesure	Adresse	Étage
PF01_83-C	08/02/2021 24 heures	230, chemin des Grafeaux Bas 83660 Carnoules	RDC
PF02_83-C	08/02/2021 24 heures	236, imp. des Maisons Neuves 83660 Carnoules	1er étage

Point de mesure	LAeq (6 h - 22 h) Global	LAeq (6 h - 22 h) Ferroviaire	LAeq (22 h - 6 h) Global	LAeq (22 h - 6 h) Ferroviaire
PF01_83-C	52.5 dB(A)	47.0 dB(A)	39.5 dB(A)	27.0 dB(A)
PF02_83-C	59.0 dB(A)	58.5 dB(A)	52.5 dB(A)	52.5 dB(A)

Point de mesure	Sources sonores principales	Ambiance sonore préexistante
PF01_83-C	Chemin des Grafeaux Circulations ferroviaires	Modérée
PF02_83-C	Circulations ferroviaires	Modérée

La gare de Carnoules, située au Sud du centre-ville, s'insère dans un environnement calme, avec comme seules infrastructures routières notables la RD13 à l'Est et le chemin des Grafeaux au Nord, permettant l'accès à la gare.

Le PF01_83-C est réalisé dans le lotissement situé au droit du faisceau ferroviaire (Nord-Ouest de la gare) : le bruit de la circulation routière et de l'environnement du point de mesure est prépondérant par rapport au bruit ferroviaire.

Le PF02_83-C est réalisé en bordure direct de l'infrastructure ferroviaire, en direction des Arcs, au lieu-dit Les Maisons Neuves. Le bruit ferroviaire y est la source de bruit principale, avec 59 dB(A) le jour et 52 dB(A) la nuit. Ce niveau mesuré la nuit est élevé et est probablement dû à un train stationné au droit du PF02_83-C durant 10 minutes.

Le secteur d'étude peut donc être considéré dans son ensemble comme une zone d'ambiance sonore modérée, avec des niveaux sonores globalement inférieurs à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit.

Etude acoustique 2023

Le tableau suivant présente la synthèse des niveaux sonores mesurés en août 2023, arrondis au ½ dB(A) le plus proche :

Point de mesure (24h)	Date de la mesure	Période diurne (6h-22h)	
		LAeq ferroviaire	Nb de trains codés
PF1	28/08/2023 à 09h00	60,0	71
PF2	28/08/2023 à 16h00	49,5	57

Figure 222 : Résultats des mesures - bruit ferroviaire

Aucun train n'a pu être identifié en période nocturne.

Le positionnement des points PF1 et PF2 est tel que la mesure est représentative d'une exposition aux bruits de la circulation ferroviaire.

Le secteur d'étude peut donc être considéré dans son ensemble comme une zone d'ambiance sonore modérée, avec des niveaux sonores inférieurs à 65 dB(A) le jour pour les secteurs présentant une densité d'habitation importante. Pour les habitations isolées, l'ambiance sonore préexistante dépendra du niveau de bruit en façade.

3.10.2 QUALITE DE L'AIR

L'ESSENTIEL

La qualité de l'air de l'aire d'étude rapprochée est conditionnée par un environnement caractérisé principalement par des espaces périurbains et ruraux, sur quatre communes : Carnoules, Puget-Ville, Cuers et Solliès-Pont. Sept établissements recevant des populations vulnérables sont situés dans l'emprise de l'aire d'étude, dont six établissements sur la commune de Solliès-Pont et un établissement sur la commune de Carnoules. Aucune station AtmoSud située à proximité de l'aire d'étude.

L'indice ATMO confère globalement au département du Var et donc à la zone d'étude une qualité de l'air pouvant être qualifiée de moyenne à bonne sur les quatre dernières années.

Source : Etude air santé de l'opération

Le cadre réglementaire et les notions générales sur les polluants atmosphériques sont détaillés au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

NIVEAU D'ETUDE

La note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA fixent le cadre et le contenu des études air et santé en fonction des enjeux du projet, selon quatre niveaux d'études (I à IV). L'étude de niveau I a le contenu le plus détaillé. Ces niveaux sont définis en fonction des trafics attendus à terme sur l'infrastructure et de la densité de population à proximité de celle-ci.

Compte-tenu des trafics attendus dans l'aire d'étude (entre 10 000 et 25 000 véh/j à terme), de la densité de population (bâtis avec une densité maximum entre 2 000 à 10 000 habitants/km²), la note méthodologique suscitée préconise la réalisation d'une étude air et santé de niveau II.

Néanmoins, d'après la note méthodologique, le niveau d'étude peut être abaissé d'un ou deux niveaux maximum, en fonction de la nature de l'aménagement et du contexte dans le lequel il s'inscrit.
Ainsi, du fait de sa nature et de son impact non significatif sur le trafic routier, le niveau d'étude de l'opération Carnoules est abaissé au niveau III.

Data sensitivity - Public

Trafic à l'horizon d'étude Densité dans la bande d'étude	>50 000 véh/j	25 000 à 50 000 véh/j	10 000 à 25 000 véh/j	≤ 10 000 véh/j
Bâti avec densité ≥ 10 000 hab/km²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet ≤ 5 km
Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet ≤ 25 km
Bâti avec densité ≤ 2 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet ≤ 50 km
Pas de bâti	III	III	IV	IV

Figure 223 : niveau d'étude en fonction du trafic, de la densité de population et de la longueur du projet (source : Note technique relative à la prise en compte des effets sur la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières – Ministère de la Transition écologique et solidaire et Ministère des Solidarités et de la Santé – 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières – CEREMA – 22 février 2019)

POPULATIONS ET LIEUX VULNERABLES

Sources : estimation 2017 sur la base des données de population INSEE les plus récentes disponibles ; FINESS – Sites internet des communes – IGN

Les cibles potentielles des émissions polluantes situées à proximité de l'aire d'étude ont été inventoriées.

DENSITE DE POPULATION GENERALE

Le projet est localisé dans les communes de Carnoules, Cuers, Puget-Ville et Solliès-Pont, dans des zones péri-urbanisées et rurales.

Les densités de population des IRIS interceptées par l'emprise de l'aire d'étude sont données dans le tableau suivant et sont représentées sur les figures pages suivantes.

Commune	IRIS	Densité des IRIS
Carnoules	Carnoules	134
Cuers	Le Village	6 466
	Les Rayols-St Lazare-Les Bousquets	1 279
	Les Cahides-l'Hubac-l'Hubac de Capus	81
Puget-Ville	Puget-Ville	115
Solliès-Pont	Est	219
	Sarraire	815
	l'Enclos	1 354
	Centre	3 506
Moyenne densité - TOTAL		1 552

POPULATIONS

Les populations des IRIS interceptés par l'emprise de l'aire d'étude sont données dans le tableau suivant :

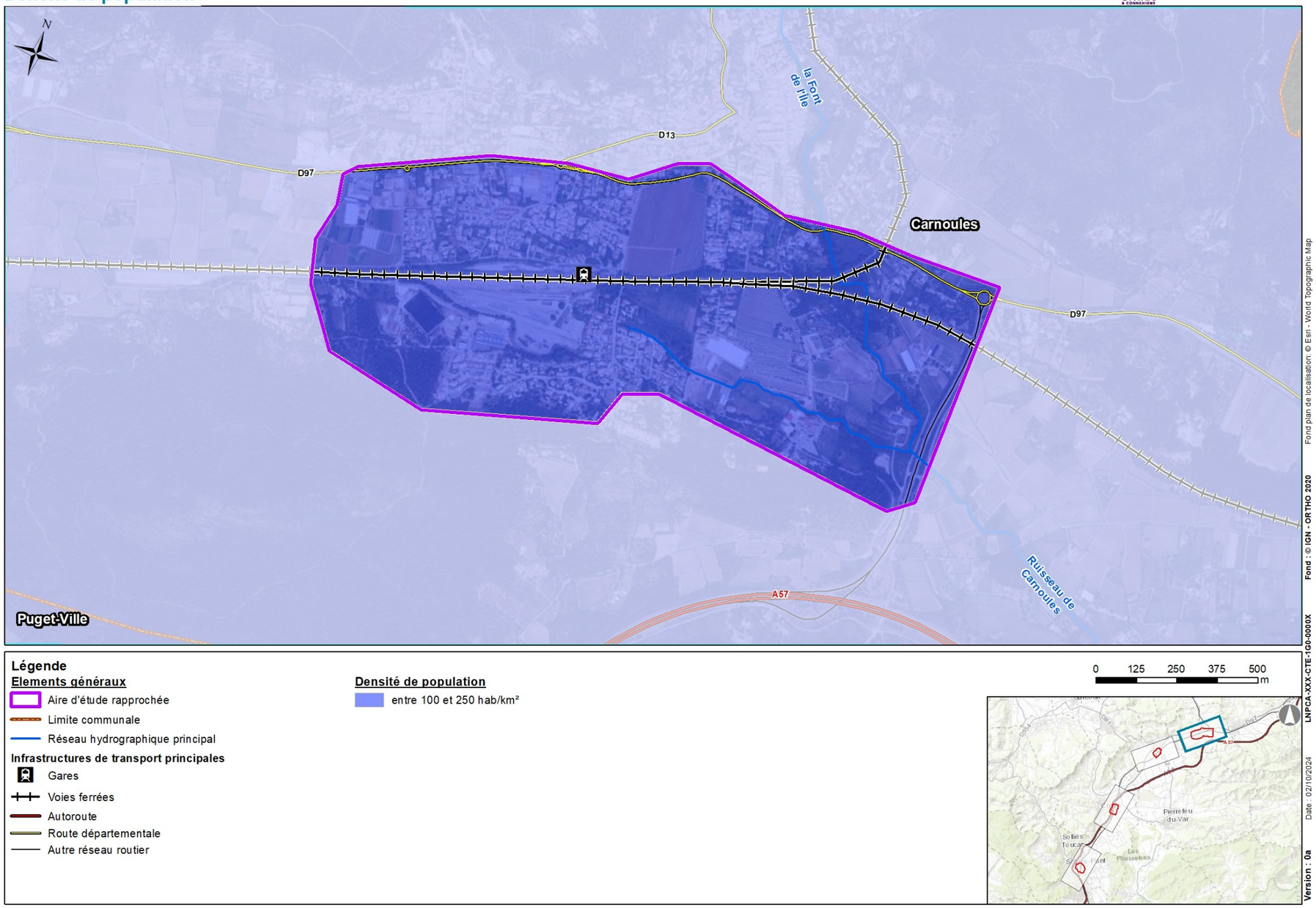
Commune	IRIS	Population des IRIS
Carnoules	Carnoules	3 448
Cuers	Le Village	3 754
	Les Rayols-St Lazare-Les Bousquets	3 846
	Les Cahides-l'Hubac-l'Hubac de Capus	3 825
Puget-Ville	Puget-Ville	4 280
Solliès-Pont	Est	2 465
	Sarraire	1 950
	l'Enclos	1 912
	Centre	3 186
Somme population - TOTAL		28 666

Sur la base de ces estimations, la population en 2017 située dans les IRIS interceptés par l'emprise de l'aire d'étude s'établit à 28 666 habitants.

Data sensitivity - Public

CARTE DE DENSITE DE LA POPULATION - CARNOULES

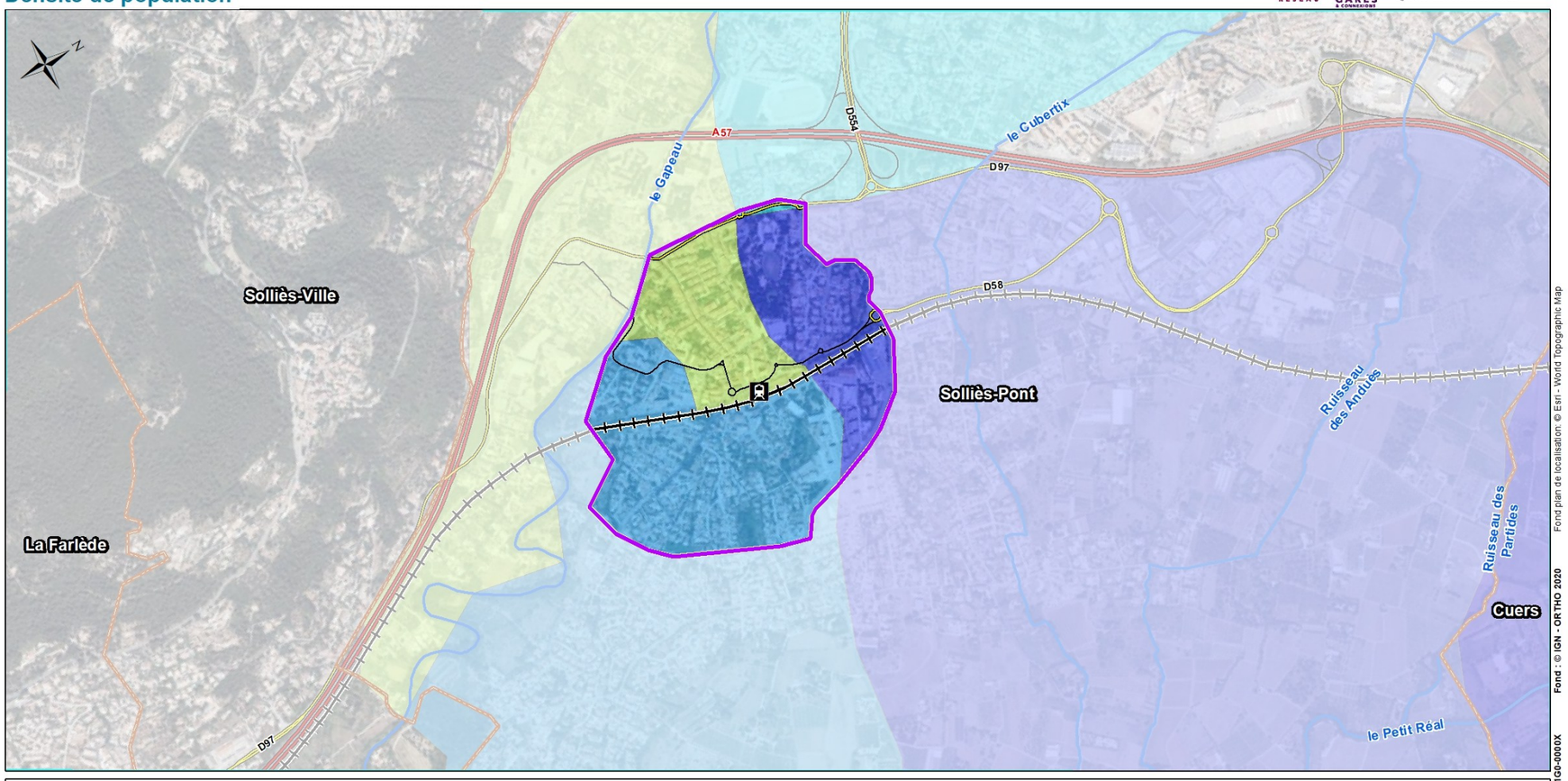
Carnoules : Origine-terminus est de la navette toulonnaise
Densité de population



Data sensitivity - Public

CARTE DE DENSITE DE LA POPULATION – SOLLIES-PONT

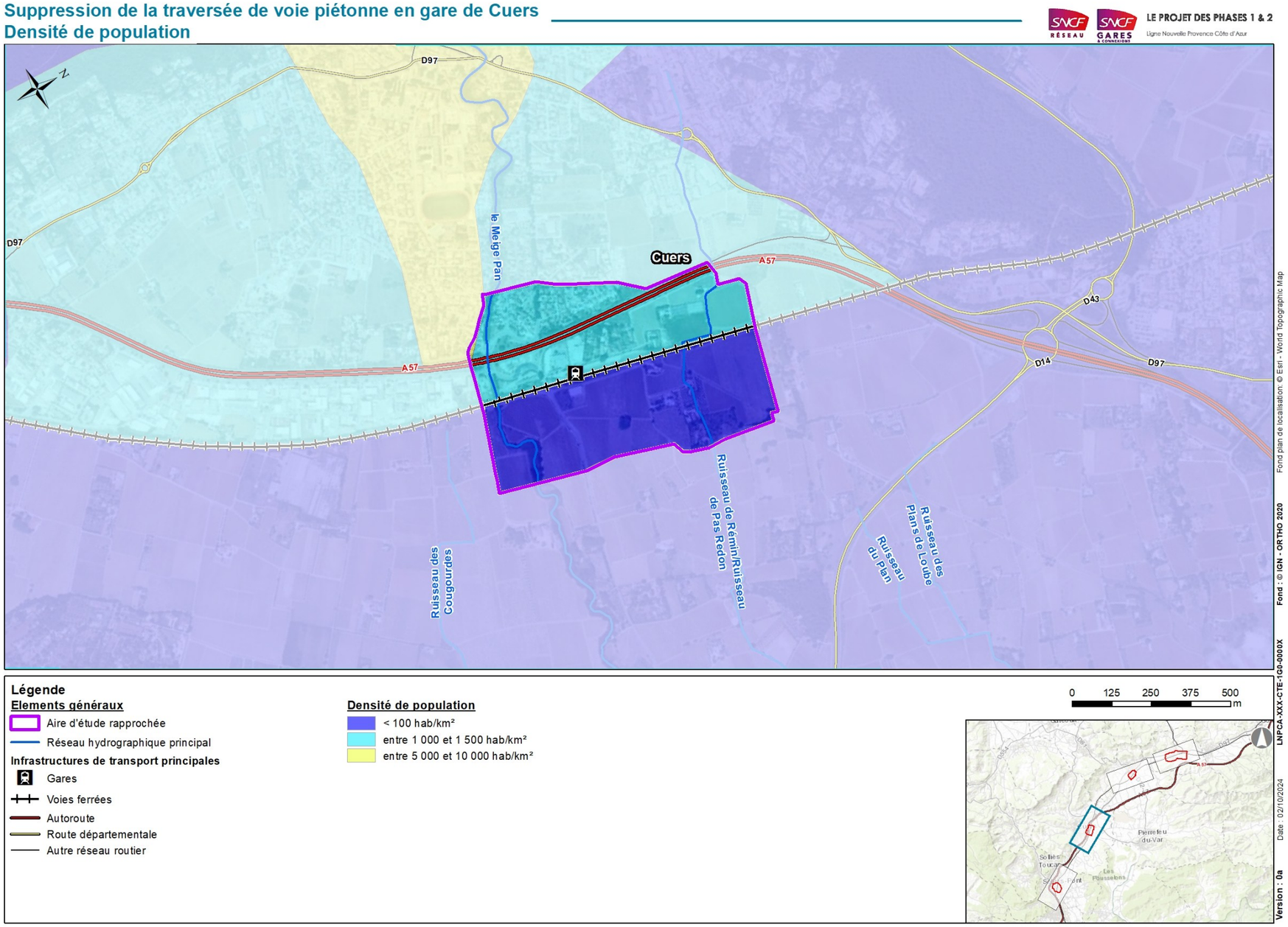
Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Solliès-Pont
Densité de population



Data sensitivity - Public

CARTE DE DENSITE DE LA POPULATION - CUERS

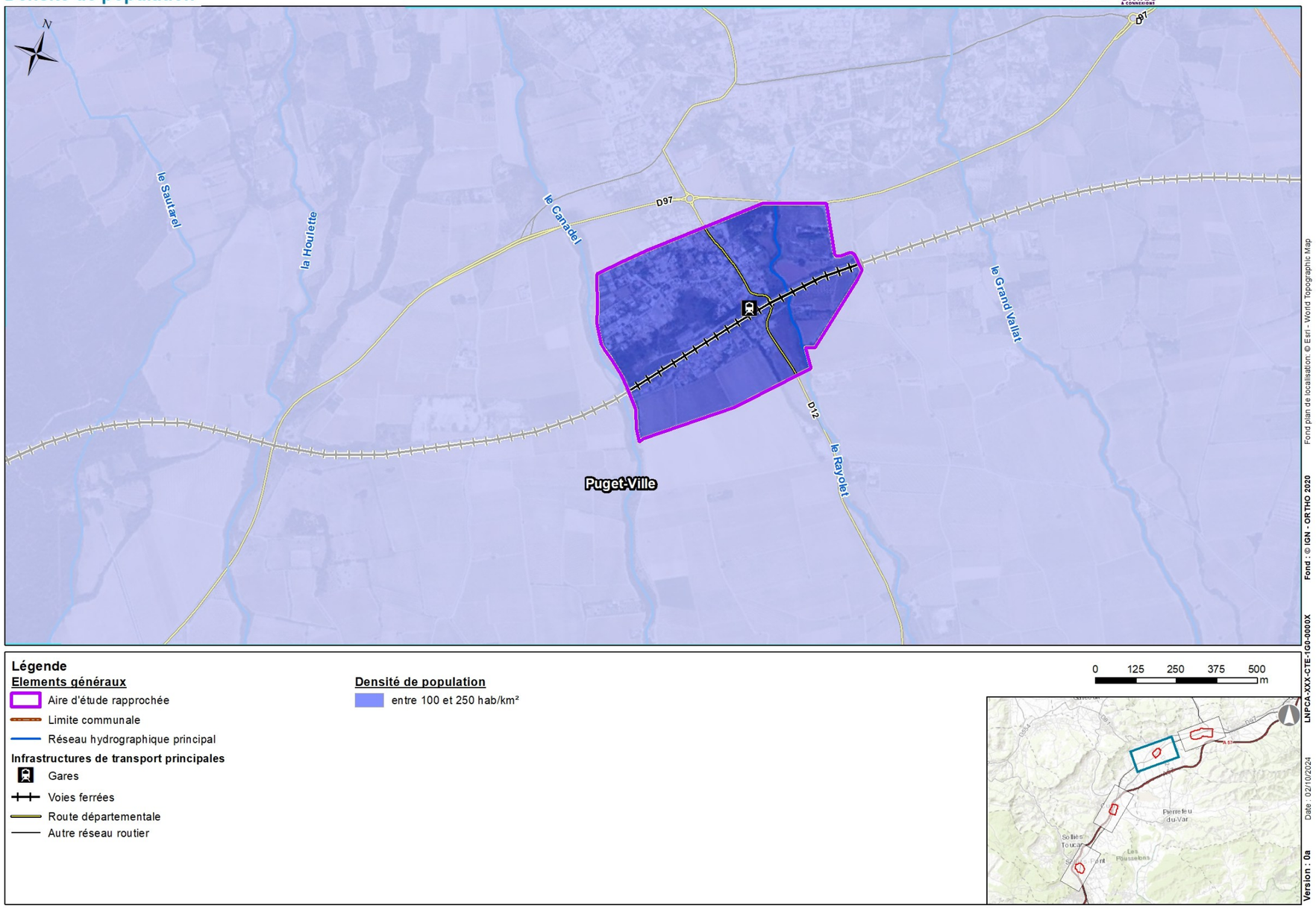
Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Cuers
Densité de population



Data sensitivity - Public

CARTE DE DENSITE DE LA POPULATION – PUGET-VILLE

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Puget-Ville
Densité de population



Data sensitivity - Public

ETABLISSEMENTS VULNERABLES

Neuf établissements vulnérables ont été identifiés, dans la commune de Carnoules (2) et dans la commune de Solliès-Pont (7), représentés sur les figures suivantes.

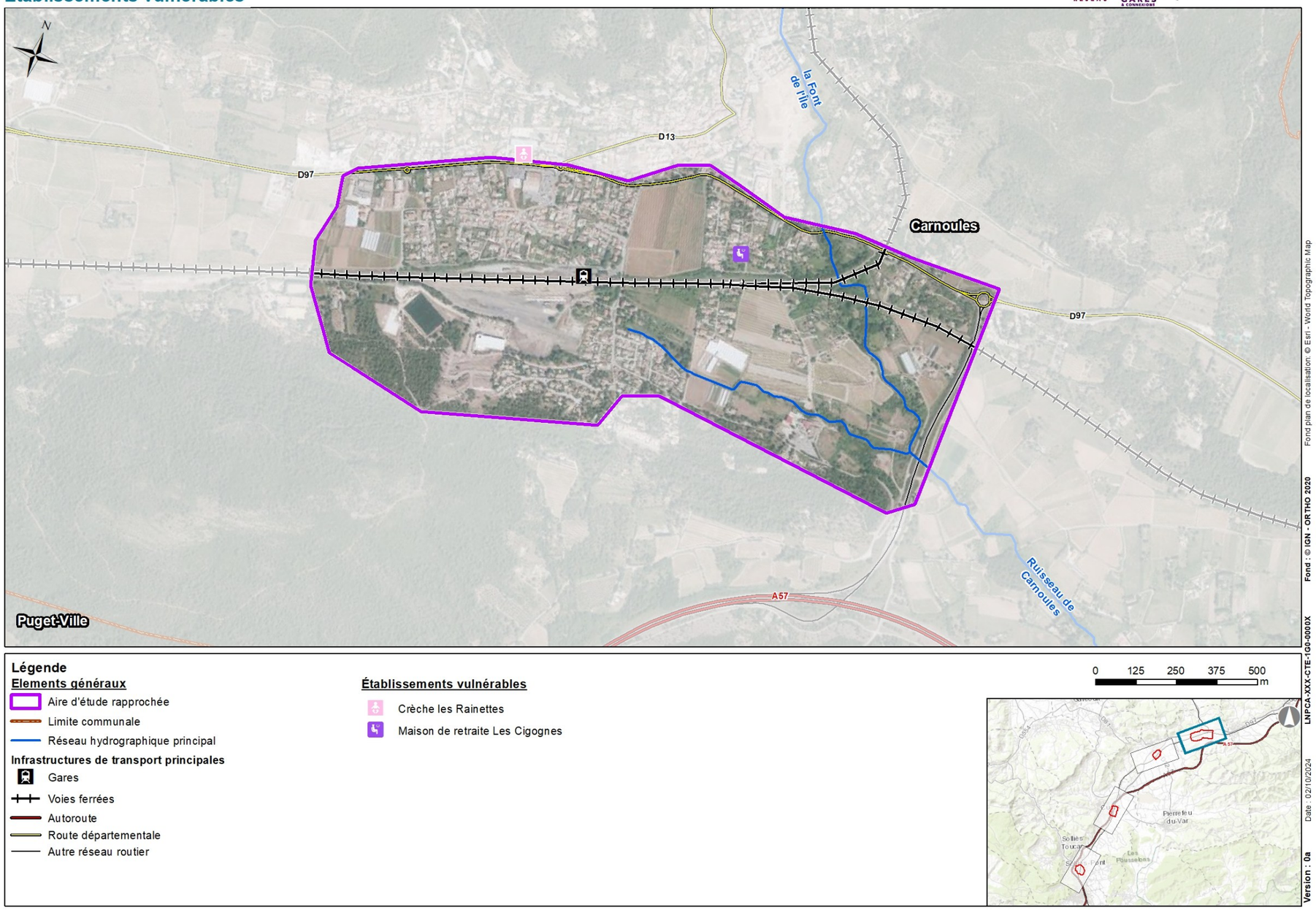
- 3 structures d'accueil pour la petite enfance ;
- 4 écoles ;
- 2 maisons de retraite.

Commune	Type d'établissement	Nom de l'établissement
Carnoules	Accueil des jeunes enfants	Crèche les Rainettes
	Maison de retraite	Maison de retraite Les Cigognes
Solliès-Pont	Accueil des jeunes enfants	Crèche Les Petits Pas Ta Ponts
		Micro-Creche Les Doigts de la Main 3
	Ecole maternelle	Ecole maternelle Houard-Sauvat
		Ecole maternelle Jules Rimbaud
	Ecole élémentaire	Ecole élémentaire Emile Astoin
		Ecole élémentaire Jean Moulin
	Maison de retraite	EHPAD Felix Pey

Data sensitivity - Public

CARTE DES ETABLISSEMENTS VULNERABLES - CARNOULES

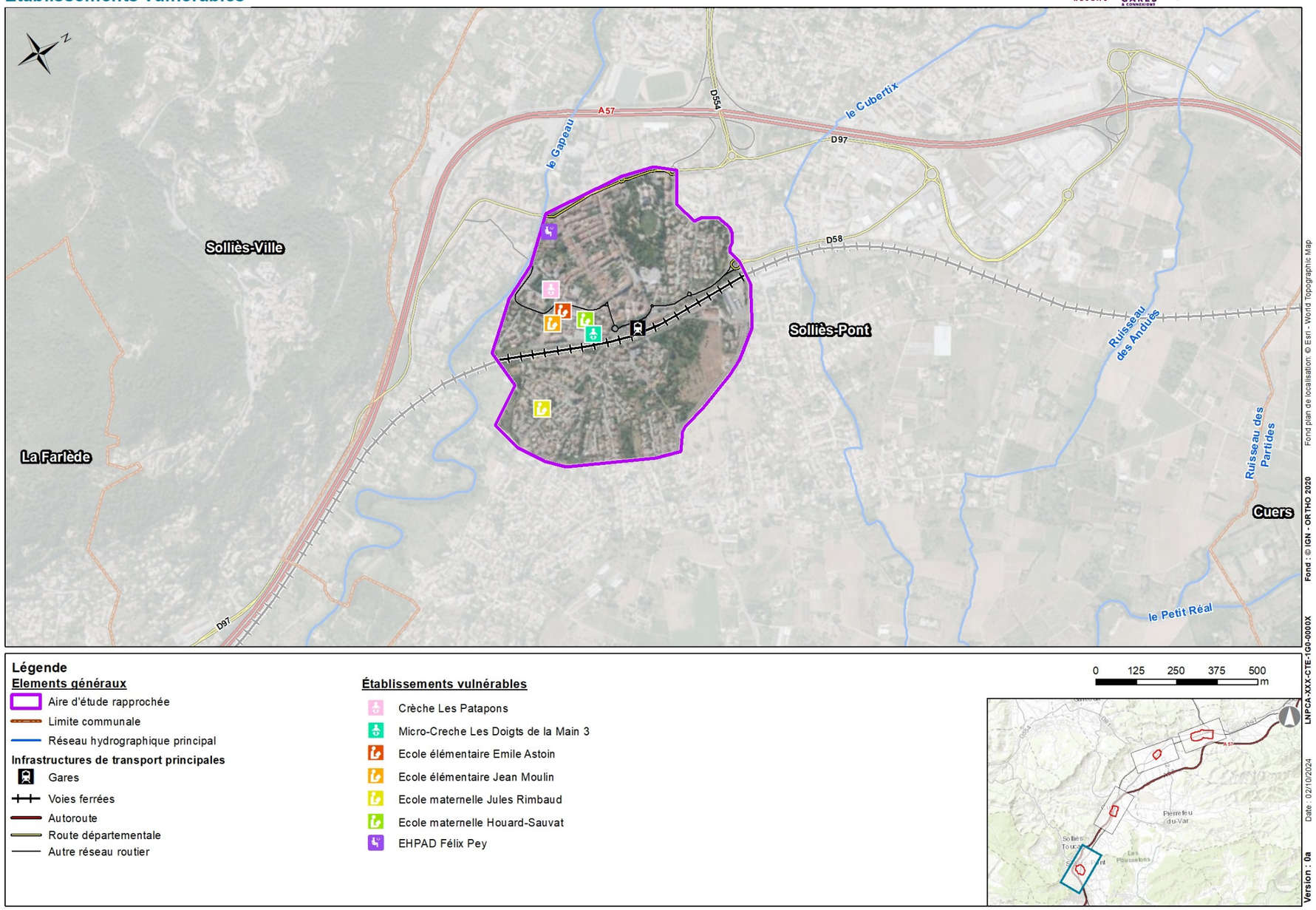
Carnoules : Origine-terminus est de la navette toulonnaise
Établissements vulnérables



Data sensitivity - Public

CARTE DES ETABLISSEMENTS VULNERABLES – SOLLIES-PONT

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Solliès-Pont
Établissements vulnérables



Data sensitivity - Public

EMISSIONS POLLUANTES

Source : AtmoSud CIGALE ; Ministère de la transition écologique et solidaire – Géorisques – IREP Registre des Émissions Polluantes

A l'échelle des communes de **Carnoules** et de **Puget-Ville**, les émissions polluantes sont les suivantes (année 2018) :

- Oxydes d'azote (NO et NO2) : respectivement 42 et 81 tonnes, soit 5 % et 10 % des émissions de la CC Cœur du Var. Le secteur transport routier est le principal émetteur de NOx avec 86 % et 83 % des émissions des communes ;
- Dioxyde de soufre (SO_2) : respectivement 0,6 et 0,9 tonnes, soit 7 % et 10 % des émissions de la CC Cœur du Var. Le secteur résidentiel est le principal émetteur de SO_2 avec 57 % et 48 % des émissions des communes ;
- Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) : respectivement 227 et 250 tonnes, soit 6 % et 6,5 % des émissions de la CC Cœur du Var. Le secteur émetteurs non inclus (notamment émissions liées aux cultures et aux émissions naturelles, biotique hors sols et biotique sols) est le principal émetteur de COVNM avec 89 % et 88 % des émissions des communes ;
- Monoxyde de carbone (CO) : respectivement 96 et 146 tonnes, soit 6,7 % et 10 % des émissions de la CC du Cœur du Var. Le secteur résidentiel est le principal émetteur de CO avec 66 % et 49 % des émissions des communes ;
- Particules PM10 : respectivement 10,8 et 15,7 tonnes, soit 5 % et 8 % des émissions de la CC Cœur du Var. Le secteur résidentiel est le principal émetteur de PM10 avec 44 % et 33 % des émissions des communes ;
- Particules PM2,5 : respectivement 8 et 12 tonnes, soit 6 et 9 % des émissions de la CC Cœur du Var. Le secteur résidentiel est le principal émetteur de PM2,5 avec 55 % et 42 % des émissions des communes.

A l'échelle de la commune de **Cuers**, les émissions polluantes sont les suivantes (année 2018) :

- Oxydes d'azote (NO et NO2) : 201 tonnes, soit 36 % des émissions de la CC Méditerranée Porte des Maures. Le secteur transport routier est le principal émetteur de NOx avec 91 % des émissions de la commune ;
- Dioxyde de soufre (SO_2) : 2 tonnes, soit 22 % des émissions de la CC Méditerranée Porte des Maures. Le secteur Résidentiel est le principal émetteur de SO_2 avec 45 % des émissions de la commune ;
- Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) : 412 tonnes, soit 10 % des émissions de la CC Méditerranée Porte des Maures. Le secteur émetteurs non inclus est le principal émetteur de COVNM avec 79 % des émissions de la commune ;
- Monoxyde de carbone (CO) : 332 tonnes, soit 26 % des émissions de la CC Méditerranée Porte des Maures. Le secteur résidentiel est le principal émetteur de CO avec 55 % des émissions de la commune ;
- Particules PM10 : 42 tonnes, soit 29 % des émissions de la CC Méditerranée Porte des Maures. Les secteurs résidentiel, transport routier et émetteurs non inclus sont les principaux émetteurs de PM10 avec respectivement 32 %, 29 % et 26 % des émissions de la commune ;
- Particules PM2,5 : 32 tonnes, soit 29 % des émissions de la CC Méditerranée Porte des Maures. Le secteur résidentiel est le principal émetteur de PM2,5 avec 41 % des émissions des communes.

A l'échelle de la commune de **Solliès-Pont**, les émissions polluantes sont les suivantes (année 2018) :

- Oxydes d'azote (NO et NO2) : 131 tonnes, soit 35 % des émissions de la CC de La Vallée du Gapeau. Le secteur Transport routier est le principal émetteur de NOx avec 93 % des émissions de la commune ;
- Dioxyde de soufre (SO_2) : 1,1 tonnes, soit 28 % des émissions de la CC de La Vallée du Gapeau. Le secteur Résidentiel est le principal émetteur de SO_2 avec 42 % des émissions de la commune ;
- Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) : 140 tonnes, soit 17 % des émissions de la CC de La Vallée du Gapeau. Le secteur émetteurs non inclus est le principal émetteur de COVNM avec 51 % des émissions de la commune ;
- Monoxyde de carbone (CO) : 207 tonnes, soit 30 % des émissions de la CC de La Vallée du Gapeau. Le secteur résidentiel est le principal émetteur de CO avec 65 % des émissions de la commune ;
- Particules PM10 : 28 tonnes, soit 33 % des émissions de la CC de La Vallée du Gapeau. Les secteurs résidentiel, transport routier et émetteurs non inclus sont les principaux émetteurs de PM10 avec respectivement 33 %, 29 % et 27 % des émissions de la commune ;
- Particules PM2,5 : 21 tonnes, soit 32 % des émissions de la CC de La Vallée du Gapeau. Le secteur résidentiel est le principal émetteur de PM2,5 avec 44 % des émissions des communes.

Les émissions de benzène et de métaux ne sont pas publiées par l'application CIGALE d'AtmoSud.

SOURCES D'EMISSIONS INDUSTRIELLES

Aucune source d'émissions industrielles, recensée au titre des émissions dans l'air n'est située à proximité de l'emprise de l'aire d'étude.

Indépendamment de ces sources industrielles, le trafic routier et le secteur résidentiel / tertiaire constituent les principales sources d'émissions de polluants atmosphériques.

QUALITE DE L'AIR

Source : AtmoSud

L'indice ATMO confère globalement au département du Var et donc à la zone d'étude une qualité de l'air pouvant être qualifiée de moyenne à bonne sur les quatre dernières années.

Aucune station AtmoSud n'est située à proximité de l'aire d'étude.

Data sensitivity - Public

3.10.3 VIBRATIONS

L'ESSENTIEL

Le passage des trains peut être source de vibrations qui se transmettent par le sol vers le plancher, mais aussi de bruit généré par la vibration du plancher.

Les mesures de vibration, réalisées en bordure directe de l'infrastructure ferroviaire, en direction des Arcs, mettent en évidence des niveaux par tiers d'octave, pour chaque type de train (Corail, TER et TGV) et chaque capteur, qui restent inférieurs à 67 dBv. Le niveau de perception des vibrations est estimé moyen à faible.

Le passage d'un train peut être source de vibrations qui se transmettent par le sol vers le plancher, mais aussi de bruit généré par la vibration du plancher.

Le bruit de grondement occasionné par la vibration du plancher est appelé bruit solidien, par opposition au bruit aérien qui se transmet dans l'air à travers les ouvertures du bâtiment.

Le chemin suivi par les ondes générées au passage d'un train depuis la voie ferrée jusqu'à l'intérieur des bâtiments est illustré dans le schéma suivant :

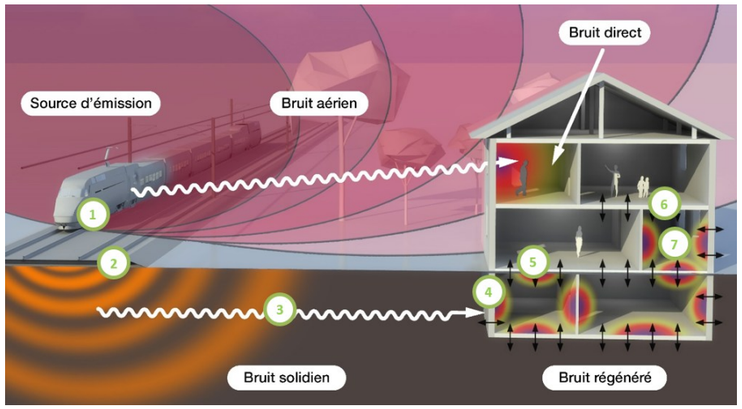


Figure 224 : phénomènes vibro-acoustiques au passage d'un train

(Source : Egis/ACOUSTB)

Les notions plus techniques de vibrations (perceptions tactiles et de nuisance, vitesse particulaire et échelle de niveaux vibratoires) et le contexte normatif et cadre réglementaire sont détaillés au sein du Tome 1.

Sur le secteur de Carnoules, le passage des trains génère des vibrations dont la propagation et la perception par les riverains dépendent des caractéristiques des sols en place, de la distance des bâtis et du type de bâti.

MESURES DE L'ETAT VIBRATOIRE

METHODOLOGIE

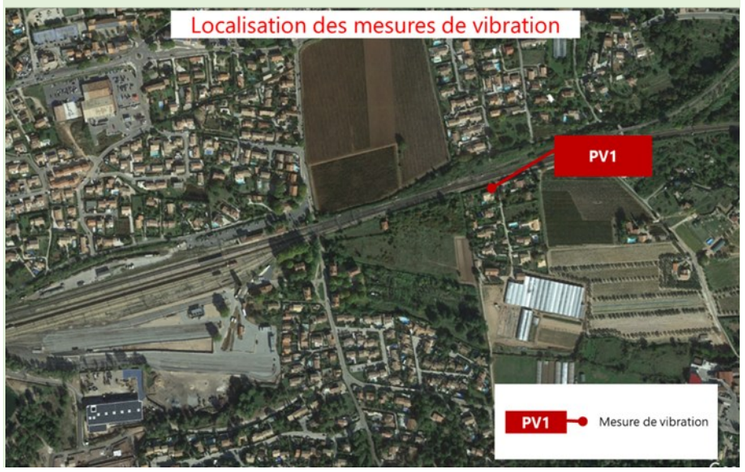
Une mesure vibratoire a été réalisée en août 2023. Le positionnement des points de mesure a été choisi en retenant un bâtiment sensible représentatif de la zone d'étude et proche du projet, dont la probabilité de perception des vibrations a été évaluée comme forte.

Cette mesure permet de connaître le niveau vibratoire au sol et dans les habitations. Elle est utilisée pour évaluer les niveaux vibratoires attendus, en complément d'un modèle de réponse vibratoire du sol.

Durant la période de mesurage, le trafic ferroviaire réel a été observé, et les résultats extraits et analysés selon chaque type de train rencontré (train Corail, TER ou TGV).

LOCALISATION DES MESURES

Le plan suivant présente la localisation des mesures de vibration réalisées :



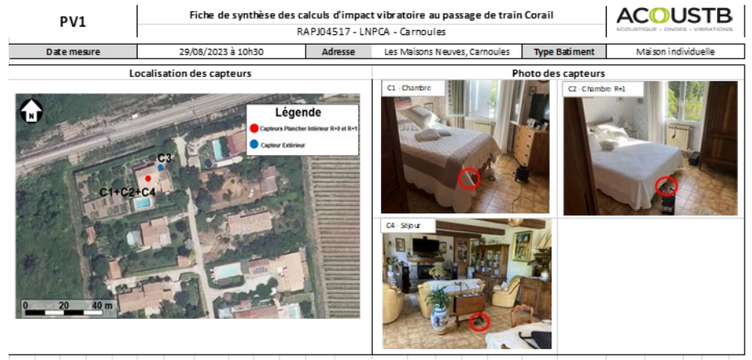


Figure 225 : Localisation et informations du PV1

PRESENTATION DES RESULTATS

Des fiches de synthèse sont présentées page suivante. Elles comportent les renseignements suivants :

- Localisation de la mesure et coordonnées des riverains concernés ;
- Date et horaires de la mesure ;
- Localisation du point de mesure sur un plan de situation orienté ;
- Photographies du capteur ;
- Résultats vibratoires : niveaux vibratoires fréquentiels, et fonction de transfert sol-bâtiment.

Les niveaux observés par tiers d'octave, pour chaque type de train (Corail, TER et TGV) et chaque capteur, restent inférieurs à 67 dBv.

Data sensitivity - Public

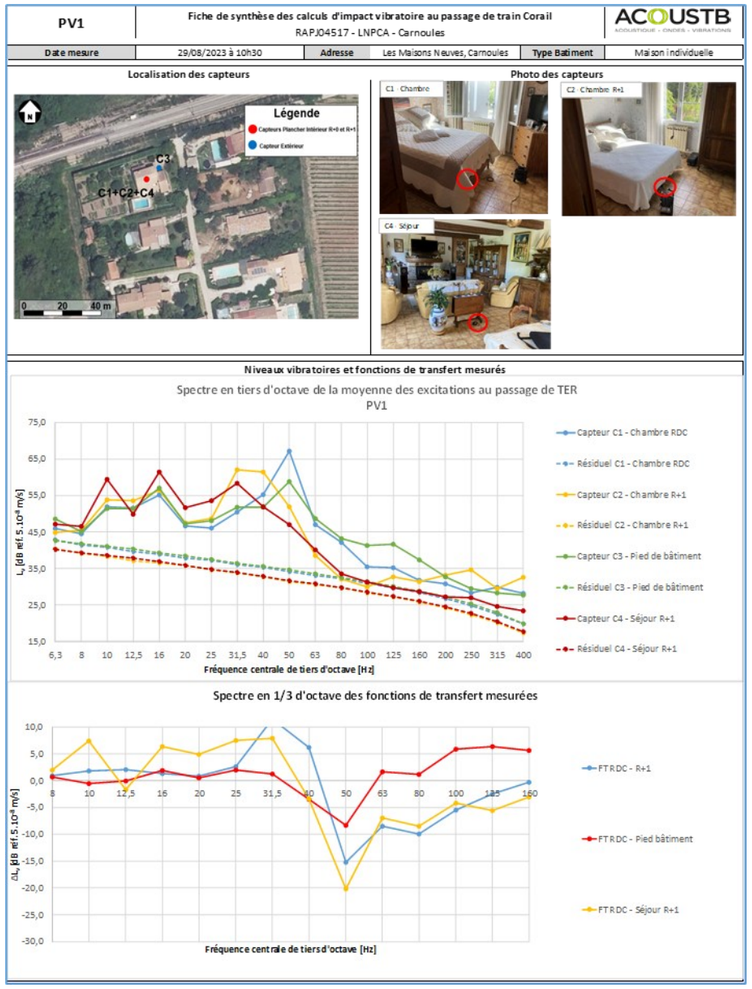


Figure 226 : Fiche de synthèse PV1 - Corail (Acoustb, 2024)

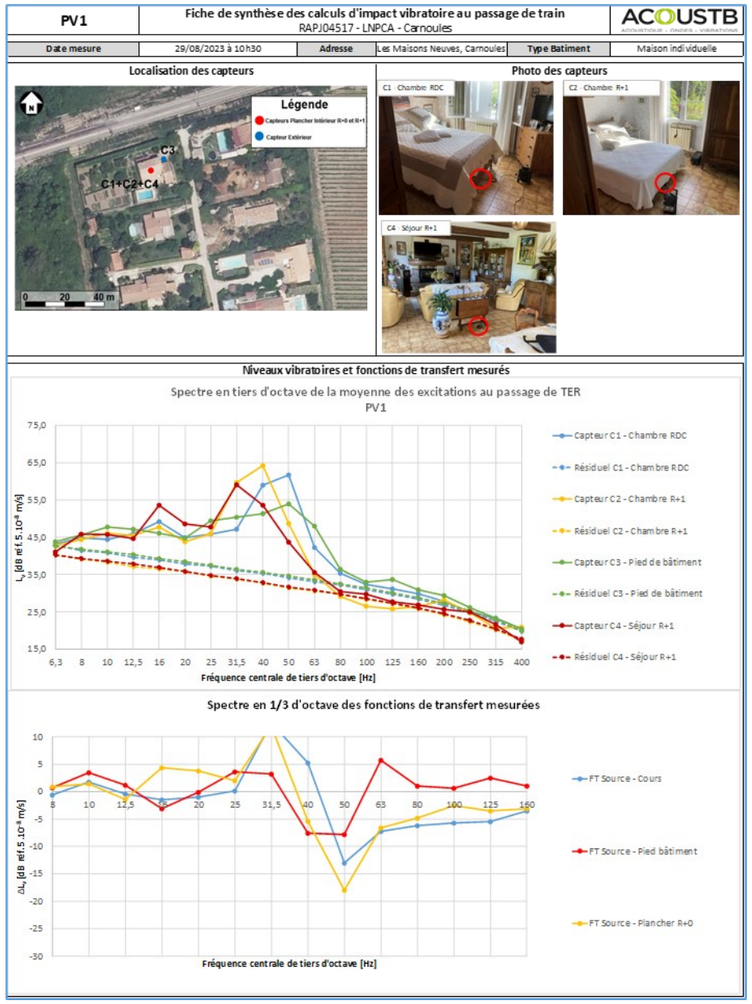


Figure 227 : Fiche de synthèse PV1 – TER (Acoustb, 2024)

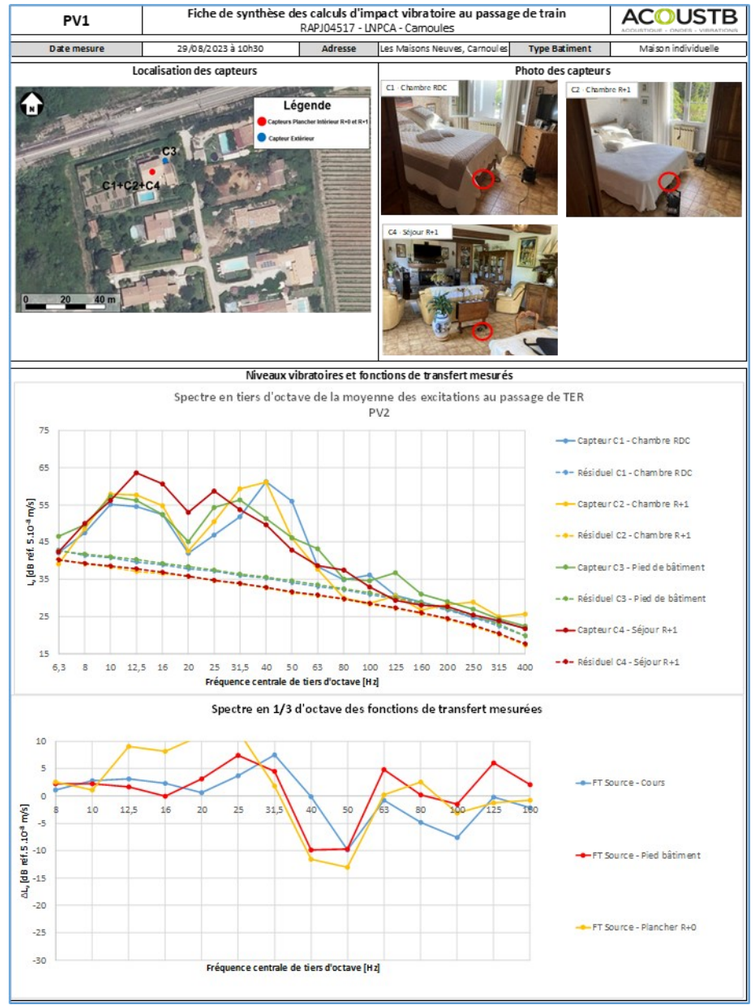


Figure 228 : Fiche de synthèse PV1 – TGV (Acoustb, 2024)

Data sensitivity - Public

3.10.4 AMBIANCE LUMINEUSE

L'ESSENTIEL

L'ensemble des aires d'études rapprochées est concerné par une forte pollution lumineuse.

Source : https://avex-asso.org

Les aires d'étude rapprochées s'insèrent dans un **contexte péri urbain impacté par une ambiance lumineuse artificielle importante**. Sur les secteurs de Carnoules, Solliès-Pont et Cuers, l'activité agricole et la présence de zones naturelles permet d'identifier des zones relativement préservées dès que l'on s'éloigne des centres-villes.

La figure suivante illustre la **pollution lumineuse** observée dans l'aire d'étude rapprochée en présentant le nombre d'étoiles visibles :

Magenta : 50–100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables.

Rouge : 100 -200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent. Au télescope, certains Messier se laissent apercevoir.

Orange : 200–250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, la pollution est omniprésente, mais quelques coins de ciel plus noir apparaissent ; typiquement moyenne banlieue.

Jaune : 250-500 étoiles. Pollution lumineuse encore forte. Voie Lactée qui peut apparaître dans de très bonnes conditions. Certains Messiers parmi les plus brillants peuvent être perçus à l'œil nu.

Vert : 500-1000 étoiles. Grande banlieue tranquille, faubourg des métropoles. Voie lactée souvent perceptible mais très sensible encore aux conditions atmosphériques ; typiquement les halos de pollution lumineuse n'occupent qu'une partie du ciel et montent à 40-50 ° de hauteur.

Cyan : 1000–1800 étoiles : la Voie Lactée est visible la plupart du temps

Figure 229 : pollution lumineuse dans l'aire d'étude dans le secteur de Carnoules (avex-asso.org)

Figure 230 : pollution lumineuse dans l'aire d'étude de Solliès-Pont (avex-asso.org)

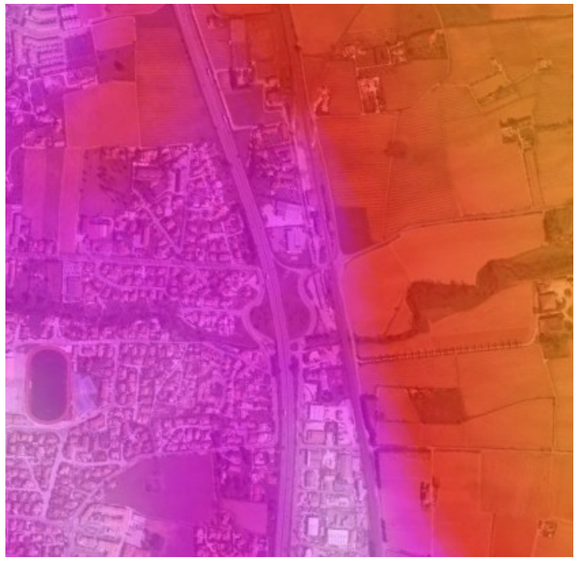


Figure 231 : pollution lumineuse dans l'aire d'étude de Cuers (avex-asso.org)

Sur la commune de Puget-Ville, la gare étant excentrée par rapport à la ville, la pollution lumineuse est moins importante.

Figure 232 : pollution lumineuse dans l'aire d'étude de Puget-Ville (avex-asso.org)

3.10.5 ODEURS ET FUMEES

L'ESSENTIEL

L'ensemble des aires d'études rapprochées n'est pas concerné par des odeurs ou des émissions de fumées particulières.

L'analyse de l'état initial des odeurs repose sur l'identification des sources d'émissions probables dans l'aire d'étude. Ce travail est réalisé à partir d'une approche cartographique.

Aucune activité particulière au sein de l'aire d'étude rapprochée n'est susceptible d'émettre d'odeur significative. Certaines activités agricoles peuvent ponctuellement émettre des odeurs.

Le trafic sur les axes routiers de l'aire d'étude constitue la principale source d'odeurs dues aux émissions de gaz d'échappement au sein de l'aire d'étude.

La voie ferrée n'émet **pas d'odeur particulière et n'émet pas de fumées.**

Data sensitivity - Public

3.10.6 DOCUMENTS CADRES

L'ESSENTIEL

A l'échelle locale, les principaux documents cadres sont le plan de protection de l'atmosphère (PPA) et les plans climat air énergie territoriaux (PCAET).

A L'ECHELLE NATIONALE ET TERRITORIALE

Sources : SRADDET ; PREPA ; PNSE4 ; PRSE3

Les documents cadres intéressent l'aire d'étude sont les suivants :

- Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (détaillé au tome 1), approuvé le 15 octobre 2019, se substitue schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) ;
- Le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) qui fixe la stratégie de l'Etat pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et pour respecter les exigences européennes ;
- Le plan national santé environnement (PNSE4) prévu pour la période (2020-2024) et le plan régional santé environnement (PRSE3) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, adopté le 6 décembre 2017, qui est la déclinaison régionale du PNSE3.

Ces documents sont détaillés au sein du Tome 1 – Etude d'impact globale.

DOCUMENTS CADRES A L'ECHELLE LOCALE

PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE (PPA)

La directive européenne 2008/50/CE concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant prévoit que, dans les zones et agglomérations où les normes de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées, les États membres doivent élaborer des plans ou des programmes permettant d'atteindre ces normes.

En droit français, des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) doivent être élaborés dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites et les valeurs cibles sont dépassées ou risquent de l'être. L'application de ces dispositions relève des articles L.222-4 à L.222-7 et R.222-13 à R.222-36 du code de l'environnement.

Le PPA est un plan d'actions, arrêté par le préfet, qui a pour objectif de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de maintenir ou ramener dans la zone du PPA concernée les concentrations en polluant à des niveaux inférieurs aux normes fixées à l'article R. 221-1 du code de l'environnement.

Un premier PPA du Var a été élaboré en 2007, puis un second en 2013 pour la période 2013-2018. Suite à l'évaluation du PPA 2013-2018 en vigueur, et dans la mesure où quelques dépassements des normes de la qualité de l'air perdurent malgré une amélioration constatée, le préfet du Var a engagé la révision du PPA le 17 janvier 2019, parallèlement à celles des PPA des Bouches-du-Rhône et des Alpes-Maritimes.

Le périmètre du PPA du Var est centré sur l'agglomération toulonnaise et correspond au SCoT Provence Méditerranée composé des quatre EPCI suivants (cf. Figure 161) :

- Communauté d'Agglomération Sud Sainte-Baume ;
- Métropole Toulon Provence Méditerranée ;
- Communauté de Communes de la Vallée du Gapeau ;
- Communauté de Communes Méditerranée Porte des Maures.

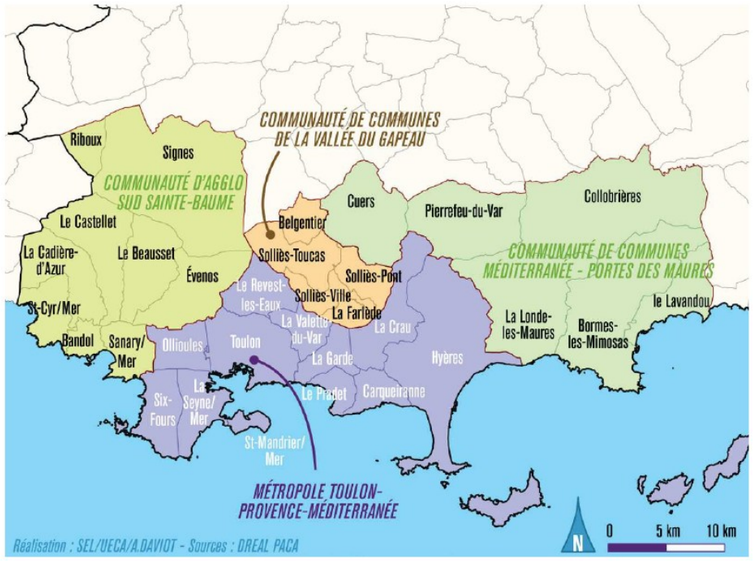


Figure 233 : territoire couvert par le PPA du Var (source : PPA 83 – Objectifs 2025)

Pour améliorer durablement la qualité de l'air, 60 actions regroupées en 20 défis selon 6 thématiques sont mises en œuvre :

- Maritime (8 actions) ;
- Transport terrestre (28 actions) ;
- Industrie (2 actions) ;
- Biomasse (13 actions) ;
- Résidentiel (5 actions) ;
- Communication (4 actions).

Les objectifs du PPA du Var sont :

- Conserver sur toute la durée du PPA le respect des seuils réglementaires pour l'ensemble des stations fixes de surveillance de la qualité ;
- À l'horizon 2025, plus aucune population exposée à des dépassements des valeurs limites réglementaires ;
- À l'horizon 2025, tendre vers les seuils recommandés par l'OMS pour les PM10 et PM2,5.

LES PLANS CLIMAT AIR ÉNERGIE TERRITORIAL (PCAET)

Le Plan Climat Air Énergie Territorial est un document cadre de planification et de coordination de la transition énergétique et de lutte contre le changement climatique sur le territoire.

Les EPCI Cœur du Var, Méditerranée Porte des Maures et Vallée du Gapeau sont en cours d'élaboration de leur PCAET.

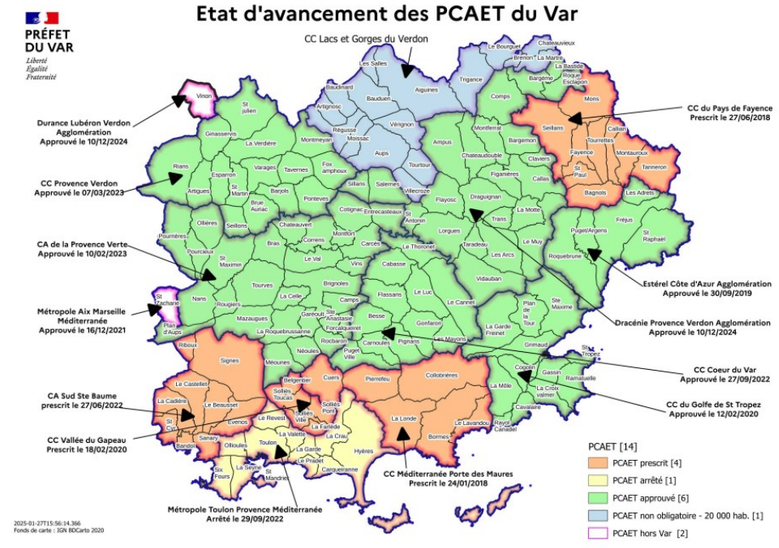


Figure 234 : état d'avancement des PCAET en région PACA – janvier 2025 (source : DREAL PACA)

PCAET CC Cœur du Var

Data sensitivity - Public

Lancé officiellement le 25 février 2020 et validé le 27 septembre 2022, le PCAET permet à la CC Cœur du Var d'apporter sa contribution pour une transition énergétique juste et adaptée au territoire.

Les objectifs du PCAET sont :

- La réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- L'adaptation au changement climatique ;
- La sobriété énergétique ;
- La qualité de l'air ;
- Le développement des énergies renouvelables.

PCAET CC Méditerranée Porte des Maures

La CC Méditerranée Porte des Maures a lancé l'élaboration d'un PCAET.

Les objectifs principaux du PCAET sont :

- De réduire les émissions de gaz à effet de serre du territoire ;
- De réduire les émissions de polluants atmosphériques ;
- D'adapter le territoire aux effets du changement climatique, afin d'en diminuer la vulnérabilité.

L'énergie est le principal levier d'action dans la lutte contre le changement climatique et la pollution de l'air. Il propose trois axes de travail : la sobriété énergétique, l'amélioration de l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables.

PCAET CC Vallée du Gapeau

L'élaboration du PCAET a été initié par la CC Vallée du Gapeau par délibération du 18 février 2020.

Au regard des différentes étapes de validation et des avis qui devront être émis par la Préfecture de Région et le Conseil régional, il est proposé que le PCAET soit validé par la CCVG au plus tard en décembre 2020, afin de permettre une mise en œuvre de six ans de 2021 à 2026.

Les objectifs du PCAET sont :

- Développer des énergies renouvelables ;
- Réduire la consommation énergétique ;
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- S'adapter au changement climatique ;
- Améliorer la qualité de l'air.

3.11 ENERGIE, GES ET BILAN CARBONE

3.11.1 ENERGIE

Sources : http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/1131/environnement.map#, base de données CIGALE / AtmoSud : https://cigale.atmosud.org/extraction.php)

CONSOMMATION ENERGETIQUE DE LA POPULATION DE CARNOULES

La consommation énergétique annuelle de la commune de Carnoules est de l'ordre de **11 008 tep** (tonnes équivalent pétrole) ces dernières années :

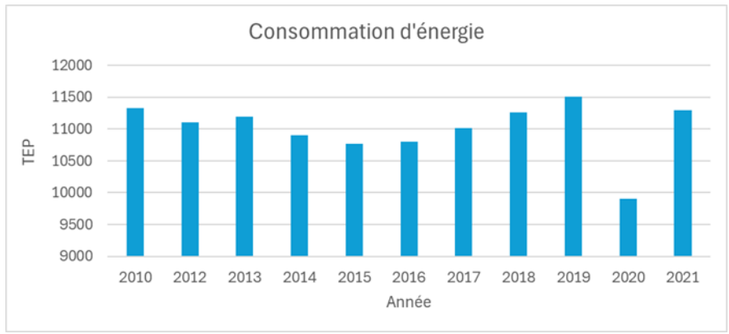


Figure 235 : évolution de la consommation d'énergie en tep (tonnes équivalent pétrole) à Carnoules (base de données CIGALE / AtmoSud)

Le secteur des transports routiers est le plus consommateur en énergie (87 % de la consommation énergétique totale). Il est suivi par le secteur résidentiel (6%). Viennent ensuite plus marginalement les secteurs tertiaires (1%), des autres transports (0,2%), de l'agriculture (1,5%) et industriel (4%):

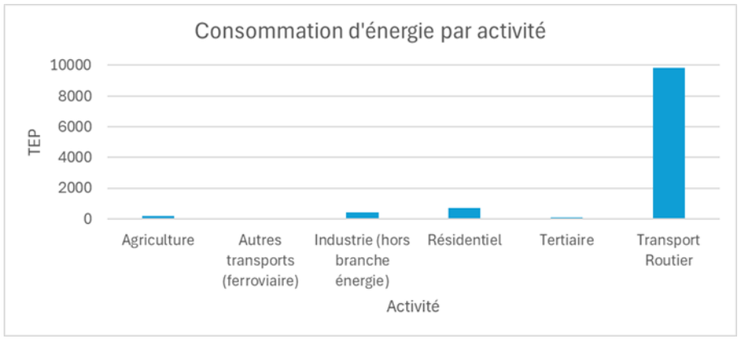


Figure 236 : consommation énergétique en tep (tonnes équivalent pétrole) à Carnoules (base de données CIGALE / AtmoSud)

L'énergie consommée provient essentiellement des produits pétroliers (54%), puis de l'électricité (35%).

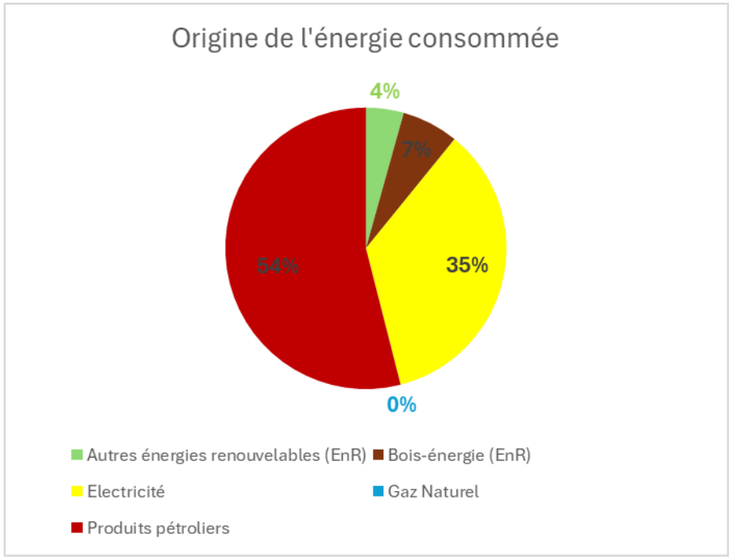


Figure 237 : origine de l'énergie consommée à Carnoules (base de données CIGALE / AtmoSud)

50% de l'énergie produite provient des pompes à chaleur, le reste de la biomasse (37%).

Data sensitivity - Public

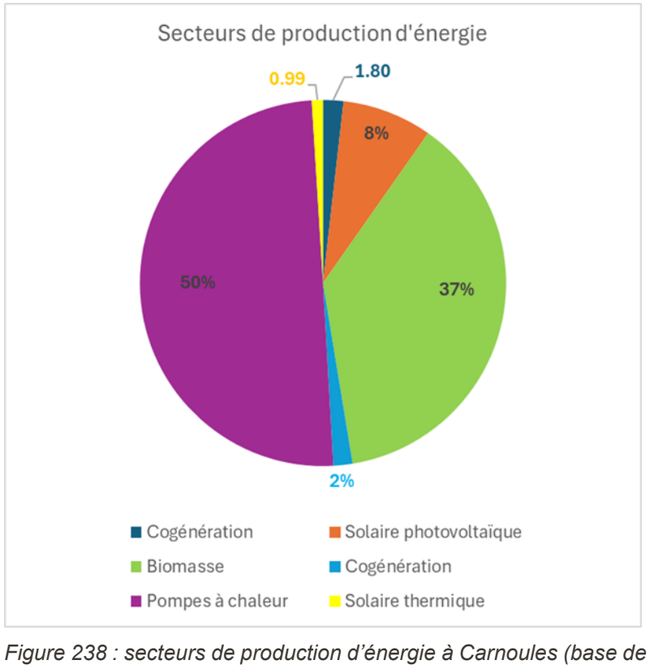


Figure 238 : secteurs de production d'énergie à Carnoules (base de données CIGALE / AtmoSud)

CONSOMMATION ENERGETIQUE DE LA POPULATION DE SOLLIES-PONT

La consommation énergétique annuelle de la commune de Solliès-Pont est de l'ordre de **40 540 tep** (tonnes équivalent pétrole) ces dernières années :

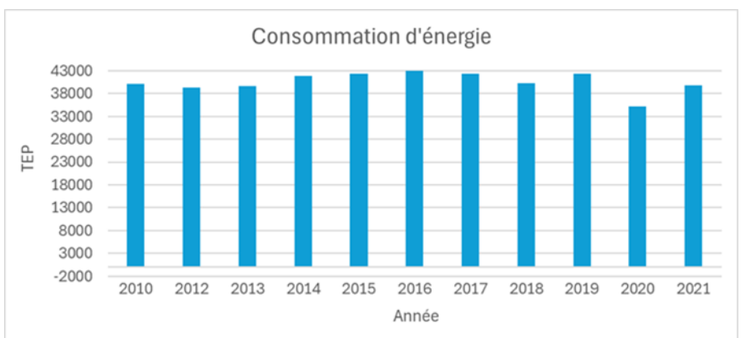


Figure 239 : évolution de la consommation d'énergie en tep (tonnes équivalent pétrole) à Solliès-Pont (base de données CIGALE / AtmoSud)

Le secteur des transports routiers est le plus consommateur en énergie (85,7%), suivi par le secteur résidentiel (5,6%). Viennent ensuite le secteur industriel (4,1%), de l'agriculture (2,5%) et tertiaire (2,1%).

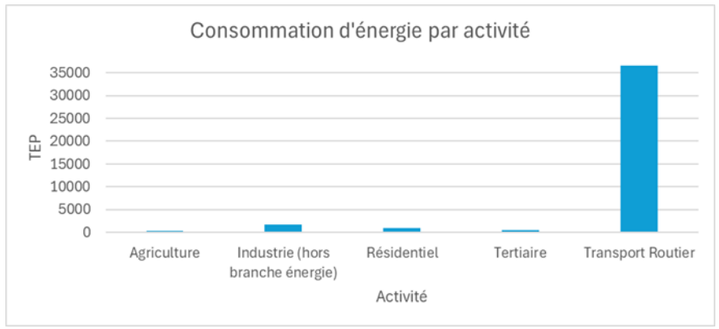


Figure 240 : consommation énergétique en tep (tonnes équivalent pétrole) à Solliès-Pont (base de données CIGALE / AtmoSud)

L'énergie consommée provient essentiellement des produits pétroliers (63%), puis de l'électricité (24%).

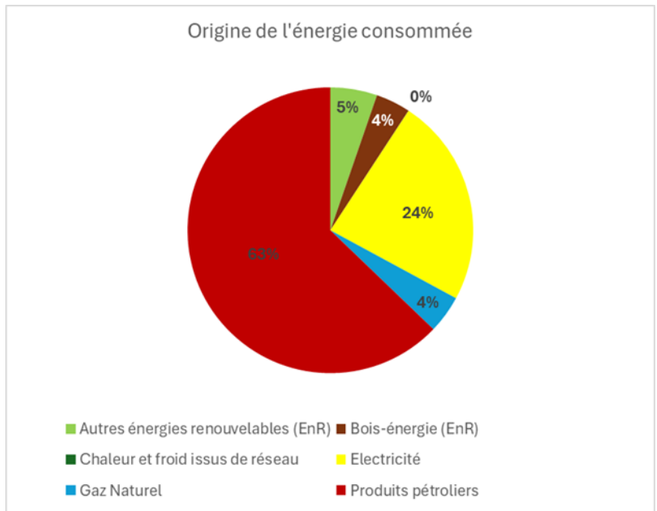


Figure 241 : origine de l'énergie consommée à Solliès-Pont (base de données CIGALE / AtmoSud)

Les trois quarts de l'énergie produite provient des pompes à chaleur. Le reste provient de la biomasse (29%).

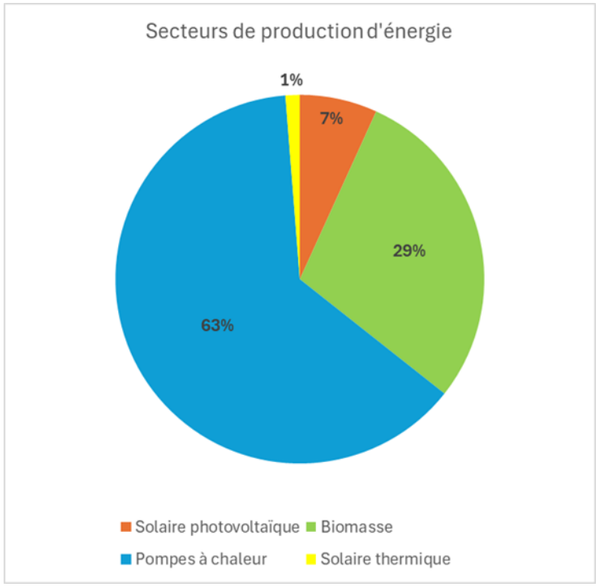


Figure 242 : secteurs de production d'énergie à Solliès-Pont (base de données CIGALE / AtmoSud)

CONSOMMATION ENERGETIQUE DE LA POPULATION DE CUERS

La consommation énergétique annuelle de la commune de Cuers est de l'ordre de **61 052 tep** (tonnes équivalent pétrole) ces dernières années :

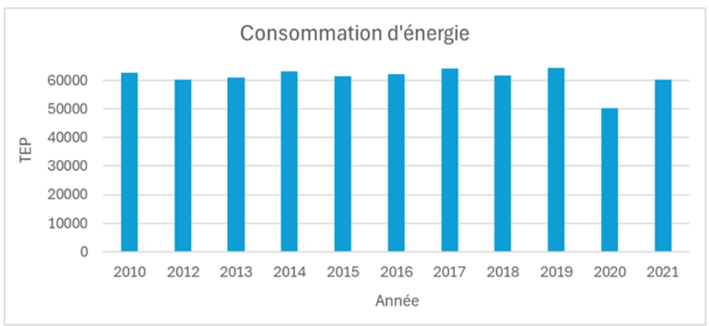


Figure 243 : évolution de la consommation d'énergie en tep (tonnes équivalent pétrole) à Cuers (base de données CIGALE / AtmoSud)

Data sensitivity - Public

Le secteur des transports routiers est le plus consommateur en énergie (90%), suivi par le secteur résidentiel (3,9%). Viennent ensuite le secteur tertiaire (2,8%), de l'agriculture (1,8%) et industriel (1,4%).

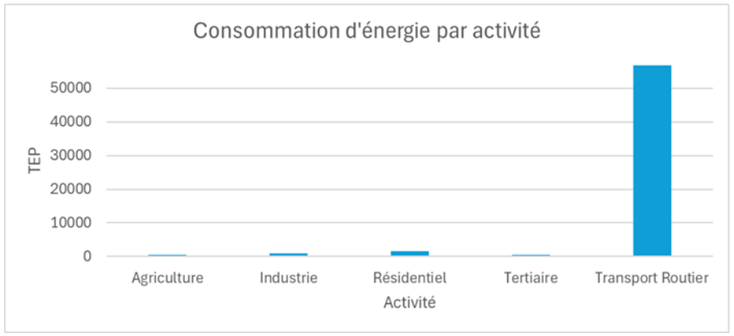


Figure 244 : consommation énergétique en tep à Cuers (tonnes équivalent pétrole) (base de données CIGALE / AtmoSud)

L'énergie consommée provient essentiellement des produits pétroliers (67%), puis de l'électricité (21%).

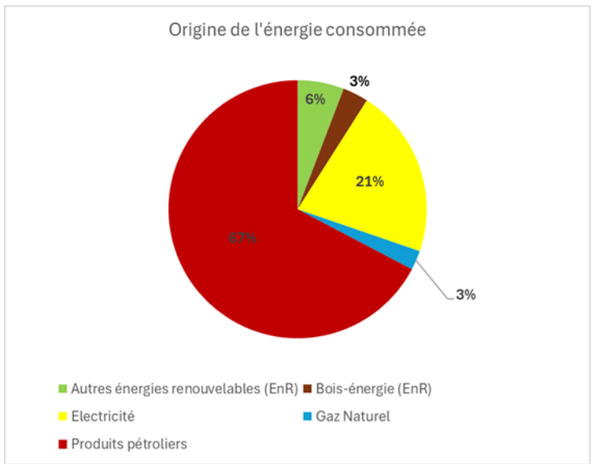


Figure 245 : origine de l'énergie consommée à Cuers (base de données CIGALE / AtmoSud)

63% de l'énergie produite provient des pompes à chaleur. Le reste provient de la biomasse (33%) et du solaire (3%).

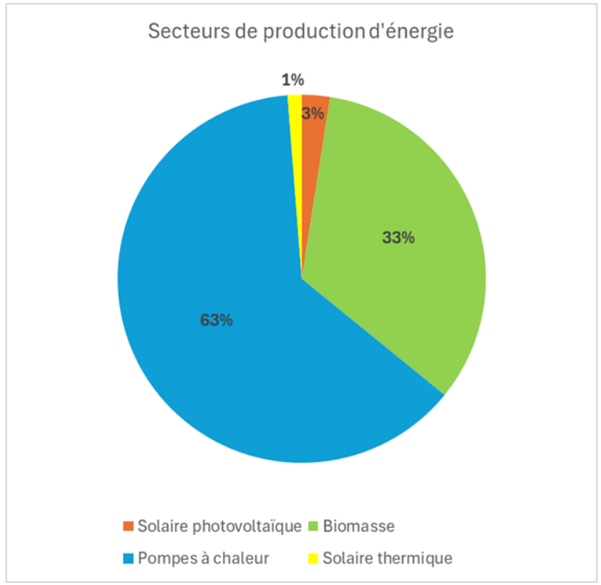


Figure 246 : secteurs de production d'énergie à Cuers (base de données CIGALE / AtmoSud)

CONSOMMATION ENERGETIQUE DE LA POPULATION DE PUGET-VILLE

La consommation énergétique annuelle de la commune de Puget-Ville est de l'ordre de **18 106 tep** (tonnes équivalent pétrole) ces dernières années :

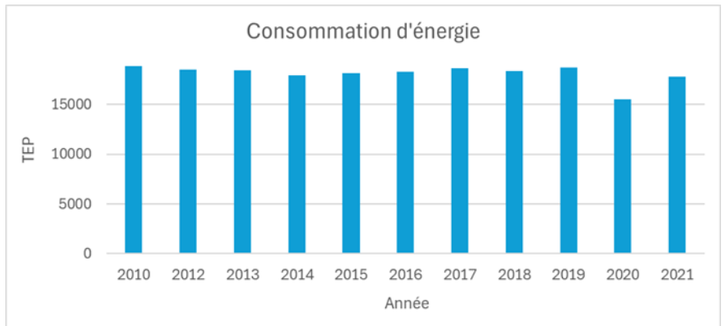


Figure 247 : évolution de la consommation d'énergie en tep (tonnes équivalent pétrole) à Puget-Ville (base de données CIGALE / AtmoSud)

Le secteur des transports routiers est le plus consommateur en énergie (88,3%), suivi par le secteur de l'agriculture (5,7%), résidentiel (4,9%). Viennent ensuite le secteur tertiaire (0,5%) et industriel (0,6%).

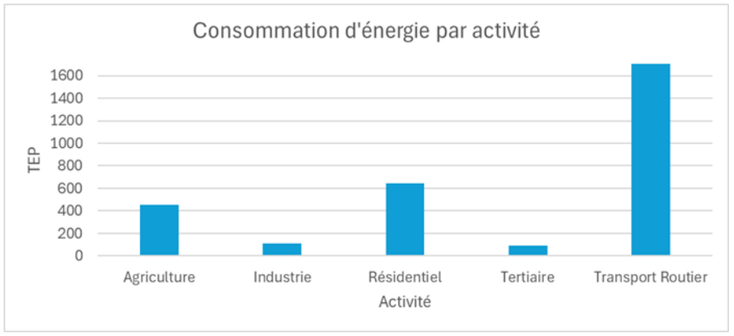


Figure 248 : consommation énergétique en tep (tonnes équivalent pétrole) à Puget-ville (base de données CIGALE / AtmoSud)

L'énergie consommée provient essentiellement des produits pétroliers (67%), puis de l'électricité (21%).

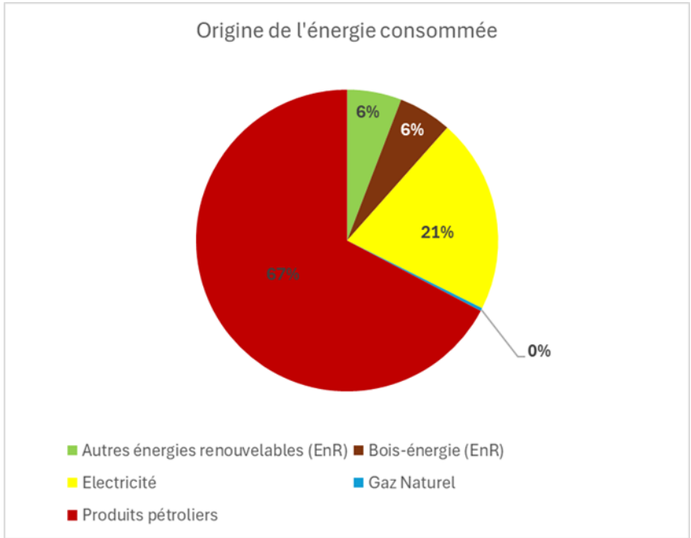


Figure 249 : origine de l'énergie consommée à Puget-ville (base de données CIGALE / AtmoSud)

55% de l'énergie produite provient des pompes à chaleur. Le reste provient de la biomasse (37%), du solaire (4%) et des réseaux de chaleur (3%).

Data sensitivity - Public

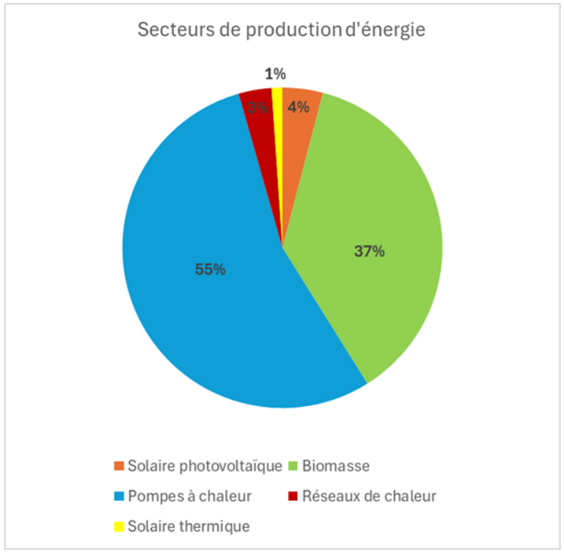


Figure 250 : secteurs de production d'énergie à Puget-ville (base de données CIGALE / AtmoSud)

ACTIONS MISES EN PLACE EN MATIERE D'ECONOMIES D'ENERGIES ET DE PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES

Le plan climat air énergie territorial (PCAET) est un outil de planification, à la fois stratégique et opérationnel, qui a pour but d'atténuer le changement climatique, de développer les énergies renouvelables et de maîtriser la consommation d'énergie.
Depuis le 1e janvier 2019, la loi de la transition écologique pour la croissance verte, rend sa généralisation obligatoire pour toutes les intercommunalités de plus de 20 000 habitants.

Le PCAET intervient dans différents secteurs : les transports, le logement, l'agriculture, la forêt, l'industrie, les déchets, à l'échelle d'un territoire, grâce à l'action des collectivités territoriales et de l'ensemble des acteurs socio-économiques.

Les objectifs portent essentiellement sur le climat et l'amélioration de la qualité de l'air.

PCAET DE LA METROPOLE TOULON PROVENCE MEDITERRANEE (TPM)

Seule la commune de Solliès-Pont est concernée par le PCAET de la métropole TPM.

Le PCAET est un projet territorial de développement durable. A la fois stratégique et opérationnel, il prend en compte l'ensemble de la problématique climat-air-énergie autour de plusieurs objectifs :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- Améliorer la qualité de l'air ;
- Réduire la consommation d'énergie ;
- Augmenter la production d'énergies renouvelables ;
- Développer de manière coordonnée les réseaux énergétiques (électricité, gaz, chaleur) ;
- Réduire la vulnérabilité du territoire au changement climatique (risques inondation, canicule etc.) ;
- Renforcer le stockage de carbone (augmenter les surfaces végétalisées).

Plusieurs actions du PCAET sont d'ores et déjà mises en œuvre, sur le territoire de la métropole TPM parmi lesquelles :

- L'étude de faisabilité concernant la création d'une ressourcerie, dont l'enjeu est de récupérer et réparer les objets afin de leur donner une seconde vie ;
- La démarche Cit'ergie, labellisation associée aux thématiques air-énergie-climat ;
- L'élaboration du schéma directeur énergie, qui établit un diagnostic des réseaux énergétiques existants et définit leur stratégie de développement à l'échelle du territoire. L'enjeu est d'intégrer l'emploi d'énergies renouvelables et d'orienter l'aménagement du territoire en fonction des ressources énergétiques disponibles ;
- La démarche « Îles d'Hyères durables ». Il s'agit de renforcer le déploiement des actions de développement durable à l'échelle des Îles d'Hyères (Port-Cros, Porquerolles, Le Levant) ;
- Le soutien à l'acquisition de vélos électriques pour les habitants du territoire ;
- La plateforme de rénovation énergétique.

PCAET DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNE CŒUR DU VAR

Les communes de l'aire d'étude rapprochée concernée par ce PCAET sont Cuers, Puget-Ville et Carnoules.

Pour Cœur du Var, le PCAET représente un projet territorial de développement durable.

Ses objectifs :

- La réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- L'adaptation au changement climatique ;
- La sobriété énergétique ;
- La qualité de l'air ;
- Le développement des énergies renouvelables.

Les étapes prévues sur la période 2020-2022 sont les suivantes :

- Mobiliser les acteurs (entreprises, associations, citoyens) pour construire une vision partagée du territoire et de ses enjeux, tout au long de l'élaboration et du suivi du PCAET ;
- Réaliser le diagnostic territorial ;
- Arrêter une stratégie territoriale qui vise à définir des priorités et des objectifs par secteur d'activité ;
- Établir un programme d'actions à mettre en œuvre par la collectivité et par tous les acteurs socio-économiques pour atteindre de manière progressive les objectifs fixés.

Les enjeux pour le territoire de Cœur du Var sont nombreux. Outre le fait de contribuer au niveau local à la préservation de l'environnement et à la lutte contre le changement climatique, la mise en œuvre du PCAET permettra aussi de maîtriser les dépenses de fonctionnement des collectivités, de réduire la facture énergétique, de créer de nouvelles richesses, de favoriser l'économie, l'innovation et l'emploi local, tout en améliorant la qualité de vie, les services à la population et la santé des habitants de Cœur du Var.

Data sensitivity - Public

3.11.2 VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

RESULTATS DES PROJECTIONS CLIMATIQUES

Les projections climatiques issues du portail DRIAS pour deux scénarios (intermédiaire RCP 4.5 et pessimiste RCP 8.5) et trois horizons temporels (référence : 1976-2005, moyen : 2041-2070, et lointain : 2071-2100) aux points de grille les plus proches de l'aire d'étude rapprochée sont présentés ci-après.

Le portail DRIAS de Météo France a pour vocation de mettre à disposition des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat.

TEMPERATURES

Les modélisations réalisées sur les paramètres climatiques liés à la température montrent une augmentation des jours chauds et une diminution des jours froids, quel que soit l'horizon temporel ou le scénario :

- le nombre de jours de fortes chaleurs passe de 2 jours en période de référence à près de 8 jours sur l'horizon intermédiaire, pour le scénario RCP4.5 et 13 jours pour le RCP8.5. À l'horizon lointain, ce nombre atteint 30 jours pour le scénario le plus pessimiste alors qu'il augmente plus légèrement sur le scénario RCP 4.5 et reste à environ 10 jours.
- le nombre de jour de gel est divisé par 9 dans le cas du scénario RCP 8.5 sur l'horizon lointain. Toutefois, on observe une nette diminution du nombre de jours de gel dès l'horizon moyen, dans le cas des deux scénarios. En effet, sur le RCP 4.5, cette diminution est déjà de 55% par rapport à la période de référence et elle atteint 66% sur le RCP 8.5.
- l'extrême chaud de la température maximale journalière, augmente de 2°C à 5°C par rapport à la période de référence. L'évolution de la variable est quasi similaire sur les deux scénarios à l'horizon intermédiaire (environ + 3°C), en revanche à l'horizon lointain le scénario RCP 4.5 témoigne d'une stabilisation des températures alors que le scénario RCP 8.5 montre une progression à environ +6°C par rapport à la période de référence.

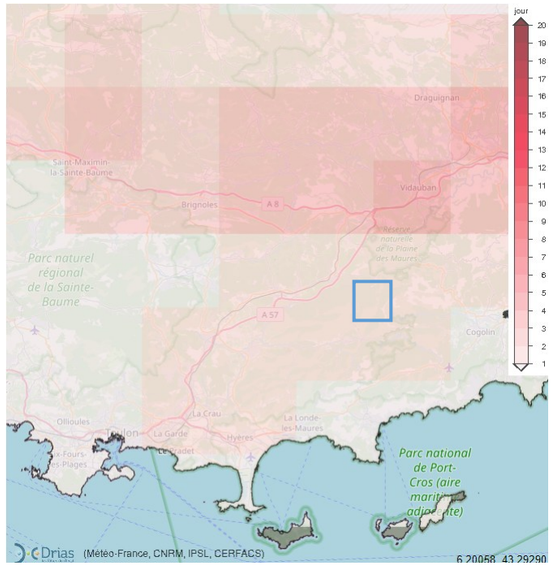


Figure 251 : Nombre de jours de fortes chaleurs sur la période de référence (1976-2005) pour le scénario RCP 8.5

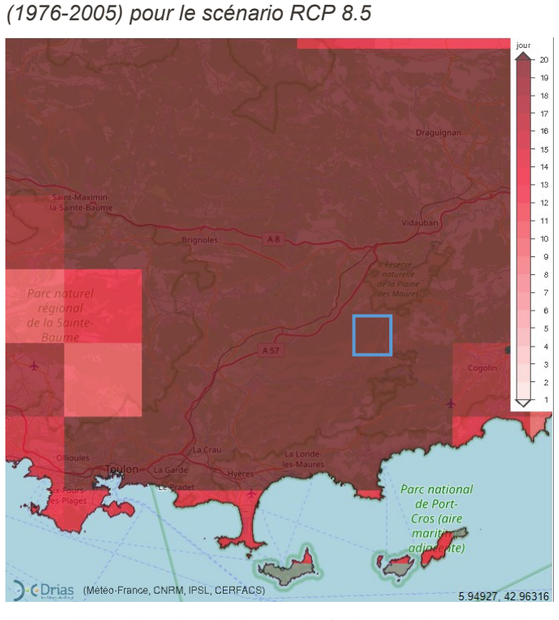


Figure 252 : Nombre de jours de fortes chaleurs sur l'horizon lointain (2071-2100) pour le scénario RCP 8.5

PRECIPITATIONS

L'évolution des paramètres liés aux précipitations ne montre pas de réelle tendance, bien qu'une faible augmentation semble se dégager à l'horizon lointain :

- le nombre maximum de jours pluvieux consécutif ne semble pas suivre de réelle tendance, quel que soit l'horizon et le scénario.
- les précipitations moyennes les jours pluvieux ne semblent pas varier dans le temps et selon les deux scénarios étudiés (évolution d'environ 1% par rapport à la période de référence).
- le nombre de jours de précipitations intenses reste à 4 jours pour le scénario RCP 4.5 et passe à 5 jours pour le RCP8.5. Cependant, selon de nombreuses études Météo France, les épisodes pluvieux devraient être plus intenses les prochaines décennies.
- la projection des précipitations extrêmes témoigne d'une stabilité sur les deux scénarios à moyen terme et à long terme.

VENT

L'évolution des vitesses de vent est peu marquée quel que soit l'horizon temporel ou le scénario étudié (aux alentours des 9 ou 10 m/s).

SECHERESSE

Le nombre maximum de jours secs consécutifs augmente légèrement pour le scénario RCP 4.5 (+2 jours pour l'horizon lointain) ainsi que le scénario RCP 8.5 (+ 10 jours pour l'horizon lointain).

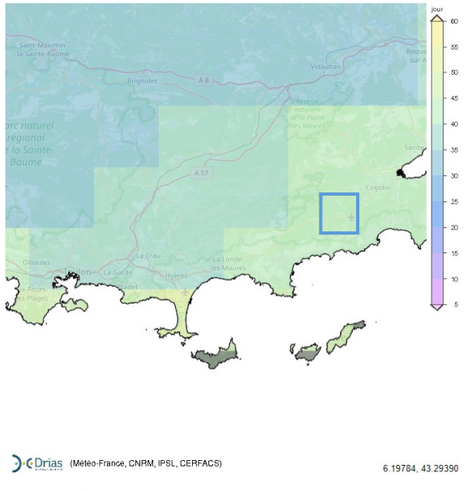


Figure 253 : Nombre maximum de jours secs consécutifs sur la période de référence (1976-2005) pour le scénario RCP 8.5

Data sensitivity - Public

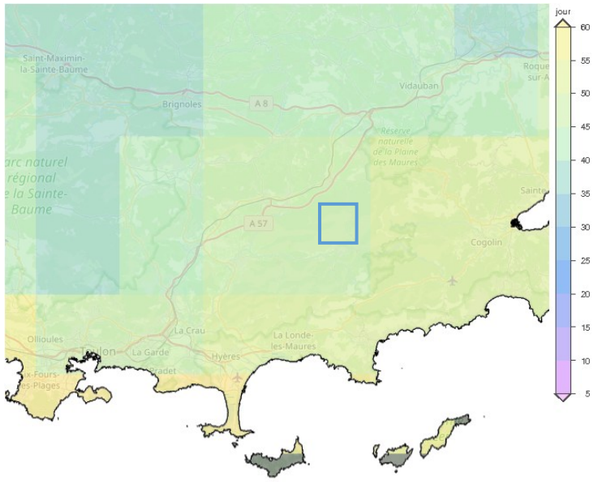


Figure 254 : Nombre maximum de jours secs consécutifs sur l'horizon lointain (2071-2100) pour le scénario RCP 8.5

ALEAS CLIMATIQUES SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

L'aire d'étude rapprochée est concernée par les aléas suivants, présentés aux chapitres 3.4 et 3.5 du présent cahier territorial :

- le retrait / gonflement des argiles, qui engendre des mouvements de terrains différentiels ;
- les épisodes pluvieux qui vont accentuer les inondations par débordement de cours d'eau ;
- les fortes chaleurs qui induisent une dilatation des rails et des fils caténaires.

Comme indiqué précédemment, les quatre secteurs sont concernés par un aléa moyen de retrait-gonflement des argiles.

Aucun aléa de type glissement de terrain, éboulement, érosion des berges, affaissements et effondrements liés aux cavités souterraines a été recensé sur l'aire d'étude rapprochée.

Les aires d'études rapprochées des quatre secteurs s'inscrivent dans une zone potentiellement sujette aux remontées de nappe.

Les phénomènes d'inondation identifiés comme prépondérants sur le TRI au niveau de l'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont concernent les débordements du Gapeau.

La partie sud, sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée est concernée par la crue centennale à tri-centennale, considérée de probabilité moyenne dans le TRI Toulon Hyères.

Comme les précipitations intenses, les fortes chaleurs à l'origine de la déformation (dilatation) des rails et des fils caténaires vont s'aggraver avec le changement climatique, d'autant plus en milieu urbain dense, où l'effet d'ilot de chaleur urbain accroit les températures caniculaires.

3.11.3 GAZ A EFFETS DE SERRE

Les gaz à effet de serre ont un impact global sur le changement climatique. L'analyse des émissions de GES permet donc d'évaluer la contribution du territoire à l'accroissement du changement climatique.

Les bilans d'émissions de GES présentés dans cette partie prennent en compte les gaz suivants : le dioxyde de carbone CO2 (surtout dû à la combustion des énergies fossiles et à l'industrie), le méthane CH4 (élevage des ruminants, des centres d'enfouissement de déchets, des exploitations pétrolières et gazières), et le protoxyde d'azote N2O (utilisation d'engrais).

Ainsi, trois gaz à effet de serre inclus dans le protocole de Kyoto ne sont pas comptabilisés dans cette évaluation (trop grande incertitude dans les données collectées) : les Chlorofluorocarbures (CFC), les Hydrofluorocarbures (HFC) et l'Hexafluorure de Soufre (SF6).

Le CO2, le CH4 et le N2O présentent des pouvoirs de réchauffement différents. Aussi, afin de pouvoir les comparer entre eux et les additionner, l'ensemble des émissions est converti en « tonnes équivalent CO2 » (T.éq. CO2). Cette unité intègre les quantités de gaz pondérées par leur pouvoir de réchauffement global (PRG) et leur durée de vie.

Les données qui suivent sont issues de la base de données CIGALE Atmo Sud.

EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES A CARNOULES

En 2021, les émissions totales des GES à Carnoules sont estimées à 7 868.242 T eq.CO_2 soit 0,21% des émissions du département du Var. Néanmoins, comparé à ses émissions de 2010, Carnoules a connu une augmentation d'environ 1,72%.

EMISSIONS DE GES PAR SECTEUR D'ACTIVITES - CARNOULES

En 2021, les émissions totales des GES à Carnoules sont estimées à 7 868.242 T eq.CO2. Le transport routier est à l'origine de 86 % de ces émissions. Il est suivi par le secteur résidentiel (6,5 %), industriel (4 %) et l'agriculture (2,7 %).

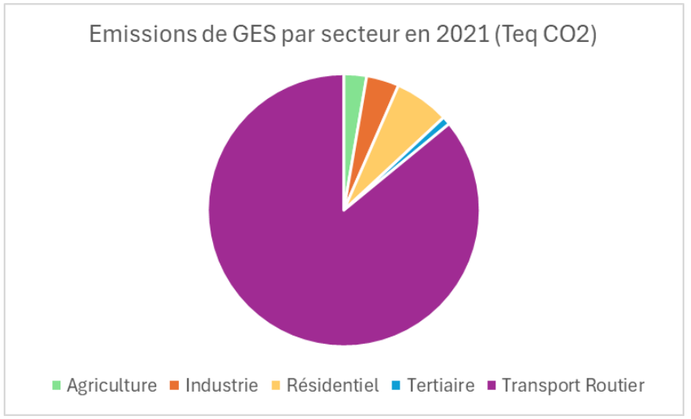


Figure 255 : Émissions des GES par secteur. (Source : Base de données CIGALE / AtmoSud)

EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES A SOLLIES-PONT

En 2021, les émissions totales des GES à Solliès-Pont sont estimées à 40 157.421 T eq.CO_2 soit 1,09% des émissions du département du Var. Néanmoins, comparé à ses émissions de 2010, Solliès-Pont a connu une baisse d'environ 5,19%.

EMISSIONS DE GES PAR SECTEUR D'ACTIVITES – SOLLIES-PONT

En 2021, les émissions totales des GES à Solliès-Pont sont estimées à 40 157.421 T eq.CO2. Le transport routier est à l'origine de 88,3 % de ces émissions. Il est suivi par le secteur résidentiel (5 %), industriel (3 %), tertiaire (2%) et l'agriculture (1,4 %).

Data sensitivity - Public

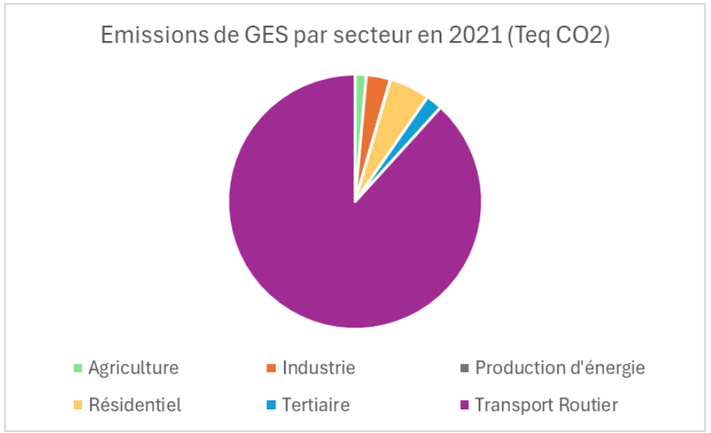


Figure 256 : Émissions des GES par secteur. (Source : Base de données CIGALE / AtmoSud)

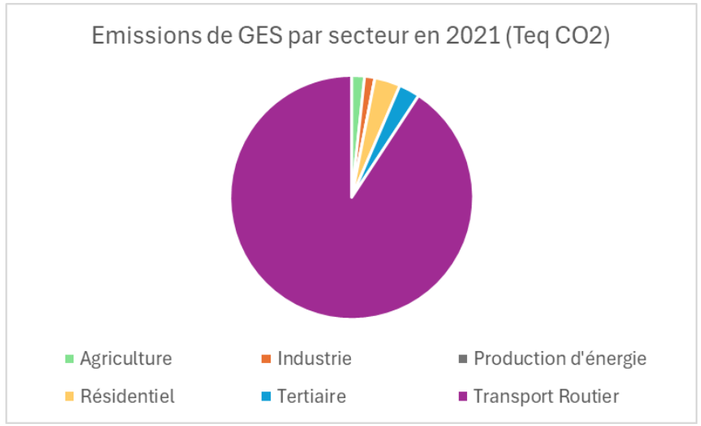


Figure 257 : Émissions des GES par secteur. (Source : Base de données CIGALE / AtmoSud)

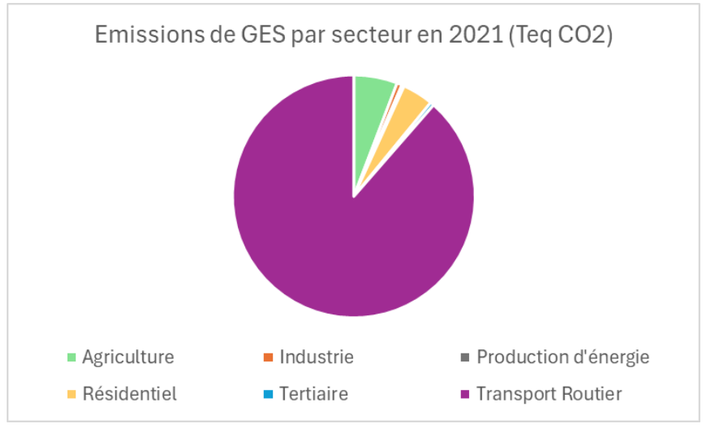


Figure 258 : Émissions des GES par secteur. (Source : Base de données CIGALE / AtmoSud)

EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES A CUERS

En 2021, les émissions totales des GES à Cuers sont estimées à 59 810,05 T eq.CO_2 soit 1,62% des émissions du département du Var. Néanmoins, comparé à ses émissions de 2010, Cuers a connu une baisse d'environ 3,92%.

EMISSIONS DE GES PAR SECTEUR D'ACTIVITES – CUERS

En 2021, les émissions totales des GES à Cuers sont estimées à 59 810,05 T eq.CO2. Le transport routier est à l'origine de 90,7 % de ces émissions. Il est suivi par le secteur résidentiel (3,4 %), tertiaire (2,8 %), l'agriculture (1,7%) et l'industrie (1,4 %).

EVOLUTION DES EMISSIONS DE GES A PUGET-VILLE

En 2021, les émissions totales des GES à Puget-Ville sont estimées à 16 264.65 T eq.CO_2 soit 0,44% des émissions du département du Var. Néanmoins, comparé à ses émissions de 2010, Puget-Ville a connu une baisse d'environ 5%.

EMISSIONS DE GES PAR SECTEUR D'ACTIVITES – PUGET-VILLE

En 2021, les émissions totales des GES à Puget-Ville sont estimées à 16 264.65 T eq.CO2. Le transport routier est à l'origine de 88,6 % de ces émissions. Il est suivi par le secteur agricole (5,8 %) et résidentiel (4,1 %).

Data sensitivity - Public

3.12SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

L'état initial de l'environnement est synthétisé dans le tableau ci-après qui présente également les principaux enjeux environnementaux intrinsèques identifiés.

L'analyse de l'état initial du site a permis de mettre en évidence les principaux enjeux intrinsèques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

La synthèse des enjeux intrinsèques est réalisée dans le tableau ci-dessous selon le classement suivant :

Evaluation des enjeux des différentes thématiques
Enjeu très fort
Enjeu fort
Enjeu assez fort
Enjeu moyen
Enjeu faible
Sans enjeu

L'analyse est faite pour chacune de quatre aires d'étude rapprochées constituant le cahier territorial.

La méthodologie de hiérarchisation des enjeux est présentée au Tome 1.

Data sensitivity - Public

Thématique	Sous thématique	Description	Niveau d'enjeu			
			Carnoules	Solliès-Pont	Cuers	**Puget-Ville**
	Occupation du sol bâti	L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur les communes de Carnoules et Puget-Ville membres de la communauté de communes Cœur du var, de Solliès-Pont membre de la communauté de communes Vallée du Gapeau et de la commune de Cuers, membre de la communauté de communes Méditerranée Portes des Maures (département du Var, région Provence-Alpes-Côte d'Azur). Les aires d'étude rapprochées sont situées dans des zones péri-urbaines à dominante pavillonnaire et ou résidentielles. Les aires d'études rapprochées de Cuers, Puget-Ville et Carnoules sont largement représentées par des parcelles agricoles, en particulier des vignobles. La maitrise foncière des terrains concernés par les opérations n'est pas totalement assurée (une acquisition à Carnoules)	Fort	Fort	Fort	Fort
	Urbanisme réglementaire	Les périmètres potentiels d'intervention s'inscrivent majoritairement dans des zones urbaines ou à urbaniser et comportent également des zones naturelles et agricoles des plans locaux d'urbanisme (PLU) de Carnoules, Cuers et Puget-Ville. 7 emplacements réservés sont localisés au sein des périmètres potentiels d'intervention de Carnoules, et 3 dans celui de Solliès-Pont. Les bâtiments des gares de Cuers et de Puget-Ville constituent des éléments du patrimoine bâti à protéger. Des orientations d'aménagement et de programmation sont envisagées au sein des aires d'étude rapprochées de Carnoules, Solliès-Pont et Cuers.	Fort	Fort	Fort	Fort
Milieu humain et socio-économie	Activités économiques	Les activités économiques présentes au sein des aires d'étude rapprochées sont essentiellement des commerces de proximité. La ZAC des Bousquets est localisée le long de la voie ferrée à Cuers.	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
	Tourisme, loisirs et liaisons douces	Les communes concernées par le cahier territorial de Carnoules ne sont pas des sites touristiques de premier plan mais disposent de nombreux atouts à commencer par leur patrimoine historique (église, moulins, architecture, etc.). Sur la commune de Carnoules, la gare accueille le musée du train Pierre Sémard. La commune est également traversée par un chemin de grande randonnée et dispose d'un stade.	Moyen	Sans enjeu	Sans enjeu	Sans enjeu
	Risques technologiques et pollution	Les quatre secteurs sont concernés par le risque de transports de matières dangereuses sur la ligne ferroviaire et sur l'A57. Deux ICPE soumises au régime d'autorisation sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée de Carnoules. Il s'agit d'une entreprise récupératrice d'huiles usagées, localisée dans les enceintes de la gare SNCF et une entreprise spécialisée dans la récupération de déchets, plus éloignée, le long de la D13. Un risque pyrotechnique fort est identifié sur le secteur de la gare de Carnoules des suites des bombardements de la seconde guerre mondiale. Cette étude met en évidence qu'un terrassement inférieur à 50 cm est jugé comme risque négligeable, tandis qu'un terrassement supérieur à 50 cm est jugé comme risque fort. Seuls cinq sites potentiellement pollués issus de la base de données CASIAS sont recensés dans les aires d'étude rapprochées de Carnoules et de Solliès-Pont. Parmi eux, l'usine à gaz acétylène du dépôt de Carnoules se situe dans les emprises ferroviaires.	Fort	Faible	Faible	Faible
	Réseaux et servitudes d'utilité publique	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen

Data sensitivity - Public

Thématique	Sous thématique	Description	Niveau d'enjeu			
			Carnoules	Solliès-Pont	Cuers	**Puget-Ville**
Mobilité **Infrastructures de transport et de circulation**	Mobilité ferroviaire	Les aires d'étude rapprochées sont traversées par la ligne ferroviaire Marseille – Vintimille. La fréquentation annuelle de la gare de Carnoules en 2019 est de 97 030 voyageurs. La fréquentation annuelle de la gare de Solliès-Pont en 2019 est de 73 277 voyageurs. La fréquentation annuelle de la gare de Cures en 2019 est de 69 744 voyageurs. La fréquentation annuelle de la gare de Puget-Ville en 2019 est de 19 979 voyageurs.	Fort	Fort	Fort	Fort
	Offre et demande de transport : réseau routier	Les communes des aires d'étude rapprochées sont facilement accessibles depuis le principal axe du secteur : l'autoroute A57. La desserte à l'échelle des communes est assurée par un réseau viaire secondaire composé de départementales. Cuers profite d'un accès immédiat à l'autoroute A57.	Moyen	Moyen	Fort	Moyen
	Offre et demande de transport : réseau ferroviaire	Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs du cahier territorial sont traversées par la ligne ferroviaire Marseille – Vintimille. Elle dessert les gares de Solliès-Pont, Cuers, Puget-Ville et Carnoules. La fréquentation de ces gares est en hausse. Les quatre gares sont équipées de traversées de voies pour les piétons (TVP) et des accidents mortels ont déjà eu lieu sur deux d'entre elles : Solliès-Pont et Cuers.	Fort	Fort	Fort	Fort
	Offre et demande de transport : transports en commun autres que le ferroviaire	Les transports collectifs sont assurés via le réseau de transport régional ZOU.	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Milieu physique (hors eaux souterraines et superficielles)	Climat et risques associés	Climat méditerranéen, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important, des vents violents fréquents et des précipitations irrégulières. Le climat ne présente pas d'enjeu particulier. Les aires d'études rapprochées de quatre secteurs se situent dans la zone d'aléa nul à faible du plan départemental de protection de la forêt contre les incendies. L'ensemble des communes est concerné par le risque canicule.	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
	Géologie et risques associés	Le sous-sol des quatre secteurs est constitué principalement d'alluvions et de cailloutis. Sur Carnoules, des pélites rouges sont également présentes. Les quatre secteurs sont concernés par un aléa moyen de retrait-gonflement des argiles, une zone de sismicité faible ainsi qu'un potentiel radon fort.	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
	Relief	Les aires d'étude rapprochées sont planes, elles se situent à des altitudes moyennes comprises entre 80 et 200 mètres NGF, dans la plaine alluviale du Gapeau qui se dirige vers l'ouest en direction de Toulon jusqu'à la mer en pente douce.	Faible	Faible	Faible	Faible
Eaux souterraines et superficielles	Eaux souterraines	Les 4 secteurs sont concernés par la masse d'eau souterraine affleurante des formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-pays provençal. Le secteur de Solliès-Pont est le seul à être concerné par une autre masse d'eau en profondeur : les alluvions du Gapeau. Le niveau d'eau est compris entre 1 et 3 m de profondeur sur Carnoules, 4 et 5 m au niveau de Cuers, 2 et 6 m au niveau de Solliès-Pont et à environ 5 m de profondeur à Puget-Ville.	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort
	Etat qualitatif et quantitatif des eaux souterraines	La masse d'eau « Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-Pays provençal » présente un bon état quantitatif et qualitatif. La masse d'eau des « Alluvions du Gapeau » présente un état chimique médiocre et un bon état quantitatif.	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort

Data sensitivity - Public

Thématique	Sous thématique	Description	Niveau d'enjeu			
			Carnoules	Solliès-Pont	Cuers	**Puget-Ville**
	Usages des eaux souterraines	Les quatre communes sont concernées par la zone de répartition des eaux (ZRE) du Gapeau. Les deux masses d'eau font l'objet de prélèvements importants pour un usage d'adduction en eau potable. La masse d'eau des alluvions du Gapeau a été classée comme ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable et comme ressource patrimoniale. Un captage d'alimentation en eau potable est localisé en bordure sud de l'aire d'étude rapprochée de Carnoules, ainsi qu'un forage. Deux forages sont recensés au sud de la voie ferrée par la banque du sous-sol au sein de l'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont.	Fort	Fort	Fort	Fort
	Eaux superficielles	Plusieurs écoulements traversent la voie ferrée au sein de l'aire d'étude rapprochée : La font de l'île à Carnoules affluent du ruisseau de Carnoules et deux autres petits écoulements, un affluent du Gapeau à Solliès-Pont ; le Meige Pan et le ruisseau de Rémin à Cuers, affluents du Réal Martin et enfin le Rayolet à Puget-Ville, également un affluent du Réal Martin.	Fort	Fort	Fort	Fort
	Qualité des eaux superficielles	Ces cours d'eau ont des objectifs de bon état chimique en 2015. Le Meige Pan a un objectif moins strict écologique (OMS) pour 2027, le Ruisseau de Carnoules un objectif de bon état en 2027 et le Réal Martin un objectif de bon état en 2015.	Fort	Fort	Fort	Fort
	Usages des eaux superficielles	Pas d'AEP superficielle, ni de zone de baignade dans l'aire d'étude.	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
	Risques naturels liés aux eaux souterraines et superficielles	Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs s'inscrivent dans une zone potentiellement sujette aux remontées de nappe. Les aires d'étude rapprochées des secteurs de Carnoules, Cuers et Puget-Ville ne sont pas concernés par le TRI. L'aire d'étude rapprochée du secteur de Solliès-Pont appartient au territoire à risque important d'inondation (TRI) Est Var. La voie ferrée au sein de l'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par le TRI. L'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont est concernée par le zonage du PPRI au droit du franchissement du Réal. La gare de Carnoules est soumise au ruissellement du ruisseau de Carnoules.	Fort	Moyen	Moyen	Moyen
Milieu naturel et zones humides	Habitats	L'aire d'étude immédiate comprend des habitats ne présentant qu'un très faible degré de naturalité	Faible			
	Insectes	Deux espèces à enjeu moyen sont à signaler au sein de l'aire d'étude immédiate ou à seulement quelques mètres : l'Ascalaphe loriot (Libelloides ictericus) et l'Agrion mignon (Coenagrion scitulum). L'aire d'étude immédiate présente un enjeu majoritairement faible. Seuls quelques délaissés de friches thermophiles et un bassin présentent un enjeu moyen.	Moyen			
	Flore	Les cortèges floristiques observés sur l'aire d'étude sont composés d'espèces communes ne présentant pas d'enjeu de conservation notable, tout au plus faible, et d'espèces ornementales. L'aire d'étude immédiate présente donc un enjeu faible pour la flore.	Faible			
	Amphibiens	L'aire d'étude immédiate présente un enjeu principalement faible concernant les amphibiens. Seules quelques ornières temporaires et un bassin grillagé constituent des habitats de reproduction pour 3 espèces d'enjeu moyen (Pélodyte ponctuée, Crapaud calamite, Rainette méridionale). Tous ces habitats se situent en marge sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée.	Moyen			

Data sensitivity - Public

Thématique	Sous thématique	Description	Niveau d'enjeu			
			Carnoules	Solliès-Pont	Cuers	**Puget-Ville**
	Reptiles	L'aire d'étude immédiate présente un enjeu moyen sur une grande partie de son périmètre en raison de la présence de la Couleuvre de Montpellier qui fréquente les délaissés thermophiles en bordure de voies ferrées. Une friche abrite aussi le Seps strié, d'enjeu assez fort. Des individus isolés de Tortue d'Hermann sont potentiellement présents au sein de l'aire d'étude rapprochée mais n'ont aucun intérêt à fréquenter l'aire d'étude immédiate.	Assez fort			
	Oiseaux	L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible à localement moyen dans les secteurs boisés et arbustifs en bords de voies, avec la nidification de sept espèces communes d'enjeu moyen	Moyen			
	Mammifères	L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible à localement moyen pour les chiroptères avec la présence de trois espèces patrimoniales en chasse et transit sur l'aire d'étude immédiate. Seul un gîte transitoire pour l'Oreillard gris a été confirmé sous un pont ferroviaire à l'est de l'aire d'étude immédiate. Les autres bâtiments et arbres à cavités en bordure de voies ferrées ne sont pas favorables au gite des chauves-souris.	Moyen			
	Zones humides	Deux zones humides définies règlementairement dans l'aire d'étude immédiate	Fort			
Paysage et patrimoine culturel	Paysage	Les quatre aires d'étude rapprochées sont inscrites dans l'unité paysagère de la dépression permienne. La gare de Carnoules s'inscrit dans un contexte urbain au bord des collines dans la plaine agricole qui traverse le Var. Les enjeux de visibilité sont prégnants dans cet espace ouvert, notamment au nord. La gare de Puget-Ville s'insère au contraire dans un espace beaucoup plus fermé, entre habitations individuelles et végétation spontanée. La gare de Cuers est la plus rurale et s'inscrit dans une plaine viticole où les enjeux de visibilité sont incontournables. La gare de Solliès-Pont, plus urbaine, est marquée par la proximité de bâti récent et par celle des collines au point de resserrement de l'entité paysagère de la Dépression permienne. Elle est entourée d'arbres remarquables.	Fort	Fort	Fort	Fort
	Monuments historiques, SPR, loi littoral	En termes de patrimoine culturel, les quatre gares ne sont pas concernées par un monument ou un site protégé ; en revanche les abords des gares de Puget-Ville, Cuers et Solliès-Pont sont concernés par des éléments du patrimoine bâti ou paysager protégés au PLU. Les bâtiments des gares de Cuers et Puget-Ville font partie de ces éléments protégés	Sans enjeu	Moyen	Moyen	Moyen
	Archéologie	Les quatre communes possèdent des vestiges archéologiques, mais aucun au sein des aires d'étude rapprochées. La gare de Cuers est située en limite de zone de présomption archéologique sans en faire partie.	Sans enjeu	Sans enjeu	Fort	Sans enjeu
Cadre de vie et santé humaine	Environnement sonore	Le secteur d'étude peut donc être considéré dans son ensemble comme une zone d'ambiance sonore modérée, avec des niveaux sonores globalement inférieurs à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit.	Fort			

Data sensitivity - Public

Thématique	Sous thématique	Description	Niveau d'enjeu			
			Carnoules	Solliès-Pont	Cuers	**Puget-Ville**
	Qualité de l'air	La qualité de l'air de l'aire d'étude rapprochée est conditionnée par un environnement caractérisé principalement par des espaces périurbains et ruraux, sur quatre communes : Carnoules, Puget-Ville, Cuers et Solliès-Pont. Neuf établissements recevant des populations vulnérables sont situés dans l'emprise de l'aire d'étude, dont sept établissements sur la commune de Solliès-Pont et deux établissements sur la commune de Carnoules. Aucune station AtmoSud située à proximité de l'aire d'étude. L'indice ATMO confère globalement au département du Var et donc à la zone d'étude une qualité de l'air pouvant être qualifiée de moyenne à bonne sur les quatre dernières années.	Très fort	Très fort	Fort	Fort
	Vibration	Le passage d'un train peut être source de vibrations qui se transmettent par le sol vers le plancher, mais aussi de bruit généré par la vibration du plancher. Les niveaux observés par tiers d'octave, pour chaque type de train (Corail, TER et TGV) et chaque capteur, restent inférieurs à 67 dBv.	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
	Ambiance lumineuse	Ambiance lumineuse artificielle importante sur Carnoules, Solliès-Pont et Cuers. Sur la commune de Puget-Ville, la gare étant excentrée par rapport à la ville, la pollution lumineuse est moins importante.	Faible	Faible	Faible	Moyen
	Odeurs et fumées	Aucune activité particulière au sein de l'aire d'étude rapprochée n'est susceptible d'émettre d'odeur significative. Certaines activités agricoles peuvent ponctuellement émettre des odeurs. Le trafic sur les axes routiers de l'aire d'étude constitue la principale source d'odeurs dues aux émissions de gaz d'échappement au sein de l'aire d'étude. La voie ferrée n'émet pas d'odeur particulière et n'émet pas de fumées.	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Energie, GES et bilan carbone	Energie	La consommation énergétique de l'ordre de : - 11 008 tep pour Carnoules - 40 540 tep pour Solliès-Pont - 61 052 pour Cuers - 18 106 pour Puget-Ville essentiellement issues des produits pétroliers et de l'électricité. Le secteur des transports routiers est le plus consommateur en énergie. L'énergie produite provient en grande partie de la biomasse. Aucun parc éolien ou photovoltaïque et aucune installation hydroélectrique n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.	Faible	Faible	Faible	Faible
	Vulnérabilité au changement climatique	En l'état actuel des connaissances, les simulations du climat futur dans le secteur de l'opération Carnoules indiquent une augmentation des températures (augmentation du nombre de jours très chauds et des extrêmes hauts des températures, diminution du nombre de jours de gel), et des épisodes de sécheresse. L'évolution du risque d'inondation par débordement de cours d'eau et par ruissellement est conditionné par l'augmentation de l'intensité des pluies extrêmes et de leur fréquence (sans réelle tendance à l'augmentation ou diminution pour l'ensemble des horizons et scénarios). La moyenne des précipitations des jours de pluie et celle du nombre maximum de jours pluvieux consécutifs qui donnent une indication sur le risque de remontée de nappe évoluent peu. L'aléa retrait-gonflement des sols argileux augmentera en toute saison en lien avec une augmentation de l'intensité des vagues de chaleur et des sécheresses.	Fort	Fort	Fort	Fort

Data sensitivity - Public

Thématique	Sous thématique	Description	Niveau d'enjeu			
			Carnoules	Solliès-Pont	Cuers	**Puget-Ville**
	Gaz à effet de serre	Les émissions totales de GES en 2021 sont de l'ordre de : - 7 868 T eq.CO2 pour Carnoules - 40 157 T eq.CO2 pour Solliès-Pont - 59 810 T eq.CO2 pour Cuers - 16 265 T eq.CO2 pour Puget-Ville Ces émissions sont issues essentiellement du transport routier (environ 90%).	Faible	Faible	Faible	Faible

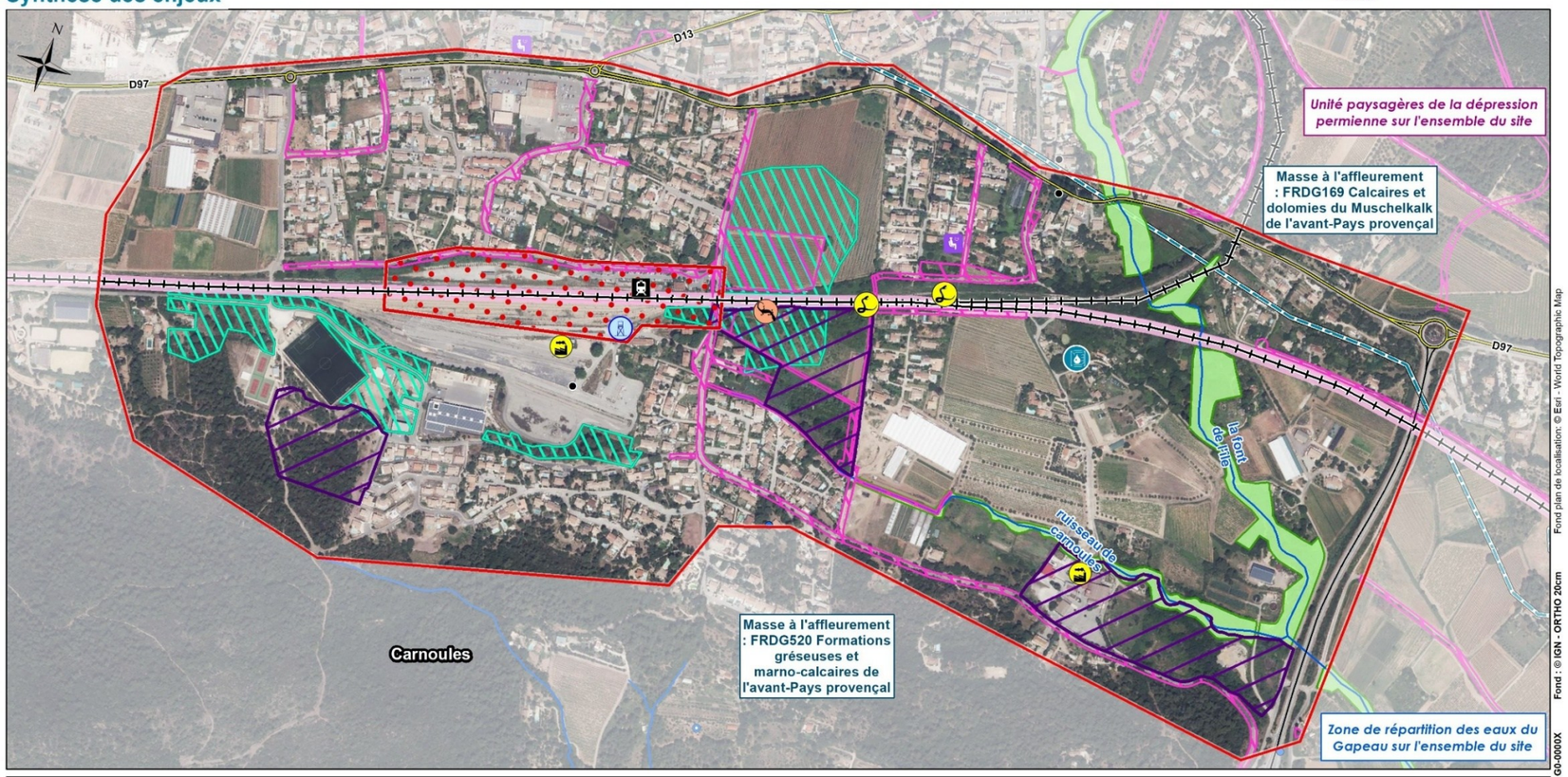
Data sensitivity - Public

3.13CARTES DE SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

3.13.1 CARNOULES

Carnoules : Origine-terminus est de la navette toulonnaise
Synthèse des enjeux

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée

Infrastructures de transport principales
- Gares
- Voies ferrées
- Route départementale
- Autre réseau routier

Milieu humain
- Établissements vulnérables
- Risque pyrotechnique fort

Urbanisme (PLU)
- Emplacement réservé
- Espace boisé classé
- OAP

Eaux superficielles
- Cours d'eau

Points d'eau
- Château d'eau
- Station de traitement

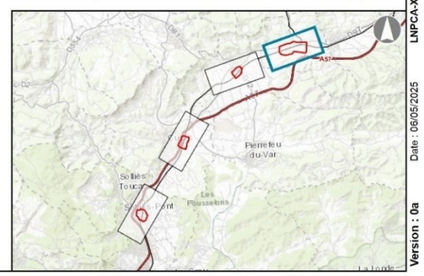
Eaux souterraines
- Forage
- Puits
- Limite masse d'eau à l'affleurement

Milieu naturel
- Zone humide

Espèces à enjeu
- Couleuvre de Montpellier (La)
- Seps strié (Le)

Industrie et réseaux
- BASIAS
- ICPE soumise à autorisation
- Principaux axes de transport de matières dangereuses

0 125 250 375 500 m

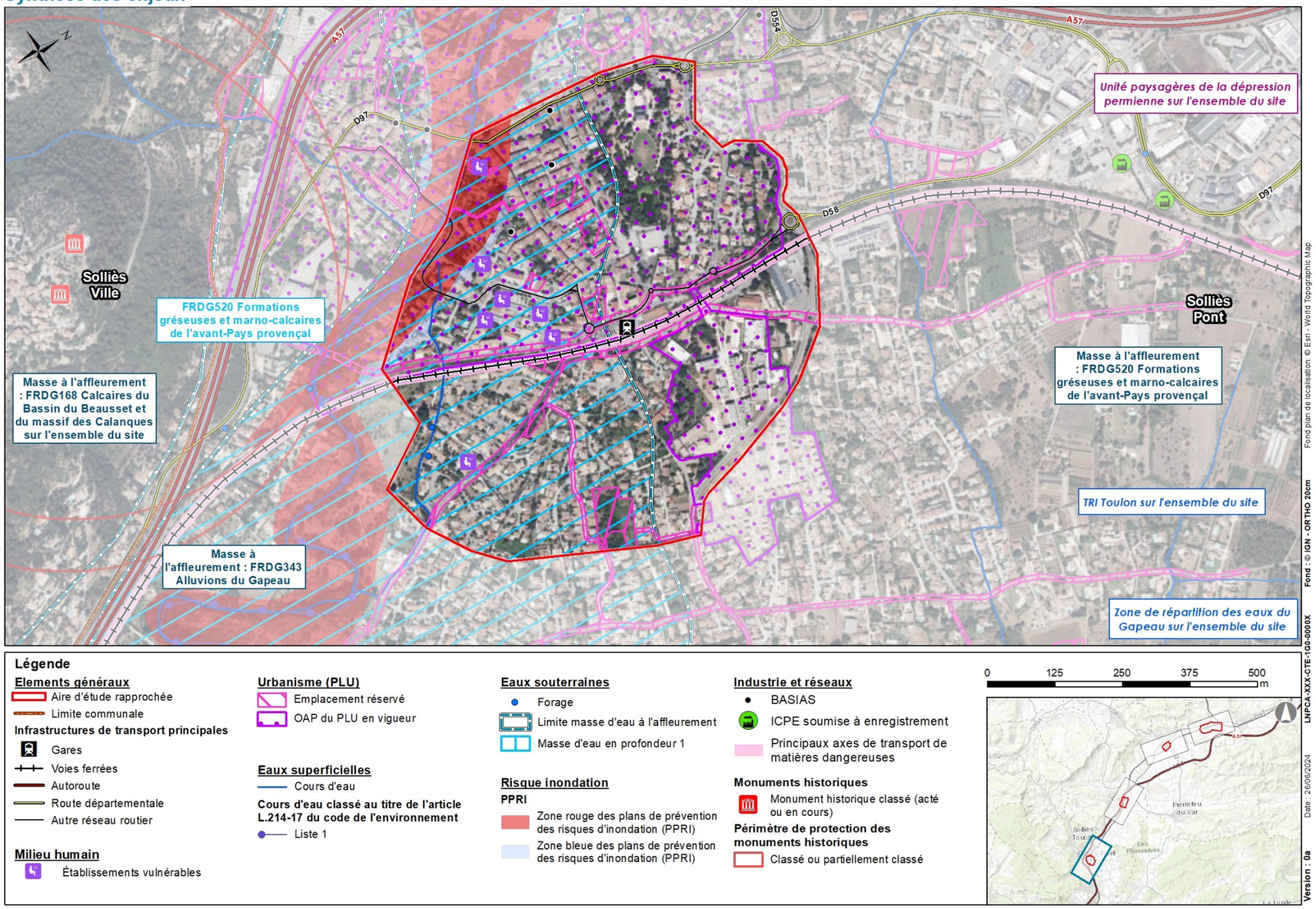


Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : ® IGN - ORTHO 20cm
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 06/05/2025
Version : 0a

Data sensitivity - Public

3.13.2 SOLLIES-PONT

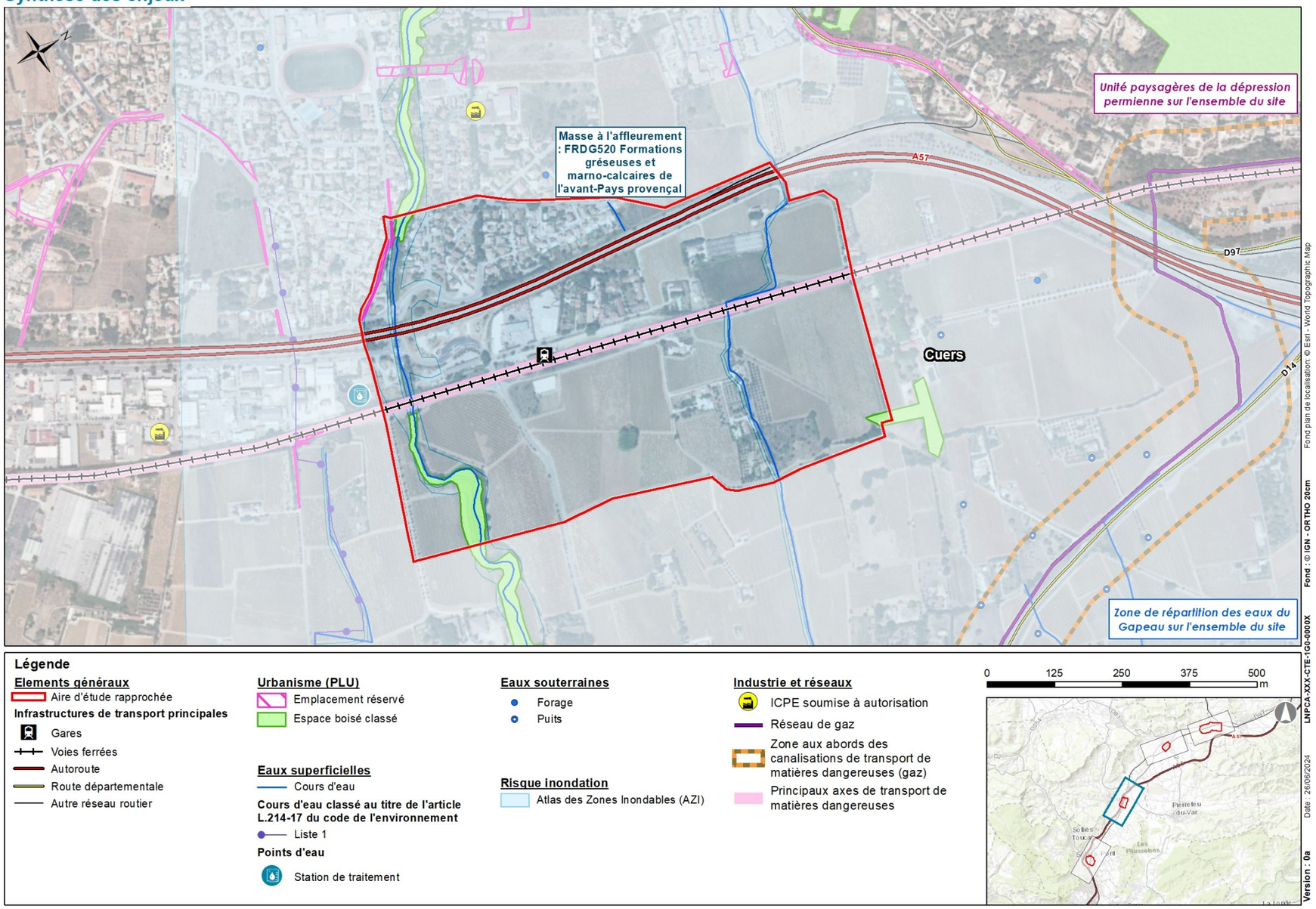
Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Solliès-Pont
Synthèse des enjeux



3.13.3 CUERS

Data sensitivity - Public

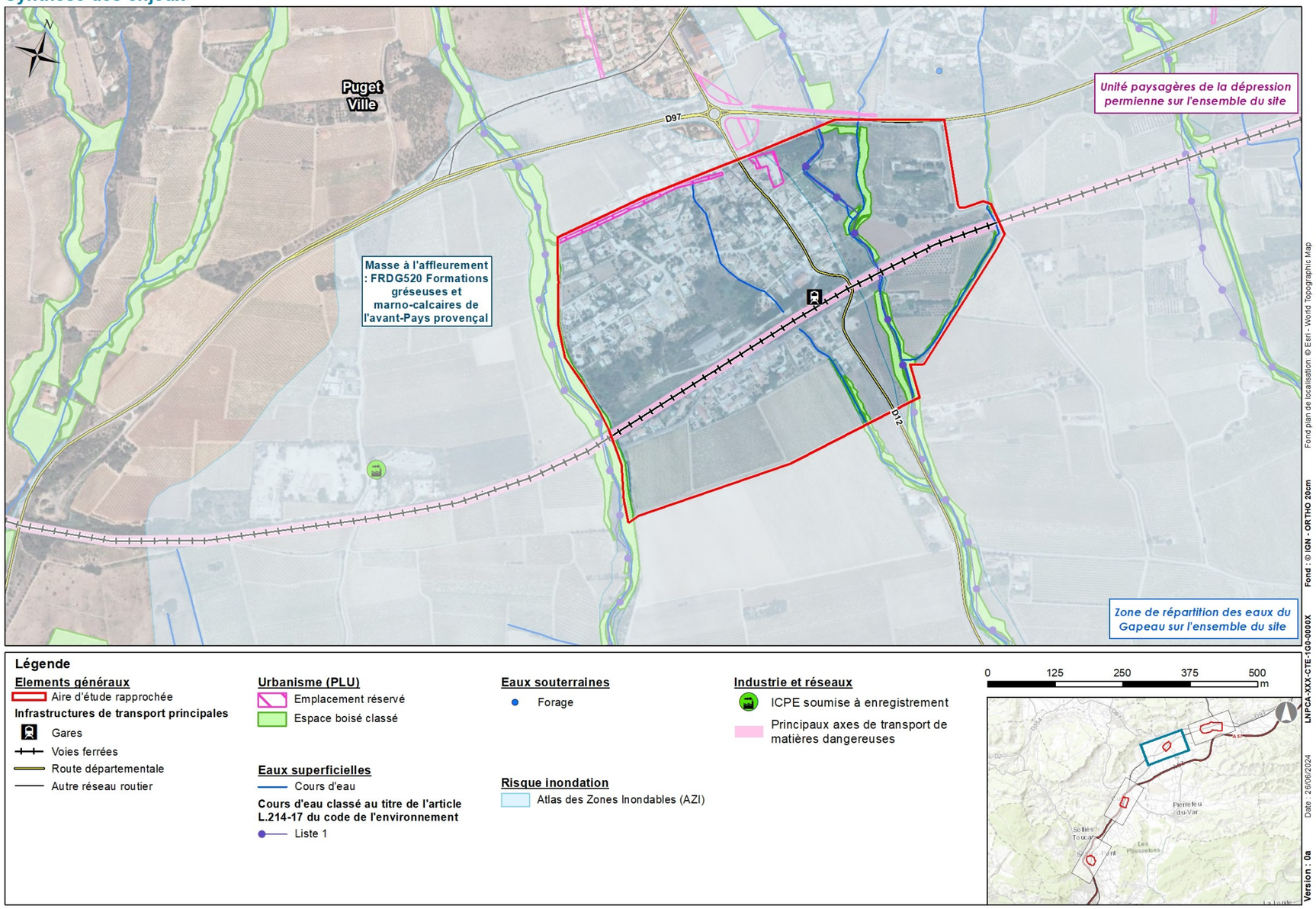
Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Cuers
Synthèse des enjeux



3.13.4 PUGET-VILLE

Data sensitivity - Public

Suppression de la traversée de voie piétonne en gare de Puget-Ville
Synthèse des enjeux



Data sensitivity - Public

4 INCIDENCES ET MESURES

*Ce chapitre répond à la demande de l'article R122-5 du code de l'environnement de présenter les « **incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement** ».*

Il présente également **« les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités »** et les mesures pour **« compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits ».**

La classification des mesures se base sur la séquence ERC :

- **ME** : **M**esure d'**E**vitement ;
- **MR** : **M**esure de **R**éduction ;
- **MC** : **M**esure de **C**ompensation ;

et la complète par :

- **MA** : **M**esure d'**A**ccompagnement ;
- MS : Mesure de Suivi.

Le chapitre précédent de présentation de l'état initial a mis en exergue les enjeux « intrinsèques » du territoire, c'est-à-dire indépendamment des caractéristiques du projet.

La démarche « éviter – réduire – compenser » a bien évidemment pris en compte l'interaction entre le projet et ces enjeux : on appelle « sensibilité » la modulation du niveau d'enjeux en fonction des conséquences, positives ou négatives, que le projet est susceptible d'avoir sur chaque enjeu du territoire.

Evaluation des sensibilités des différentes thématiques
Sensibilité forte : sujet clé qui a fait l'objet de toutes les attentions dans la démarche ERC
Sensibilité moyenne : sujet important qui a contribué au choix des options
Sensibilité faible : sujet moins prégnant, mais pris en compte de façon systématique

La codification ci-dessous permet de donner un aperçu global des effets du projet sur chaque thématique et chaque opération.

Lorsque des effets contraires sont attendus, la classe retenue traduit la tendance qui apparaît dominante.

Evaluation des incidences du projet après application des mesures retenues
Effets positifs significatifs du projet
Pas d'incidences résiduelles par évitement dans le choix des solutions retenues et/ou par application de mesures génériques qui relèvent des « règles de l'art ».
Pas d'incidences résiduelles notables grâce aux mesures de réduction retenues.
Incidences résiduelles notables faisant l'objet de mesures de compensation

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Il s'agit d'une opération technique **réalisée essentiellement au sein des infrastructures ferroviaires existantes.** Les effets sur le territoire sont marginaux.

L'aménagement de la voie de remisage légèrement hors des emprises ferroviaires n'a pas d'incidence notable. Cependant, des mesures de précautions seront prises (déplacement d'éventuelles tortues, prévention de la pollution d'une zone humide, …).

L'optimisation de l'exploitation de la gare devrait permettre de réduire les émissions sonores de manœuvres de trains.

4.1 MESURES D'EVITEMENT

Compte-tenu de la nature des aménagements attendus en gare de Carnoules et de la création de passerelles en remplacement des suppressions de traversées de voie piétonne en gares de Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville, les possibilités de mesures d'évitement d'impacts négatifs sont très limitées.

En phase de **réalisation** des travaux, les mesures d'évitement (ou de réduction si la mesure ne permet pas la suppression totale de l'impact négatif) portent sur **l'organisation du chantier** : localisation des zones potentiellement « nuisantes » sur des secteurs à très faibles enjeux, modalités de tri, stockage et transport des matériaux, optimisation du planning, etc.

En phase d'exploitation, les mesures d'évitement intégrées à la conception se sont essentiellement appuyées sur une **minimisation des emprises**.

En AVP, la localisation des zones humides a guidé les choix d'implantation des aménagements temporaires et définitifs.

Ainsi certaines possibilités d'implantation d'installations temporaires de chantier ont été écartées, c'est le cas notamment d'une rampe d'accès au sud de la plateforme ferroviaire pour venir réaliser les travaux sur la V4 Tiroir, qui a été décalée plus à l'est pour éviter une parcelle localisée en zone humide, et identifiée comme site de nidification et/ou d'alimentation du Chardonneret élégant, Serin cini et Tourterelle des bois.

Une possibilité d'implantation d'une aire de chantier sur la parcelle agricole au sud de la V4T a été étudiée mais sera écartée en PRO dans une logique d'évitement. En effet d'autres solutions d'implantation plus à l'ouest au niveau du faisceau ferroviaire au sud de la gare de Carnoules sont envisageables.

Les implantations de postes électriques ont également été réfléchies en tenant compte des enjeux écologiques en présence (zones humides et espèces).

Les mesures de réduction et de compensation précisées dans les chapitres 4.2 et 4.3 sont les mesures proposées après avoir appliqué la séquence d'évitement qui vient d'être présentée.

Data sensitivity - Public

4.2 LES INCIDENCES ET MESURES EN PHASE DE REALISATION

4.2.1 MESURES GENERALES

LE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL

Compte-tenu notamment de l'évolution de la réglementation environnementale, les dossiers de consultation des entreprises élaborés avant le début des travaux comporteront des exigences particulières en matière de protection de l'environnement durant la phase chantier.

Le Maître d'Ouvrage mettra en place un système basé sur le management environnemental se traduisant par une organisation particulière vis-à-vis de la protection de l'environnement, avec en particulier :

- La mise en place de prescriptions particulières inscrites dans le Cahier des Contraintes Fonctionnelles de Chantier (CCFC),
- L'établissement par les entreprises adjudicataires des travaux d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) dans lequel elles s'engagent sur les moyens à mettre en œuvre,
- Le contrôle et le suivi par le Maître d'Ouvrage et son Maître d'œuvre du respect des prescriptions et moyens prévus au PRE.
- L'entrepreneur s'engage à :

7. Fournir dans son offre, un Schéma Organisationnel du Plan de Respect Environnement (S.O.P.R.E.), qui présente les moyens et méthodes qu'il se propose de mettre en œuvre pour le respect des exigences environnementales,
8. Élaborer pendant la phase de préparation du chantier, un Plan de Respect de l'Environnement (P.R.E.), conforme au S.O.P.R.E., qui précise les mesures sur lesquelles il s'engage pour le respect des exigences environnementales,
9. Se soumettre au contrôle externe dont la fréquence et le contenu seront précisés à l'entreprise lorsque le Maître d'œuvre aura établi son propre plan de contrôle. Ce dernier est issu des réflexions contenues dans le P.R.E. et le schéma de référence qui en découle.

L'entreprise s'engage ainsi à mettre en œuvre tous les moyens pour respecter les enjeux environnementaux du secteur dans lequel s'insère le chantier.

Le maître d'œuvre veillera plus particulièrement à la qualité et à la cohérence des mesures proposées en phase chantier sur le plan de la préservation de la ressource en eau, de la qualité des milieux et du traitement des déchets.

Les responsables d'entreprises devront également sensibiliser le personnel du chantier sur les risques que peuvent occasionner les travaux près des cours d'eau ainsi que les risques d'accident possibles en matière de pollution par hydrocarbures des eaux (superficielles et souterraines).

NOTICE DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT OU PLAN D'ASSURANCE ENVIRONNEMENT (PAE)

La Notice de Respect de l'Environnement (NRE) ou Plan d'Assurance Environnement (PAE) présente les engagements du concessionnaire en termes d'objectifs et de moyens, et constitue la base d'un Plan de Respect de l'Environnement contractuel pour les Maîtres d'œuvres et les entreprises chargées des travaux.

La notice a pour but de préciser d'une part, les actions que doivent mener les entreprises pour respecter d'une manière générale les différentes contraintes d'environnement et d'autre part, les sites où les mesures doivent s'appliquer. Elle est établie à partir des études environnementales réalisées (étude d'impact, dossiers loi sur l'eau, …) et permet de préparer le Plan de Respect de l'Environnement. Elle est réalisée pendant les études de conception.

SCHEMA ORGANISATIONNEL DU PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Le SOPRE rappelle les contraintes imposées par le projet ainsi que les moyens et méthodes que l'entreprise se propose de mettre en œuvre afin d'atteindre les objectifs de préservation fixés dans la notice environnementale. Il entre parmi les critères de sélection de l'entreprise.

Ce schéma sera constitué :

- De l'engagement de l'entreprise à réaliser un PRE, dont le contenu devra être concerté avec la Maîtrise d'œuvre,
- De l'engagement de l'entreprise à se soumettre au contrôle externe de la Maîtrise d'œuvre,
- De l'organisation de l'entreprise pour la protection de l'environnement, précisant les moyens humains et d'informations pour l'application du PRE,
- Des fiches thématiques précisant les méthodes employées pour la protection de l'environnement,
- Des références de mise en application de PRE, pour d'autres chantiers équivalents.

PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Conception et validation

À partir du SOPRE, l'entrepreneur titulaire du marché rédigera pendant la période de préparation des travaux le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) dont la mise au point se fait en concertation avec le maître d'œuvre. Ce dernier doit être évolutif tout au long du chantier et sera soumis à modifications en fonction des besoins et évènements.

L'ordre de service donnant lieu au démarrage du chantier ne pourra être délivré qu'après validation de ce PRE par la maîtrise d'œuvre.

Contenu

Le PRE reprendra les préconisations qui auront été, tout au long de la démarche précédente lors du SOPRE, relevées et identifiées au titre d'une insertion environnement et du développement durable. Il devra en ces termes :

- Indiquer un coordonnateur environnement au sein de l'entreprise qui aura été accepté par la Maîtrise d'œuvre,
- Décliner toutes les thématiques sur lesquelles des enjeux ont été mis à jour et mentionner les mesures définies à ce titre.

Il se conclura par la mise au point d'un Schéma Directeur Environnement, planning général relevant les points-clés devant être approuvés par les deux parties et sur lequel le plan de contrôle de la maîtrise d'œuvre s'appuiera.

Le Plan de Respect de l'Environnement mentionnera :

- Le coordonnateur environnement, ce dernier aura eu en charge la réalisation du PRE, assurera la sensibilisation du personnel de l'entreprise à la prise en compte de l'environnement, et veillera à l'application et au suivi du PRE,
- Une définition exhaustive des phases et tâches de l'ensemble des travaux, au regard de la protection de l'environnement ;
- Une analyse des nuisances et des risques potentiels au regard de l'environnement, liés à l'ensemble des phases et tâches analysées précédemment ;
- Une détermination des mesures de protection de l'environnement (sur tous les thèmes), ainsi que les modalités de suivi et d'adaptation de ces mesures à l'évolution du chantier ;
- Un schéma directeur Environnement qui reprendra de façon chronologique toutes les phases et tâches du chantier ayant des répercussions sur l'environnement et pour lesquelles des mesures devront être mises en œuvre.

Les fiches de suivi

L'entreprise s'engage à suivre les directives de ce Schéma Directeur Environnement. Il sera le document de référence qui interviendra tout au long du chantier et qui permettra à la maîtrise d'œuvre d'appuyer

Data sensitivity - Public

son contrôle. Le plan et le schéma pourront être évolutifs tout au long de la durée du chantier.

Une fiche de procédure devra être impérativement établie pour les points suivants (liste minimale non exhaustive, à compléter par l'entreprise après son analyse du chantier et des travaux) :

- Installation de chantier,
- Préparation du chantier (débroussaillement, démolitions, ouvrages provisoires, …),
- Aire de stockage des matériaux,
- Mouvement de terre et remblais,
- Provenance et qualité des matériaux,
- Gestion des déchets,
- Intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle,
- Circulation des véhicules, …

Les fiches de suivi visent à rendre compte des visites de terrain, elles seront toutes consignées dans un classeur ou une main courante de façon chronologique. Deux sortes de fiches devront être disponibles :

- Les fiches de visite environnement,
- Les fiches d'anomalies. Ces dernières relateront tout incident intervenu sur le chantier, ainsi que les mesures prises d'urgence pour y pallier et les mesures correctrices si nécessaires. Ces fiches pourront être mises en œuvre lors d'un constat du contrôle interne à l'entreprise ou bien à la demande de la maîtrise d'œuvre suite au contrôle externe qu'elle effectuera. Dans tous les cas, ces fiches seront faites par l'entreprise par le biais de son coordonnateur, soit de sa propre initiative, soit à la demande de la maîtrise d'œuvre.

PENDANT LES TRAVAUX

Plusieurs mesures de suivi et de surveillances seront mises en œuvre pendant la phase travaux :

- Le suivi de la qualité des eaux rejetées au réseau ;
- Le suivi des conditions météorologiques et du risque de crue ;
- Le suivi écologique de chantier.

SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX REJETEES AU RESEAU

Les risques de déversement de produits polluants dans les eaux souterraines et superficielles seront réduits par le respect des mesures prévues avec la mise en place de dispositifs de prévention de tout déversement accidentel (bac de rétention…), de dispositifs en cas de pollution accidentelle (kits anti-pollution, ...), de la gestion des eaux et de traitement des rejets de chantier.

Un contrôle régulier des concentrations des Matières En Suspension (MES) et un contrôle préalable au pompage sera réalisé et les débits de pompage, le cas échéant, seront adaptés pour que les rejets n'atteignent pas les seuils de rejet fixé par le gestionnaire du réseau exutoire.

Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux générant une pollution et imposera une autre technique aux entreprises le cas échéant pour éviter ces pollutions ou la mise en œuvre de dispositifs de traitement complémentaires avant rejet.

Toute personne intervenant sur le site (Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, coordonnateur de chantier, assistant au maître d'ouvrage) et constatant une pollution pouvant nuire à la qualité des eaux devra intervenir auprès des responsables pour faire cesser cette situation.

Lors de la phase de travaux, les visites régulières de chantier permettront de vérifier la bonne application par les entreprises, des mesures de réduction.

En cas d'accident, le chantier sera interrompu et des dispositions seront prises pour limiter l'effet de l'incident sur le milieu.

SUIVI DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Un suivi des conditions météorologiques sera réalisé quotidiennement afin de prévenir tout risque sur le chantier pour le personnel et le matériel.

SUIVI ECOLOGIQUE DE CHANTIER

Un suivi écologique de chantier sera mis en œuvre préalablement au démarrage des travaux. Il permettra de veiller au bon respect des mesures prévues dans le présent dossier afin de préserver le milieu naturel.

Ce suivi consistera notamment à :

- Inspecter les arbres à abattre préalablement ;
- Veiller à ce qu'un abattage doux des arbres soit réalisé ;
- Délimiter les emprises de chantier et les éventuelles mises en défens et veiller à leur respect ;
- Veiller au respect du calendrier écologique ;
- Veiller à l'absence de pollution et à la bonne application des mesures visant à éviter les pollutions…

MESURES DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION PREVUES EN CAS D'ACCIDENT

MESURES PREALABLES

Un document spécifique aux pollutions accidentelles, en phase travaux, sera élaboré avec les services départementaux compétents et sera intégré au P.G.C.S.P.S. (Plan Général de Coordination de Sécurité et de la Protection de la Santé). Il mentionnera la liste des personnes et des organismes à prévenir avec leurs coordonnées et leurs compétences. Il comportera tous les éléments techniques relatifs aux ouvrages projetés, afin d'agir au plus vite pour éviter les déversements dans le milieu naturel.

MESURES EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE

Le plan d'intervention et de secours (PIS) sera élaboré conjointement avec les services de la sécurité civile.

En cas d'accident pendant le chantier (déversement inopiné de produit polluant, …), le plan d'intervention sera immédiatement mis en œuvre.

En cas de pollution accidentelle importante, le dispositif d'intervention sera appliqué sous l'autorité de la commune (et du préfet selon l'ampleur) qui mobiliseront tant que besoin :

- Le centre local de secours ;
- La gendarmerie ;
- Les services techniques municipaux ;
- L'Office Français de la Biodiversité (OFB) ;
- L'Agence Régionale de Santé (ARS).

Les agents d'intervention, en cas d'accident de matières dangereuses, agissent conformément aux instructions données par le directeur des secours (CODIS).

Le service chargé de la Police de l'Eau et l'ARS seront informés lors d'accidents importants pouvant avoir un impact non négligeable sur la ressource en eau (eaux souterraines et superficielles).

Dans l'urgence et selon l'ampleur de la pollution, le gestionnaire peut prendre certaines mesures pour éviter la contamination des eaux superficielles et souterraines. Tous les matériaux contaminés seront soigneusement évacués.

Les ouvrages seront nettoyés et inspectés afin de vérifier qu'ils n'ont pas été altérés par la pollution. Les substances polluantes seront évacuées le plus vite possible, au plus tard dans la journée.

En cas de pollution lors des travaux, les Maîtres d'Ouvrages s'engagent à employer des mesures correctives (enlèvement par tous

Data sensitivity - Public

les moyens des matériaux polluants : utilisation matériaux absorbants, pompage par camion-citerne, nettoyage de réseaux

APRES LES TRAVAUX- COMPTE RENDU

Le maître d'ouvrage ou l'entreprise chargée des travaux établira en fin de travaux un compte rendu de chantier, dans lequel il retrace le déroulement des travaux, toutes les mesures prises pour respecter les prescriptions générales ainsi que les effets identifiés de l'aménagement sur le milieu et sur l'écoulement des eaux. Ce compte rendu est mis à la disposition des services chargés de la Police de l'Eau. Ce compte rendu sera adressé au préfet à la fin des travaux.

4.2.2 MILIEU HUMAIN

OCCUPATION DU SOL, BATI ET FONCIER

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur les communes de Carnoules et Puget-Ville membres de la communauté de communes Cœur du Var, de Solliès-Pont membre de la communauté de communes Vallée du Gapeau et de la commune de Cuers, membre de la communauté de communes Méditerranée Portes des Maures (département du Var, région Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Les opérations de suppressions des TVP des gares de Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville se font dans les emprises ferroviaires et ne nécessitent pas d'acquisition. Le prolongement de la voie 4T à Carnoules nécessite une acquisition à son extrémité avant le chemin des Pierres Blanches.

Les aires d'étude rapprochées sont situées dans des zones péri-urbaines à dominante pavillonnaire et/ou résidentielles. Les aires d'études rapprochées de Cuers, Puget-Ville et Carnoules sont largement représentées par des parcelles agricoles, en particulier des vignobles.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Le projet n'a pas d'incidences durables sur du foncier non ferroviaire.

Seules des installations de chantier pourront nécessiter des occupations temporaires.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Pour les travaux réalisés en gare, les emprises travaux (base travaux, zones de travaux et zones de circulation d'engins) sont contenues dans les emprises SNCF au niveau du faisceau ferroviaire (faisceau impair), localisé à l'ouest de la gare.

Pour les besoins du chantier, notamment lors des travaux de terrassement, d'assainissement et de construction du prolongement de la voie 4 Tiroir, des emprises plus larges que les définitives pourront être nécessaires, notamment pour la circulation des engins, ainsi que pour l'implantation des installations de chantier, en particulier au niveau de l'impasse des Maisons Neuves qui longe les voies ferrées au sud, et au droit de l'ouvrage d'art faisant l'objet d'un changement de tablier.

Les installations de chantier seront positionnées au droit du pont-rail.

Figure 259 : emprises travaux et installations de chantier pour l'opération origine-terminus est de la navette toulonnaise (Orthophoto IGN)

Les déblais issus des terrassements/démolitions seront directement évacués en décharge et filières spécialisés. Tous les nouveaux matériaux à mettre en place (béton pour les soutènements et ouvrages d'art, remblais pour les plateformes) seront approvisionnés en continu selon les besoins, il n'est pas prévu de stockage sur les bases logistiques.

Figure 260 : base logistique à l'ouest de la gare de Carnoules (SNCF Réseau)

L'occupation du sol sera temporairement et ponctuellement perturbée par les emprises travaux en phase de réalisation.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Mesures de réduction

Une enquête parcellaire sera conduite localement à l'issue de l'enquête publique relative à la déclaration d'utilité publique (DUP), permettant de cibler uniquement les surfaces nécessaires pour les aménagements à réaliser.

En cas d'implantation sur des parcelles privées, il sera demandé des autorisations d'occupations temporaires de terrains aux propriétaires des parcelles concernées pour la réalisation des accès et des installations de chantier.

Toute acquisition temporaire nécessaire au chantier sera effectuée dans les conditions prévues par le code de l'Expropriation. Les occupations temporaires pourront faire l'objet d'une indemnisation versée à chaque propriétaire concerné.

Si des dégradations accidentelles de biens matériels surviennent, ces biens seront remis en l'état par l'entreprise.

Les terrains seront ensuite remis aux propriétaires.

En ce qui concerne l'occupation éventuelle du domaine public routier (impasse des Maisons Neuves), une autorisation d'occupation temporaire du domaine public devra être obtenue auprès du gestionnaire de la voirie.

URBANISME REGLEMENTAIRE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les périmètres potentiels d'intervention s'inscrivent majoritairement dans des zones urbaines ou à urbaniser et comportent également des zones naturelles et agricoles des plans locaux d'urbanisme (PLU) de Carnoules, Cuers et Puget-Ville.

Sept emplacements réservés sont localisés au sein du périmètre potentiel d'intervention de Carnoules, et 3 dans celui de Solliès-Pont.

Les bâtiments des gares de Cuers et de Puget-Ville constituent des éléments du patrimoine bâti à protéger.

Des orientations d'aménagement et de programmation sont envisagées au sein des aires d'étude rapprochées de Carnoules, Solliès-Pont et Cuers.

Data sensitivity - Public

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Une mise en compatibilité ponctuelle du PLU de Carnoules est nécessaire.

NCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Les emprises travaux s'inscrivent majoritairement dans les zones AU, UC, UF du PLU de Carnoules.

A l'extrémité est, les emprises travaux interceptent les zonages A et N du PLU.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Une mise en compatibilité du PLU de Carnoules a été réalisée dans le cadre de la DUP et s'impose au PLU.

Les aménagements envisagés sont compatibles avec le PLU dont la révision a été approuvée le 27/06/24.

SOCIO-ECONOMIE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Globalement le contexte socio-économique est marqué par une augmentation de la population entre 2007 et 2017, un vieillissement de la population et par un habitat majoritairement représenté par des maisons à usage de résidence principale. Selon les secteurs, entre 26 et 30% de la population est retraitée. Les secteurs d'activité qui offrent le plus d'emploi sur les quatre secteurs sont le commerce, les transports et les services divers et l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les travaux permettent la création d'emplois directs pour satisfaire les besoins de main-d'œuvre des entreprises, notamment dans les domaines des équipements ferroviaires, du génie civil et des terrassements.

Ce type de chantier permet de proposer des emplois à la main-d'œuvre locale et de réserver un certain pourcentage des postes aux personnes en insertion, opportunité dont pourront bénéficier les populations actives du secteur.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative, aucune mesure n'est nécessaire.

ACTIVITES ECONOMIQUES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les activités économiques présentes au sein des aires d'étude rapprochées sont essentiellement des commerces de proximité. La ZAC des Bousquets est localisée le long de la voie ferrée à Cuers.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les travaux étant réalisés au sein des emprises ferroviaires, ils n'impactent pas directement les activités économiques existantes (hôtels, restaurants, commerces, activités agricoles etc.). En dehors des emprises ferroviaires, aucun bâti n'est détruit, aucune activité n'est déplacée.

L'accessibilité aux activités environnantes sera peu perturbée en phase de réalisation. En effet, les aménagements réalisés au sein des emprises ferroviaires n'entraineront pas de modification des accès routiers à la gare et seront sans impact sur les voiries routières avoisinantes. Aucune coupure de voirie ou de transport en commun n'est prévue.

Seul le chemin les Maisons Neuves plus à l'est de la gare de Carnoules et permettant de franchir la voie ferrée pourrait être fermé temporairement pendant les travaux sur le pont-rail (de l'ordre de 4 mois).

Des perturbations de circulation sur le réseau routier local liées aux allées et venues de camions sont ponctuellement possibles mais resteront limitées compte tenu de l'échelle des travaux.

Les principales incidences négatives sur les activités économiques sont liées aux potentielles nuisances sonores et vibratoires des travaux.

Indirectement, le projet est susceptible d'avoir une incidence positive sur les activités situées à proximité de la zone de travaux, le personnel travaillant sur le chantier constituant une source de clientèle supplémentaire, notamment pour les restaurants.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les travaux seront réalisés de telle sorte à permettre d'assurer le maintien de l'ensemble des fonctions des sites.

Les accès aux différentes activités économiques sont maintenus (non coupés) durant la période de réalisation.

Les mesures relatives à la gêne des usagers de la route en phase de réalisation sont présentées au sein du chapitre 4.2.3 (réseau routier).

Les mesures relatives à la gêne des usagers de la gare de Carnoules en phase de réalisation sont présentées au sein du chapitre 4.2.3. (réseau ferroviaire).

Les mesures relatives à la gêne des usagers des transports en commun autres que ferroviaires en phase de réalisation sont présentées au sein du chapitre 4.2.3. (transports en commun urbains et intermodalité).

Les mesures relatives à l'environnement sonore et aux vibrations en phase de réalisation sont présentées par ailleurs au sein du chapitre 4.2.8 (cadre de vie et santé humaine).

Data sensitivity - Public

TOURISME, LOISIRS ET LIAISONS DOUCES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les communes de Carnoules, Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville ne sont pas des sites touristiques majeurs mais disposent de nombreux atouts à commencer par leur patrimoine historique (église, moulins, architecture, etc.). Sur la commune de Carnoules, la gare accueille le musée du train Pierre Sémard. La commune est également traversée par un chemin de grande randonnée et un stade est localisé dans l'aire d'étude rapprochée.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Les emprises travaux sont contenues dans les emprises ferroviaires et n'impactent pas les infrastructures de tourisme, de loisirs et les liaisons douces identifiées, ni leur accès.

Aucun bâti ou aménagement lié au tourisme ou aux activités de loisir ou aux modes doux n'est détruit.

En revanche, les travaux sur le pont-rail du chemin les Maisons Neuves nécessiteront une éventuelle fermeture temporaire du passage sous voie ferrée, qui constitue un chemin de grande randonnée, permettant de rejoindre les massifs du parc naturel régional de la Sainte-Baume au nord de la commune.

Comme indiqué précédemment, l'accessibilité aux activités de tourisme et de loisirs sera globalement peu perturbée en phase de réalisation : une unique coupure de voirie temporaire est potentiellement prévue au niveau du chemin des Maisons Neuves pour les travaux sur le pont rail. L'offre en transports en commun doit être maintenue tout comme la continuité de la desserte ferroviaire du secteur, sauf lors de l'opération de coupure de voie nécessaire dans le cadre des travaux de réalisation des fondations et des appuis de la passerelle.

Des perturbations de circulation sur le réseau routier local liées aux allées et venues de camions sont ponctuellement possibles mais resteront limitées compte tenu de l'échelle des travaux.

Les principales incidences négatives sur les activités touristiques et de loisirs sont liées aux potentielles nuisances sonores et vibratoires relatives aux travaux. Ces nuisances resteront toutefois limitées.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les accès aux activités de tourisme et de loisirs sont maintenus (non coupés) durant la période de réalisation.

Seul le chemin Les Maisons Neuves constituant un chemin de grande randonnée nécessitera une éventuelle fermeture pour la durée des travaux sur le pont-rail. Cette fermeture sera temporaire et de l'ordre de 4 mois. Une autre possibilité de traversée des voies ferrées existe à environ 500 m plus à l'ouest au niveau de la rue Pierre Sémard.

Les mesures relatives à la gêne des usagers de la route en phase de réalisation sont présentées au sein du chapitre 4.2.3. (réseau routier).

Les mesures relatives à la gêne des usagers de la gare de Carnoules en phase de réalisation sont présentées au sein du chapitre 4.2.3. (réseau ferroviaire).

Les mesures relatives à la gêne des usagers des transports en commun autres que ferroviaires en phase de réalisation sont présentées au sein du chapitre 4.2.3. (transports en commun urbains et intermodalité).

Les mesures relatives à l'environnement sonore et aux vibrations en phase de réalisation sont présentées par ailleurs au sein du chapitre 4.2.8 (cadre de vie et santé humaine).

RISQUES TECHNOLOGIQUES ET POLLUTION

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les quatre secteurs sont concernés par le risque de transports de matières dangereuses sur la ligne ferroviaire et sur l'A57.

Deux ICPE soumises au régime d'autorisation sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée de Carnoules. Il s'agit d'une entreprise récupératrice d'huiles usagées, localisée dans les enceintes de la gare SNCF et une entreprise spécialisée dans la récupération de déchets, plus éloignée, le long de la D13.

Seuls trois sites potentiellement pollués issus de la base de données BASIAS sont recensés dans les aires d'étude rapprochées de Carnoules et de Solliès-Pont. Parmi eux, l'usine à gaz acétylène du dépôt de Carnoules se situe dans les emprises ferroviaires.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier concernant le risque de pollution des sols et de présence d'amiante.

Dispositions particulières pour les travaux de terrassement et de sondages en zone à risque pyrotechnique fort.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les emprises travaux sont concernées par le risque de transport de matières dangereuses par voie ferroviaire. Pour des raisons de sécurité, les travaux sur voies sont réalisés sous interruption temporaire des circulations ferroviaires. L'opération n'est donc pas susceptible d'accroitre les faibles risques liés au transport de matières dangereuses.

Des terrassements seront réalisés dans le cadre des travaux. Il ne peut être exclu que les zones terrassées recoupent des terres polluées. Des mesures sont alors nécessaires afin de ne pas faire un usage inapproprié de ces terres pouvant avoir des conséquences sur l'environnement et la santé humaine.

Les travaux vont également nécessiter la dépose de caténaire. Certains des équipements anciens sont souvent composés de matériaux amiantés. Il s'agit notamment des isolateurs qui seront traités par des entreprises spécialisées et dans le respect strict de la réglementation en vigueur, après approbation du plan de retrait par l'inspection du travail.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Risque pyrotechnique

La zone de gare se trouvant en risque fort pyrotechnique, une étude pyrotechnique des sols a été réalisée sur la zone de gare.

Cette étude met en évidence les conclusions suivantes :

- Un terrassement inférieur à 50 cm est jugé comme risque négligeable ;
- Un terrassement supérieur à 50 cm est jugé comme risque fort.

Sachant que le projet nécessitera la création de tranchées pour faire passer les réseaux qui seront situés à plus de 50 cm du TN, des dispositions de sécurité seront obligatoires lors des phases de chantier.

Le principal impact de travaux sous risque fort est son impact sur la cadence des terrassements vis-à-vis du risque de découverte d'obus datant de la seconde guerre mondiale.

Risque de pollution

Certains aménagements prévus d'être déposés présentent des constituants pollués. C'est le cas des deux abris sur le quai 2 présentant une peinture contenant du plomb ainsi que de l'amiante au niveau de leurs couvertures.

Data sensitivity - Public

Figure 261 : Abris existants sur quai 2 – vue 1 côté voie A et 1

Figure 262 : Abri fermé existant sur quai 2 – vue 2 – direction Toulon

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Des mesures seront mises en œuvre en cas de suspicion de terrassement de terres polluées. Ces mesures sont présentées dans le chapitre 4.2.3 (milieu physique hors eaux souterraines et superficielles).

En cas de découverte d'amiante, un désamiantage sera réalisé conformément à la règlementation en vigueur.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Mesures de réduction

Risque pyrotechnique

Le risque de découverte d'une munition en surface n'est pas retenu, hors acte de malveillance (dépôt sauvage d'obus). Il conviendra d'assurer une vérification visuelle avant tous travaux sur la totalité de l'emprise.

Sur les zones à risque négligeable, les travaux de terrassement, de sondage, de déconstruction peuvent être menés sans prescriptions particulières.

Sur les zones à risque fort, les travaux de terrassement et de sondages nécessitent des précautions particulières.

Sondages géotechniques :

- Sécurisation pyrotechnique des points de sondages avec un contrôle de fond de fouille ;
- Analyse de sécurité du travail (AST), permettant de justifier de l'absence de risque et décrivant les moyens et méthodes utilisés.

Terrassements :

Les travaux de terrassements effectués sur l'emprise identifiée comme présentant un risque avéré, devront être sécurisés sur le plan pyrotechnique. Cette sécurisation pourra s'effectuer de deux manières :

- Réalisation d'un diagnostic pyrotechnique de surface à l'aide de méthode magnétométrique ou électromagnétique ;
- Présence d'un opérateur en dépollution pyrotechnique en pied de pelle afin d'éviter les contacts directs avec les munitions non explosées et leurs transferts dans les tombereaux.

Travaux de déconstruction :

Pour les travaux de déconstruction :

- Les dalles seront soulevées et arrachées par plaques soit à la pince, soit au rétro godet ;
- Le ferraillage sera découpé à la pince hydraulique, à l'avancement. La découpe des fers à béton par procédé thermique sera interdite ;
- Les dallages enlevés seront évacués et stockés sur une zone préalablement reconnue et sécurisée ;
- Dans le même esprit, le traitement des voies et des aires recouvertes d'enrobé, seront faites selon la méthodologie de soulèvement, mais l'emploi de moyen mécanique de type « raboteuse d'enrobé » est autorisé.

Travaux de démolition :

Les travaux de démolition liés au retrait de fondations sur les bâtiments construits avant 1945, de longrines et autres ouvrages enterrés, représentent un risque pyrotechnique et devront nécessairement être effectués sous la présence d'un Opérateur en Dépollution Pyrotechnique, garantissant l'application stricte d'un mode opératoire validé par les divers partenaires.

Attestation de pollution de zone :

Pour chaque opération de dépollution préalable d'une zone, la société de dépollution fournira une attestation de dépollution indiquant :

- La zone traitée (repère, cartographie, surface) ;
- La profondeur pour laquelle la dépollution est effectuée ;
- Le type de munition pour laquelle la zone est traitée.

Pour les travaux effectués sous surveillance d'un opérateur en dépollution pyrotechnique, la société fournira une attestation de sécurisation de travaux indiquant :

- Le type de travaux sécurisés et l'emplacement ;
- La profondeur des travaux sécurisés ;
- Le type de munition pour lesquelles les travaux ont été sécurisés.

Cadrage règlementaire :

S'agissant de terrains civils, tel que prévu par les articles R733-1 et suivants, du Code de la sécurité intérieure, relatifs aux compétences respectives des services placés sous l'autorité du ministre chargé de la sécurité civile et du ministre de la Défense en matière de recherche, de neutralisation, d'enlèvement et de destruction des munitions et des explosifs, les dispositions suivantes devront s'appliquer.

- Pour les opérations de détection des cibles susceptibles d'être des munitions de guerre, il conviendra de faire appel à une société de droit privé spécialisée en sécurisation et/ou dépollution pyrotechnique ;
- Pour les opérations et les travaux à caractères intrusifs, elles feront obligatoirement l'objet d'une mise en sécurité pyrotechnique. Il conviendra de faire appel à une société de droit privé spécialisée en dépollution pyrotechnique ;

Data sensitivity - Public

- Enfin, pour les opérations de mise au jour des cibles détectées par excavation des terres, ces opérations pourraient être réalisées par des sociétés de droit privé, mais la manipulation des munitions et leur destruction relèvent exclusivement de la compétence des services de l'Etat ; service du déminage.

Traitement de la pollution (plomb, amiante)

Toutes les conditions et les mesures nécessaires à la réalisation des travaux de dépose des abris de quais en présence du plomb et d'amiante seront mise en œuvre durant le chantier.

Pour la dépose de l'abri filant et de l'abri fermé du quai 2, la stratégie de traitement proposée est la suivante :

- Traitement de l'amiante

Un désamiantage sur site sera effectué avant la dépose, garantissant ainsi la sécurité et la conformité en limitant les risques de contamination. Une proposition de désamiantage hors site peut être validée par des organismes (DREETS, la Carsat et l'OPPBTP).

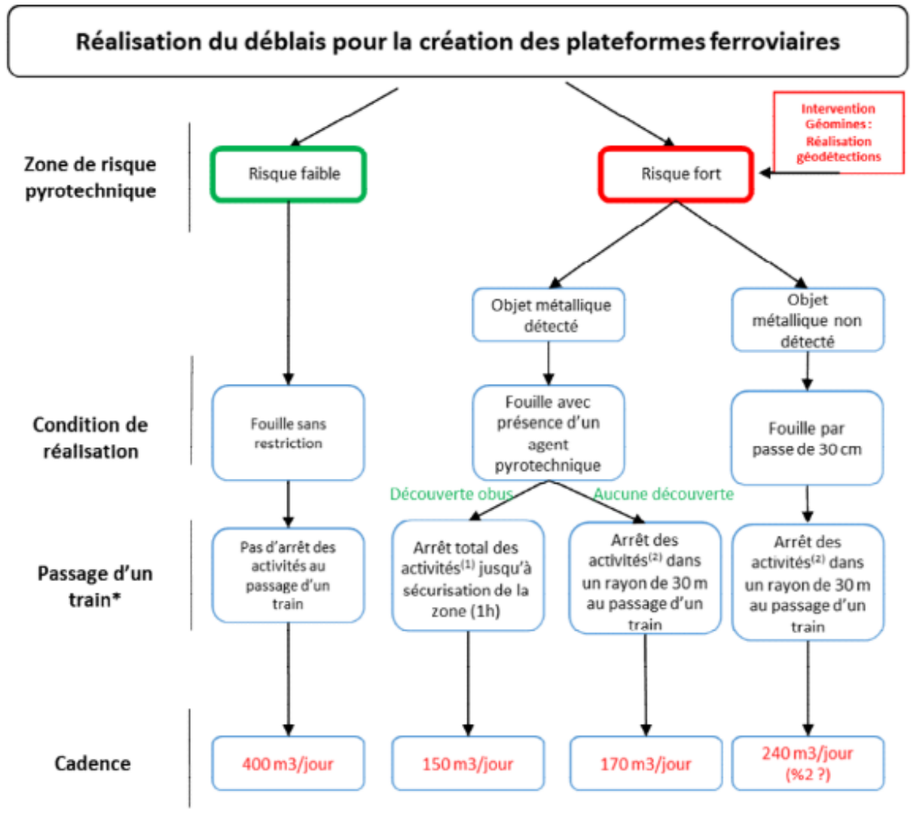
- Traitement du plomb

Les deux abris seront démontés, et les éléments contenant du plomb seront transportés vers un site spécialisé pour être déplombés ou traités comme déchets, selon la préférence de l'entreprise. Un traitement ponctuel du plomb sur la zone de découpe pourra être envisagé sur site préalablement à la dépose pour assurer la sécurité sur le chantier lors des travaux de dépose.

Une attention particulière sera portée concernant le traitement sur site et notamment son impact sur l'accès et le confort des voyageurs. Il sera préférable de traiter les abris et les déposer en phase préparatoire et prévoir un abri provisoire lors des travaux génie civil de quais.

La stratégie sera étudiée plus précisément en phase PRO.

Les travaux de désamiantage des dés de protection caténaire doivent impérativement être effectués de nuit en absence de voyageurs. Cette contrainte est due à la nécessité de minimiser les risques et d'assurer une sécurité maximale pour les opérations de désamiantage.



Risque faible : Terrassement inférieur à 50cm
Risque fort : Terrassement au-delà de 50cm de profondeur
Activités(1) : Travaux, circulations ferroviaires, évacuation des bâtiments dans le périmètre
Activités(2) : Travaux, activités manuelles en extérieur dans le périmètre (rayon de 30m)
Passage d'un train* : Passage d'un train dans un rayon de 30 m des travaux.

Data sensitivity - Public

RESEAUX ET SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les aires d'étude rapprochées sont concernées par divers réseaux secs (électricité, télécoms) et humides (eau potable, eaux usées, eaux pluviales).

Des servitudes sont également à prendre en compte, notamment radioélectriques et ferroviaires.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Sans la mise en œuvre de mesures, les opérations sont susceptibles de causer la destruction de réseaux et des coupures de transport en énergie et en fluides (coupure de signalisation ferroviaire, de signalisation routière, de transports en commun, d'alimentation en eau des riverains etc.). La rupture de certains réseaux peut également causer de graves dommages corporels au personnel de chantier (électricité) ou des inondations (canalisations d'eau).

Les travaux recoupent également des servitudes d'utilité publiques.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Les travaux recoupent les servitudes d'utilité publiques suivantes liées aux réseaux cartographiées au PLU de Carnoules :

- A2 : Canalisation d'eau et d'assainissement ;
- PT2 : Télécommunications : protection contre les obstacles ;
- T1 – Voies ferrées ;
- EL7 : circulation routière – alignement.

INCIDENCES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS DE SUPPRESSION DES TVP

TVP de Solliès-Pont :

Les travaux recoupent les servitudes d'utilité publiques suivantes liées aux réseaux cartographiées au PLU de Solliès-Pont :

- T1 – Voies ferrées ;
- EL12 : associations syndicales autorisées (servitudes de passage pour l'entretien des ouvrages) ;
- PT2 : Télécommunications : protection contre les obstacles.

TVP de Cuers :

Les travaux recoupent les servitudes d'utilité publiques suivantes liées aux réseaux cartographiées au PLU de Cuers :

- A2 : Dispositifs d'irrigation, canalisations souterraines ;
- EL11 : voies express et déviations d'agglomérations ;
- T1 – Voies ferrées ;
- PT1 : Télécommunications : protection contre les perturbations électromagnétiques ;
- T5 : Relations aériennes : servitude de dégagement.

TVP de Puget-Ville :

Les travaux recoupent les servitudes d'utilité publiques suivantes liées aux réseaux cartographiées au PLU de Puget-Ville :

- A2 : Canalisation d'irrigation ;
- EL11 : Autoroute, voie express, déviation.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Un recensement exhaustif de l'ensemble des réseaux a été effectué, au stade des études de détails

Un réseau d'éclairage public composé de 4 poteaux électriques devra être déplacé pour les besoins d'élargissement de la V4T.

Figure 263 - Réseau électrique aérien nécessitant d'être déplacé

Le rétablissement des réseaux (dévoiement, surélévation, enfouissement, approfondissement) sera mené et défini en concertation avec chaque gestionnaire concerné.

Une convention entre SNCF Réseau et les gestionnaires est passée pour définir les responsabilités des intervenants, les modalités techniques et administratives et financières des déplacements des réseaux.

Selon le principe d'antériorité, l'opération respecte l'ensemble des servitudes établies avant sa déclaration d'utilité publique.

4.2.3 MOBILITES ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

RESEAU FERROVIAIRE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs du cahier territorial sont traversées par la ligne ferroviaire Marseille – Vintimille.

Cette ligne ferroviaire dessert les gares de Solliès-Pont, Cuers, Puget-Ville et Carnoules. La fréquentation de ces gares est en hausse.

Les quatre gares sont équipées de traversées de voies pour les piétons (TVP) et des accidents mortels ont déjà eu lieu sur deux d'entre elles : Solliès-Pont et Cuers.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Des fermetures très brèves des gares pourront être nécessaires pour assurer la sécurité des travaux.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

L'exploitation des gares sera maintenue en phase de réalisation. Toutefois, pour des raisons de sécurité, les travaux sur les voies ferrées seront réalisés sous interruption temporaire de circulation (ITC) ferroviaire. L'incidence directe pour les usagers est une réduction voire l'absence de desserte ferroviaire pendant ces périodes d'interruption.

Des opérations coup de poing seront également nécessaires pour la pose des passerelles.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les mesures de réduction des perturbations de la desserte ferroviaire suivantes sont mises en œuvre :

- les interruptions du trafic ferroviaire seront prioritairement réalisées aux heures où le nombre de trains est le plus faible, c'est-

Data sensitivity - Public

à-dire principalement la nuit. Des interruptions pourront toutefois avoir lieu certains week-ends ou à l'occasion de jours fériés ;

- les durées d'interruption du trafic ferroviaire seront limitées au juste nécessaire.

RESEAU ROUTIER

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les communes des aires d'étude rapprochées sont facilement accessibles depuis le principal axe du secteur : l'autoroute A57. La desserte à l'échelle des communes est assurée par un réseau viaire secondaire composé de départementales.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Comme indiqué précédemment, les emprises travaux (base travaux, zones de travaux et zones de circulation d'engins) sont contenues essentiellement dans les emprises ferroviaires.

Les travaux n'entraineront aucune perturbation des circulations automobiles aux alentours des sites.

Des circulations d'engins auront lieu au niveau de l'impasse Maisons neuves pour les travaux de prolongement de la voie 4 Tiroir.

Le chemin les Maisons Neuves à l'est de la gare et permettant de franchir la voie ferrée pourrait être fermé temporairement pendant les travaux sur le pont-rail (de l'ordre de 4 mois).

Ce chemin permet la desserte locale de quelques habitations et parcelles agricoles. La fermeture du passage sous le pont existant pendant quelques nuits ou quelques journées n'a pas d'incidence sur le plan de circulation. Le contournement des riverains par la D13 – Route de la gare est possible.

Des perturbations de circulation sur le réseau routier local liées aux allées et venues de camions sont ponctuellement possibles mais resteront limitées compte tenu de l'échelle des travaux.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Mesures de réduction

Les zones de travaux et l'installation de chantier seront localisées au sein des sites ferroviaires. Les engins de chantier n'empruntent donc pas le réseau routier, excepté pour leur amenée et leur repli.

L'approvisionnement des matériaux par trains-travaux sera privilégié pour limiter les circulations routières de camions.

L'accès à l'impasse des Maisons Neuves, longeant la voie ferrée au sud sera maintenu pour les riverains.

En cas de coupure d'accès au chemin Les Maisons Neuves pendant la réalisation des travaux sur le pont-rail, une déviation provisoire sera mise en place via la D13 (rue de la gare).

Une concertation avec les gestionnaires des voiries sera effectuée lors des études détaillées réalisées ultérieurement et un accord devra être obtenu.

INCIDENCES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS DE SUPPRESSION DE TVP

Les opérations de suppression de TVP n'occasionneront aucune modification de circulation.

Les opérations en secteur de Solliès-Pont et Cuers nécessiteront le gel temporaire de places de parking (une vingtaine pour Solliès-Pont et une dizaine pour Cuers).

MESURES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS DE SUPPRESSION DE TVP

En l'absence d'incidences pour les opérations de suppression de TVP sur le réseau routier, aucune mesure n'est nécessaire.

TRANSPORTS EN COMMUN URBAINS ET INTERMODALITE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les transports collectifs sont assurés via le réseau de transport régional ZOU.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les emprises travaux sont contenues majoritairement dans les emprises SNCF, l'exploitation des lignes de bus peut être effectuée en phase de réalisation.

Les perturbations de circulation sur le réseau routier local liées aux allées et venues de camions mentionnées précédemment peuvent ponctuellement altérer les conditions de circulation des bus. Ces perturbations restent limitées compte tenu de l'échelle des travaux.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

L'exploitation des lignes de bus est maintenue durant la période de réalisation (lignes non coupées).

Les mesures relatives à la gêne des usagers de la route (qui concernent également les bus) en phase de réalisation sont présentées au sein du chapitre 4.2.3 (réseau routier). Cette gêne sera toutefois très limitée dans le cadre des opérations.

Mesures d'accompagnement

Une concertation avec les gestionnaires des transports en commun sera effectuée lors des études détaillées réalisées ultérieurement.

4.2.4 MILIEU PHYSIQUE (HORS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES)

CLIMAT ET RISQUES ASSOCIES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les aires d'étude rapprochées des 4 secteurs sont concernées par un climat méditerranéen, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important et des vents violents fréquents. On observe peu de jours de pluie, irrégulièrement répartis sur l'année.

Les aires d'études rapprochées des quatre secteurs se situent dans la zone d'aléa nul à faible du plan départemental de protection de la forêt contre les incendies. L'ensemble des communes est concerné par le risque canicule.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Au vu de la nature des opérations, aucune incidence notable n'est attendue sur le climat local ou global en phase de réalisation. De même, elles ne sont pas de nature à accroitre le risque de canicule, ni le risque d'incendie de forêt en l'absence de massif forestier.

Une vague de chaleur peut survenir pendant la phase de chantier sans conséquences réelles sur les travaux. Cependant le personnel pourra être impacté et cela nécessitera de mettre en place des mesures spécifiques inhérentes à l'organisation du chantier.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Une veille météorologique sera assurée pour anticiper au mieux les évènements. Le personnel sera informé sur les bonnes pratiques (hydratation, protection UV, etc.).

Data sensitivity - Public

Les recommandations aux travailleurs émises par le ministère du travail dans le cadre du plan national canicule seront appliquées sur le chantier. Il s'agira notamment d'aménager si possible les horaires de travail et d'installer des points d'eau potable à proximité des postes de travail.

Le chantier sera suspendu en cas de conditions extrêmes.

Figure 264 : recommandations aux travailleurs (plan national canicule, 2018)

GEOLOGIE, RELIEF ET RISQUES ASSOCIES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Le sous-sol des quatre secteurs est constitué principalement d'alluvions et de cailloutis. Sur Carnoules, des pélites rouges sont également présentes.

Les quatre secteurs sont concernés par un aléa moyen de retrait-gonflement des argiles, une zone de sismicité faible ainsi qu'un potentiel radon fort.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les incidences sur la géologie et sur le relief en phase de réalisation sont liées aux mouvements de matériaux (réalisation de déblais et de remblais) mis en œuvre.

Les déblais sont ici limités aux reprises de la structure d'assise de la future voie 4 Tiroir prolongée, ainsi que les fondations des passerelles.

Les dépôts provisoires en attente d'évacuation sont stockés au droit d'anciennes voies de service, dans l'enceinte des installations de chantier de la zone de gare, ainsi qu'au niveau de l'impasse Maisons Neuves.

Le terrassement de terres polluées peut conduire, en l'absence de mesures, à la pollution des sols au droit de la zone où elles sont stockées, à leur mélange avec des terres saines et à une réutilisation inappropriée sur le chantier ou sur d'autres chantiers pouvant engendrer des risques sanitaires pour l'homme et une dégradation de l'environnement.

Des matériaux d'apport seront nécessaires dans des volumes très limités (15 à 20 m^3), essentiellement pour la structure d'assise du prolongement de la voie 4T, le corps du nouveau quai et le garnissage en ballast.

Le retrait-gonflement des argiles et les séismes peuvent avoir des incidences directes potentiellement fortes et permanentes sur la stabilité des infrastructures projetées. Vu l'ampleur très réduite des terrassements, les opérations ne sont pas de nature à augmenter ces risques naturels. Ces risques constituent cependant des contraintes de conception à prendre en compte.

Les opérations n'ont pas d'incidence sur le potentiel radon en phase de réalisation.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

En cas de suspicion de pollution (par exemple couleur ou odeur suspecte), les matériaux décapés ou extraits seront analysés (y compris le ballast et la sous-couche des tronçons de voie qui seront dégarnis) afin de limiter le risque de pollution lors de leur stockage.

Les matériaux excavés pollués seront stockés temporairement dans des conditions appropriées (aire de stockage spécifique, etc.) puis envoyés en filière de stockage ou de traitement approprié. Il est à ce stade envisagé d'évacuer l'ensemble des déblais en installation de stockage de déchets adaptée.

Concernant les apports en matériaux, ceux-ci couvriront les stricts besoins du chantier.

L'approvisionnement en matériaux sera effectué à partir des carrières existantes, au plus près de l'opération. Les entreprises en charge de la réalisation de l'opération proposent une stratégie de fourniture de matériaux cohérente qui devra répondre aux prescriptions du maître d'ouvrage (provenance, préparation et qualité des matériaux) et respecter les normes en vigueur.

Par ailleurs, une attention particulière sera apportée aux matériaux amenés sur le chantier afin d'éviter toute colonisation d'espèces végétales invasives.

Vis-à-vis du risque sismique et de retrait gonflement d'argiles, des dispositions constructives seront mises en œuvre.

TERRASSEMENTS ET GESTION DES MATERIAUX

L'ESSENTIEL

Le projet génère 4 400 m^3 de déblais, et nécessite 1500 m^3 de remblais. Toutefois, la nature des déblais attendus, sensibles à l'eau, complique sensiblement les objectifs de réemploi, d'autant que les ouvrages à réaliser (remblais ferroviaires) requièrent des matériaux bien spécifiques. La stratégie matériaux vise à optimiser le bilan matériaux malgré ces fortes contraintes.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Les travaux d'infrastructure ferroviaire vont générer les volumes de matériaux suivants :

- 2789 m^3 de déblais ;
- 372,5 m^3 de remblais de matériaux d'apport ;
- 1123 m^3 de structure d'assise.

Sur le périmètre du parking, le projet génère 80 m^3 de remblais et 1610 m^3 de déblais, notamment pour les noues, bassins de rétention à ciel ouvert et bassin de rétention enterré.

Les études géotechniques ont permis de démontrer l'absence de pollution des sols.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

L'opération origine- terminus à Carnoules génère des déblais de volume très limité qui seront évacués par des camions de 10 m^3 en direction des carrières les plus proches. Suivant les projets en cours ils pourront être réutilisés comme matériaux de remblai.

A ce stade de l'étude le réemploi ou recyclage de matériaux de voie (rail, appareils de voies, ballast) n'est pas pris en compte et sera étudié en phase ultérieure (PRO).

En cas de non réutilisation sur place, les déblais issus des terrassements/démolitions seront directement évacués en décharge et filières spécialisés :

- Les filières de valorisation : le réemploi (à privilégier) ;

Data sensitivity - Public

- Les filières de traitement : pour intégrer les filières de valorisation ou perdre leur niveau de dangerosité ;
- Les filières d'élimination : le stockage définitif.

Les ratios retenus à ce stade sont les suivants :

- 90% ISDI ;
- 10% ISDND.

A noter que sur la zone de gare, à ce stade des études, l'ensemble des terres à évacuer sont classées ISDI.

Sur le périmètre du parking, les matériaux issus des déblais générés par la réalisation des noues pourront être réutilisés sur place pour les remblais nécessaires aux travaux de voirie sur le périmètre du parking.

Les matériaux organiques peuvent également être réutilisés pour les aménagements paysagers.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les phases ultérieures d'études permettront d'élaborer une stratégie matériaux visant à caractériser les remblais et les possibilités de réemploi sur site.

4.2.5 EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

EAUX SOUTERRAINES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les 4 secteurs sont concernés par la masse d'eau souterraine affleurante des formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-pays provençal.

Le secteur de Solliès-Pont est le seul à être concerné par une autre masse d'eau en profondeur : les alluvions du Gapeau.

La masse d'eau « Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-Pays provençal » présente un bon état quantitatif et qualitatif. La masse d'eau des « Alluvions du Gapeau » présente un état chimique médiocre et un bon état quantitatif.

Le niveau d'eau est compris entre 1 et 3 m de profondeur sur Carnoules, 4 et 5 m au niveau de Cuers, 2 et 6 m au niveau de Solliès-Pont et à environ 5 m de profondeur à Puget-Ville.

Les quatre communes sont concernées par la zone de répartition des eaux (ZRE) du Gapeau.

Les deux masses d'eau font l'objet de prélèvements importants pour un usage d'adduction en eau potable. La masse d'eau des alluvions du Gapeau a été classée comme ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable et comme ressource patrimoniale.

Un captage d'alimentation en eau potable est localisé en bordure sud de l'aire d'étude rapprochée de Carnoules, sans périmètre de protection, ainsi qu'un forage.

Deux forages sont recensés au sud de la voie ferrée par la banque du sous-sol au sein de l'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES ET MESURES SUR L'ECOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES (INCIDENCES QUANTITATIVES)

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Vu l'ampleur très réduite des terrassements et en l'absence de rejet d'eau en nappe, les opérations n'induisent pas de risque de rabattement ou de perturbations des écoulements des eaux souterraines en phase de réalisation.

Des mesures du niveau de la nappe ont été réalisées sur les emprises des opérations.

Les travaux de fondations des passerelles et les terrassements du bassin enterré du parking n'interceptent généralement pas de nappe.

Dans les zones classées en ZRE, tout prélèvement supérieur ou égal à 8 m^3/h dans les eaux souterraines, les eaux de surface et leurs nappes d'accompagnement, est soumis à autorisation sauf exceptions.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Il s'agira notamment de :

Mettre en place des mesures de niveau et de débit de la nappe pendant toute la durée de réalisation des travaux ;

En cas de venue d'eaux, les mesures de réduction suivantes seront mises en place :

- Suivi du volume prélevé via l'installation d'un compteur ;
- Mise en place d'un bassin tampon avant rejet. Le bassin sera dimensionné en fonction des volumes attendus ;
- Traitement en sortie du bassin tampon avec la mise en place d'un filtre à matières en suspension (MES) et traitement hydrocarbure ;
- Contrôle visuel journalier du bassin et de l'exutoire ;
- Analyses en laboratoire en cas de doute sur la qualité des eaux ;
- Rapport de suivi présentant le point de prélèvement, le point de rejet, les volumes ainsi que les éventuels incidents.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Mesures de réduction

Une étude hydrogéologique a été réalisée afin de déterminer précisément la nature et les variations de hauteur des nappes en présence ainsi que les incidences des travaux susceptibles d'intercepter ces nappes (fondations des passerelles, parking enterré) et de prévoir les mesures constructives et de préservation adaptées.

Cette étude permet de conclure sur le fait que les ouvrages définitifs ne recoupent que les niveaux exceptionnels de nappe (EH : niveau caractéristique correspondant à une période de retour de 50 ans, et EE : niveau accidentel de nappe).

Dans le cas où la nappe atteindrait ces niveaux caractéristiques exceptionnels pendant la période de réalisation des travaux, les travaux seront interrompus, et les mesures de réduction communes à toutes les opérations seront mises en œuvre.

Ces dispositions seront intégrées dans les DCE.

INCIDENCES ET MESURES SUR LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES (INCIDENCES QUALITATIVES)

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les incidences potentielles des opérations sur la qualité des eaux souterraines en phase de réalisation sont principalement liées au risque :

- De pollution due aux matières en suspension du fait de la suppression des horizons superficiels qui protégeaient plus ou moins les eaux souterraines ;
- De remobilisation de polluants contenus dans le sol lors des terrassements ;
- D'infiltration d'eaux polluées ou de pollution, résultat d'incidents de chantier (déversement accidentel d'hydrocarbures…).

Dans le cas des opérations du cahier territorial de Carnoules, ces risques sont limités du fait des opérations de décapage de terre végétale très limitées (pour la création de la piste de cheminement le long de la voie 4 Tiroir sur Carnoules) et de la faible ampleur des déblais envisagés. Il ne peut être toutefois exclu que les zones terrassées recoupent des terres polluées.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesure de réduction

Les mesures de protection des eaux souterraines sont identiques à celles présentées pour les eaux superficielles ci-après.

Data sensitivity - Public

En cas de pollution du sol lors des travaux de terrassement, des dispositions seront prises afin d'analyser les sols suspectés et éviter tout risque de contamination par lixiviation / remobilisation des polluants contenus.

INCIDENCES ET MESURES EN FAVEUR DES USAGES DES EAUX SOUTERRAINES

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'enjeu, aucune incidence n'est attendue.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence sur les usages des eaux souterraines, aucune mesure n'est nécessaire.

INCIDENCES ET MESURES SUR L'ECOULEMENT DES EAUX SUPERFICIELLES (INCIDENCES QUANTITATIVES)

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les communes appartiennent au bassin versant du Gapeau.

Plusieurs écoulements traversent la voie ferrée au sein de l'aire d'étude rapprochée : La font de l'île à Carnoules affluent du ruisseau de Carnoules et deux autres petits écoulements, un affluent du Gapeau à Solliès-Pont ; le Meige Pan et le ruisseau de Rémin à Cuers, affluents du Réal Martin et enfin le Rayolet à Puget-Ville, également un affluent du Réal Martin.

Ces cours d'eau ont des objectifs de bon état chimique en 2015 et de bon état écologique en 2027.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

L'opération n'aura pas d'incidences sur les écoulements de la font de l'île, affluent du ruisseau de Carnoules, situé plus à l'est des travaux envisagés.

Deux petits ouvrages hydrauliques doivent faire l'objet d'un prolongement à l'identique pour accueillir le prolongement de la voie 4 Tiroir.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Sur le secteur de Carnoules, les écoulements des deux petits ouvrages hydrauliques nécessitant d'être prolongés seront maintenus pendant les travaux. La gestion des eaux pluviales en phase chantier se fera via le système d'assainissement existant (bassin/fossé présent en arrière du quai et ouvrages hydrauliques qui traversent le faisceau de voies).

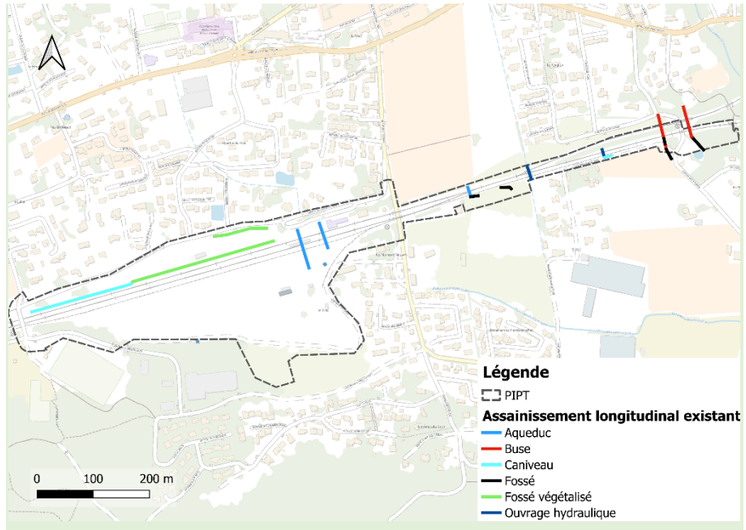


Figure 265 : Assainissement existant

Sur les quais réhaussés, une mono-pente de 2% sera aménagée pour permettre l'écoulement des eaux pluviales vers la noue existante. Ces eaux seront ainsi dirigées vers l'arrière du quai, où elles seront récupérées par le bassin de rétention à ciel ouvert.

INCIDENCES ET MESURES SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES (INCIDENCES QUALITATIVES)

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En phase de réalisation, les incidences potentielles des opérations sur la qualité des eaux souterraines en phase de réalisation sont principalement liées aux risques :

- De pollution due aux matières en suspension, du fait de la suppression des horizons superficiels qui protégeaient plus ou moins les eaux souterraines ;
- De remobilisation de polluants contenus dans le sol lors des terrassements ;
- D'infiltration d'eaux polluées ou de pollution résultant d'incidents de chantier (déversement accidentel d'hydrocarbures…).

Les travaux sur les deux ouvrages hydrauliques de l'opération origine-terminus est de la navette toulonnaise peuvent entrainer un risque de pollution lors de leur prolongement.

Il ne peut également être exclu que les zones terrassées recoupent des terres polluées.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Afin de limiter les incidences sur le réseau urbain, les principales mesures consistent en la mise en place de :

- Mesures préventives :
  - Stockage des produits polluants sur des aires étanches, dans des bacs de rétention, abrités de la pluie ;
  - Kits de dépollution présents sur le chantier, à proximité immédiate des zones de travaux ;
  - Interdiction d'entretien des engins sur les emprises chantier ;
  - Mise en place d'un plan d'alerte et de secours pour les risques de pollution accidentelle en chantier ;
  - Contrôle et suivi de la mise en place et du respect des mesures environnementales (Plan Assurance Environnement) ;
  - Dépollution des eaux de ruissellement par décantation et filtration avant rejet dans le milieu environnant ;
- Mesures d'intervention ou curatives :
  - Application des modalités des plans de secours établis en liaison avec le SDIS ;
  - Utilisation de matériaux absorbants (feuilles absorbantes, poudre de diatomées, etc.) en cas de déversement accidentel de matériaux polluants ;

Data sensitivity - Public

- Enlèvement immédiat de terres souillées et évacuation en centre de traitement agréé et adapté à ce type de déchet ;
- En fin de chantier, nettoyage des aires de tous les déchets de chantier et remises en l'état initial.

INCIDENCES ET MESURES EN FAVEUR DES USAGES DES EAUX SUPERFICIELLES

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'enjeu, aucune incidence n'est attendue.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence sur les usages des eaux superficielles, aucune mesure n'est nécessaire.

INCIDENCES SUR LES RISQUES NATURELS LIE AUX EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs s'inscrivent dans une zone potentiellement sujette aux remontées de nappe.

Les aires d'étude rapprochées des secteurs de Carnoules, Cuers et Puget-Ville ne sont pas concernées par le TRI.

L'aire d'étude rapprochée du secteur de Solliès-Pont appartient au territoire à risque important d'inondation (TRI) Est Var.

Les phénomènes d'inondation identifiés comme prépondérants sur le TRI au niveau de l'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont concernent les débordements du Gapeau.

Selon les aléas décrits ci-dessus la partie sud, sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée est concernée par la crue centennale à tri-centennale, considérée de probabilité moyenne dans le TRI Toulon Hyères.

La voie ferrée au sein de l'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par le TRI.

L'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont est concernée par le zonage du PPRI au droit du franchissement du Réal.

La gare de Carnoules est soumise à un risque de ruissellement du ruisseau de Carnoules.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Comme indiqué précédemment, l'opération n'induit pas de risque de rabattement ou de perturbations des écoulements des eaux souterraines en phase de réalisation. Elle n'est donc pas de nature à accroitre le risque de débordement de nappe.

Concernant le risque inondation, en l'absence d'enjeu, aucune incidence n'est attendue.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

En l'absence d'incidence, aucune mesure n'est nécessaire.

INCIDENCES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS DE SUPPRESSION DE TVP

Comme indiqué précédemment, l'opération n'induit pas de risque de rabattement ou de perturbations des écoulements des eaux souterraines en phase de réalisation. Elle n'est donc pas de nature à accroitre le risque de débordement de nappe.

Concernant le risque d'inondation par les eaux superficielles, sur le secteur de Solliès-Pont, le risque d'inondation du chantier est jugé faible compte tenu de sa durée et de sa faible ampleur.

MESURES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS DE SUPPRESSION DE TVP

L'implantation des installations de chantier en dehors des zones inondables sera privilégiée.

Les installations de chantiers seront aménagées en tenant compte du risque inondation (surélévation, arrimage, etc.). Le stockage de ces produits, dommageables pour l'environnement, s'effectuera en dehors des zones inondables ou à défaut au-dessus de la cote de référence.

L'organisation du chantier devra prendre en compte l'aléa inondation et notamment éviter tout stockage de matériaux et tout stationnement d'engin au sein des zones d'aléas pendant de longues périodes d'inactivité. Une veille météorologique sera menée pour anticiper le risque et évacuer de manière préventive si nécessaire.

Les dépôts seront interdits dans les points bas des terrains naturels et les produits de débroussaillage ponctuel seront évacués immédiatement, d'autant plus si les travaux se déroulent à l'automne ou au printemps.

En cas d'inondation, les chantiers seront arrêtés s'ils sont inondés. L'évacuation de tout équipement technique et produits potentiellement polluants (hydrocarbures, adjuvants, peintures, solvants, …) sera organisée. Les équipements sensibles, s'ils ne l'étaient pas, seront surélevés afin de les maintenir hors d'eau autant que possible.

Un plan de secours et d'urgence sera préalablement établi entre les entreprises et le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) pour permettre une forte réactivité en cas d'événements exceptionnels.

4.2.6 LES INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un contexte urbanisé et viticole artificialisé où seuls quelques habitats semi naturels situés en bordure de voie ferrée constituent des milieux propices à la faune et à la flore communes.

Les enjeux écologiques sont faibles sur l'aire d'étude immédiate hormis :

- **Dans une friche herbacée au sud-est de l'aire d'étude immédiate, habitat du Seps strié, reptile protégé d'enjeu assez fort ;**
- **Au niveau de quelques friches herbacées à l'ouest de l'aire d'étude, habitat de l'Ascalaphe loriot d'enjeu moyen ;**
- **Dans un bassin au sud de la gare de Carnoules, habitat de reproduction de la Rainette méridionale voire du Crapaud calamite ;**
- **Au niveau de matorrals arborescents à pins d'Alep et de friches en mosaïque avec des formations arbustives situés sur le pourtour des emprises ferroviaires : enjeu moyen lié à la présence de plusieurs oiseaux nicheurs.**

Seuls deux platanes à cavités à proximité du faisceau de voies de la gare de Carnoules sont favorables au gite des chiroptères. Les bâtiments et les arbres de la gare de Carnoules ne sont pas favorables au gîte des chiroptères (éclairage nocturne important et aucun individu en sortie de gîte).

La présence de la Tortue d'Hermann semble trop aléatoire pour conférer un enjeu écologique élevé au site.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

L'incidence brute est estimée faible à négligeable sur les habitats, la flore et la faune, ne nécessitant pas la mise en place de mesures supplémentaires d'évitement par rapport à celles retenues lors de la conception du projet.

Huit mesures de réduction sont proposées :

Data sensitivity - Public

- MR1 : Adaptation des périodes de travaux pour les défrichements et le dégagement des emprises (débroussaillage, terrassement, etc.) ;
- MR2 : Mise en pratique de mesures de prévention classiques des pollutions ;
- MR3 : Gestion des poussières ;
- MR4 : Protection des arbres présents à proximité et dans les emprises chantier ;
- MR5 : Protocole d'abattage « doux » d'un arbre à cavités ;
- MR6 : Balisage et mise en défens de l'habitat du Seps strié ;
- MR7 : Gestion des ornières en phase chantier ;
- MR8 : Mesures relatives aux espèces végétales exotiques envahissantes.

À la suite de la mise en place des mesures de réduction, les incidences résiduelles sont estimées négligeables, sur les habitats, la flore et la faune. Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

RAPPEL METHODOLOGIQUE

La méthode d'analyse porte sur les incidences directes ou indirectes du projet qu'elles soient temporaires ou permanentes, proches ou distantes.

L'évaluation est réalisée par une analyse de l'incidence de chacune des composantes du projet (emprise de l'infrastructure et de ses annexes, configuration des profils, nature et phasage des travaux, emprise temporaire des zones de chantier et de stockage, évolutions territoriales induites par la présence du projet…) sur le patrimoine naturel (habitats naturels, espèces floristiques et faunistiques, fonctionnements écologiques, qualité d'accueil des milieux, équilibres biologiques…).

Cette incidence dépend :

- De la sensibilité du taxon ou de la fonction à cette composante (plus ou moins grande tolérance vis-à-vis des perturbations, plus ou moins grande capacité de reconquête des milieux après altération…) ;
- De la portée de l'effet : celle-ci est d'autant plus forte que les effectifs et/ou les surfaces d'habitats concernés sont importants relativement à ce qui a été identifié dans l'aire d'étude.

L'évaluation des niveaux d'incidences peut être schématisée ainsi :

Le niveau d'incidence est évalué selon une échelle ordinale à six niveaux (très fort, fort, assez fort, moyen, faible, négligeable voire nul).

Le niveau d'incidence peut être inférieur au niveau d'enjeu écologique mais ne peut pas lui être supérieur, dans la mesure où l'incidence doit être considérée comme une perte (de biodiversité, d'enjeu, de fonctionnalité) : on ne peut pas « perdre » plus que ce que l'on a.

Le niveau d'incidence brute permet de justifier des mesures proportionnelles au préjudice sur le patrimoine naturel (espèces, habitats naturels et semi-naturels, habitats d'espèce, fonctionnalités).

Le cas échéant (si l'incidence résiduelle après mesure d'évitement et de réduction reste significative), le principe de proportionnalité (principe retenu en droit national et européen) permet de justifier le niveau des compensations.

Pour plus de précision sur la méthodologie d'évaluation des incidences et d'élaboration des mesures, se reporter au tome 1.

Evaluation des enjeux des différentes thématiques
Enjeu très fort
Enjeu fort
Enjeu assez fort
Enjeu moyen
Enjeu faible
Sans enjeu

INCIDENCES BRUTES

INCIDENCES BRUTES SUR LES HABITATS

Afin de visualiser les incidences brutes, la carte ci-après présente les emprises de l'opération.

L'incidence brute sur les habitats est estimée :

- **Négligeable sur les habitats anthropiques impactés** car il s'agit d'habitats non menacés bien présents dans le secteur ;
- Nulle sur les autres habitats anthropiques et le ruisseau de la Font de l'île car ceux-ci ne sont pas concernés par des travaux.

Par ailleurs, le projet engendre les impacts bruts ou risques d'impacts bruts suivant :

Intitulé	Surface impactée (ha)
Zones rudérales	0,3
Friches	0,3
Fourrées à genêts d'Espagne	>0,01
Friches et petits bois, bosquets	0,2
Jardins – parcs – terrains de sport	0,1
Petits bois – bosquets anthropiques	0,1
Dépôts de matériaux	0,1
Vignobles	>0,01
Infrastructures ferroviaires	3,6
Infrastructures routières	0,5
Espaces imperméabilisés	1,0

Figure 266: Incidence brut du projet sur les habitats

Data sensitivity - Public

CARTE DES EMPRISES TRAVAUX ET ENJEUX ECOLOGIQUES

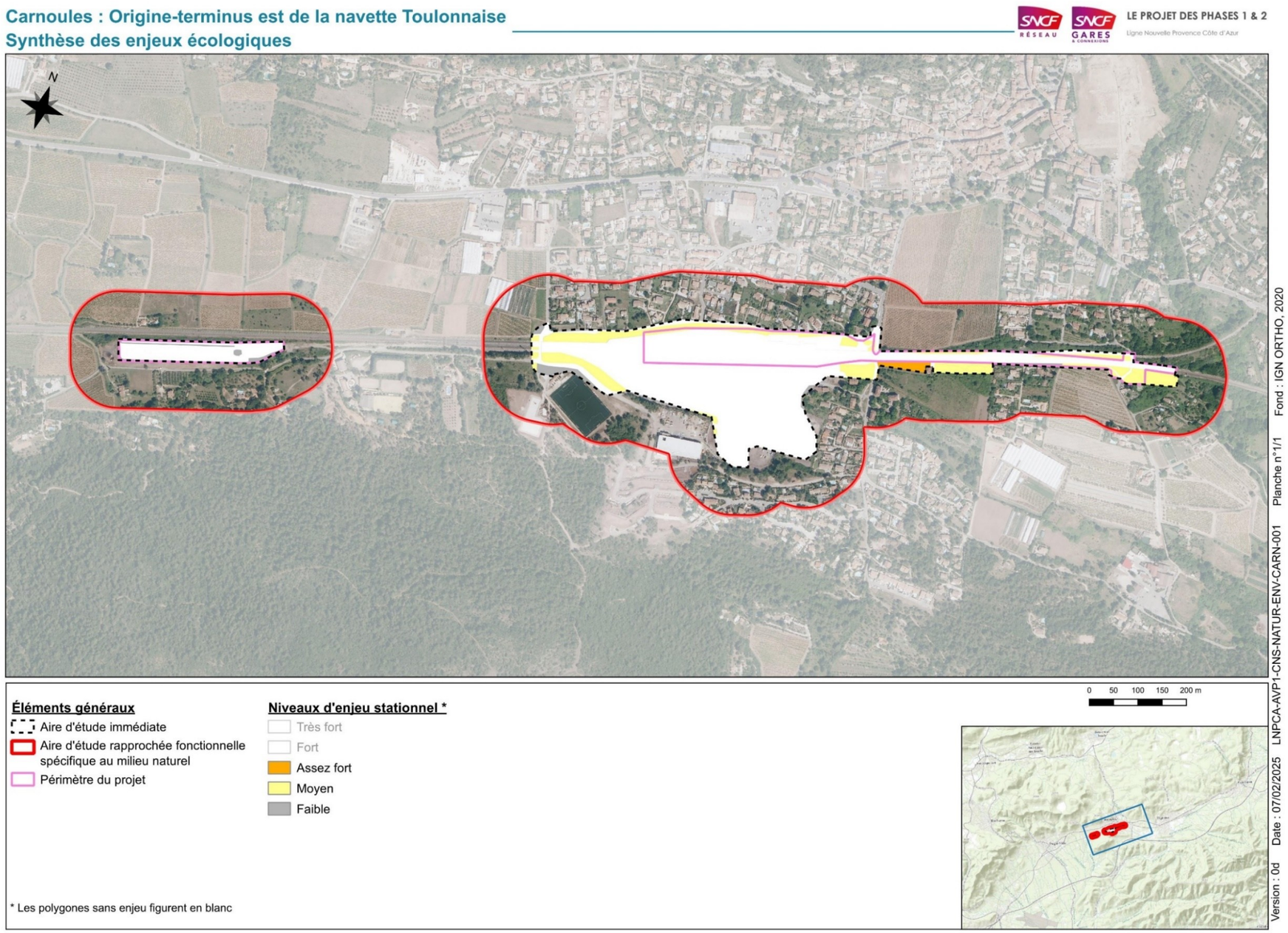


Figure 267: Synthèse des enjeux écologiques par rapport au projet

Data sensitivity - Public

INCIDENCES BRUTES SUR LA FLORE

L'incidence brute est estimée négligeable sur la flore constituée d'espèces communes car ces dernières ne sont pas menacées régionalement et une partie pourra recoloniser les emprises ferroviaires ayant fait l'objet de travaux.

Par ailleurs, le projet engendre des risques d'impacts bruts suivant (facilement évitable par la mise en œuvre de mesures) :

Incidence sur les arbres

Les arbres situés à proximité immédiate du chantier seront potentiellement exposés à un certain nombre de perturbations, notamment ceux situés au niveau du parking de la gare qui sera utilisé pour le chantier :

- Blessures des troncs à la suite de coups donnés par les engins circulant sur le chantier ;
- Tassement du sol ;
- Déversement de gravats, de fioul ou d'autres produits nocifs ;
- Remblaiement du collet et de la base du tronc ;
- Coupure de racines par déblai ou creusement de tranchées ;
- Feux allumés à proximité immédiate du tronc, etc.

Risque de propagation des espèces végétales exotiques envahissantes

La propagation de ces espèces peut intervenir de diverses manières :

- En favorisant le développement des espèces invasives initialement présentes dans l'emprise travaux ;
- Par introduction et développement d'espèces invasives dans les milieux situés aux abords du chantier ;
- Par introduction sur le chantier (ainsi qu'aux proches abords) d'espèces invasives initialement absentes et provenant de l'extérieur. Ces espèces peuvent être introduites par le biais des terres végétales apportées sur le chantier ainsi que par les engins (graines transportées sous les pneus, etc.) ;

De même, le choix des espèces pour constituer les aménagements paysagers peut également induire ce risque.

Pollution des milieux

En phase chantier, l'utilisation d'engins peut entraîner un risque de pollution (huiles de vidange, etc.) des milieux en cas de fuite, de renversement de chargement, etc

INCIDENCES BRUTES SUR LES MAMMIFERES TERRESTRES

L'incidence brute sur les mammifères terrestres est estimée négligeable car :

- Les potentialités d'accueil des milieux pour des espèces patrimoniales sont faibles compte tenu de la prédominance d'habitats urbanisés ou anthropiques ;
- Les espèces fréquentant l'aire d'étude immédiate et ses abords sont communes et non menacées ;
- Les travaux étant réalisés dans les emprises ferroviaires et les installations de chantiers situées dans des milieux artificialisés adjacents aux voies ferrées, les risques de destruction accidentelle d'individus et de dérangement non intentionnel sont négligeables.

INCIDENCES BRUTES SUR LES OISEAUX

L'incidence brute sur les oiseaux est liée :

- Au risque de destruction accidentelle d'individus, de nichées et de couvées des défrichements, des débroussaillages et des premiers terrassements si ces travaux sont réalisés en période de nidification ;
- Au dérangement non intentionnel lors du chantier ;
- À la destruction d'habitat de reproduction (0,16 ha de friche arbustive adjacente aux voies ferrées).

L'incidence brute sur les oiseaux d'enjeu moyen (Bouscarle de cetti, Fauvette mélanocéphale, Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Serin cini) est estimée faible car :

- Le projet concerne des surfaces marginales d'habitat de reproduction situées en bordure de voies ferrées (tout au plus 0,16 ha), au sein d'habitats urbanisés déjà soumis à des perturbations d'origine anthropiques (fréquentation humaine, passage des trains…) ;
- Les espèces susceptibles d'être impactées sont communes et non menacées régionalement ;
- La faible superficie d'habitat détruite est négligeable par rapport aux surfaces disponibles aux abords et les oiseaux pourront se reporter dans les habitats favorables adjacents pendant les travaux.

Concernant les **oiseaux nicheurs d'enjeux faible,** les impacts bruts sont estimés **négligeables** car il s'agit d'espèces communes voire anthropophiles, qui pourront se maintenir aux abords en phase chantier et recoloniser l'emprise après travaux, comme actuellement.

Concernant les oiseaux hivernants et migrateurs, l'incidence brute est estimée négligeable car l'aire d'étude immédiate ne présente pas d'intérêt en tant que site d'hivernage ou de halte migratoire.

INCIDENCES BRUTES SUR LES REPTILES

L'incidence brute sur les reptiles est estimée négligeable car

- Il s'agit d'un aménagement sur place dans les emprises ferroviaires ;
- Les habitats du Seps strié, au sud-est de l'aire d'étude, sont évités par le projet qui se trouve en marge de son habitat (friche herbacée) ;
- Les espèces susceptibles d'être impactées sont communes, non menacées et anthropophiles pour deux d'entre elles [Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*)]. Le risque de destruction accidentelle d'individus n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations. Lors des travaux, les individus pourront se réfugier aux abords des emprises chantier puis recoloniser les emprises ferroviaires.

Concernant la **Tortue d'Hermann** (*Testudo hermanni*), le risque de destruction accidentelle d'individus lors des travaux et **négligeable** vu la fréquentation anecdotique du site par l'espèce.

INCIDENCES BRUTES SUR LES AMPHIBIENS

L'incidence brute sur les amphibiens est estimée négligeable car :

- Il s'agit d'un aménagement sur place dans les emprises ferroviaires ;
- Les habitats de reproduction avéré de la Rainette méridionale (bassins au sud-ouest de la gare de Carnoules et dans les fonds de jardins) seront évités par le projet ;
- Le risque de destruction de Crapaud calamite n'est valable qu'en cas de maintien d'ornière en eau en phase travaux.

INCIDENCES BRUTES SUR LES INSECTES

L'incidence brute sur les insectes est estimée négligeable car :

- Les travaux sont réalisés dans les emprises ferroviaires et les installations de chantiers situées dans des milieux artificialisés adjacents aux voies ferrées ;
- L'habitat des espèces d'enjeu moyen (Ascalaphe loriot) se trouve en dehors des emprises chantier ;
- Les espèces communes impactées pourront lors des travaux se réfugier aux abords des emprises chantier puis recoloniser les emprises ferroviaires.

Data sensitivity - Public

INCIDENCES BRUTES SUR LES CHAUVES-SOURIS

L'incidence brute sur les chauves-souris est estimée négligeable à très localement faible car :

- Aucun gite favorable ni avéré n'est présent dans les emprises projet mis à part un gîte transitoire au niveau d'un pont utilisé occasionnellement par l'Oreillard gris (incidence faible) ;
- L'emprise travaux et d'ores et déjà soumise à un éclairage nocturne en gare de Carnoules, le risque de dérangement en cas de travaux nocturnes étant proche de la situation actuelle pour les espèces lucifuges ;
- Le projet n'altère aucun corridor, même local, puisque les alignements arborés en bordures de voies ferrées seront conservés en phase travaux et exploitation.

INCIDENCES BRUTES SUR LA FAUNE AQUATIQUE

L'incidence brute est estimée faible à négligeable sur les habitats, la flore et la faune.

CONCLUSIONS SUR LES INCIDENCES BRUTES

L'incidence brute est estimée faible à négligeable sur les habitats, la flore et la faune sauf pour les reptiles [assez forte en cas de destruction accidentelle d'individus de Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) – risque faible] et les chauves-souris (tout au plus moyenne).

MESURES D'EVITEMENT

Compte tenu du fait qu'il s'agit d'un aménagement sur place, de la nature des équipements qui seront réalisés et des incidences brutes estimées globalement faibles à négligeables sur les habitats, la flore et la faune, aucune mesure d'évitement ne sera mise en œuvre, les habitats les plus sensibles étant évités par le projet (Seps strié).

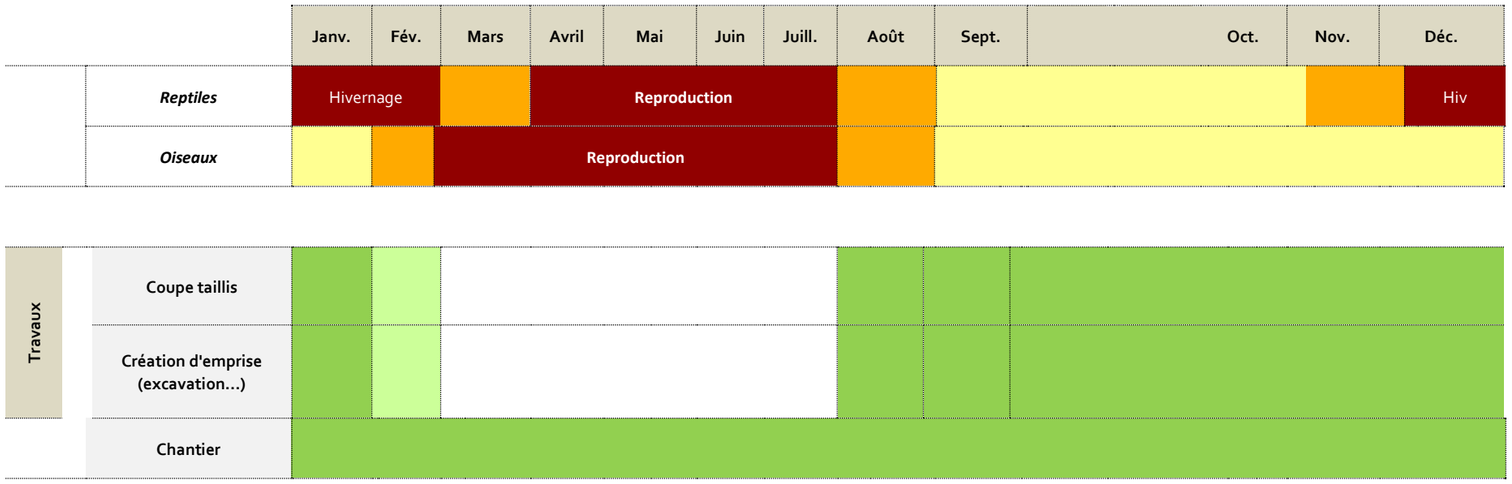
MESURES DE REDUCTION

Pour chaque mesure, il est précisé le code CEREMA issu du guide d'aide à la définition des mesures ERC du CGDD / CEREMA de 2018.

- Mesures génériques **MR1 : Adaptation des périodes de travaux pour les défrichements et le dégagement des emprises (débroussaillage, terrassement, etc.).**

  Code CEREMA : R3.1a

  Pour les secteurs au plus fort degré de naturalité à l'est de l'aire d'étude (friches arbustives), les défrichements et les débroussaillages seront réalisés entre début août et fin novembre.



Cette période permettra d'éviter tout risque de mortalité accidentelle pour les oiseaux (travaux hors période de nidification) et également de réduire les risques de mortalité accidentels sur la Couleuvre de Montpellier (travaux hors période d'hibernation).

Pour les secteurs les plus artificialisés, les défrichements et débroussaillage seront réalisés entre début août et fin février afin d'éviter tout risque de mortalité accidentelle pour les oiseaux (travaux hors période de nidification), ces secteurs n'ayant pas d'intérêt particulier pour les reptiles.

Les travaux, dont ceux de terrassements, sont à engager dans la foulée des défrichements afin d'éviter une recolonisation des milieux par la faune et la flore et ne pas induire des risques de mortalité accidentel sur les oiseaux nichant aux abords. La présence d'engins et de personnel occasionne une perturbation suffisante pour empêcher l'installation d'oiseaux nicheurs à proximité du chantier et évite ainsi le risque d'abandon ultérieur de nid.

Le tableau ci-dessus présente les périodes de moindre impact sur la faune.

Data sensitivity - Public

MR2 : Mise en pratique de mesures de prévention classiques des pollutions

Code CEREMA : R2.1d

Ces mesures sont les suivantes :

- Aménagement des bases travaux pour éviter toute propagation de pollutions en cas de déversements accidentels (aire imperméabilisée, collecte des eaux de ruissellement puis traitement avant rejet, etc.). En particulier, des aires d'entretien étanches sont à prévoir pour le nettoyage des engins et leur alimentation en carburant ;
- Installation d'un dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier lors de la phase travaux et maintien de ce dernier tant que le réseau d'assainissement définitif ne sera pas mis en place afin d'éviter tout risque de pollution ;
- Interdiction de laver (notamment les toupies béton) et de faire la vidange des engins de chantier à proximité de secteurs sensibles. Les emplacements de lavage et de vidange seront définis en concertation avec l'écologue en charge du suivi écologique du chantier et feront l'objet d'aménagements spécifiques (bac de récupération, etc.) ;
- Formation de l'ensemble des chefs d'équipe et du personnel encadrant sur les procédures à suivre en cas d'incident ;
- Pré-positionnement de matériels d'interception de pollutions accidentelles (produits absorbants, boudins flottants) sur certains sites stratégiques à définir avec l'écologue en charge du suivi du chantier ;
- Présence d'un nombre suffisant de kits anti-pollution au sein de la base vie et au sein des véhicules présents en permanence sur le chantier ;
- Utilisation de machines en bon état général (entretien préventif et vérification adaptée des engins)... ;
- Limitation au maximum du stockage de produits dangereux à proximité des zones écologiques sensibles. Les produits devront être stockés sur des bacs de rétention étanche...

- **MR3 : Gestion des poussières**

Code CEREMA : R2.1j

Les mesures sont les suivantes :

- Limitation des terrassements et traitements de sol, voire interruption des travaux, en cas de vents forts afin d'éviter la dispersion de poussières dans l'environnement du chantier ;
- Arrosage des pistes par temps sec et chaud, ou en cas de vents forts, pour limiter l'envol des poussières.

MESURES SPECIFIQUES AUX ARBRES

- **MR4 : Protection des arbres présents à proximité et dans les emprises chantier**

Code CEREMA : R2.1t

Afin de préserver les grands platanes au droit et au sein des emprises chantier, les mesures préconisées sont les suivantes :

- Protection des troncs contre les chocs avec les dispositifs usuellement utilisés dans les chantiers urbains (planches) ;
- Proscrire le dépôt et le stockage de matériel ou de terres au pied des arbres ;
- Proscrire toute fixation de cordes, câbles ou chaînes sur des arbres sans mesures de protection adéquate.

- **MR5 : Protocole d'abattage « doux » d'un arbre à cavités**

Code CEREMA : R2.1l

Afin de réduire le risque de mortalité des chiroptères arboricoles, il est prévu un protocole d'abattage doux de l'arbre à cavités présent en bordure de voies ferrées à l'est de l'aire d'étude.

En préalable aux travaux, cet arbre sera marqué à la bombe de chantier (triangle inversé) afin d'être facilement identifiable lors des travaux de défrichement.

Lors de la coupe de l'arbre à cavité en septembre-octobre, le protocole suivant sera mis en place :

- Pose en douceur sur le sol de la branche ou du tronc concerné à l'aide de cordes (cf. figure ci-dessous) ;
- Inspection de la cavité par l'écologue en charge du suivi du chantier afin de vérifier la présence ou l'absence de chauves-souris (prospection de la cavité avec une torche ou un endoscope, repérage du guano, odeur d'ammoniac…) ;
- En cas d'absence de chauves-souris, la branche ou le tronc peut être débité immédiatement ;
- En cas de présence de chauves-souris, la branche ou l'arbre, avec l'entrée de la cavité face au ciel, devra être laissé sur place pendant la nuit pour permettre aux chauves-souris de quitter définitivement la cavité. Une nouvelle inspection sera effectuée le lendemain avant tout débitage

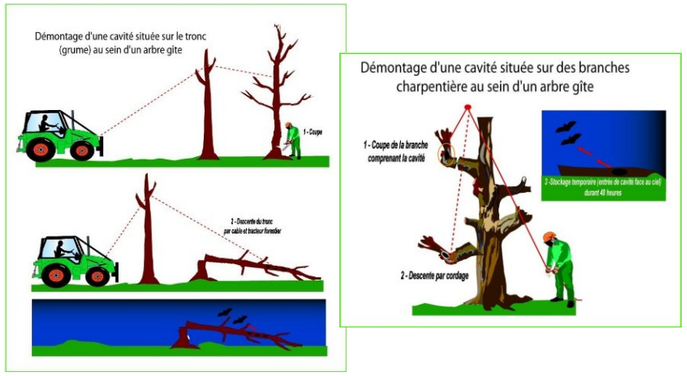


Figure 268 précautions pour l'abattage d'arbre gîte

MESURES SPECIFIQUES A L'HERPETOFAUNE

- **MR6 : Balisage et mise en défens de l'habitat du Seps strié**

Code CEREMA : R1.1c

L'habitat du Seps strié adjacent à l'emprise travaux sera signalé et protégé en concertation avec l'écologue en charge du suivi du chantier. Le système mis en place devra être suffisamment visible, robuste et bien ancré pour tenir pendant toute la durée des travaux. Il sera en outre vérifié régulièrement et, le cas échéant, remis en état, avec une attention accrue dès que les engins de chantier s'approcheront de ces secteurs.

La mise en défens sera réalisée par l'écologue en charge du suivi du chantier une fois que l'organisation du chantier sera arrêtée (localisation des pistes d'accès et des bases travaux, localisation précise des emprises travaux, planning détaillé des travaux...).

- **MR7 : Gestion des ornières en phase chantier**

Code CEREMA : R2.1i

Compte tenu de la biologie du Crapaud calamite, espèce pionnière pouvant se reproduire dans des ornières de chantier temporairement en eau, il est préconisé de boucher régulièrement ces dernières lors des travaux pour éviter que l'espèce vienne s'y reproduire. Cette vigilance est à appliquer sur l'ensemble des emprises chantiers, notamment sur le faisceau de voies de service en gare de Carnoules où l'espèce est présente à proximité.

MESURE SPECIFIQUES AUX ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

- **MR8 : Mesures relatives aux espèces végétales exotiques envahissantes**

Code CEREMA : R2.1f

- **Inventaires des espèces exotiques envahissantes en préalable aux travaux**

Data sensitivity - Public

En préalable au démarrage des travaux, un inventaire des espèces végétales exotiques envahissantes sera de nouveau réalisé par un écologue dans l'emprise travaux en localisant au GPS les stations. Il s'agit de mettre à jour sous SIG la base de données existante qui servira de référence pour engager les actions de lutte aussi bien en phase chantier qu'en phase d'exploitation. Elle sera mise à jour en continue lors de la phase chantier avec intégration des nouvelles stations recensées et des actions de lutte réalisées (type, résultats…).

- **Balisage des stations d'espèces exotiques envahissantes en préalable aux travaux**

En préalable au démarrage des travaux, les stations d'espèces exotiques envahissantes recensées seront balisées par un écologue afin de pouvoir mettre en œuvre les mesures de lutte contre ces dernières en phase chantier.

- **Formation du personnel de chantier à la reconnaissance des espèces exotiques envahissantes en préalable aux travaux**

Le contrôle des espèces exotiques envahissantes est très difficile et particulièrement onéreux, pour des résultats parfois décevants. Par conséquent, afin d'éviter la propagation et la diffusion de ces espèces, une formation pour leur reconnaissance sera dispensée par un écologue au personnel au démarrage du chantier. Il pourra également être réalisé un manuel de reconnaissance des espèces exotiques envahissantes qui sera laissé à disposition du personnel de chantier.

- **Utilisation de terres et engins de chantiers non contaminés par des espèces exotiques envahissantes**

Afin d'éviter l'apport d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier, il sera important de veiller à ce que les engins soient soigneusement nettoyés avant leur première arrivée sur le chantier ou avant leur transfert vers un nouveau secteur. En effet, si des engins sont recouverts de propagules (graines, rhizomes, etc.), certaines espèces pourraient alors coloniser le chantier.

Par ailleurs, pour la réalisation des remblais, il faudra veiller à ce que les terres importées ne proviennent pas de secteurs du chantier contaminés par des espèces exotiques envahissantes.

- **Gestion des terres « contaminées » par des espèces exotiques envahissantes**

Les terres « contaminées » par des espèces végétales exotiques envahissantes seront soit évacuées dans des filières spécifiques de traitement de ces dernières, soit réutilisées en sous-couche (enfouissement en profondeur sous des remblais, recouvrement par du bitume, etc.).

- **Mise en œuvre de protocoles spécifiques pour limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes**

Les protocoles devront être définis précisément par l'écologue en charge du suivi écologique du chantier en fonction de la biologie de l'espèce ciblée, des contraintes techniques… en s'appuyant sur les retours d'expérience disponibles.

- **Lavage des engins de chantier ayant circulé dans des secteurs colonisés par des espèces exotiques envahissantes**

La mesure suivante est valable pour les espèces exotiques envahissantes ayant fait l'objet d'un inventaire. Les engins utilisés dans le secteur où ces espèces sont présentes devront être lavés minutieusement au niveau des godets, chenilles… sur des aires de lavage destinées à cet effet avant d'intervenir sur d'autres secteurs. Les eaux de lavage ne devront en aucun cas être remises dans le milieu naturel. L'aire de lavage devra être équipée d'un dispositif de traitement permettant d'intercepter les propagules (rhizomes, fragments de tiges…).

- **Mise en place d'une veille sur les espèces exotiques envahissantes en phase travaux**

Tout au long du chantier, le personnel intervenant, et notamment l'écologue en charge du suivi de ce dernier, devra signaler toute apparition de nouvelles stations d'espèces exotiques envahissantes afin que celles-ci puissent être détruites.

- **Remise en état de l'emprise travaux**

Pour limiter la colonisation des zones remaniées lors des travaux, la végétalisation de ces dernières sera réalisée le plus rapidement possible après la fin des travaux concernant chaque zone.

Si les travaux de terrassement se terminent plusieurs mois avant une période favorable pour ensemencer, la végétation se développant sur les parties terrassées sera régulièrement fauchée afin d'éviter le développement des espèces exotiques envahissantes. La périodicité sera à définir par l'écologue en charge du suivi écologique du chantier.

- **Aménagements paysagers**

Afin de limiter la diffusion des espèces végétales exotiques envahissantes, les essences utilisées pour les aménagements paysagers ne devront pas figurer sur la liste publiée par les conservatoires botaniques nationaux méditerranéen et alpin élaborées dans le cadre de la stratégie régionale de lutte contre ces dernières en région Provence-Alpes-Côte-D'azur (http://www.invmed.fr/_DATA/UPLOAD/Strategie_PACA_2014/Rapport_final_CBNMed_actualisation%20EVEE_2020.pdf).

Data sensitivity - Public

CARTE DES MESURES DE REDUCTION DES INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL

Carnoules : Origine-terminus est de la navette Toulonnaise
Synthèse des mesures écologiques

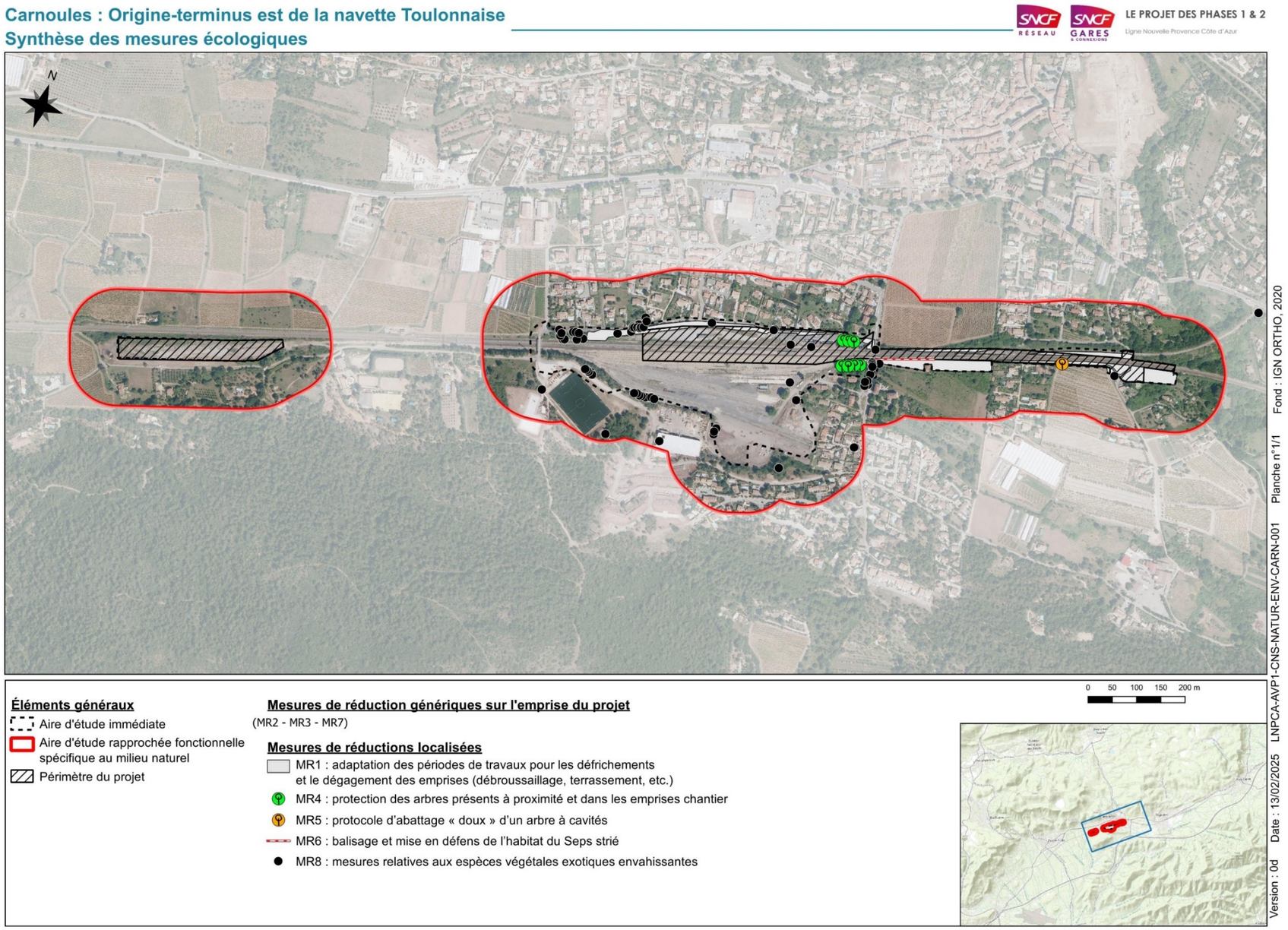


Figure 269: Synthèse des mesures de réduction

Data sensitivity - Public

INCIDENCES RESIDUELLES

À la suite de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, les incidences résiduelles sont estimées négligeables, sur les habitats, la flore et la faune.

MESURES DE COMPENSATION

Compte tenu des incidences résiduelles estimées négligeables sur les habitats, la flore et faune, aucune mesure de compensation ne sera mise en œuvre.

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Ces mesures viennent en complément des mesures d'évitement, de réduction définies précédemment. Elles visent à favoriser l'insertion du projet dans son environnement et à prendre également en compte la nature plus ordinaire aux différentes phases du projet.

Dossier de consultation des entreprises

- **MA1 : Inclusion d'un cahier des clauses techniques particulières relatif aux mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement concernant le milieu naturel**

Code CEREMA : A6.1a

Afin de favoriser une réelle prise en compte des enjeux écologiques lors de la phase travaux, un cahier des clauses techniques particulières (CCTP), relatif aux mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement concernant le milieu naturel, sera rédigé par un écologue, une fois l'avant-projet définitif établi. Ce CCTP spécifique sera inclus dans le dossier de consultation des entreprises (DCE) afin d'être opposable aux entreprises à tout moment de l'exécution du chantier. Il aura pour but de définir, de la manière la plus concrète et précise, les mesures à mettre en œuvre lors des différentes phases du chantier afin que les entreprises consultées élaborent leurs offres en connaissance de cause.

Par ailleurs, le DCE devra contenir, dans les pièces financières du marché, des rubriques relatives à l'estimation du coût de ces mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement concernant le milieu naturel.

Dans le dossier de consultation, il sera demandé aux entreprises consultées de rédiger un schéma d'organisation du plan de respect de l'environnement (SOPRE). Ce document décrit les dispositions d'organisation et de contrôle proposée par l'entreprise pour répondre au CCTP relatif aux mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement concernant le milieu naturel.

Afin de renforcer son efficacité, des pénalités financières peuvent être incluses dans ce CCTP en cas de non-respect des mesures.

- **MA2 : Rédaction par les entreprises attributaires d'un plan de respect de l'environnement**

Code CEREMA : A6.1a

Au travers du SOPRE, les entreprises attributaires s'engagent à rédiger un plan de respect de l'environnement (PRE) présentant de manière concrète et précise les procédures et moyens mis en œuvre en phase travaux pour respecter le CCTP relatif aux mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement concernant le milieu naturel. Ce PRE devra être approuvé par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage en préalable au démarrage des travaux.

Formation du personnel des entreprises travaux

- **MA3 : Formation des entreprises chantier par un ingénieur écologue**

Code CEREMA : A6.1a

Une formation des responsables de chantier, à la prise en compte des enjeux écologiques lors des travaux, sera réalisée en préalable au démarrage des travaux. Les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement concernant le milieu naturel, définies dans le CCTP, peuvent en effet paraître abstraites et parfois inutiles pour les personnes chargées du chantier.

Tout au long des travaux, cette formation sera dispensée à toute nouvelle entreprise intervenant sur le chantier. Elle pourra également être de nouveau dispensée s'il s'avère, lors du suivi du chantier, que les mesures en faveur du milieu naturel sont mal appliquées.

Suivi du chantier par un écologue

- **MA4 : Suivi du chantier par un écologue**

Code CEREMA : A6.1a

Afin de vérifier l'application des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement concernant le milieu naturel, un écologue sera chargé du suivi du chantier. Il aura notamment pour rôle :

- de participer, à la demande du maître d'œuvre et/ou du maître d'ouvrage, à l'analyse des offres des entreprises sur la thématique « Milieu naturel » ;
- d'approuver le PRE des entreprises attributaires ;
- de s'assurer de la mise en œuvre effective des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement concernant le milieu naturel et de leur efficacité ;
- de contrôler régulièrement les travaux, notamment lorsque ceux-ci se déroulent à proximité de secteurs sensibles (habitat du Seps strié) ;
- de remonter aux maîtres d'œuvre et/ou au maître d'ouvrage les disfonctionnements observés et de proposer des solutions pour y remédier ;
- de participer à la réception des travaux concernant le milieu naturel…

Au vu de la nature des travaux, de leur durée (environ 11 mois) et des enjeux écologiques, il est préconisé en moyenne une visite par mois auxquelles s'ajoutent trois à quatre visites au démarrage des travaux, période la plus à risque lors (installation du chantier, débroussaillage, coupe des arbres). Une attention particulière sera portée sur le balisage de l'habitat du Seps strié en limite des emprises chantier.

4.2.7 ZONES HUMIDES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude immédiate recoupe à la marge plusieurs zones humides définies réglementairement sur le critère pédologique mais qui sont très artificielles.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

La mise en œuvre de simples mesures de précaution visant à limiter les emprises et les risques de pollution sont suffisantes pour limiter les incidences sur les zones humides de Carnoules à un niveau négligeable.

INCIDENCES

Les travaux susceptibles d'intercepter les zones humides de la gare de Carnoules Ouest et Est sont des travaux de voie (pose de communication), qui seront réalisés depuis la plateforme ferroviaire.

En l'absence de mesures adéquates, l'opération est susceptible d'avoir les incidences suivantes, en phase de réalisation, sur la zone humide délimitée réglementairement :

- Incidences liées au déversement accidentel de polluants ;
- Incidences liées à l'émission de poussières et de matières en suspension, susceptibles d'avoir des effets sur les habitats humides à l'aval des zones de travaux et après avoir atteint les écoulements superficiels.

Ces effets temporaires peuvent être définitifs si aucune mesure de prévention n'est prise pendant le chantier sur la zone humide.

Data sensitivity - Public

MESURES

Mesures de réduction

Les mesures de réduction suivantes vis-à-vis des zones humides seront mises en œuvre :

- Limitation au strict minimum de l'emprise des chantiers dans les zones humides, avec mise en défens stricte des zones humides non impactées par le projet ;
- Réalisation d'un plan de circulation des engins de chantier prévoyant l'évitement des zones humides ;
- Mise en défens (piquetage différencié et interdiction d'accès) des zones humides qui se trouveraient hors emprises de chantier, mais à proximité ;
- Interdiction de stockage provisoire de matériaux et d'installations de chantier dans les zones humides, au-delà des emprises nécessaires aux travaux : les mises en dépôt devront toutes être réalisées hors des zones humides ;
- Arrosage des pistes de chantier en cas de soulèvement excessif de poussières ;
- Mise en place d'un assainissement provisoire afin de limiter le risque de pollution par les eaux de ruissellement issues du chantier (cf chapitre 4.2.4 Incidences et mesures sur les eaux souterraines et superficielles).

Mesures d'accompagnement

Comme présenté au chapitre relatif au milieu naturel, l'opération origine terminus est de la navette toulonnaise fera l'objet d'un suivi chantier par un écologue. Celui-ci veillera notamment à la bonne exécution des mesures en faveur des zones humides.

4.2.8 PATRIMOINE ET LE PAYSAGE

PAYSAGE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les quatre aires d'étude rapprochées sont inscrites dans l'unité paysagère de la dépression permienne.

La gare de Carnoules s'inscrit dans un contexte urbain au bord des collines dans la plaine agricole qui traverse le Var. Les enjeux de visibilité sont prégnants dans cet espace ouvert, notamment au nord.

La gare de Puget-Ville s'insère au contraire dans un espace beaucoup plus fermé, entre habitations individuelles et végétation spontanée.

La gare de Cuers est la plus rurale et s'inscrit dans une plaine viticole où les enjeux de visibilité sont incontournables.

La gare de Solliès-Pont, plus urbaine, est marquée par la proximité de bâti récent et par celle des collines au point de resserrement de l'entité paysagère de la Dépression permienne. Elle est entourée d'arbres remarquables.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les zones de travaux et l'installation de chantier sont contenues majoritairement dans les emprises ferroviaires ou aux abords immédiats (abords des gares, impasse Maisons Neuves à Carnoules). Elles ne modifient pas l'aspect architectural et paysager des gares, ni les perceptions visuelles lointaines (collines etc.).

Les travaux n'auront aucune incidence sur le bâti participant à la richesse architecturale locale.

Une incidence temporaire sur le paysage proche est toutefois possible pour les riverains ayant une covisibilité avec les zones de travaux et l'installation de chantier.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesure de réduction

Une concertation sera mise en place vis-à-vis des incidences temporaires pour les riverains.

PATRIMOINE CULTUREL

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les quatre gares ne sont pas concernées par un monument ou un site protégé. En revanche, les abords des gares de Puget-Ville, Cuers et Solliès-Pont sont concernés par des éléments du patrimoine bâti ou paysager protégés au PLU.

Les quatre communes possèdent des vestiges archéologiques, mais aucun au sein des aires d'étude rapprochées.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les opérations n'auront aucune atteinte directe sur les bâtiments classés ou inscrits au titre des monuments historiques.

Aucun des éléments de patrimoine remarquable, de bâti isolé et paysager à protéger au titre de l'article L.151-19 du code de l'urbanisme n'est détruit dans le cadre des opérations. Aucun impact vibratoire n'est également attendu pour ces éléments.

Concernant le patrimoine archéologique, les terrassements sont susceptibles de détruire d'éventuels vestiges archéologiques. Le risque semble toutefois faible étant donné que les terrassements ne recoupent pas de zone de présomption de prescription archéologique, ne sont pas profonds et sont réalisés au droit du remblai ferroviaire existant.

Les travaux réalisés en gare de Cuers sont situés en limite de zone de présomption archéologique sans y être intégrés. Les terrassements se limitent à la réalisation des fondations de la future passerelle.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Un dossier de saisine archéologique a été transmis préalablement au dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale. L'opération n'est pas soumise à diagnostic préalable.

En phase de réalisation, dans le cas de découverte fortuites de vestiges archéologiques, les services concernés seront saisis afin d'évaluer l'intérêt des indices mis au jour et de prescrire toute mesure utile pour l'étude et la conservation des vestiges découverts (code du patrimoine, livre V, titre III).

4.2.9 CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE

Data sensitivity - Public

ENVIRONNEMENT SONORE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée s'insère dans un environnement calme, avec comme seules infrastructures routières notables la RD13 et le chemin des Grafeaux.

Les mesures de bruit, réalisées au Nord de la gare et en bordure directe de l'infrastructure ferroviaire, en direction de la Font de l'Ile, mettent en évidence des niveaux sonores inférieurs à 65 dB(A) le jour pour les secteurs présentant une densité d'habitation importante. Pour les habitations isolées, l'ambiance sonore préexistante dépendra du niveau de bruit en façade.

Le secteur d'étude peut donc être considéré dans son ensemble comme une zone d'ambiance sonore modérée.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les travaux entraîneront des nuisances sonores temporaires principalement liées à la circulation d'engins de chantier et à leur fonctionnement. Le bruit des engins de chantier (bruit mécanique, de roulage…) peut se révéler nuisible pour les habitants et les activités situés à proximité.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Dans le cadre de la phase AVP du projet LNPCA pour l'opération de Carnoules, une analyse du bruit à dire d'expert en phase chantier est réalisée dans le but d'évaluer les risques de gêne acoustique et de proposer des dispositifs de réduction des nuisances sonores.

La mission est décomposée de la manière suivante :

- Analyse du planning prévisionnel de chantier en faisant ressortir les caractéristiques de chaque phase (type de travaux, durée, activités bruyantes prévues, horaires) ;
- Identifications des phases de chantier les plus sensibles en fonction de leur caractéristique et de la localisation des habitations les plus proches.

La finalité de cette analyse multicritère sera de ressortir les phases de travaux générant le plus de nuisances sonores.

Sont considérés comme bâtis sensibles :

- Les logements ;
- Les établissements de santé ;
- Les bureaux et les commerces ne sont pas considérés comme des bâtis sensibles du fait de la non-présence de personnes en période nocturne.

Une analyse des enjeux liés aux nuisances sonores est alors proposée sur la base des critères suivants :

- La durée des travaux ;
- La nature des travaux ;
- Les plages horaires des travaux ;
- L'éloignement des bâtis sensibles.

Durée des phases chantier

La gêne ressentie par les riverains d'un chantier est dépendante de la durée de cette gêne. En effet, un chantier se déplaçant (telle la construction d'une route ou d'une voie ferrée) sera mieux accepté qu'un chantier fixe et susceptible de durer plus longtemps.

Le présent chantier est fixe du point de vue des nuisances sonores générées.

Une évaluation est attribuée selon la durée des phases chantier. Elle est présentée dans le tableau ci-après :

Durée (mois)	Évaluation
< 2	Impact faible
2 à 6	Impact moyen
> 6	Impact fort

Figure 270 : Analyse des enjeux – Évaluation sur la durée des travaux (Acoustb, 2024)

Nature des travaux

D'une manière générale, les niveaux de bruit dépendent :

- de la phase du chantier et des engins utilisés ;
- de l'environnement du chantier (relief, type de sol à traiter, …) ;
- de la différence notable entre la puissance acoustique théorique des matériels et sa valeur réelle (en effet celle-ci sera fonction de l'état de la machine, du type de matériaux à traiter – un brise roche hydraulique fera plus de bruit sur du béton que sur un terrain meuble - de la manipulation du conducteur, …) ;
- du comportement des ouvriers ;
- de l'organisation du chantier.

Compte tenu du nombre de paramètres importants à prendre en compte et de par la nature « mouvante » du chantier, il est difficile de définir un niveau sonore standard par phase de chantier, ou d'obtenir par prévision un niveau sonore exact.

Ainsi, les différentes phases du chantier seront évaluées le plus finement possible par des « niveaux d'impact » (impact faible, moyen, fort) :

Niveau de pression sonore estimé dans l'emprise chantier en dB(A)	Évaluation
< 80	Impact faible
Entre 80 et 100	Impact moyen
> 100	Impact fort

Figure 271 : Analyse des enjeux – Évaluation sur la nature des travaux (Acoustb, 2024)

N.B. : le niveau de pression sonore est estimé à partir de la liste des engins en activité pour chaque phase chantier.

Horaires de chantier

Les arrêtés municipaux et préfectoraux fixent des plages horaires de travaux. En dehors de ces plages horaires, toute activité bruyante est interdite. Des dérogations doivent être soumises en mairie ou préfecture pour réaliser des travaux spécifiques en fonction de la nature et de la durée des travaux. Les plages horaires de fonctionnement du chantier sont 8h-16h ou 6h-22h en double poste, la journée.

Un travail de nuit est attendu, ainsi que le week-end lors des Opérations Coup de Poing (OCP).

Une évaluation est attribuée selon les horaires de chantier. Elle est présentée dans le tableau ci-après :

Horaires	Évaluation
Jour : 1 poste (8h-16h)	Impact faible
Jour : 2 postes (6h-22h)	Impact moyen
Nuit : 22h-7h et WE	Impact fort

Figure 272 : Analyse des enjeux – Évaluation sur les horaires des travaux (Acoustb, 2024)

Eloignement des bâtis sensibles

Si les travaux sont réalisés dans un secteur où il n'y a pas de bâti sensible, la gêne acoustique en phase travaux est nulle ou quasi nulle. À l'inverse, si les travaux sont effectués au pied de bâtiments sensibles tels que des logements, alors la gêne est très importante.

Une évaluation est attribuée selon les distances entre les bâtiments sensibles et le chantier. Elle est présentée dans le tableau ci-après :

Distance (m)	Évaluation

Data sensitivity - Public

> 100	Impact faible
Entre 50 et 100	Impact moyen
< 50	Impact fort

Figure 273 : Analyse des enjeux – Éloignement des bâtis sensibles (Acoustb, 2024)

Contexte environnemental des travaux

Les travaux se situent dans un contexte urbain peu dense, majoritairement à moins de 50m des habitations riveraines, ce qui entraîne une sensibilité forte selon le critère d'éloignement des bâtis.

Identification des principales phases chantier

Le tableau suivant dresse la liste des principales phases travaux étudiées et le type d'activités associées :

Travaux préparatoires	Reprise des OA et OH	Voirie
Pelle RR	Pelle RR	Bull
Bull	BRH	Rouleau-compresseur
Broyeur végétaux	Camions en rotation	Camions en rotation
Camions en rotation	Grue	
	Outils portatifs	

Élargissement des plateformes	Élargissement des plateformes (pré et post OCP)	Préparation des OCP
Pelle	Pelle RR	PPM
BRH	Camions en rotation	Camions en rotation
Camions en rotation	ELAN	ELAN
Outils portatifs	BRH	BRH
PPM	Outils portatifs	Foreuse à percussion
ELAN		Outils portatifs

OCP infra	Construction quai	Démolition quai
Pelle RR	Pelle RR	Pelle RR
Camions en rotation	Camions en rotation	Outils portatifs
ELAN	TTx	Camions en rotation
BRH	Compactage	BRH
Outils portatifs	Outils portatifs	TTx

Figure 274 : Phases travaux et activités associées (Acoustb, 2024)

OCP : Opération Coup de Point

BRH : Brise Roche Hydraulique

Pelle RR : pelle rail route

PPM : grue

Elan : nacelle

Les ordres de grandeur des niveaux de puissance acoustique (Lw), associés aux activités, sont donnés dans le tableau ci-dessous. Ces niveaux dépendent des modèles utilisés, des régimes de fonctionnement et des matériaux utilisés. Ces valeurs peuvent donc varier significativement :

Activité	Lw en dB(A)
Pelle hydraulique	98
Pelle RR	100
Micro-Pelle	95
BRH	115
Camion / dumper	85
Bourreuse	115
Broyeur végétaux	105
Bull	106
Ballastage	123
Serrage des attaches et décapage des rails	110
Pose des traverses	113
BML	117
Foreuse	118
Compacteur	90
ELAN	105
Grue	75
Groupe électrogène	95
Poste à souder	85
Tronçonneuse	110
Scie circulaire	107
Déboulonneuse	85
Pompe à béton	95
Camion toupie	95

Figure 275 : Niveaux de puissance acoustique des principales sources sonores (Acoustb, 2024)

N.B. : La puissance acoustique (Lw) est la puissance nécessaire au niveau de la source sonore pour générer les ondes sonores. Il s'agit de la signature acoustique de l'équipement.

La pression acoustique (Lp) prend en compte la puissance acoustique de la source sonore et l'environnement autour de cette source : position, distance…

Analyse de sensibilité

Le tableau suivant fait la synthèse de l'analyse des sensibilités des différentes phases de chantier en fonction des critères listés précédemment.

Les sensibilités des phases de chantier sont repérées par un code couleur :

- Faible : en vert ;
- Moyenne : en orange ;
- Forte : en rouge.

La sensibilité globale des phases est obtenue par la méthodologie suivante :

La sensibilité est déterminée suivant 4 thématiques : la nature bruyante ou non des travaux, la période de fonctionnement, la durée du chantier et la proximité des riverains.

En considérant qu'une sensibilité faible équivaut à une note de 1/5, qu'une sensibilité moyenne équivaut à une note de 3/5 et qu'une sensibilité forte équivaut à 5/5, une note sur 20 est obtenue pour chaque phase étudiée.

Enfin si la note globale est :

- inférieure à 10, la sensibilité est faible ;
- comprise entre 10 et 15, la sensibilité est moyenne ;
- supérieure à 15, la sensibilité est forte.

Ainsi, le tableau en page suivante présente la sensibilité obtenue par phase :

Data sensitivity - Public

Phase	Tâches	Durée (en poste)	Nature des travaux	Période	Sensibilité
Libération des voies de service en gare	Simplification BS AdV I	1	Faible	Nuit	Moyenne
	Incorporation / Libérations / Niv. Complémentaire	4	Faible	Nuit	Moyenne
	Dépose voies de service	10	Moyen	Jour	Moyenne
CAR-Remaniement infra/voies/caténaires pour mise en service V4T prolongée	Dépose bordures / réalisation d'un chanfrein de 20ml en bordure de quai V1	5	Faible	Nuit	Moyenne
	Laquage du ballast en V2	2	Fort	Nuit	Forte
	Mise en œuvre du blindage de maintien du ballast suffisant en V2	8	Fort	Nuit	Forte
	Laquage du ballast en V1	2	Fort	Nuit	Forte
	Mise en œuvre de blindages ponctuels de maintien du ballast en V1	1	Moyen	Nuit	Moyenne
	Mise en œuvre de clôtures défensive (h=1,5m) à 1,5m de V2	5	Faible	Nuit	Moyenne
	Dévoiement du réseau électrique ENEDIS (impasse des maisons neuves / V4T)	20	Faible	Jour	Faible
CAR-Remaniement voies/caténaires en vue la situation cible en voies principales	Mise en œuvre nouveaux supports en extérieur de V1 (hyp. de 7 supports)	10	Faible	Nuit	Moyenne
	Mise en œuvre nouveaux supports entre V2 et V4T (hyp. de 6 supports)	10	Faible	Nuit	Moyenne
	Mise en œuvre nouveaux armements sur V1	5	Faible	Nuit	Moyenne
	Mise en œuvre nouveaux armements sur V2	5	Faible	Nuit	Moyenne
	Déroulage caténaires V1-V2	5	Faible	Nuit	Moyenne
	Recépage des supports inutiles (hypothèse de 5 supports)	5	Moyen	Nuit	Moyenne
	Marge de risque planning	5	Faible	Nuit	Moyenne
	Assemblage et préparation des AdV 12a/12b/15a/15b sur V4T ou VS	15	Moyen	Jour	Moyenne
	Dépose Com existante + Pose des Com 12a/12b et 15a/15b	OCP	Fort	Jour + Nuit	Forte
	Incorporation / Libérations / Niv. Complémentaire	15	Faible	Nuit	Moyenne
CAR-Remaniement infra/voies/caténaires pour mise en service V4T prolongée	Dépose V4T (Rail, attaches, traverses) entre le 101+783 et le 102+032	5	Moyen	Jour	Moyenne
	Dégarnissage V4T entre le 101+783 et le 102+032	2	Fort	Jour	Moyenne
	Prolongement 3 buses hydrauliques (yc regards, descente d'eau…)	5	Moyen	Nuit	Moyenne

Data sensitivity - Public

	Dépose du regard au 101+950	1	Faible	Jour	Faible
	Purges de plateformes jusqu'au P1 de la V2 entre le 101+900 et le 102+100	3	Faible	Jour	Faible
	Pose de muret de soutènement sur 20ml du 101+900 au 101+920 env.	3	Faible	Jour	Faible
	Dépose caniveau et garde-corps sur ouvrage existant	2	Faible	Nuit	Moyenne
	Recépage des appuis existants	2	Fort	Nuit	Forte
	Coulage des chevêtres jusqu'en sous-face poutrelles	2	Faible	Nuit	Moyenne
	Pose des poutrelles sur chevêtre et ferraillage	2	Moyen	Nuit	Moyenne
	Coulage du hourdis	2	Faible	Nuit	Moyenne
	Repose de caniveau en extérieur de V4T	2	Faible	Nuit	Moyenne
	Cloutage de plateforme V4T régénérée	2	Faible	Jour	Faible
	Mise en œuvre couche de forme	3	Faible	Jour	Faible
	Mise en œuvre sous-couche sous AdV13b	2	Faible	Jour	Faible
	Pose de collecteur drainant en bord de V2 avec maintien BS	8	Faible	Nuit	Moyenne
	Traitement de plateforme	3	Faible	Nuit	Moyenne
	Substitutions complémentaires de plateforme/couche de forme sous P1	4	Faible	Nuit	Moyenne
	Mise en œuvre couche de forme sur 70cm	4	Faible	Jour	Faible
	Assemblage et préparation des AdV 11/13a sur VS	5	Moyen	Jour	Moyenne
	Remplacement Com VU Gardanne + pose 13a vers V4T	OCP	Fort	Jour + Nuit	Forte
	Incorporation / Libérations / Niv. Complémentaire	10	Faible	Nuit	Moyenne
	Préballastage V4T et AdV13b	5	Fort	Jour	Moyenne
	Assemblage et pose de l'AdV13b sur site	5	Moyen	Jour	Moyenne
	Pose de voie par panneaux	5	Moyen	Jour	Moyenne
	Ballastages/relevages/stabilisations/NC	2	Fort	Nuit	Forte
	Dépose clôtures défensives	2	Faible	Nuit	Moyenne
	Recépage blindage de tenue de ballast	3	Fort	Nuit	Forte
	BML complémentaire	2	Fort	Nuit	Forte

Figure 276 : Sensibilité des phases de travaux (Acoustb, 2024)

Data sensitivity - Public

De manière globale, la sensibilité des activités de chantier est assez importante, notamment du fait de la présence d'activités nocturnes bruyantes et de la distance par rapport aux riverains les plus proches (< 50 mètres).

Les OCP (Opération Coup de Poing) sont toutes considérées comme ayant une sensibilité forte : chantier jour et nuit et si la durée de l'OPC se compte en jours, l'activité est non-stop durant quelques jours avec un nombre d'engins très important.

À ce stade d'études (AVP), les méthodes de travaux les plus bruyantes ont été considérées afin d'être dans la configuration la plus pénalisante. Le BRH ne sera peut-être pas utilisé en continu hormis dans les phases de démolition.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Afin de limiter l'impact acoustique du chantier, les mesures suivantes sont recommandées :

- La circulation devra être établie selon un plan de circulation qui définit les axes d'approvisionnement et d'évacuation générant le moins de nuisances possible tout en intégrant les contraintes techniques inhérentes au chantier ; en particulier les accès au chantier qui seront organisés pour minimiser les manœuvres des camions ;
- Les horaires de travaux seront déterminés de manière fixe et impérative en prenant en compte les contextes locaux. Les travaux particulièrement bruyants seront, lorsque cela est possible, planifiés en dehors des plages horaires les plus sensibles en fonction des autres enjeux et contraintes ;
- Des travaux pourront avoir lieu en dehors des horaires autorisés par l'arrêté municipal du 23 juillet 2002 réglementant certaines activités bruyantes sur la commune de Carnoules. Ils feront l'objet d'une communication en amont avec les riverains et de demandes et autorisations ou dérogations à la mairie ou la préfecture ;
- Les machines utilisées seront conformes aux arrêtés du 12 mai 1997, du 18 mars 2002 et du 22 mai 2006 réglementant les émissions sonores de la grande majorité des engins et matériels utilisés sur les chantiers ;
- Les engins de chantier seront conformes à la législation s'y rapportant en termes d'émissions sonores (Directive 2005/88/CE relative aux émissions sonores des machines et la Directive 2006/42/CE relative à la sécurité des machines ou directive et réglementation ultérieure). Pour maintenir cet état de performance, ils seront régulièrement entretenus ;
- Lorsque cela est possible, les équipements bruyants seront capotés et des bâches acoustiques seront installées en périphéries des engins bruyant ;
- Les engins seront équipés dans la mesure du possible de signaux sonores de recul spécifiques et générant moins de nuisances (ex. cri du lynx, réduction des signaux de recul ou équivalent) ;
- Une information préalable du personnel de chantier sera mise en œuvre pour expliquer les enjeux en termes de nuisances sonores. Cette information est assurée auprès du personnel du Titulaire mais également auprès de l'ensemble de ses sous-traitants (y compris ceux en charge de l'approvisionnement du chantier) ;
- Des autocontrôles seront menés afin de bannir tout comportement anormalement bruyant non strictement nécessaire au bon déroulement du chantier (compresseur en fonctionnement alors que son utilisation n'est pas requise, capots moteur ouverts, klaxons intempestifs, cris, etc.) ;
- Intégration de bonnes pratiques en termes de nuisances sonores comme éviter les bruits d'impacts répétitifs au maximum grâce à l'utilisation de blocs néoprènes (ex : passages répétés de camions sur une plaque métallique bancale) ;
- La maitrise d'ouvrage mettra l'accent sur la communication avec le voisinage (information sur les phases de chantier, planning bruit, surveillance acoustique du chantier si nécessaire) :
  10. Finalité de la construction (et tous les éléments favorables à une bonne perception du chantier) ;
  11. Dates du chantier (date de début et date prévisionnelle de fin) ;
  12. Horaires des travaux ;
  13. Différentes phases des travaux y compris les opérations coup de poing.
- Une campagne d'information sera prévue en amont de certains événements ou en réponse à des interrogations concernant :
  14. Les périodes de plus grandes nuisances sonores ;
  15. Les changements d'horaires ;
  16. Les modifications de planning ou interventions non prévues initialement.
- Les moyens à mettre en œuvre peuvent être :
  17. Des panneaux d'information (en plus des affichages réglementaires) ;
  18. Des affiches, tracts dans les boites aux lettres, presse locale, bulletins d'information réguliers, courriers.

Les dispositions à prendre par les entreprises pour limiter la nuisance acoustique figureront dans les dossiers de consultation : organisation du chantier, matériels ou techniques non autorisés, horaires imposés, modalités de circulation des engins, liste des matériels prohibés, distances de perception des matériaux de chantier (signaux de recul), spécifications pour les protections des ouvriers, management du bruit de tout le chantier, surveillance et contrôle.

Conformément à l'article R571-50 du code de l'environnement, un dossier bruit de chantier sera établi préalablement au démarrage des travaux et fournira au préfet de département et aux maires des communes concernées les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée prévisible, les nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances.

Ces éléments seront mis à disposition du public.

Data sensitivity - Public

QUALITE DE L'AIR

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

La qualité de l'air de l'aire d'étude rapprochée est conditionnée par un environnement caractérisé principalement par des espaces périurbains et ruraux.

Sept établissements recevant des populations vulnérables sont situés dans l'emprise de l'aire d'étude.

Aucune station AtmoSud n'est située à proximité de l'aire d'étude.

L'indice ATMO confère globalement à la zone d'étude une qualité de l'air pouvant être qualifiée de moyenne à bonne sur les quatre dernières années.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les activités réalisées en phase de réalisation (par nature limitées dans le temps) sont génératrices d'émissions atmosphériques pouvant occasionner des nuisances pour les riverains les plus proches.

La zone d'influence se limite généralement au chantier en lui-même et à ses abords immédiats (quelques dizaines de mètres au maximum).

Les principales sources d'émissions polluantes en phase de réalisation correspondent aux émissions de poussières liées aux terrassements et aux matériaux (transport, stockage, mise en œuvre) et aux émissions thermiques des engins.

Ces incidences sont temporaires (la durée totale du chantier est de l'ordre de 11 mois pour l'opération origine-terminus est de la navette toulonnaise) et peu persistantes sous l'effet de la dilution atmosphérique.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

La régulation de la vitesse de circulation des engins est la principale mesure visant à limiter les effets négatifs du chantier sur la qualité de l'air.

Le bâchage des camions est imposé et les engins de chantier sont entretenus pour assurer leur bon fonctionnement et ne pas aggraver les émissions de gaz polluants. Ils sont conformes aux normes CE en vigueur en termes d'émissions polluantes. L'usage d'engins de chantier électriques est de plus, dans la mesure du possible privilégiée, afin de limiter les émissions de gaz d'échappement.

L'approvisionnement des matériaux par trains-travaux sera privilégié pour limiter les circulations routières de camions.

VIBRATIONS

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Le passage des trains peut être source de vibrations qui se transmettent par le sol vers le plancher, mais aussi de bruit généré par la vibration du plancher.

Les mesures de vibration, réalisées en bordure directe de l'infrastructure ferroviaire, en direction des Arcs, mettent en évidence des niveaux par tiers d'octave, pour chaque type de train (Corail, TER et TGV) et chaque capteur, qui restent inférieurs à 67 dBv. Le niveau de perception des vibrations est estimé moyen à faible.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Au même titre que le bruit, la phase de réalisation peut générer des vibrations perceptibles par les populations riveraines (dont les usagers de la gare) et causer des désagréments sur les personnes (fatigue, anxiété, etc.), mais aussi sur les biens (dégradation de bâtiments).

La transmission des vibrations dépend fortement de la nature des sols. De même, la sensibilité des bâtis à ces vibrations dépend de la nature des terrains de fondation du bâti en question.

Au vu de la nature et de l'ampleur limitée des travaux projetés (pas d'emploi d'explosifs, pas de déblais profonds, pas de tunnels), les vibrations attendues restent limitées.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les mesures spécifiques seront intégrées au dossier bruit de chantier établi préalablement au démarrage des travaux.

Si nécessaire, une expertise des bâtis situés à proximité de la zone de chantier sera réalisée préalablement au démarrage du chantier pour définir les éventuelles mesures à mettre en œuvre.

Des mesures restrictives sévères seront mises en place pour les techniques constructives engendrant des vibrations pour les aménagements devant se réaliser à proximité des voies ferrées existantes. Ces mesures s'imposent pour garantir la sécurité des circulations sur les voies existantes.

AMBIANCE LUMINEUSE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'ensemble de l'aire d'étude rapprochée est concerné par une forte pollution lumineuse.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les émissions lumineuses des engins et l'éclairage du chantier nécessaire aux travaux de nuit peuvent gêner les riverains. Cette gêne sera toutefois très limitée du fait la forte pollution lumineuse existante dans le secteur.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les émissions lumineuses seront limitées au maximum (durée d'éclairage réduite au strict nécessaire), en cohérence avec les mesures préconisées dans le dossier bruit de chantier, et leur intensité est conforme à la réglementation en vigueur.

L'éclairage des travaux de nuit est orienté sur la zone de travail afin de limiter les émissions lumineuses en direction des habitations situées à proximité immédiate.

ODEURS ET FUMEES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par des odeurs ou des émissions de fumées particulières.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En phase de réalisation, les travaux sont susceptibles de générer des odeurs liées aux gaz d'échappement des engins de chantier ou aux matériaux employés ainsi que des poussières. Ces effets sont temporaires et peu persistants sous l'effet de la dilution atmosphérique.

Data sensitivity - Public

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les opérations susceptibles de générer de fortes quantités de poussières ne seront pas réalisées en cas de vent fort.

Le bon entretien des engins de chantier et le recours, dans la mesure du possible, à des engins électriques permettront de limiter les odeurs liées aux gaz d'échappement.

GESTION DES MATERIAUX ET DECHETS

L'ESSENTIEL

Le chantier générera des déchets mais des mesures de réduction des déchets à la source sont appliquées pour en réduire le volume de manière significative.

Une Notice de Respect de l'Environnement sera annexée aux marchés de travaux et précisera les principes de gestion de déchets auxquels devront se conformer les entreprises. Cette notice précise les attendus en termes de réduction des déchets à la source, d'objectifs de valorisation et de tri des déchets dit « 7 flux ».

Le chantier générera des déchets qui seront triés et traités dans les différentes filières adaptées.

INCIDENCES

Tout chantier est à l'origine de la production de différentes catégories de déchets (béton, graves, terres excavées, câblages, huiles, plastiques, métaux, bois…) qui n'ont pas les mêmes effets et la même dangerosité.

La mauvaise gestion des déchets peut entrainer une pollution du site et dégrade l'image du chantier.

Les déchets peuvent être classés en 3 catégories :

- Les déchets inertes (DI) : ce sont les moins dangereux. Ils ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage ;
- Les déchets non dangereux (DND) : issus des activités artisanales, industrielles, commerciales et des services ;
- Les déchets dangereux (DD) : ils contiennent des substances toxiques nécessitant des traitements spécifiques à leur élimination.

L'article L.541-2-1 du Code de l'environnement précise que les « producteurs de déchets, outre les mesures de prévention des déchets qu'ils prennent, et les détenteurs de déchets en organisent la gestion en respectant la hiérarchie des modes de traitement […] » :

- Préparation en vue de la réutilisation ;
- Recyclage ;
- Toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique ;
- L'élimination.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

La gestion des déchets de chantier respectera la hiérarchisation des modes de traitement des déchets telle que définie dans la politique nationale en matière de gestion des déchets, à savoir :

Source : https://www.optigede.ademe.fr/demarche-territoriale-economie-circulaire-axe-2

Les entreprises seront tenues (via marchés de travaux) de mettre en œuvre un tri dit « 7 flux » des déchets, conformément à la réglementation (article L 541-21-2 du code de l'environnement : « Tout producteur ou détenteur de déchets de construction et de démolition met en place un tri des déchets à la source et, lorsque les déchets ne sont pas traités sur place, une collecte séparée des déchets, notamment pour le bois, les fractions minérales, le métal, le verre, le plastique et le plâtre »).

Il sera exigé des entreprises de travaux les mesures nécessaires pour réaliser un tri à la source pour les différents types de déchets en respectant les cahiers des charges des différentes filières de valorisation ou d'élimination qui apportent des précisions quant aux modalités de dépose et transport de ces déchets.

Ainsi, un tri sélectif des déchets et leur acheminement vers des filières de valorisation ou d'élimination dûment autorisées conformément à la réglementation seront mis en œuvre durant toute la durée des travaux :

- Mise en place de dispositifs de collecte des déchets (conteneurs, poubelles…) ;
- Nettoyage permanent du chantier, des installations et des abords ;
- Élimination des déchets par une filière adaptée, selon leur nature (Schéma d'Élimination des Déchets).

La traçabilité des différents déchets, qu'ils soient réemployés, recyclés, valorisés ou traités est impérative.

La gestion des déchets fera l'objet de la mise en place de Bordereaux de Suivi des Déchets pour les Déchets Dangereux mais également pour les Déchets Non Dangereux et Déchets Inertes.

Des mesures spécifiques relatives au maintien de la propreté du chantier seront préconisées par le maître d'ouvrage aux entreprises et ces dernières devront établir un Schéma d'Organisation et de GEstion des Déchets (SOGED) dans le cadre du management environnemental du chantier.

Dans le cadre de la démarche d'éco-conception, des mesures spécifiques sont portées afin de réduire les déchets à la source via le réemploi de matériaux in situ.

Une réflexion sur le réemploi à l'échelle de l'ensemble de la LNPCA est en cours.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

A ce stade de l'étude le réemploi ou recyclage de matériaux de voie (rail, appareils de voies, ballast) n'est pas pris en compte mais devra être étudié en phase ultérieure.

Les déblais issus des terrassements/démolitions seront directement évacués en décharge et filières spécialisés.

En l'absence de données à proximité, les ratios retenus à ce stade sont les suivants :

- 90% ISDI ;
- 10% ISDND.

A noter que sur la zone de gare, à ce stade des études, l'ensemble des terres à évacuer sont classées ISDI.

Ce point nécessitera une reprise d'étude à réception de données plus précises sur la zone du projet.

L'opération origine- terminus à Carnoules génère des déblais de volume très limité qui seront évacués par des camions de 10m^3 en direction des carrières les plus proches. Suivant les projets en cours ils pourront être réutilisés comme matériaux de remblai.

Une piste d'écoconception a été développée concernant le réemploi des éléments des quais existants : tout le couronnement en pierre de taille, existant sur les parties des quais à rehausser, sera déposé soigneusement et stocké pour avoir la possibilité de le réemployer dans les travaux de VRD Parking.

Data sensitivity - Public

4.2.10 ENERGIE, GES ET BILAN CARBONE

ENERGIE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

La consommation énergétique annuelle des communes de Carnoules, Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville sont respectivement de l'ordre de 6 600 tep, 19 800 tep, 27 000 tep et 8 400 tep. Pour l'ensemble des communes, elle est majoritairement issue des produits pétroliers. Le secteur des transports routiers est le plus consommateur en énergie.

Aucun parc éolien ou photovoltaïque et aucune installation hydroélectrique n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les travaux nécessaires à l'opération nécessiteront l'usage d'énergie, en particulier pour l'éclairage et pour les engins de chantier (électricité et carburant). S'ils sont consommateurs d'énergie, ils n'auront toutefois pas d'incidence sur la disponibilité en énergie pour les riverains.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les mesures de réduction suivantes permettent de diminuer l'emprunte énergétique des travaux en limitant au « juste nécessaire » les consommations par une gestion efficace des alimentations et des usages en phase de réalisation :

- Des éclairages et des appareils électriques (par la mise en œuvre d'éclairage LED, etc.) ;
- Des dispositifs de chauffage, ventilation et climatisation (installations de chantier) ;
- Des engins de chantier et camions de livraisons (à l'aide d'une optimisation des transports de matériaux).

Les installations et le matériel feront l'objet d'un entretien rigoureux et le matériel ne sera pas laissé en fonctionnement inutilement dans le but de limiter les consommations.

VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Cette thématique est traitée à la Pièce C, Tome 1, Chapitre 5 –Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation, modalités de suivi et estimation des coûts, Sous-chapitre 2.8.

GAZ A EFFET DE SERRE

CARNOULES

Sur le pôle d'échange multimodal, la méthodologie de carbone utilisée est la méthodologie décrite dans la RE2020. Elle vise à améliorer la performance énergétique des bâtiments en France en se concentrant sur la réduction des consommations d'énergie et l'impact environnemental des matériaux utilisés. L'objectif de la RE2020 est de

Figure 277: Différentes étapes de l'analyse du cycle de vie pris en compte (Source : Ministères Aménagement du Territoire Transition écologique)

réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) issues du bâtiment, en étudiant les impacts environnementaux des bâtiments neufs. Le calcul de ces impacts prend en compte toutes les étapes du cycle de vie et la durée de vie du projet est considérée à 50 ans.

L'évaluation chiffrée des émissions de GES, actualisée dans la phase d'études AVP, est de 1255tCO2éq pour le cycle de vie complet du projet gare (phases construction, exploitation, entretien et renouvellement).

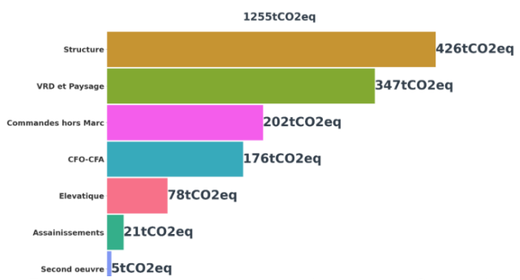


Figure 278: Bilan carbone de la gare de Carnoules

Pour les infrastructures ferroviaires, l'évaluation des émissions en phase construction intègrent à ce stade d'étude les phasages travaux (bases chantier, création de voies temporaires, déconstruction, terrassements de fouilles, etc.). Le bilan est de 558 tCO2éq.

TVP

Le bilan carbone des opérations de suppression de TVP et de mise en place de passerelles, que ce soit pour les gares de Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville, est de 401 tCO2eq (même type d'intervention). Il est réparti comme suit pour chacun des 3 secteurs

Sur le périmètre des TVP, la structure de la passerelle, les ascenseurs et les luminaires sont les plus émissifs en carbone.

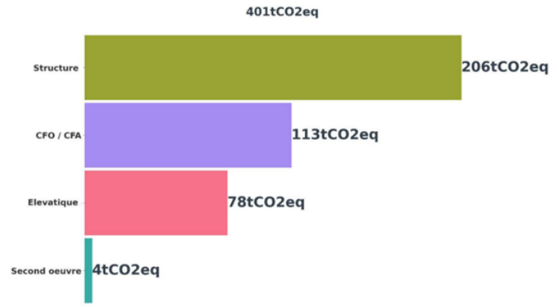


Figure 279: Bilan carbone des TVP

Mesures de réduction

Certaines actions identifiées dans le cadre de la démarche d'écoconception permettent de réduire l'empreinte carbone de l'opération. Cette démarche et l'étude de ces solutions se poursuivent lors des phases d'études ultérieures (PRO).

Une des pistes d'optimisation mis en place par la maitrise d'ouvrage pour réduire le bilan carbone du projet est l'utilisation de béton bas carbone pour la réalisation d'ouvrages, qui permettrait une réduction des émissions de GES de 30 à 40% sur les bétons courants. Concernant les bétons plus « techniques » (murs de soutènement, ouvrages d'art), des démarches sont en cours au sein du groupe SNCF pour définir les conditions de mises en œuvre des bétons bas carbone et les homologuer. Les gains seront sans doute plus modestes (de l'ordre de 9% pour les murs de soutènement).

L'emploi de rails verts homologués par SNCF Réseau sera privilégié, car ils émettent 90% de CO_2 en moins que les rails classiques (rails Greensteel).

Par ailleurs, un plan de gestion des déblais excavés sera mis en place, afin de réemployer les excédents valorisables et limiter au maximum les évacuations de matériaux et préserver les ressources naturelles.

Data sensitivity - Public

4.2.11 SYNTHESE DES INCIDENCES ET MESURES EN PHASE DE REALISATION

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences et des mesures mis à jour en phase de réalisation.

Evaluation la sensibilité du projet vis-à-vis de la thématique
Pas de sensibilité particulière
Sensibilité légère
Sensibilité importante

Evaluation des incidences du projet après application des mesures retenues
Effets positifs significatifs du projet
Pas d'incidences résiduelles par évitement dans le choix des solutions retenues et/ou par application de mesures génériques qui relèvent des « règles de l'art ».
Pas d'incidences résiduelles notables grâce aux mesures de réduction retenues.
Incidences résiduelles notables faisant l'objet de mesures de compensation

Incidences du projet et mesures retenues - phase Réalisation				
Thématique		**Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique**	**Incidences du projet**	**Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles** **Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.**
Milieu physique	Géologie et risques associés	Travaux sur zone ferroviaire déjà aménagée	Recoupement potentiel de terres polluées lors des terrassements : incidence notable Nécessité de faibles quantités de matériaux d'apport en provenance de carrières : incidence non notable	Incidence résiduelle non notable
	Eaux souterraines	Masse d'eau souterraine affleurante au niveau des 4 secteurs : formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-pays provençal. Interférence avec la nappe possible du fait des travaux de fondations des passerelles qui nécessiterait un épuisement local de la fouille. Prélèvements importants des masses d'eau pour l'adduction en eau potable.	Pollution due aux matières en suspension : incidence directe notable Recoupement de terres polluées lors des terrassements : incidence directe notable Pollution accidentelle des eaux souterraines : incidence directe notable Pollution accidentelle des eaux souterraines : incidence indirecte notable sur l'alimentation en eau potable	MR : Réalisation d'une étude hydrogéologique afin de déterminer précisément la nature et les variations de hauteur des nappes en présence ainsi que les incidences des travaux susceptibles d'intercepter ces nappes (fondations des passerelles) et de prévoir les mesures constructives et de préservation adaptées. Incidence résiduelle non notable

Data sensitivity - Public

Incidences du projet et mesures retenues - phase Réalisation				
Thématique		**Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique**	**Incidences du projet**	**Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles** **Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.**
	Eaux superficielles	Présence de plusieurs ouvrages de franchissement hydraulique : À Carnoules : La font de l'île, affluent du ruisseau de Carnoules et deux autres petits écoulements À Solliès-Pont : un affluent du Gapeau À Cuers : le Meige Pan et le ruisseau de Rémin, affluents du Réal Martin À Puget-Ville : le Rayolet, également un affluent du Réal Martin. Zones en travaux susceptibles d'intercepter des écoulements superficiels diffus.	Interception possible des écoulements superficiels diffus : incidence temporaire notable Entrainement de matière en suspension : incidence limitée au vu de la nature des travaux Remobilisation de polluants contenus dans le sol lors des terrassements : incidence directe notable Pollution résultant d'incidents de chantier : incidence directe notable Risque de pollution lors du prolongement des travaux sur les deux ouvrages hydrauliques : incidence directe notable Aucune incidence attendue sur les usages	Incidence résiduelle non notable
	Risques inondation	Les quatre secteurs d'intervention s'inscrivent dans une zone potentiellement sujette aux remontées de nappe. L'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont est concernée par le zonage du PPRI au droit du franchissement du Réal. Les autres secteurs de Carnoules, Cuers et Puget-Ville ne sont concernés par aucun PPRI ni TRI.	Aucune incidence attendue	Aucune mesure en l'absence d'incidence
Milieu naturel	Milieux naturels	Sites ferroviaires très minéralisés. Espaces agricoles et naturels autour du site de Carnoules.	Incidences brutes sont estimées faible à négligeable sauf pour les reptiles [assez forte en cas de destruction accidentelle d'individus de Tortue d'Hermann – risque faible] et les chauves-souris (tout au plus moyenne).	MR : Pose de dispositifs temporaires pour rendre non attractifs les ouvrages hydrauliques de décharge pour les chauves-souris MR : Déplacement d'individus de Tortue d'Hermann préalable aux travaux MA : Suivi du chantier par un écologue Incidences résiduelles non notable
	Zones humides	Carnoules : Zone humide de grande étendue sur substratrum peu perméable dans cuvette naturelle. L'imperméabilisation anthropique limite l'infiltration et la recharge de la nappe Fonctions épuratoires dégradées. Fonctions écologiques non significatives au regard de l'artificialisation de la gare	Des travaux sont réalisés à proximité de zones humides, en l'absence de mesures adéquates, l'opération est susceptible d'avoir les incidences suivantes, en phase de réalisation : Incidences liées au déversement accidentel de polluants Incidences liées à l'émission de poussières et de matières en suspension, susceptibles d'avoir des effets sur les habitats humides à l'aval des zones de travaux et après avoir atteint les écoulements superficiels.	ME : Aucun aménagement temporaire ou définitif en zone humide
Paysage et patrimoine	Agriculture	En gare de Carnoules, des parcelles viticoles sont présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée de l'opération et au droit direct des voies ferrées. Une installation de chantier est prévue au droit d'une parcelle viticole, l'impasse des maisons neuves, qui borde cette dernière, sera empruntée par les engins de chantiers	L'opération n'induit pas de consommation de surface agricole.	Aucune mesure en l'absence d'incidence

Data sensitivity - Public

Incidences du projet et mesures retenues - phase Réalisation				
Thématique		**Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique**	**Incidences du projet**	**Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles** **Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.**
Milieu humain	Paysage	Enjeu d'image vis-à-vis des riverains. Aménagements au sein du site ferroviaire (sauf ponctuellement à Carnoules)	Gêne visuelle potentielle pour les riverains ayant une covisibilité avec les zones de travaux : incidence temporaire non notable	Incidence résiduelle non notable
	Patrimoine culturel	L'aire d'étude rapprochée ne recoupe pas de zone de présomption de prescription archéologique . Une sensibilité archéologique a été cependant identifiée par la DRAC sur le périmètre de l'opération	Dans le cas d'une découverte fortuite de vestiges archéologiques, destruction accidentelle possible lors des terrassements : incidence potentielle non notable	Incidence résiduelle non notable
	Bâti, foncier, occupation des sols	L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur les communes de Carnoules et Puget-Ville. Les aires d'étude rapprochées sont situées dans des zones péri-urbaines à dominante pavillonnaire et ou résidentielles. Les aires d'études rapprochées de Cuers, Puget-Ville et Carnoules sont largement représentées par des parcelles agricoles, en particulier des vignobles. La maitrise foncière des terrains concernés par les opérations n'est pas totalement assurée (une acquisition à Carnoules)	Perturbation temporaire et ponctuelle de l'occupation du sol du fait des emprises travaux : incidence notable temporaire	Incidence résiduelle non notable
	Urbanisme	Les périmètres potentiels d'intervention s'inscrivent majoritairement dans des zones urbaines ou à urbaniser et comportent également des zones naturelles et agricoles des plans locaux d'urbanisme (PLU) de Carnoules, Cuers et Puget-Ville.	Nécessité d'une mise en compatibilité du PLU, mais sur des points secondaires qui ne remettent pas en cause l'économie du document.	MR : une mise en compatibilité (MECDU) du PLU a été réalisée dans le cadre de la DUP MR : Prescriptions particulières ajoutées au règlement du PLU pour autoriser les travaux relatifs au projet (périmètre de travaux ferroviaires potentiels)
	Eléments socio-économiques	Les activités économiques présentes au sein des aires d'étude rapprochées sont essentiellement des commerces de proximité. La ZAC des Bousquets est localisée le long de la voie ferrée à Cuers.	Perturbations ponctuelles de circulation sur le réseau routier local mais limitées compte tenu de l'échelle des travaux : incidence notable temporaire Fermeture temporaire envisagée du Chemin des Maisons Neuves : incidence notable temporaire Incidence liée à la présence de personnel de chantier pour certaines activités économiques (restaurants, hôtels etc.) : incidence notable positive possible.	Incidence résiduelle non notable
	Tourisme et loisirs	Les communes concernées par le cahier territorial de Carnoules ne sont pas des sites touristiques de premier plan mais disposent de nombreux atouts à commencer par leur patrimoine historique (église, moulins, architecture, etc.). Sur la commune de Carnoules, la gare accueille le musée du train Pierre Sémard. La commune est également traversée par un chemin de grande randonnée et dispose d'un stade.	Perturbations de circulation sur le réseau routier local possibles mais limitées : incidence notable temporaire Fermeture temporaire envisagée du Chemin des Maisons Neuves qui constitue un chemin de grande randonnée : incidence notable temporaire Déviations temporaires de certaines lignes de bus possibles : incidence notable temporaire	Incidence résiduelle non notable

Data sensitivity - Public

Incidences du projet et mesures retenues - phase Réalisation				
Thématique		**Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique**	**Incidences du projet**	**Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles** **Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.**
	Pollution et risques technologiques	La zone de gare de Carnoules se trouve en risque fort pyrotechnique. Les quatre secteurs sont concernés par le risque de transports de matières dangereuses sur la ligne ferroviaire et sur l'A57. Deux ICPE soumises au régime d'autorisation sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée de Carnoules. Il s'agit d'une entreprise récupératrice d'huiles usagées, localisée dans les enceintes de la gare SNCF et une entreprise spécialisée dans la récupération de déchets, plus éloignée, le long de la D13. Seuls trois sites potentiellement pollués issus de la base de données BASIAS sont recensés dans les aires d'étude rapprochées de Carnoules et de Solliès-Pont. Parmi eux, l'usine à gaz acétylène du dépôt de Carnoules se situe dans les emprises ferroviaires.	Recoupement de zones à risque fort pyrotechnique : incidence notable Recoupement de terres polluées lors des terrassements : incidence notable. Mobilisation potentielle de matériaux amiantés (isolateurs caténaires) : incidence notable directe et indirecte.	MR : Dispositions particulières pour les travaux de terrassement et de sondages en zone à risque pyrotechnique fort.
	Réseau routier	Les communes des aires d'étude rapprochées sont facilement accessibles depuis le principal axe du secteur : l'autoroute A57. La desserte à l'échelle des communes est assurée par un réseau viaire secondaire composé de départementales. Cuers profite d'un accès immédiat à l'autoroute A57.	Perturbations routières localisées liées aux travaux : incidence temporaire notable Fermeture temporaire envisagée du Chemin des Maisons Neuves : incidence temporaire notable Gel temporaire de place de parking pour les opérations de suppression de TVP en secteur de Solliès-Pont et Cuers : incidence temporaire notable	MR : déviation mise en place en cas de coupure d'accès au chemin des Maisons Neuves. Incidence résiduelle non notable
	Réseau ferroviaire	Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs du cahier territorial sont traversées par la ligne ferroviaire Marseille – Vintimille. Elle dessert les gares de Solliès-Pont, Cuers, Puget-Ville et Carnoules. La fréquentation de ces gares est en hausse. Les quatre gares sont équipées de traversées de voies pour les piétons (TVP) et des accidents mortels ont déjà eu lieu sur deux d'entre elles : Solliès-Pont et Cuers.	Réduction voire absence de desserte de la gare lors des interruptions temporaires de circulation ferroviaire nécessaires à la réalisation des travaux : incidence temporaire notable	Perturbations ponctuelles MC : Un dispositif de substitution sera mis en place.
	Transports en commun urbains	Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs du cahier territorial sont traversées par la ligne ferroviaire Marseille – Vintimille. Elle dessert les gares de Solliès-Pont, Cuers, Puget-Ville et Carnoules. La fréquentation de ces gares est en hausse. Les quatre gares sont équipées de traversées de voies pour les piétons (TVP) et des accidents mortels ont déjà eu lieu sur deux d'entre elles : Solliès-Pont et Cuers.	Réduction voire absence de desserte de la gare lors des interruptions temporaires de circulation ferroviaire nécessaires à la réalisation des travaux : incidence temporaire notable	Perturbations ponctuelles MC : Un dispositif de substitution sera mis en place.
Cadre de vie et santé	Environnement sonore/Vibration	La gare de Carnoules, s'insère dans un environnement calme, avec comme seules infrastructures routières notables la RD13 à l'Est et le chemin des Grafeaux au Nord, permettant l'accès à la gare. Des habitations sont présentes au nord de la gare ainsi qu'au sud-est. Des établissements sensibles sont présents à proximité des secteurs des gares de Carnoules et Solliès.	Nuisances sonores temporaires des travaux : incidence notable Vibrations liées au chantier : incidence non notable	Incidence résiduelle non notable

Data sensitivity - Public

Incidences du projet et mesures retenues - phase Réalisation				
Thématique		**Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique**	**Incidences du projet**	**Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles** **Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.**
	Qualité de l'air	Qualité de l'air conditionnée par des espaces périurbains et ruraux pouvant être qualifiée de moyenne à bonne sur les 4 dernières années (indice ATMO). Densité de population faible à Carnoules. 1 établissement sensible (maison de retraite) est présent à environ 400 m de la gare de Carnoules.	Emissions de poussières et émissions thermiques des engins de chantier limitées dans le temps et dans l'espace : incidence non notable. Emissions d'odeurs liées aux gaz d'échappement des engins de chantier ou aux matériaux employés et de poussières : incidence non notable	Incidence résiduelle non notable

Data sensitivity - Public

4.3 LES INCIDENCES ET MESURES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET EN PHASE DE MAINTENANCE

Les encadrés bleus présentés ci-après rappellent les enjeux principaux présentés au chapitre 3.

4.3.1 MILIEU HUMAIN

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur les communes de Carnoules et Puget-Ville membres de la communauté de communes Cœur du Var, de Solliès-Pont membre de la communauté de communes Vallée du Gapeau et de la commune de Cuers, membre de la communauté de communes Méditerranée Portes des Maures (département du Var, région Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Les opérations de suppressions des TVP des gares de Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville se font dans les emprises ferroviaires et ne nécessitent pas d'acquisition. Le prolongement de la voie 4T à Carnoules nécessite une acquisition à son extrémité avant le chemin des Pierres Blanches.

Les aires d'étude rapprochées sont situées dans des zones péri-urbaines à dominante pavillonnaire et/ou résidentielles. Les aires d'études rapprochées de Cuers, Puget-Ville et Carnoules sont largement représentées par des parcelles agricoles, en particulier des vignobles.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas d'incidences en phase exploitation.

CONSEQUENCES PREVISIBLES SUR LE DEVELOPPEMENT EVENTUEL DE L'URBANISATION

INCIDENCES

Les aménagements du projet prévus sur le territoire de Carnoules vont essentiellement permettre une **amélioration de l'offre ferroviaire**, principalement avec la métropole toulonnaise, en offrant plus de TER quotidiens et en fiabilisant le réseau.

Si un report modal de la route vers le rail est attendu suite à cette amélioration du service, **les aménagements restent mineurs et ne devraient pas avoir de conséquences très sensibles sur les tendances d'évolution du territoire**.

Les hypothèses de développement retenues dans le PLU et dans le SCoT tablent sur une **croissance globale assez forte** et les zones de développement prévues devraient permettre de satisfaire les besoins de croissance jusqu'à 2030, horizon de mise en service prévue pour les aménagements du projet.

De nouveaux secteurs de développement devront certainement être définis lors de la révision de ces documents, afin d'accueillir l'évolution ultérieure du territoire, **qui devrait se poursuivre sur un rythme similaire**.

En synthèse, les aménagements du projet prévus sur le territoire de Carnoules vont surtout permettre **une amélioration de l'offre ferroviaire avec la métropole toulonnaise et encourager le report route / rail**. Cette amélioration de l'offre de service, combinée à une amélioration de l'intermodalité liée aux projets des collectivités, aura globalement des **effets qualitatifs positifs pour la population locale**, **sans engendrer de conséquences notables sur le développement de l'urbanisation.**

ACTIVITES ECONOMIQUES

L'ESSENTIEL

Globalement le contexte socio-économique est marqué par une augmentation de la population entre 2007 et 2017, un vieillissement de la population et par un habitat majoritairement représenté par des maisons à usage de résidence principale. Selon les secteurs, entre 26 et 30% de la population est retraitée. Les secteurs d'activité qui offrent le plus d'emploi sur les quatre secteurs sont le commerce, les transports et les services divers et l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale.

Les activités économiques présentes au sein des aires d'étude rapprochées sont essentiellement des commerces de proximité. La ZAC des Bousquets est localisée le long de la voie ferrée à Cuers.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Effets positifs en phase exploitation.

INCIDENCES

Aucune acquisition de foncier ou de bâtiments supportant des activités économiques (hôtels, restaurants, …) n'est nécessaire. L'accessibilité à ce type d'établissements présent aux abords des sites ferroviaires ne sera pas modifiée en phase de fonctionnement et de maintenance.

L'opération n'aura aucune incidence négative directe ou indirecte sur les activités économiques proche des sites ferroviaires en phase de fonctionnement et de maintenance.

En contribuant à améliorer la mobilité, l'opération origine-terminus est de la navette toulonnaise est considérée comme favorable en termes de développement économique local, notamment du fait de l'augmentation attendue de la fréquentation de la gare et donc des activités économiques aux abords (hôtels, restaurants, etc.).

MESURES

En l'absence d'incidence négative sur les activités économiques, aucune mesure n'est nécessaire.

TOURISME, LOISIRS ET LIAISONS DOUCES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les communes de Carnoules, Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville ne sont pas des sites touristiques majeurs mais disposent de nombreux atouts à commencer par leur patrimoine historique (église, moulins, architecture, etc.). Sur la commune de Carnoules, la gare accueille le musée du train Pierre Sémard. La commune est également traversée par un chemin de grande randonnée et un stade est localisé dans l'aire d'étude rapprochée.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas d'incidences en phase exploitation.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

L'opération étant contenue dans les emprises ferroviaires, elle n'induit aucune incidence directe ou indirecte sur les structures de tourisme et de loisirs (hôtels, squares et jardins) ni sur les liaisons douces (zones piétonnes et aménagements cyclables) en phase de fonctionnement et de maintenance.

Le chemin Les Maisons Neuves à Carnoules sera rétabli à l'issue des travaux sur le pont-rail, permettant à nouveau au chemin de grande randonnée existant le franchissement de la voie ferrée.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative sur le tourisme, les loisirs et les liaisons douces, aucune mesure n'est nécessaire.

Data sensitivity - Public

RISQUES TECHNOLOGIQUES ET POLLUTION

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les quatre secteurs sont concernés par le risque de transports de matières dangereuses sur la ligne ferroviaire et sur l'A57.

Deux ICPE soumises au régime d'autorisation sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée de Carnoules. Il s'agit d'une entreprise récupératrice d'huiles usagées, localisée dans les enceintes de la gare SNCF et une entreprise spécialisée dans la récupération de déchets, plus éloignée, le long de la D13.

Seuls trois sites potentiellement pollués issus de la base de données BASIAS sont recensés dans les aires d'étude rapprochées de Carnoules et de Solliès-Pont. Parmi eux, l'usine à gaz acétylène du dépôt de Carnoules se situe dans les emprises ferroviaires.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas de risques spécifiques liés à l'opération.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les risques technologiques et de pollution des sols résultent essentiellement, en phase de maintenance et d'exploitation, du risque de déversement de substances polluantes à la suite d'un accident de transport ferroviaire de matières dangereuses.

Les opérations ne sont pas de nature à accroitre ce risque en phase de fonctionnement et de maintenance. Elles n'ont pas vocation à accroitre la circulation FRET.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative sur les risques technologiques et de pollution, aucune mesure n'est nécessaire.

4.3.2 MOBILITES ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

RESEAU ROUTIER

L'ESSENTIEL

Les communes des aires d'étude rapprochées sont facilement accessibles depuis le principal axe du secteur : l'autoroute A57. La desserte à l'échelle des communes est assurée par un réseau viaire secondaire composé de départementales.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas d'incidences en phase exploitation.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Le report modal engendré par le projet doit conduire à une amélioration de la congestion du réseau routier en général.

L'opération s'inscrit essentiellement au sein des emprises ferroviaires et aura donc une incidence directe limitée sur les voiries routières et sur les parkings avoisinants en phase de fonctionnement et de maintenance.

Le pont-rail du chemin Les Maisons Neuves sera de nouveau fonctionnel après les travaux et le parking de la gare sera de nouveau accessible.

L'accès à la gare de Carnoules sera facilité via l'agrandissement du parking existant qui sera augmenté d'une centaine de places.

Pour la création d'une piste de cheminement SNCF, un élargissement de la plateforme ferroviaire est nécessaire. Le talutage de cet élargissement va, par endroits uniquement, déborder sur les emprises de l'Impasse de la Rue des Maisons Neuves.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Afin de réduire l'incidence sur la Rue des Maisons Neuves, un muret assurant le soutènement de la plateforme est proposé pour dégager les emprises de la voirie (du PK 101+901 au PK 101 +920).

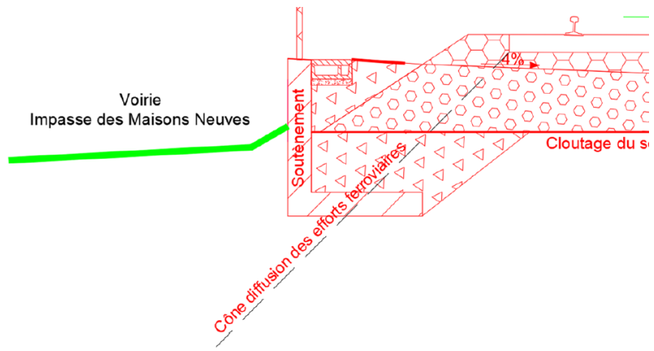


Figure 280 : Extrait coupe au PK101+900

CIRCULATIONS

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Sur le secteur de Carnoules, les niveaux de trafics routiers aux abords de la gare sont plutôt modérés.

Les trois autres secteurs concernent également des bourgs à caractère rural, où le trafic reste modéré.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas d'incidences en phase exploitation.

INCIDENCES

Le projet des phases 1 et 2 va impacter les conditions de circulation routière :

- D'une part et avant tout en permettant un report modal important de la route sur le fer, ce qui va permettre de faire diminuer les trafics sur les axes de transit à l'échelle nationale et à l'échelle régionale (se reporter au tome 1) ;
- D'autre part, autour des gares, avec à l'inverse un effet d'accroissement des trafics routiers découlant de l'attractivité du mode ferroviaire améliorée par le projet. En effet, une partie des voyageurs supplémentaires dans le train se rendront à la gare en voiture, que ce soit pour du stationnement courte durée, longue durée, de la dépose-minute, du taxi ou VTC. C'est l'objet des études présentées dans les cahiers territoriaux.

Plus le périmètre routier examiné est restreint autour de la gare, plus le second effet (l'accroissement de véhicules dus aux trafics d'accès à la gare) l'emportera sur l'effet d'allégement de trafic de transit global.

Data sensitivity - Public

Mais il faut souligner que l'effet du projet des phases 1 & 2 est globalement positif, avec un volume de trafic annuel reporté de la route vers le fer de 470 (en 2030) et 550 (en 2050) millions de veh.km, soit autour de 3 500 allers retours quotidiens entre Marseille et Nice.

Ces modifications de trafic vont avoir un impact sur la qualité de l'air, le transport routier étant responsable d'une part importante des émissions de certains polluants (NOx en particulier, PM10 et PM2,5 également).

Cela va se traduire avant tout par un impact positif sur la qualité de l'air à l'échelle nationale et régionale en participant à la baisse des émissions polluantes, du fait de la baisse des kilomètres circulés par les véhicules particuliers. Les gains en émissions polluantes sont détaillés dans le Tome 1 Chapitre 5 Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation au § 3.7 Cadre de vie et santé humaine.

L'objectif des études de circulation locales est de quantifier l'impact du projet sur la circulation routière autour des gares afin de caractériser les impacts connexes comme les émissions de bruit et de polluants.

Deux horizons sont étudiés :

- L'horizon de mise en service de la phase 2 du projet à 2035 ;
- L'horizon de modélisation long terme qui est 2050.

Pour les horizons futurs, les 2 situations suivantes sont étudiées :

- L'option de référence, correspondant à la situation future la plus probable si le projet n'était pas réalisé ;
- L'option projet, correspondant à la situation future la plus probable si le projet était réalisé.

La gare de Carnoules est située dans la partie sud de la ville de Carnoules. On y accède principalement via la Rue P. Semard (RD113) puis le Ch. des Graffeaux. Au nord, la Rue P. Semard est reliée à la RD97 qui est l'axe routier est-ouest structurant du territoire en complément de l'autoroute A8 située plus au sud.

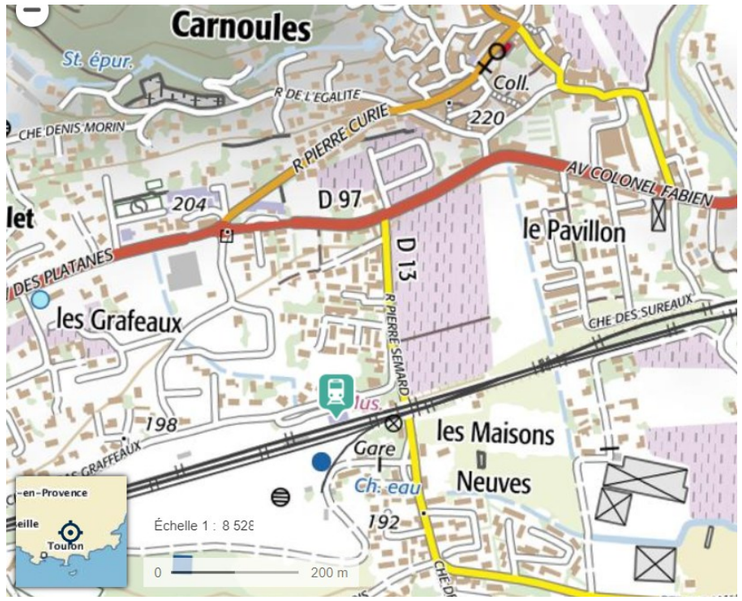


Figure 281 : plan de situation de la gare de Carnoules – source Géoportail

Notons que cette gare s'inscrit sur un axe ferroviaire lui-aussi orienté est-ouest, et desservi par plusieurs points d'arrêts successifs correspondant aux communes traversées (Puget-Ville, Carnoules, Pignan, Gonfaron). De fait, l'aire de chalandise de la gare se caractérise plutôt sur un axe nord-sud qu'est-ouest.

La RD13 (Rue P. Curie) apparaît ainsi comme un axe important pour l'accessibilité de la gare.

Data sensitivity - Public

Trafic – Horizon 2035

La cartographie suivante présente les trafics journaliers tous véhicules et deux sens confondus sur le périmètre d'étude à l'horizon 2035 en projet.

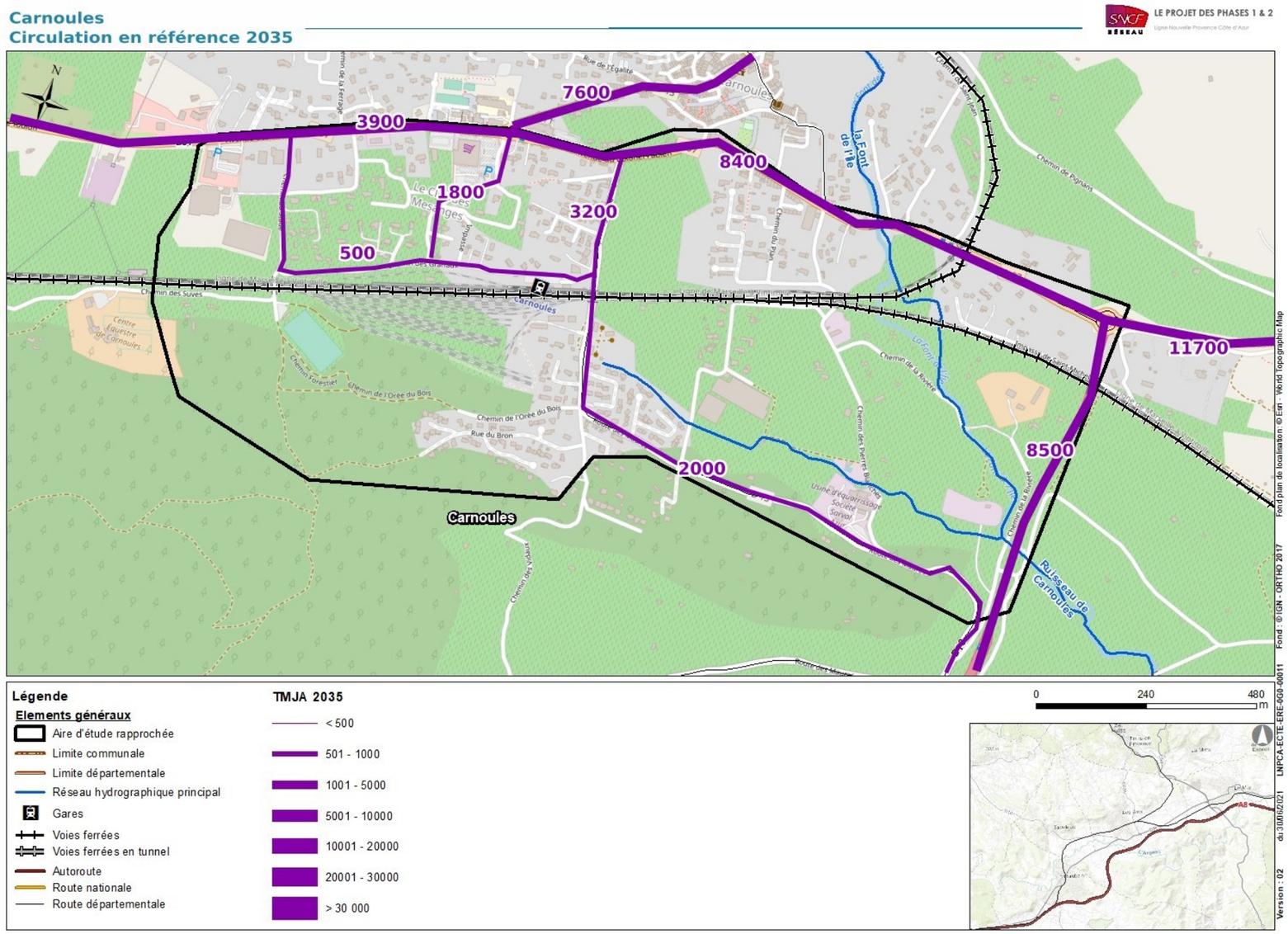


Figure 282 : cartographie des niveaux de circulation en option de référence 2035 – Carnoules

La cartographie suivante récapitule les évolutions de trafic par tronçon par rapport à la situation de référence (sans projet). Les deux voiries locales d'accès à la gare depuis le nord (Rue des Passereaux) et depuis l'ouest de la commune de Carnoules (« Le Collet ») ont leur trafic qui augmente le plus en écart relatif, du fait des faibles niveaux de trafic.

Data sensitivity - Public

L'impact reste néanmoins très limité puisque de l'ordre de quelques dizaines de véh/j.

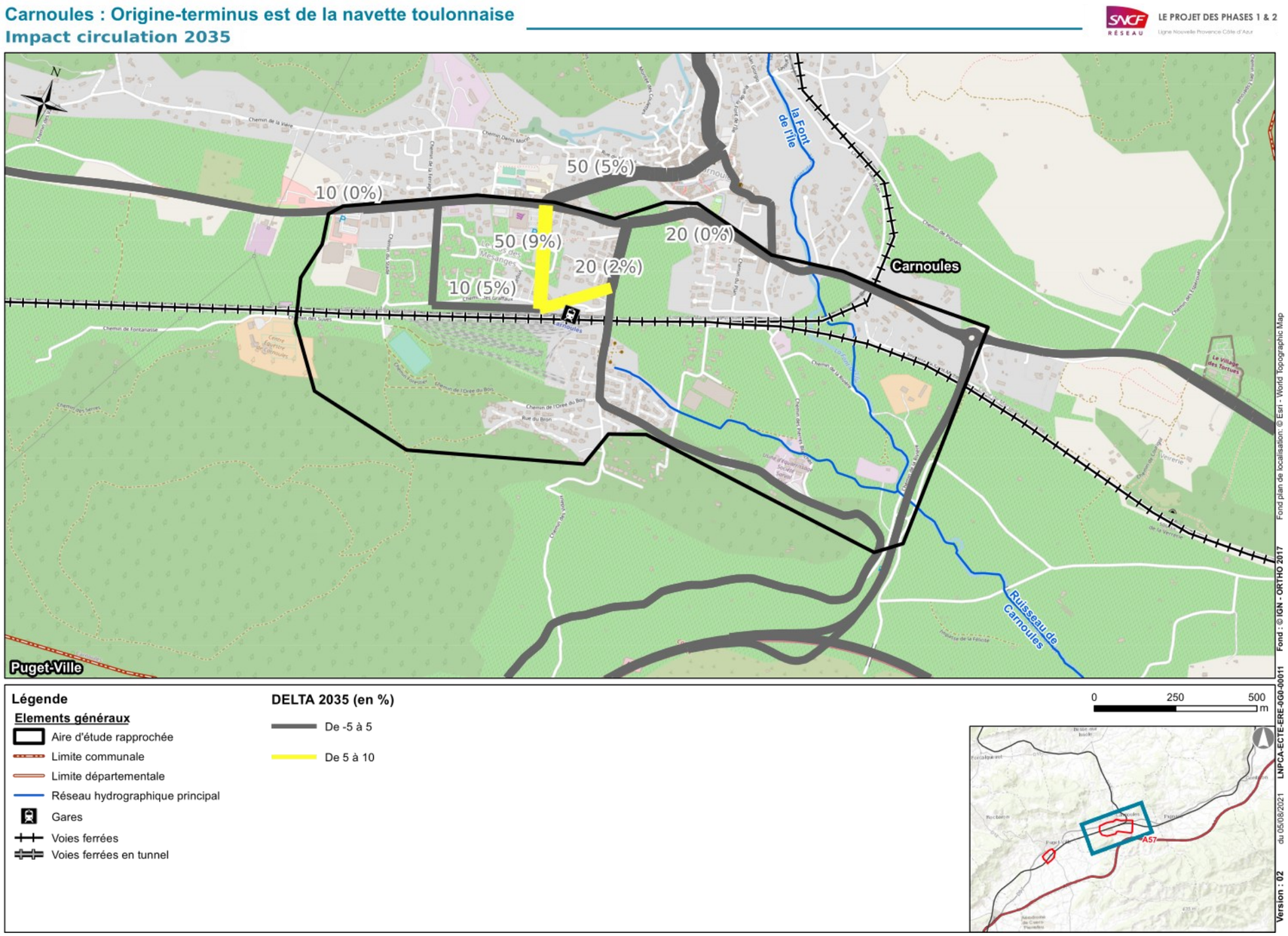


Figure 283 : écart de flux routiers entre projet et référence 2035 autour de Carnoules

Trafic – Horizon 2050 :

Data sensitivity - Public

A l'horizon 2050, les trafics sont légèrement plus élevés que pour 2035, mais les constats pour 2035 restent vérifiés.

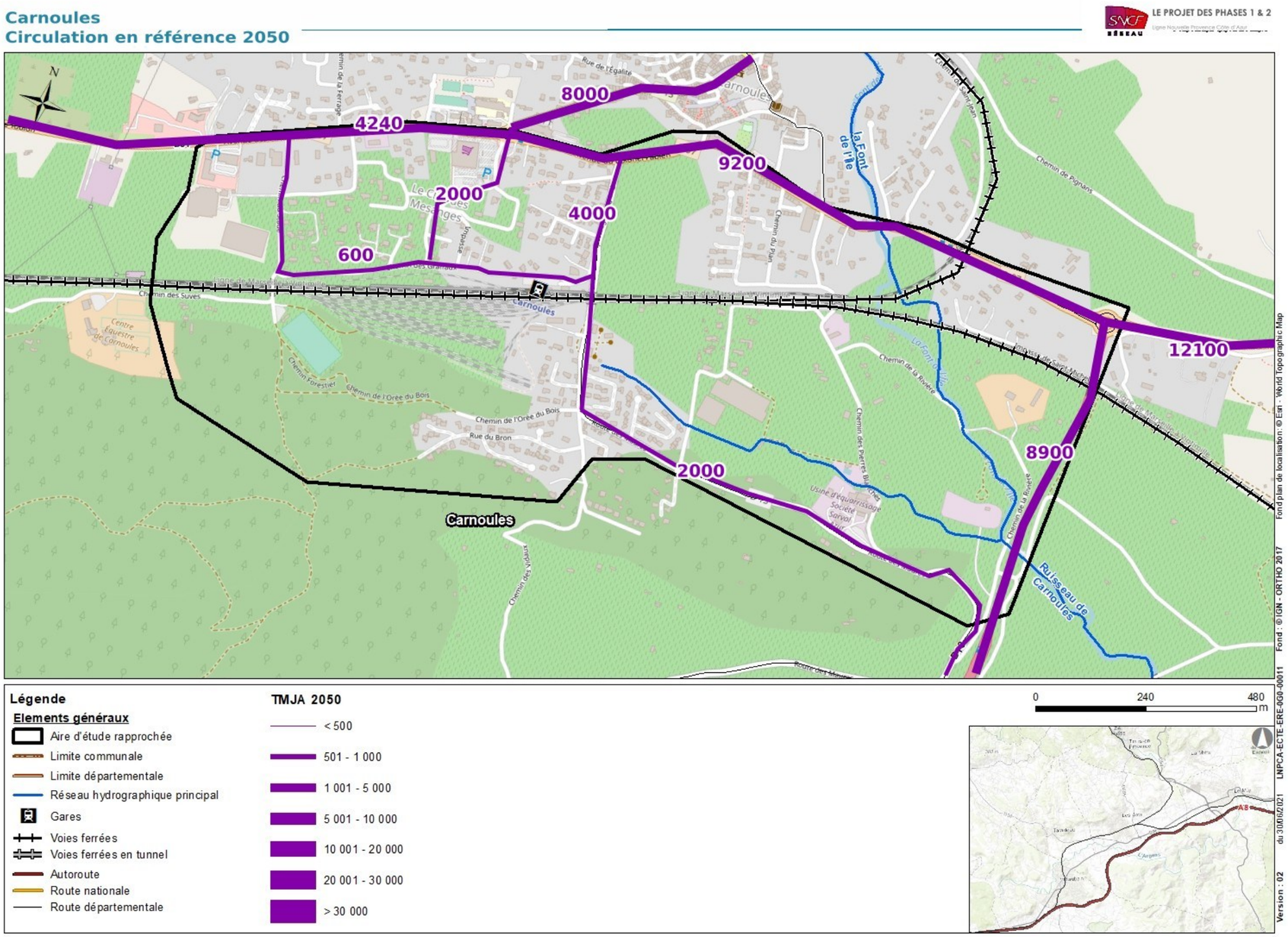


Figure 284 : cartographie des niveaux de circulation en option de référence 2050 – Carnoules

Data sensitivity - Public

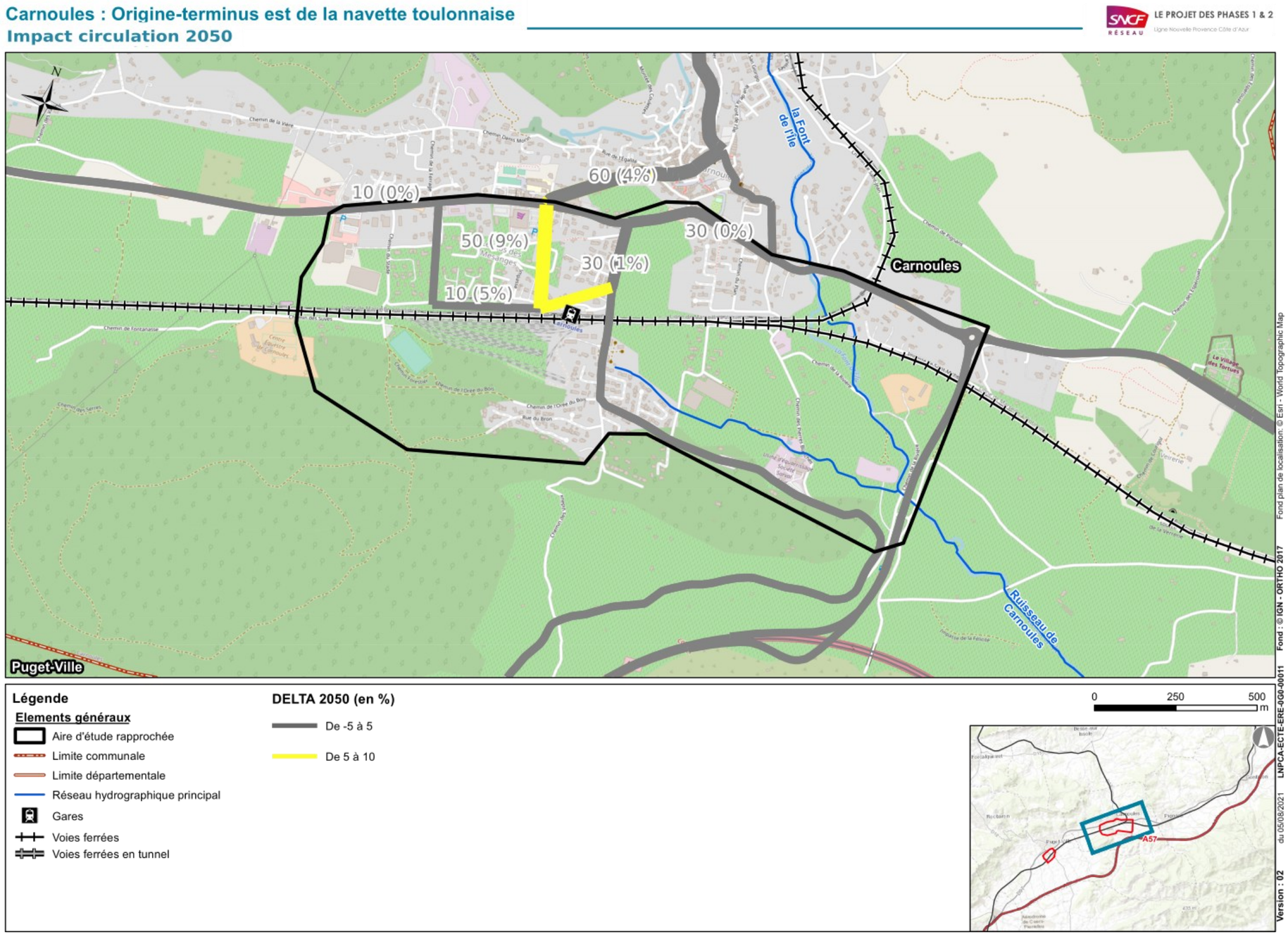


Figure 285 : écart de flux routiers entre projet et référence 2050 autour de Carnoules

Data sensitivity - Public

Les réaménagements ferroviaires liés au déploiement de la navette toulonnaise s'accompagnent de l'agrandissement du parking de la gare, afin de permettre un rabattement plus important en gare. Les accès au parking de la gare seront semblables à aujourd'hui : dissociation entrée (à l'ouest) et sortie (à l'est).

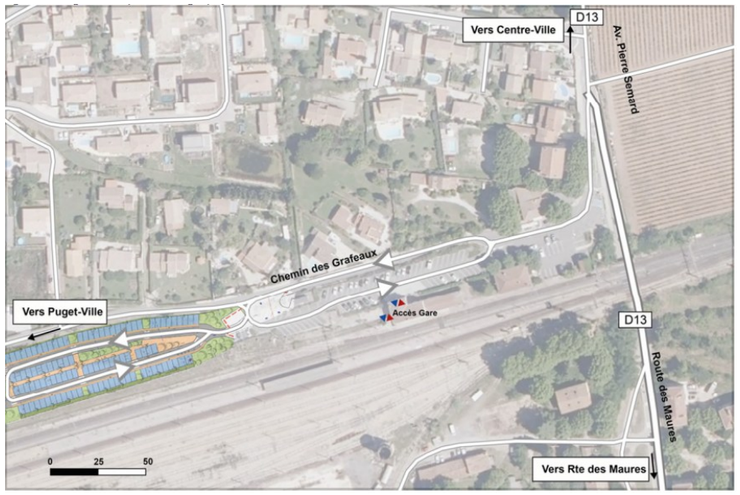


Figure 286 : configuration du pôle d'échange projeté (AREP Flux, 2024)

L'estimation du trafic routier généré par la gare de Carnoules est issue des pratiques modales d'accès à la gare et de la fourchette haute des prévisions de fréquentation ferroviaire (scenario AME, horizon 2035).

	HPM (uvp/h)	HPS (uvp/h)	JOB (uvp/h)
Trafic vers gare	110	10	260
Trafic depuis gare	35	35	260

Figure 287: trafic routier par sens et période généré par la gare de Carnoules (2035)

La gare générerait environ 520 déplacements individuels motorisés quotidiens (uvp/h).

87% du trafic VP est à destination/en provenance de l'avenue Pierre Semard, 11% du chemin des Grafeaux et 2% de la route des Maures.

Ces estimations sont issues des enquêtes réalisées en gare qui permettent de connaître les origines des voyageurs.

A l'HPM, 110 véhicules accèdent au parking et 35 véhicules le quittent.

A l'HPS, moins marquée que l'HPM, 10 véhicules accèdent au parking et 35 véhicules le quittent.

Le système de boucle tel qu'il fonctionne actuellement restera satisfaisant avec les trafics attendus, en entrée comme en sortie.

En revanche, il est recommandé de reprendre l'accès en entrée du parking pour adapter la trajectoire des véhicules entrants depuis l'Ouest du chemin des Grafeaux. En effet, la trajectoire n'incite pas les véhicules arrivant de l'Ouest à ralentir à l'entrée du parking, or des conflits pourront avoir lieu avec les véhicules entrants depuis l'ouest, avec des véhicules sortants de l'extension du parking (pas de visibilité) ou encore avec des piétons, en particulier à l'HPM.

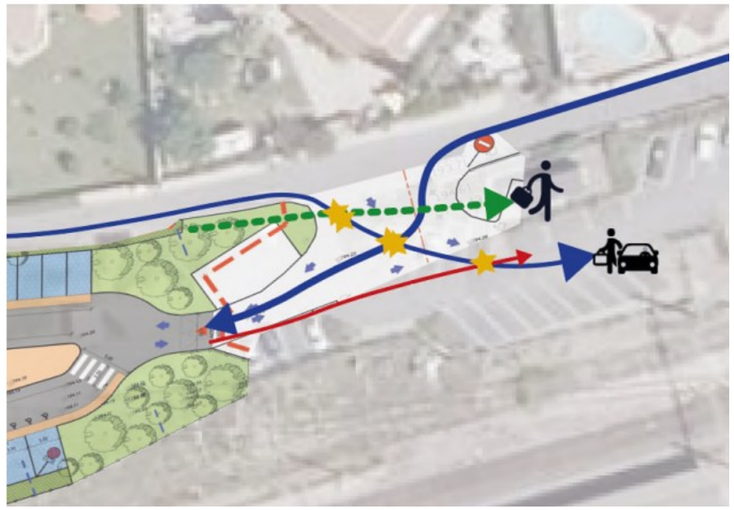


Figure 288 : conflits potentiels à l'entrée du parking (AREP Flux, 2024)

MESURES SUR LE SECTEUR DE CARNOULES

Mesure de réduction

La voirie telle qu'elle est prévue à l'horizon du projet permettra d'absorber les trafics routiers attendus. Il est néanmoins prévu de reprendre l'accès routier en entrée du parking afin de ralentir les vitesses des véhicules dans le PEM, et de limiter les conflits entre les différents usagers.

INCIDENCES SUR LES SECTEURS DE SOLLIES-PONT, CUERS ET PUGET

Les nouvelles traversées piétonnes réalisées en gare seront sans incidences sur le trafic routier des trois autres secteurs (Solliès-Pont, Cuers et Puget).

MESURES SUR LES SECTEURS DE SOLLIES-PONT, CUERS ET PUGET

En l'absence d'incidence significative, aucune mesure n'est nécessaire.

TRANSPORTS EN COMMUN URBAINS ET INTERMODALITE

L'ESSENTIEL

Les transports collectifs sont assurés via le réseau de transport régional ZOU.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Effets positifs en phase exploitation.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

L'opération s'inscrit au sein des emprises ferroviaires et n'aura donc pas d'incidence directe sur les lignes et arrêts de bus présents à proximité en phase de fonctionnement et de maintenance.

La création d'un pôle d'échange multimodal (PEM) est attendue en gare de Carnoules. Cette infrastructure aurait comme objectif de faciliter la combination de plusieurs modes de transport, notamment les plus doux. En effet, pour un territoire comme celui-ci aux multiples polarités, un pôle structurant est nécessaire à Carnoules afin de répartir les flux vers les autres bassins de vie alentours.

Il est par ailleurs prévu d'assurer des liaisons piétonnes sécurisées entre la gare et son quartier :

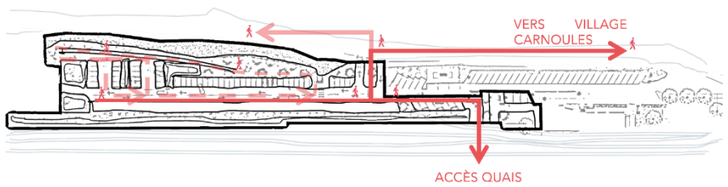


Figure 289 : liaison piétonne (AREP 2024)

L'incidence sur le réseau de transports en commun et l'intermodalité sera donc positive en phase de fonctionnement et de maintenance.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence sur les transports en commun (autres que ferroviaire), aucune mesure n'est nécessaire.

Data sensitivity - Public

4.3.3 MILIEU PHYSIQUE (HORS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES)

CLIMAT ET RISQUES ASSOCIES

L'ESSENTIEL

Les aires d'étude rapprochées des 4 secteurs sont concernées par un climat méditerranéen, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important et des vents violents fréquents. On observe peu de jours de pluie, irrégulièrement répartis sur l'année.

Les aires d'études rapprochées de quatre secteurs se situent dans la zone d'aléa nul à faible du plan départemental de protection de la forêt contre les incendies. L'ensemble des communes est concerné par le risque canicule.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Effets positifs en phase exploitation.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Au vu de la nature de l'opération, aucune incidence notable n'est attendue sur le climat local ou global en phase d'exploitation et de maintenance. De même, elle n'est pas de nature à accroitre le risque de canicule, ni le risque d'incendie de forêt en l'absence de massif forestier.

L'opération contribue à améliorer la desserte ferroviaire sur le territoire. Elle aura donc un effet positif sur le climat puisqu'elle contribuera au report de la route vers le rail et donc à la diminution des émissions de gaz à effet de serre.

Les surfaces végétalisées du parking de la gare de Carnoules contribueront également à réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain, étant donné qu'elles absorbent moins de chaleur que les surfaces en béton ou en asphalte. Les plantes présentes dans sur les revêtements de voirie et places de stationnement aident à refroidir l'air ambiant par évapotranspiration, améliorant ainsi le microclimat local.

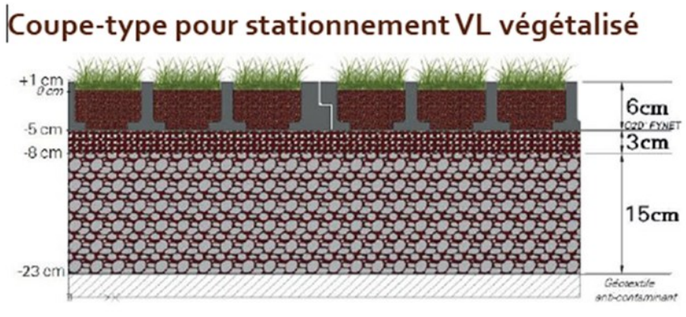
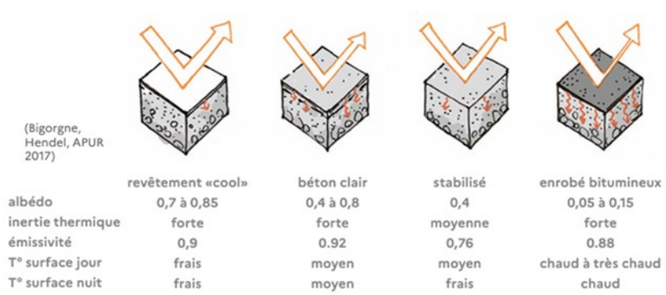


Figure 290 : Coupe-type pour stationnement en pavés enherbés

Les revêtements ont été pensé afin de diminuer l'effet d'albédo. Celui-ci fait référence à la capacité d'une surface à réfléchir la lumière. Un effet albédo élevé signifie que la surface réfléchit une grande quantité de lumière, tandis qu'un effet albédo faible signifie qu'elle absorbe davantage de lumière.



	revêtement «cool»	béton clair	stabilisé	enrobé bitumineux
albédo	0,7 à 0,85	0,4 à 0,8	0,4	0,05 à 0,15
inertie thermique	forte	forte	moyenne	forte
émissivité	0,9	0.92	0,76	0.88
T° surface jour	frais	moyen	moyen	chaud à très chaud
T° surface nuit	frais	moyen	frais	chaud

Figure 291 : Albédo par type de revêtement (APUR, 2017)

Pour mitiger l'effet d'îlot de chaleur urbain, caractérisé par des élévations de température dans les zones citadines, une approche consiste à conjointement réduire l'albédo des surfaces minérales, notamment par l'utilisation de matériaux clairs et/ou de revêtements absorbants, tout en intensifiant la couverture végétale. Les surfaces minérales, telles que le béton clair, possèdent une réflectivité élevée, diminuant l'accumulation thermique.

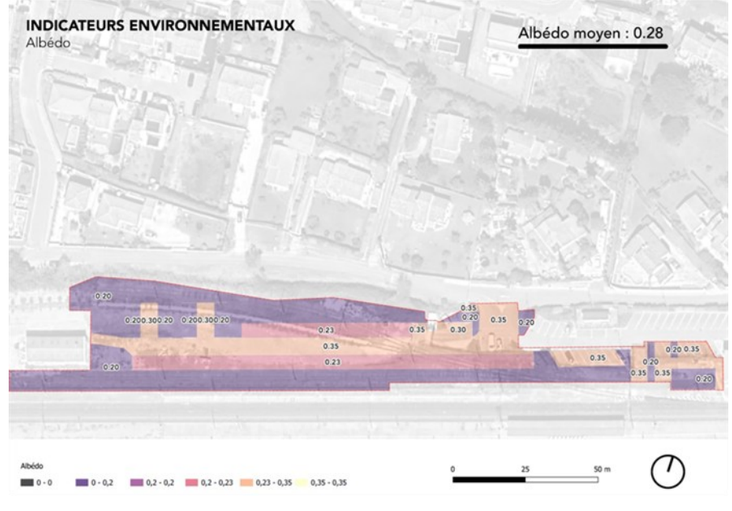


Figure 292 : Carte de l'indice d'Albédo (AREP, 2024)

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence sur le climat et les risques associés, aucune mesure n'est nécessaire.

4.3.4 EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

EAUX SOUTERRAINES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les 4 secteurs sont concernés par la masse d'eau souterraine affleurante des formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-pays provençal.

Le secteur de Solliès-Pont est le seul à être concerné par une autre masse d'eau en profondeur : les alluvions du Gapeau.

Les deux masses d'eau souterraines présentent un bon état quantitatif et qualitatif.

Le niveau d'eau est compris entre 1 et 3 m de profondeur sur Carnoules, 4 et 5 m au niveau de Cuers, 2 et 6 m au niveau de Solliès-Pont et à environ 5 m de profondeur à Puget-Ville.

Les quatre communes sont concernées par la zone de répartition des eaux (ZRE) du Gapeau.

Les deux masses d'eau font l'objet de prélèvements importants pour un usage d'adduction en eau potable. La masse d'eau des alluvions du Gapeau a été classée comme ressource stratégique

Data sensitivity - Public

pour l'alimentation en eau potable et comme ressource patrimoniale.

Un captage d'alimentation en eau potable est localisé en bordure sud de l'aire d'étude rapprochée de Carnoules, ainsi qu'un forage.

Deux forages sont recensés au sud de la voie ferrée par la banque du sous-sol au sein de l'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas d'incidence en phase exploitation.

INCIDENCES ET MESURES SUR L'ECOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES (INCIDENCES QUANTITATIVES)

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

L'augmentation de surface imperméabilisée est limitée et ne conduit pas à impacter la recharge des nappes en présence.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Le bassin de rétention à ciel ouvert du parking est à proximité immédiate de la nappe selon les relevés piézométriques qui indiquent une profondeur minimale de nappe à 0,57 m/TA et une profondeur maximale à 1,13 m/TA. La proximité du bassin de rétention SAUL avec la nappe présente les risques suivants :

- Flottabilité du bassin : lorsque le niveau de la nappe phréatique est élevé, la pression hydrostatique exercée sur le bassin peut provoquer son soulèvement ou son flottement, surtout si le bassin est vide ou partiellement rempli. Cela peut endommager la structure et compromettre son fonctionnement ;
- Affaissement du sol : la saturation du sol autour du bassin due à la nappe phréatique peut entraîner un affaissement ou un tassement différentiel, mettant en danger la stabilité de la structure. Cela peut également affecter les infrastructures environnantes.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence quantitative sur les eaux souterraines, aucune mesure n'est nécessaire.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Une étude hydrogéologique a été réalisée et a confirmé que les aménagements enterrés recouperont la nappe phréatique.

Un dispositif étanche repris aux sous pressions devra être mis en œuvre.

Pour un bassin enterré étanché par géomembrane, un ancrage du bassin (lestage) pourra être mis en place pour prévenir le risque de flottabilité. Cela peut se faire en ajoutant du poids à la structure (comme des blocs de béton) ou en utilisant des pieux d'ancrage pour maintenir la structure en place ;

Il pourra également être envisagé de mettre en place un système de drainage périphérique autour du bassin pour aider à gérer l'eau souterraine et à réduire la pression hydrostatique. Ce système peut capter l'eau avant qu'elle n'atteigne le bassin et la rediriger vers un autre endroit.

INCIDENCES ET MESURES SUR LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES (INCIDENCES QUALITATIVES)

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les incidences qualitatives potentielles sur les eaux souterraines en phase de fonctionnement et de maintenance sont liées au risque de pollution :

- Accidentelle par déversement de produits polluants transportés par trains (TMD), en cas de fuite de wagons, de déraillement, de collision, etc…. Ce risque est considéré comme faible compte tenu de la rareté de survenue d'un accident sur le réseau ferroviaire ;
- Saisonnière, due aux traitements phytosanitaires (réalisés dans le respect de la réglementation en vigueur) destinés à maîtriser le développement de la végétation sur les voies et les talus et qui peuvent être acheminés via les eaux superficielles ou infiltrés dans les sols jusqu'à la nappe.

Du fait de la localisation des aménagements projetés au sein d'emprises ferroviaires déjà exploitées, aucune augmentation de ces risques n'est attendue. D'autre part les opérations n'ont pas vocation à augmenter les circulations fret, elles n'augmentent donc pas le risque d'accident lié à ce type de circulations et n'augmentent donc pas le risque de pollution associé.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

La proximité de la nappe phréatique peut entraîner l'infiltration de l'eau souterraine dans le bassin de rétention SAUL du parking évoqué précédemment et dans les fosses d'ascenseurs de la passerelle.

Cela peut provoquer une contamination croisée si l'eau stockée dans le bassin contient des polluants. De plus, l'infiltration constante peut rendre difficile la gestion du volume d'eau de rétention prévu.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative de l'opération sur la qualité des eaux souterraines en phase de fonctionnement et de maintenance, aucune mesure n'est envisagée.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Extension du parking

Afin d'éviter l'infiltration de la nappe phréatique, il est envisagé la mise en place d'une barrière d'étanchéité autour du bassin.

Des géomembranes en PEHD (polyéthylène haute densité) peuvent être utilisées à cet effet afin d'éviter tout risque de pollution des eaux souterraines.

Passerelle

Une réalisation d'un cuvelage parfaitement étanche des fosses d'ascenseurs de la passerelle ainsi que du réseau enterré et un placement des puisards seront nécessaires.

INCIDENCES ET MESURES EN FAVEUR DES USAGES DES EAUX SOUTERRAINES

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'enjeu, aucune incidence n'est attendue.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence sur les usages des eaux souterraines, aucune mesure n'est nécessaire.

INCIDENCES ET MESURES SUR L'ECOULEMENT DES EAUX SUPERFICIELLES (INCIDENCES QUANTITATIVES)

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les communes appartiennent au bassin versant du Gapeau.

Plusieurs écoulements traversent la voie ferrée au sein de l'aire d'étude rapprochée : La font de l'île à Carnoules affluent du ruisseau de Carnoules et deux autres petits écoulements, un affluent du Gapeau à Solliès-Pont ; le Meige Pan et le ruisseau de Rémin à Cuers, affluents du Réal Martin et enfin le Rayolet à Puget-Ville, également un affluent du Réal Martin.

Ces cours d'eau ont des objectifs de bon état chimique en 2015 et de bon état écologique en 2027.

Data sensitivity - Public

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas d'incidences significatives en phase exploitation.

Les revêtements au niveau du parking favorisent la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation ;

Les possibilités d'infiltration longitudinale le long de la V4T ont été étudiées mais écartées en raison d'un risque d'instabilité de la plateforme ferroviaire.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Incidences au niveau de la plateforme ferroviaire et de la V4T

Le projet génère une imperméabilisation complémentaire de 555 m^2 soit 491 m^2 de surface active sur les emprises de SNCF Réseau (+17% sur une surface active totale qui représente 2 962 + 491 = 3 453 m^2).

Assainissement longitudinal

Il n'existe actuellement aucun système d'assainissement de la plateforme ferroviaire. Les eaux de ruissellement en provenance de la plateforme ferroviaire et des talus circulent de façon diffuse.

Aucun assainissement n'est présent le long de la V4T, excepté ponctuellement du PK101+965 au PK101+975.

L'assainissement longitudinal existant est présenté dans la figure ci-après :

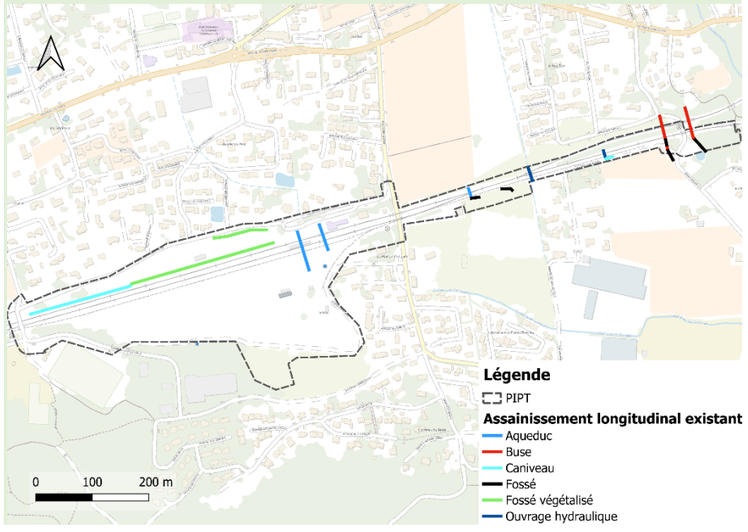


Figure 293 : Assainissement longitudinal existant (Systra, AVP – 2025)

L'infiltration longitudinale des eaux collectées le long des voies ferrées par le biais d'un fossé type noue a été étudiée, mais il a été conclu que la mise en place d'un tel système n'est pas adaptée au contexte du projet.

En effet, le profil en travers de la voie 4 Tiroir est généralement en remblai. L'infiltration des eaux sous les talus pourrait donc fortement impacter la tenue de ces derniers (risques de glissement rotationnels des talus).

Assainissement transversal

3 ouvrages hydrauliques existent actuellement et permettent la circulation des eaux de part et d'autre de la plateforme ferroviaire :

PK	Type OA	Dimension	État
101+949	Siphon-Aqueduc	Ouverture 0.7m	Bon
102+070	Aqueduc	Ouverture 0.7m	Bon
102+168	Dalot maçonné	Ouverture 0.7m	Bon, Opportunité de régénération dans le cadre des travaux

Les débits de rejet de pointe pour l'occurrence 100ans ont été calculés pour ces ouvrages (même occurrence que le dimensionnement des bassins) :

PK	Bassin versant collecté	Surface active du projet (m^2)	Surface active actuelle (m^2)	Débit biennal avant travaux
101+949	A	411	388	11 L/s
102+070	B	1 136	979	23 L/s
102+168	C	719	571	14 L/s

PK	Création de bassin d'écrêtement	Volume utile (m^3)	Débit centennal de rejet retenu
101+949	Non	41	20 L/s
102+070	Non	114	56 L/s
102+168	Non	74	28 L/s

L'impact du projet sur les ouvrages concerne essentiellement leur prolongement. Dans le cas de rejet des eaux de la plateforme ferroviaire, la collecte se fait systématiquement à l'aval des ouvrages. Il n'y a aucun impact sur les capacités hydrauliques.

L'opération de Carnoules ne recoupe pas de cours d'eau et n'aura donc pas d'incidence sur leur écoulement.

L'opération conduira à une imperméabilisation limitée, qui aura des incidences sur les écoulements et l'assainissement en place actuellement.

Incidences au niveau de la gare et du PEM

La surface active (Sa) du projet est de 2 924m².

Les aménagements de la gare (parking existant, bâtiment voyageurs, etc.) possèdent un système de gestion de leurs eaux pluviales. Par ailleurs, une noue épuratrice existe au nord du parking existant, permettant le drainage et le stockage des eaux issues du terrain en amont. L'inondation étant un problème majeur à Carnoules, cette noue n'est pas de dimension suffisante pour assurer la récupération de l'entièreté des eaux de ruissellement de l'extension du parking.

L'étude hydraulique du ruisseau de Carnoules (cf. chapitre 3) a montré que la zone d'extension du parking est soumise à un risque d'inondation très faible (de l'ordre de 10 cm d'eau) pour un évènement centennal avec des hypothèses pessimistes.

Le principe retenu pour la conception du parking est de conserver le nivellement général de la zone (avec une simple régularisation).

Le futur parking restera inondable par une dizaine de centimètres d'eau, ce qui est acceptable pour un évènement centennal.

Le fonctionnement hydraulique reste inchangé, et il n'y aura donc pas d'incidences pour l'aval.

Aucune mesure de réduction n'apparaît nécessaire.

Data sensitivity - Public

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Mesures de réduction

Hypothèses de dimensionnement du réseau de drainage - plateforme ferroviaire et V4T

Il a été pris comme hypothèse, de ne pas prévoir de bassin de rétention étant donné que l'affleurement de la nappe qui rend l'implantation d'un bassin de rétention problématique, de plus la surface imperméabilisée supplémentaire est faible.

Les données topographiques ont permis le découpage des bassins versants naturels illustrés dans le plan ci-contre.

La délimitation des impluviums collectés est réalisée sur deux niveaux de découpage : le premier correspond à un découpage par exutoire (généralement en fonction des points de rejet identifiés, et du profil en long du projet), le second dépend de la couverture de la surface d'impluvium récupérée (revêtue, enherbée, voie ferrée, …).

L'intitulé des sous-bassins versants démarre par la lettre correspondant à leur exutoire (A, B, C).

Le tableau ci-dessous présente les exutoires et les bassins versants associés :

PK	Exutoires	Aménagements à prévoir aux exutoires	Bassin versant	Surface totale projet (m²)	Surface active projet (ha)
101+949	Regard existant	Repiquage sur regard existant Vérification de la compatibilité des fils d'eau est à prévoir dans les phases d'études ultérieures	A	2167	1872
102+074	Buse Ø700 existante	Collecteur existant à prolonger	B	1479	1240
102+168	Fossé existant	Fossé existant à reprofiler	C	394	341

Surface totale (m2)	Surface plateforme ferroviaire (m2)	Surface imperméable (talus bétonné, quais, voirie) (m2)	Surface terrain naturel (m2)	Surface active (m2)
2167	1958	207	2	1872
1479	1306	106	67	1240
394	351	42	0	341

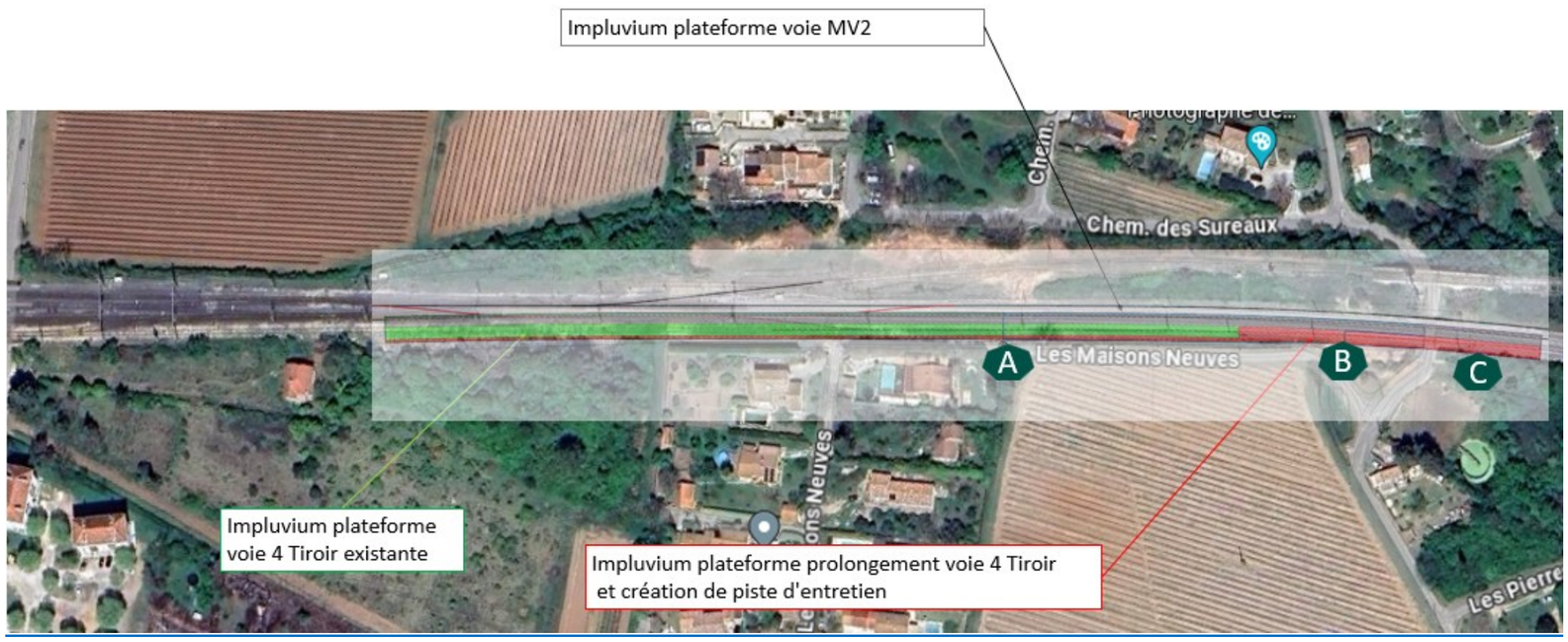


Figure 294 : Délimitation des bassins versants sur la plateforme ferroviaire

Le tableau ci-dessous donne le détail des surfaces délimitées :

Data sensitivity - Public

Drainage de la plateforme ferroviaire

La reprise du réseau d'assainissement s'applique aux zones concernées par des travaux de renouvellement de voie et de ballast (RVB) et de prolongement de voie.

Le réseau de collecte est constitué d'ouvrages élémentaires qui peuvent être : linéaires, spécifiques, superficiels, enterrés ou revêtus :

- En zone d'emprises limitées :

  Il est prévu des collecteurs drainants implantés en entre-voies (entre la V4T et la MV2) pour drainer les structures d'assises et la plateforme ferroviaire (récupération du rejet diffus actuel, cf. figure ci-après).

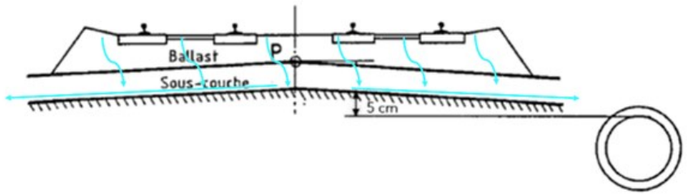


Figure 295 : Rejet diffus (Egis, AVP – 2024)

- Sur ouvrage d'art :

  Il est prévu une corniche caniveau permettant de drainer les eaux de ruissellement sur l'ouvrage afin d'assurer la continuité du réseau d'assainissement.

- En zone de traversée :

  Des collecteurs de traversée sont également mis en œuvre assurant la continuité du réseau de collecte, (buses en béton).

- Sur la piste d'entretien :

  Il est prévu un caniveau à grilles au niveau de la largeur circulée de la piste d'entretien permettant de collecter les eaux de celle-ci ainsi que les eaux de ruissellement de talus de déblais éventuels.

Les ouvrages à mettre en place sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Type d'ouvrage	Dimensions H x L (L x l x H pour les fossés, L pour les cunettes
Collecteur drainant (ou buse béton)	ϕ300
Fossé Béton Préfabriqué à Barbacanes (FBPB)	120 x 400
Fossé en terre	900 x 300 x 300
Caniveau à grilles	30 x 30
Descente d'eau en tuiles	50 x 30
Corniche Caniveau béton	40 x 30

Le FBPB cité dans le tableau ci-avant est un dispositif de drainage enterré implanté en déblai au bord des voies lorsque l'écoulement suit la pente de la voie Il est mis en œuvre dans les zones contraintes afin d'optimiser les emprises.

L'extrémité amont du collecteur drainant prévu sur la zone de RVB d'environ 100 m pourra être optimisée en phase ultérieure, dans le cas où le système de drainage existant est en suffisamment bon état pour être conservé. Le cas échéant, le linéaire de drain pourra se limiter à la longueur du prolongement de la voie tiroir. Le dimensionnement du réseau d'assainissement devra dans ce cas être réévalué.

Le caniveau à grille mis en œuvre sous la piste le long de la voie 4T, aussi bien dans la zone de RVB que dans la zone du prolongement de la voie, est prévu pour récupérer les eaux de ruissellement de la piste. Ce caniveau pourra être optimisé en phase ultérieure, après validation de l'hypothèse de récupération de ces eaux par le collecteur drainant prévue en entrevoie.

Il est considéré qu'il ne sera pas nécessaire de prévoir un bassin de rétention pour la collecte des eaux de plateforme ferroviaire étant donné que la surface imperméabilisée est faible, de plus les emprises disponibles ne permettent pas l'implantation d'un bassin.

Système d'assainissement et de drainage du parking

L'emprise du projet est divisée en 4 bassins versants :

- Le BV01 d'une surface de 5 070m²
- Le BV02 d'une surface de 1 610m²
- Le BV03 d'une surface de 166m²
- Le BV04 d'une surface de 296m²

Le périmètre du projet a une superficie totale de 7 142m².

La surface active du projet s'élève à 4 699m² (en comptabilisant les espaces verts), soit un coefficient de ruissellement de 0,66. Les coefficients de ruissellement retenus sont issus de la doctrine MISEN du Var relatifs aux épisodes de pluie centennale.

Type de revêtement	Surfaces (m²)	Cr	Sa
Toitures	71 m²	1,00	71 m²
Quais	1 342 m²	1,00	1 342 m²
Voirie en enrobé	1 033 m²	1,00	1 033 m²
Trottoir en béton	69 m²	1,00	69 m²
Trottoir en pavés en pierre naturelle	142 m²	0,95	135 m²
Parking en sable stabilisé	193 m²	0,80	154 m²
Parking en pavés enherbés	1 154 m²	0,75	866 m²
Parking en chaussée végétale	252 m²	0,65	164 m²
Espaces verts	2 886 m²	0,30	866 m²
TOTAL	**7 142 m²**	**0,66**	**4 699 m²**

Le système d'assainissement prévu au niveau du parking a pour objectif de réduire l'impact de l'imperméabilisation, des sols avec des matériaux poreux.

Le revêtement envisagé sur les zones de parking est un revêtement perméable, de type pavage avec joint perméable. Si ce type de sol est garanti perméable entre 90 et 100%, la qualité du sol sous-jacent peut réduire cette valeur.

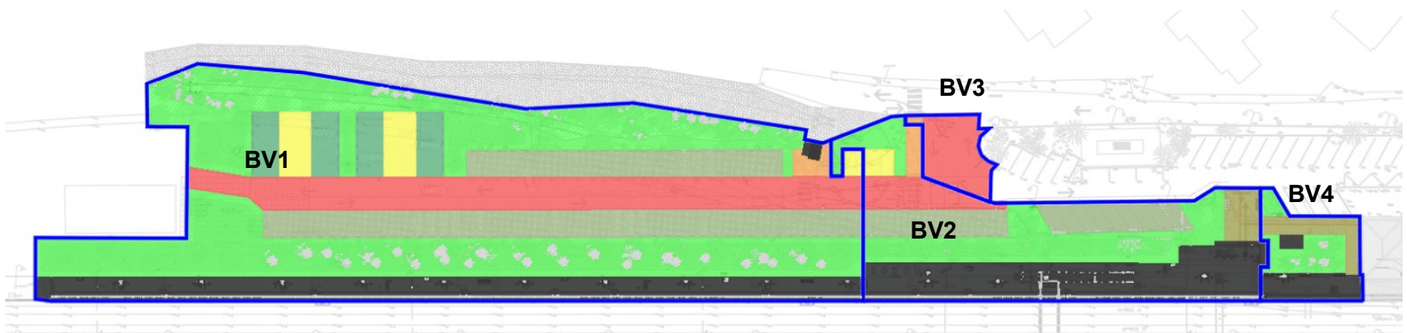


Figure 296 : Délimitation des bassins versants de la gare et du parking (AREP, PRO - 2025)

Data sensitivity - Public

La méthode de calcul des besoins en rétention du projet la plus dimensionnante est celle du ratio.

Le calcul des besoins en rétention porte sur toute la zone de projet et le quai nord qui est à sa bordure. A noter que les espaces verts perméables ne sont pas comptabilisés dans le calcul. Les essais de perméabilité réalisé sur site à l'aplomb des futurs bassins ont relevé des valeurs de k comprises entre $2{,}51\times10^{-5}$ et $5{,}70\times10^{-6}$ m/s confirment la bonne perméabilité des sols.

Zone	Surface	Surface active	Volume de rétention
BV01	2786 m²	2448 m²	245 m³
BV02	1122 m²	1041 m²	104 m³
BV03	166 m²	166 m²	17 m³
BV04	182 m²	178 m²	18 m³
TOTAL	7 142 m²	3 833 m²	**384 m³**

Le besoin total de rétention est de 384 m³.

Trois ouvrages de rétention sont prévus :

- Récupérant le BV01, un bassin de rétention à ciel ouvert et infiltrant d'un volume de 246 m³ et quelques bassins de rétention à ciel ouvert complémentaires d'un volume de 14 m³ pour un débit de rejet de 5L/s
- Récupérant le BV02, deux bassins de rétention à ciel ouvert et infiltrant d'un volume total de 42 m³ et un bassin de rétention enterré de type SAUL d'un volume de 64 m³ avec un débit de rejet de 2L/s
- Récupérant le BV04, un bassin de rétention enterré de type SAUL d'un volume de 18 m³ avec un débit de 20L/s pour le relevage.
- Le BV03 correspondant à l'entrée du parking en situation existant et en situation projet. Ce bassin versant d'une surface de 166 m² est déjà raccordé au réseau, une grille récolte les eaux au point bas du bassin versant et le projet préservera le nivellement et la grille.

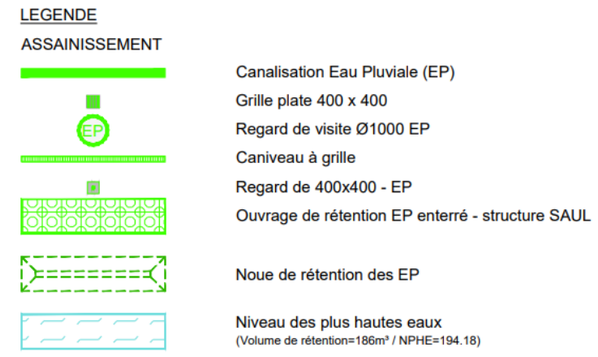
Selon le PLU en vigueur il conviendra de limiter les effets vis-à-vis du milieu récepteur en termes de quantités (débits) et en termes de qualité (flux de pollution). Ainsi, l'urbanisation des zones ne devra pas générer, autant que possible, des flux supérieurs à ceux générés par le milieu naturel.

La maitrise des écoulements en aval des zones à aménager est possible notamment en :

- Évacuant les eaux dans les réseaux existants ;
- Renforçant les collecteurs ou en recalibrant les fossés existants ;
- Limitant l'imperméabilisation pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales ;
- Adoptant des mesures afin de réduire les débits à l'aval de la zone d'urbanisation nouvelle, soit par des procédés compensatoires (système d'infiltration, noues, tranchées ou chaussées drainantes), soit par la mise en place de bassin de retenue d'eaux pluviales ;
- Mettant en place un ouvrage de dépollution avant rejet au milieu.

L'aménagement du parking favorise l'infiltration des eaux par la présence de 2 886 m² d'espaces verts, et le recours à un revêtement perméable sur les zones de parking. Les types de revêtements envisagés pour le site au stade PRO sont les suivants :

Type de revêtement	Surfaces (m²)
Voirie en enrobé	1 033 m²
Trottoir en béton	69 m²
Trottoir en pavés en pierre naturelle	142 m²
Parking en sable stabilisé	193 m²
Parking en pavés enherbés	1 154 m²
Parking en chaussée végétale	252 m²



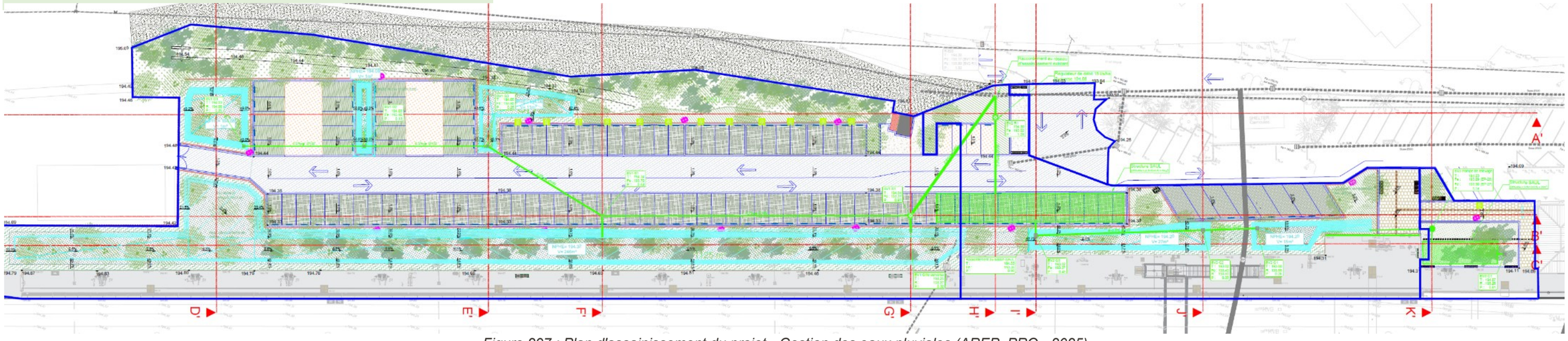


Figure 297 : Plan d'assainissement du projet - Gestion des eaux pluviales (AREP, PRO - 2025)

Data sensitivity - Public

Un exemple de parking perméable est présenté ci-dessous.

Figure 297 : parking drainant pavé et végétal, gare Le Poirier Université à Trith-St-Léger (Ecovegal)

Figure 298 : Revêtements des places de stationnement : en vert clair les places en chaussée végétale, en vert foncé celles en pavés enherbés

La voirie sera aménagée en toit avec des pentes >1% afin de rediriger les eaux pluviales vers les places de parking en chaussée végétale et en pavés enherbés puis vers les espaces verts et bassins de rétention et d'infiltration.

L'eau ruisselée sera évacuée dans un fossé situé entre le parking et les quais, raccordé au réseau communal via un limiteur de débit. Il sera équipé d'un trop-plein afin d'évacuer les eaux pluviales en cas de pluie exceptionnelle. Une illustration d'un fossé est présentée ci-après.

Figure 299 : fossé de réception des eaux de ruissellement, quartier Vauban à Fribourg-en-Brisgau (Bruxelles Environnement)

<u>Assainissement des quais</u>

Tous les regards existants sur le quai 1 et 2 et présents dans les zones de rehaussement de quai, seront directement impactés. Ils seront rehaussés.

Quai 1

Toutes les eaux pluviales du quai 1 sont comptabilisées et intégrées aux dispositifs de rétention décrits précédemment.

Une mono-pente de 2% sera aménagée pour permettre l'écoulement des eaux pluviales vers l'arrière du quai et les bassins de rétentions à ciel ouvert placés entre le quai et le parc de stationnement.

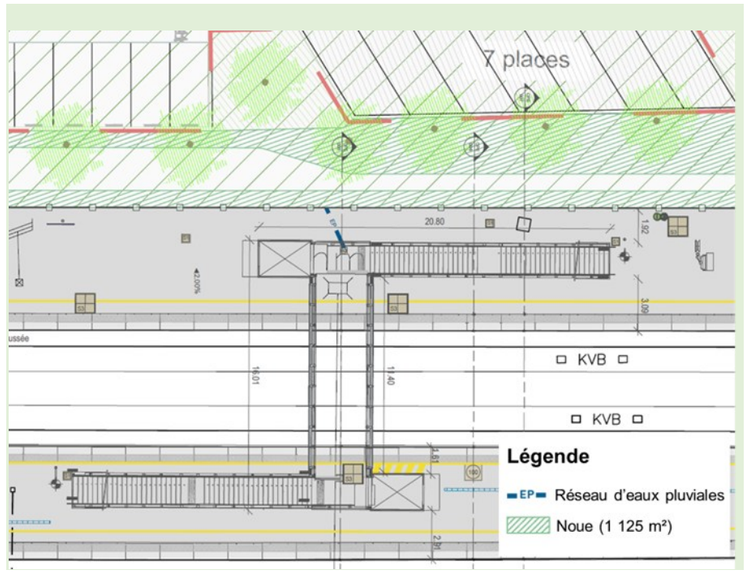


Figure 300 : Plan des réseaux humides du quai 1 de la gare de Carnoules (AREP, 2024)

Quai 2

Sur la partie rehaussée du quai 2, une pente en V sera aménagée pour diriger les eaux pluviales vers un caniveau à grille. Ce caniveau sera connecté à un nouveau réseau enterré, qui sera mis en place avec des boîtes de branchement situées tous les 40 mètres environ. Ce réseau enterré sera raccordé aux ouvrages hydrauliques existants qui traversent les quais.

Sur la partie Nord-Sud du quai, un regard sera également créé pour permettre le raccordement au réseau existant au niveau de la traversée en place. Ce raccordement se fera verticalement via un collecteur. Il permettra aux eaux collectées par la double-pente en forme de noue sur le quai 2 de rejoindre efficacement le réseau de drainage déjà en place.

Data sensitivity - Public

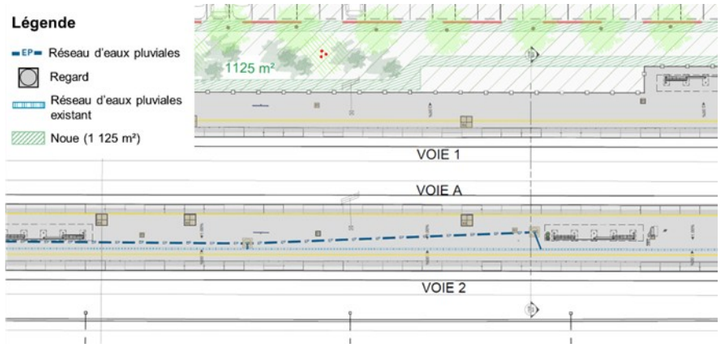


Figure 301 : Plan des réseaux humides du quai 2 de la gare de Carnoules 1/2 (AREP, 2024)

Sur la deuxième partie du quai 2 rehaussée, le raccordement sera réalisé directement sur le réseau de drainage existant le plus proche. L'ouvrage hydraulique existant sur le quai sera rehaussé.

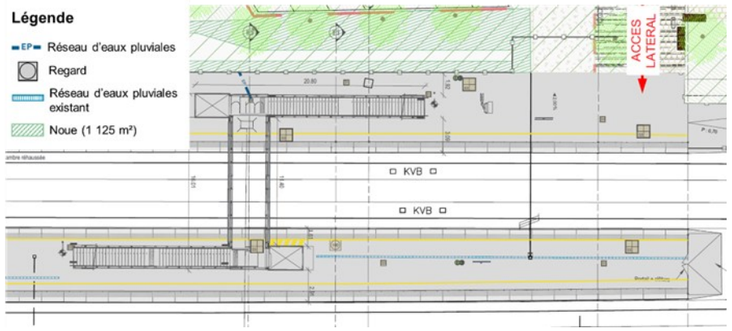


Figure 302 : Plan des réseaux humides du quai 2 de la gare de Carnoules 2/2 (AREP, 2024)

Abris de quai

Pour les abris de quai Rousseau, les eaux de toiture seront récupérées par des descentes d'eaux « à ciel ouvert » qui permettent à l'eau de pluie de s'écouler naturellement sur la surface du sol. Selon les pentes spécifiques à chaque quai, l'eau s'écoulera vers la noue en arrière de quai sur le quai 1, et sur le quai 2, l'eau sera dirigée vers le caniveau à grille, qui permettra une collecte efficace des eaux pluviales.

Cette configuration assure une gestion adaptée des eaux de toiture en fonction des caractéristiques de chaque quai.

Passerelle

Le tablier est penté à 1,10%. L'écoulement de l'eau est prévu sans caniveau, directement évacuée par la pente-contrepente le long des poutres principales. L'eau provenant du tablier est collectée dans le caniveau/boite en zinc sur mesure noyé dans la dalle préfabriquée.

Les piles palières sont prévues coiffées une dalle préfabriquée afin qu'elles intègrent l'assainissement de l'ouvrage.

Les eaux sont récupérées sur les paliers et ensuite descendues jusqu'au pied de poteaux puis envoyées vers des regards accolés aux massifs béton.

Figure 303 : Exemple de connexion boîte à eau /descente d'eau

Les descentes d'eaux de la passerelle, équipées d'un regard en pied de poteau, sont prévues être raccordées aux réseaux d'assainissement des quais.

Les marches sont prévues pentées à 1% vers la descente afin de limiter la présence d'eau stagnante.

Les fosses d'ascenseurs sont prévues équipées d'un puisard afin de pouvoir récupérer les eaux résiduelles. Ces puisards sont prévus équipés d'une pompe pour rediriger l'eau vers le réseau des quais.

Data sensitivity - Public

Synthèse de la gestion des eaux pluviales de l'opération Carnoules

Le tableau suivant résume la gestion des eaux pluviales par bassin versant de l'opération.

Secteur	Bassin versant	Surface	Surface active projet	Imperméabilisation nouvelle	Volume de rétention minimum nécessaire		Ouvrage de gestion	Volume de rétention mis en œuvre	Exutoire	Débit de rejet
Plateforme ferroviaire	A	2 167	1 872	207	0	0	Regard existant	/	Réseau communal EP	20 l/s
	B	1 479	1 240	106	0		Buse Ø700 existante	/	Réseau communal EP	56 l/s
	C	394	341	42	0		Fossé existant	/	Réseau communal EP	28 l/s
Gare	BV01	5 070	2448		245	384	1 grand bassin de rétention à ciel ouvert et infiltrant d'un volume de 246 m³ 3 petits bassins de rétention à ciel ouvert complémentaires d'un volume de 14 m³	260	Réseau communal EP	5 l/s
	BV02	1 610	1041		104		2 bassins de rétention à ciel ouvert et infiltrant d'un volume total de 42 m³ 1 bassin de rétention enterré de type SAUL d'un volume de 64 m³	106	Réseau communal EP	2 l/s
	BV03	166	166		17		Regard existant	/	Réseau communal EP	10,34 l/s
	BV04	296	178		18		1 bassin de rétention enterré de type SAUL d'un volume de 18 m³ 1 pompe de relevage 20 l/s	18	BV02	-

Data sensitivity - Public

INCIDENCES ET MESURES SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES (INCIDENCES QUALITATIVES)

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Les incidences qualitatives potentielles sur les eaux superficielles en phase de fonctionnement et de maintenance sont communes avec celles des eaux souterraines détaillées ci-avant (risque de pollution accidentelle et risque de pollution saisonnière).

Vis-à-vis des aménagements sur la voie ferrée, la probabilité d'impacter la ressource est faible dans la mesure où les eaux de ruissellement des nouveaux aménagements seront drainées puis rejetées dans le fossé drainant existant.

Vis-à-vis du parking, le ruissellement des eaux pluviales de la voirie peut être une source de pollution.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Mesures de réduction

Selon le PLU, des équipements nécessaires au traitement des eaux pluviales de voiries du parking doivent être mis en place pour s'assurer d'une bonne qualité des eaux rejetées vers le milieu récepteur.

En raison de la faible circulation sur la voirie, la pollution des eaux de ruissellement est limitée. Par ailleurs, la présence de zones de parking enherbés permet de stabiliser la pollution et de la capter à la source, et ainsi réduire la charge des eaux de ruissellement dans le fossé. Pour ces raisons, la présence d'un dispositif de prétraitement des eaux pluviales tel qu'un séparateur à hydrocarbures pourra être envisagé.

INCIDENCES ET MESURES EN FAVEUR DES USAGES DES EAUX SUPERFICIELLES

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'enjeu, aucune incidence n'est attendue.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence sur les usages des eaux superficielles, aucune mesure n'est nécessaire.

INCIDENCES SUR LES RISQUES NATURELS LIES AUX EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les aires d'étude rapprochées des quatre secteurs s'inscrivent dans une zone potentiellement sujette aux remontées de nappe.

Les aires d'étude rapprochées des secteurs de Carnoules, Cuers et Puget-Ville ne sont pas concernées par le TRI.

L'aire d'étude rapprochée du secteur de Solliès-Pont appartient au territoire à risque important d'inondation (TRI) Est Var.

Les phénomènes d'inondation identifiés comme prépondérants sur le TRI au niveau de l'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont concernent les débordements du Gapeau.

Selon les aléas décrits ci-dessus la partie sud, sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée est concernée par la crue centennale à tri-centennale, considérée de probabilité moyenne dans le TRI Toulon Hyères.

La voie ferrée au sein de l'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par le TRI.

L'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont est concernée par le zonage du PPRI au droit du franchissement du Réal.

Les autres secteurs de Carnoules, Cuers et Puget-Ville ne sont pas concernés par aucun PPRI.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas d'incidences significatives en phase exploitation.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Comme indiqué précédemment, l'opération n'induit pas de risque de rabattement ou de perturbations des écoulements des eaux souterraines. Elle n'est donc pas de nature à accroitre le risque de débordement de nappe qui paraît localement limité.

L'opération n'est pas concernée par le risque inondation.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

En l'absence d'incidence sur le risque d'inondation, aucune mesure n'est nécessaire.

INCIDENCES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS DE SUPPRESSION DE TVP

Comme indiqué précédemment, l'opération n'induit pas de risque de rabattement ou de perturbations des écoulements des eaux souterraines. Elle n'est donc pas de nature à accroitre le risque de débordement de nappe qui paraît localement limité.

Concernant le risque d'inondation par les eaux superficielles, l'opération au niveau de Solliès-Pont, …

Ainsi, l'opération n'aura pas d'incidence sur l'écoulement présent dans l'aire d'étude rapprochée.

L'opération n'est donc pas de nature à accroitre le risque.

MESURES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS DE SUPPRESSION DE TVP

En l'absence d'incidence sur le risque d'inondation, aucune mesure n'est nécessaire.

COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS CADRE

ARTICLE L211-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Le tableau suivant rend compte de la compatibilité de l'opération origine-terminus est de la navette toulonnaise avec les orientations définies dans l'article L211-1 du code de l'environnement, afin d'aboutir à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau :

Orientations de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau	Positionnement de l'opération	Compatibilité
1° / Prévention des inondations et préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides	L'opération n'a pas incidence sur le risque d'inondation (aucune intervention en zone inondable) et les écosystèmes aquatiques. L'opération est susceptible d'avoir des incidences limitées sur les zones humides cependant des mesures sont définies afin d'éviter toute dégradation et un suivi sera réalisé avec mise en place de mesure corrective ou compensatoire le cas échéant.	Oui
2 ° / Protection des eaux et lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales	L'opération n'aura pas d'incidence sur les eaux superficielles. En phase réalisation, des mesures sont définies afin d'éviter tout type de pollution. L'opération n'augmentera pas les risques de pollution des eaux souterraines en phase de fonctionnement.	Oui

Data sensitivity - Public

Orientations de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau	Positionnement de l'opération	Compatibilité
3° / Restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération	L'opération n'a pas d'incidence sur les eaux souterraines et superficielles en phase de fonctionnement. Elle n'est donc pas concernée par une restauration de la qualité de la ressource en eau et sa régénération.	Sans objet
4° / Développement, mobilisation, création et protection de la ressource en eau	Comme évoqué précédemment, des mesures sont prévues afin de protéger la ressource en eau en phase de réalisation. L'opération n'a pas d'incidence sur la ressource en eau en phase de fonctionnement.	Oui
5° / Valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource	L'opération n'induit pas la prise en compte de l'eau comme une ressource économique. Elle n'est donc pas concernée par cette orientation.	Sans objet
5° bis / Promotion d'une politique active de stockage de l'eau pour un usage partagé de l'eau permettant de garantir l'irrigation, élément essentiel de la sécurité de la production agricole et du maintien de l'étiage des rivières, et de subvenir aux besoins des populations locales	L'opération n'est pas de nature à mettre en péril l'usage partagé de l'eau (aucun prélèvement d'eau souterraine ou superficielle n'est envisagé dans le cadre de l'opération).	Oui
6° / Promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau	Aucun prélèvement d'eau souterraine ou superficielle n'est envisagé dans le cadre de l'opération qui n'est donc pas concernée par cette orientation.	Sans objet
7° / Rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques	Les ouvrages de traversés ne sont pas modifiés par l'opération.	Oui

Le tableau suivant présente la compatibilité de l'opération avec les exigences en matière de gestion équilibrée de la ressource en eau définies dans l'article L211-1 du code de l'environnement :

Exigences de la gestion équilibrée de la ressource en eau	Positionnement de l'opération	Compatibilité
Satisfaction des exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population	L'opération n'est pas de nature à avoir une incidence qualitative ou quantitative sur la ressource en eau en phase de fonctionnement. Des mesures sont définies afin d'éviter toute pollution de la ressource en eau en phase de réalisation.	Oui
Satisfaction ou conciliation, lors des différents usages, activités ou travaux, des exigences : **1 / De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ;** **2 / De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;** **3 / De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.**	Grâce aux mesures mises en œuvre et à la conception même du projet, l'opération n'aura pas d'incidence sur les cours d'eau et sur la vie biologique associée. L'opération n'a aucune incidence sur le risque d'inondation, ou sur les usages des eaux superficielles ou souterraines (aucun usage recensé).	Oui

L'opération ne fait pas obstacle à la préservation du patrimoine hydraulique, en particulier des moulins hydrauliques et de leurs dépendances, ouvrages aménagés pour l'utilisation de la force hydraulique des cours d'eau, des lacs et des mers, protégé soit au titre des monuments historiques, des abords ou des sites patrimoniaux remarquables en application du livre VI du code du patrimoine, soit en application de l'article L. 151-19 du code de l'urbanisme.

L'origine-terminus est de la navette toulonnaise apparait donc compatible avec l'article L211-1 du code de l'environnement.

ARTICLE D211-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'article D211-10 du code de l'environnement définit les objectifs de qualité pris comme référence dans les documents de programmation et de planification élaborés et les décisions prises par l'Etat, ses établissements publics et les autres personnes morales de droit public, en vue d'assurer une amélioration continue de l'environnement.

Les eaux ne sont pas destinées à la production d'eau alimentaire, ni à la baignade. L'opération n'est donc pas tenue d'être conforme aux objectifs de qualité associés définis dans le 2° et 3° de l'article D211-10 du code de l'environnement.

Différentes mesures qualitatives ont été définies en phase de réalisation afin de préserver la qualité de la ressource en eau au sens du 1° de l'article D211-10 du code de l'environnement. À la vue de la nature de l'opération, aucune dégradation de la qualité de la ressource en eau n'est attendue en phase de fonctionnement.

SDAGE 2022-2027 DU BASSIN RHONE-MEDITERRANEE

Depuis les années 1970, la politique publique de l'eau s'inscrit dans un cadre européen.

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 (directive 2000/60) vise à donner une cohérence à l'ensemble de la législation avec une politique communautaire globale dans le domaine de l'eau. Elle définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen avec une perspective de développement durable.

Pour atteindre ses objectifs environnementaux, la directive cadre sur l'eau préconise la mise en place d'un plan de gestion.

Pour la France, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et ses documents d'accompagnement correspondent à ce plan de gestion. Il a pour vocation d'orienter et de planifier la gestion de l'eau à l'échelle du bassin. Il bénéficie d'une légitimité politique et d'une portée juridique. Révisé tous les 6 ans, il fixe les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau et intègre les obligations définies par la DCE.

L'aire d'étude est concernée par le SDAGE « Rhône Méditerranée » pour la période 2022-2027.

Les travaux d'élaboration du SDAGE 2022-2027 ont été engagés sur le bassin en juillet 2018.

Le 25 septembre 2020, le comité de bassin a adopté le projet de SDAGE et émis un avis favorable sur le projet de programme de mesures.

Suite au comité de bassin du 25 septembre 2020, les projets de SDAGE et de programme de mesures 2022-2027 ainsi que le rapport environnemental ont été consolidés et transmis pour avis à l'autorité environnementale (CGEDD).

Le SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027 a finalement été approuvé par arrêté préfectoral le 21 mars 2022.

Data sensitivity - Public

La compatibilité de l'opération vis-à-vis des orientations fondamentales du SDAGE du bassin Rhône Méditerranée est vérifiée dans le tableau suivant :

Orientations fondamentales du SDAGE	Positionnement de l'opération	Compatibilité
OF0 – Changement climatique **: s'adapter aux effets du changement climatique**	L'opération n'est pas de nature à générer un changement climatique.	
OF1 – Prévention **: privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité**	Les mesures mises en œuvre en phase travaux privilégient l'évitement et la réduction des impacts avec notamment des mesures préventives visant à limiter les risques de pollution. Si nécessaire, un assainissement provisoire sera mis en œuvre afin d'éviter des arrivées de ruissellements naturels sur les zones de travaux. La lutte contre le gaspillage de l'eau et le souci de son économie seront inscrits aux cahiers des charges des entreprises.	Oui
OF2 – Non-dégradation **: concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques**	La mise en œuvre de la séquence Eviter – Réduire – Compenser (ERC) dans le cadre de l'opération permet de répondre à cet objectif. Comme indiqué précédemment, des mesures préventives sont définies en phase de réalisation afin d'éviter tout type de pollution. L'opération n'a pas d'incidence sur les milieux aquatiques en phase de fonctionnement.	Oui
OF3 – Dimension économique et sociale **: prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement**	L'opération n'induit pas la prise en compte des enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et la gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement.	Sans objet
OF4 – Eau et aménagement du territoire **: renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau**	La rédaction du présent document et les mesures qu'il prévoit vont dans le sens d'une prise en compte le plus en amont possible des enjeux liés à l'eau par les politiques et projets d'aménagement du territoire.	Oui
OF5 – Pollutions : **- OF5A - Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle**	L'opération n'a pas d'incidence qualitative sur les eaux en phase de réalisation. L'intégralité des eaux de pluie tombant sur les quais et sur les voies transiteront par un bassin de rétention avant rejet. Comme indiqué précédemment, des mesures préventives sont définies en phase de réalisation afin d'éviter tout type de pollution.	Oui
- OF5B - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques	L'opération n'est pas de nature à augmenter l'eutrophisation des cours d'eau à proximité de l'opération. L'intégralité des eaux de pluie tombant sur les quais et sur les voies transiteront par un bassin de rétention avant rejet.	Oui
- OF5C - Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses	Comme indiqué précédemment, des mesures préventives sont définies en phase de réalisation afin d'éviter tout type de pollution. L'opération n'a pas d'incidence qualitative sur les eaux en phase de fonctionnement.	Oui
- OF5D - Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles	L'opération n'augmente pas les surfaces à désherber. Cependant l'usage de pesticides sera limité au strict nécessaire et à une fréquence adaptée. Par ailleurs, il est proscrit à proximité des cours d'eau.	Oui
- OF5E - Évaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine	Comme évoqué précédemment, des mesures sont prévues afin de protéger la ressource en eau en phase de réalisation. L'opération n'a pas d'incidence sur la ressource en eau en phase de fonctionnement. De plus, aucun usage des eaux souterraines et superficielles n'est recensé en aval immédiat de l'opération (captage, etc.).	Oui
OF6 – Fonctionnement des milieux aquatiques : **- OF 6A : agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques**	L'opération n'a pas d'incidence sur les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques et sur leur continuité.	Oui
- OF 6B : préserver, restaurer et gérer les zones humides	Avec les mesures définies dans le cadre de l'opération, celle-ci n'aura pas d'incidence sur les zones humides.	Oui
- OF6C : intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau	L'opération n'a pas d'incidence sur les espèces faunistiques ou floristiques autochtones inféodées aux milieux aquatiques En phase de réalisation, une attention particulière sera apportée aux matériaux amenés sur le chantier afin d'éviter toute colonisation d'espèces végétales invasives.	Oui
OF7 – Partage de la ressource **: atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir**	Aucun prélèvement d'eau souterraine ou superficielle n'est envisagé dans le cadre de l'opération qui n'a donc pas d'incidence sur l'équilibre quantitatif de la ressource en eau.	Oui
OF8 – Risque d'inondation **: augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques**	L'opération ne modifie pas les capacités d'écoulement (notamment, elle ne réduit pas de champ d'expansion des crues et ne créé pas de remblai en zone inondables). Le secteur de l'opération n'est pas concerné par des risques torrentiels ni par l'érosion côtière du littoral.	Oui

L'origine-terminus est de la navette toulonnaise apparait donc compatible avec le SDAGE 2022-2027 Rhône-Méditerranée.

Data sensitivity - Public

4.3.5 MILIEU NATUREL

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un contexte urbanisé et viticole artificialisé où seuls quelques habitats semi naturels situés en bordure de voie ferrée constituent des milieux propices à la faune et à la flore communes.

Les enjeux écologiques sont faibles sur l'aire d'étude immédiate hormis :

- **Dans une friche herbacée au sud-est de l'aire d'étude immédiate, habitat du Seps strié, reptile protégé d'enjeu assez fort ;**
- **Au niveau de quelques friches herbacées à l'ouest de l'aire d'étude, habitat de l'Ascalaphe loriot d'enjeu moyen ;**
- **Dans un bassin au sud de la gare de Carnoules, habitat de reproduction de la Rainette méridionale voire du Crapaud calamite ;**
- **Au niveau de matorrals arborescents à pins d'Alep et de friches en mosaïque avec des formations arbustives situés sur le pourtour des emprises ferroviaires : enjeu moyen lié à la présence de plusieurs oiseaux nicheurs.**

Seuls deux platanes à cavités à proximité du faisceau de voies de la gare de Carnoules sont favorables au gite des chiroptères. Les bâtiments et les arbres de la gare de Carnoules ne sont pas favorables au gîte des chiroptères (éclairage nocturne important et aucun individu en sortie de gîte).

La présence de la Tortue d'Hermann semble trop aléatoire pour conférer un enjeu écologique élevé au site.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

En conclusion, les incidences brutes sur les habitats, la flore et faune en phase d'exploitation sont estimées négligeables. Aucune mesure d'évitement ou compensatoire n'est nécessaire. Deux mesures sont proposées afin de limiter la pollution lumineuse au niveau de la gare et l'usage des produits phytosanitaires pour l'entretien des emprises ferroviaires.

INCIDENCES BRUTES

L'incidence brute sur les habitats est estimée négligeable compte tenu de l'absence de destruction ou de dégradation supplémentaires par rapport à la phase travaux. Les habitats existants, non impactés en phase travaux, seront conservés et gérés de la même manière qu'actuellement.

L'incidence brute sur la flore est estimée négligeable pour les mêmes raisons. Le risque de dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes est similaire à celui existant actuellement sur le moyen et long terme. Les habitats existants seront gérés de la même manière qu'actuellement. Les nouveaux accotements des voies ferrées seront gérés de la même manière que ceux existants.

Toutefois, sur le court terme, il existe un risque de développement des espèces végétales exotiques envahissantes sur les nouveaux accotements ferroviaires en fonction du degré de reprise de la végétation, de la présence ou non de secteur de sol nu, etc.

L'incidence brute sur la faune est estimée négligeable pour les raisons suivantes :

- Pas de destruction ou de dégradation d'habitats d'espèces supplémentaires par rapport à la phase travaux, les habitats existants, non impactés en phase travaux, étant conservés et gérés de la même manière qu'actuellement. Les nouveaux accotements des voies ferrées, gérés de la même manière que ceux existants, pourront être fréquentés par les espèces fréquentant les accotements actuels ;
- Concernant les risques de mortalité accidentelle par collision en phase d'exploitation, les incidences sont réelles mais existent déjà et resteront similaires. L'aménagement de la gare de Carnoules et le prolongement d'une voie sans issue n'est pas susceptible d'augmenter localement ce risque de manière significative ;
- Concernant le dérangement non intentionnel en phase d'exploitation, les incidences sont réelles mais existent déjà et resteront similaires, les aménagements supplémentaires n'étant pas susceptible d'augmenter ce dernier de manière significative vu l'activité ferroviaire et humaine existante.
- Compte tenu de la pollution lumineuse existante au niveau de la gare de Carnoules (secteur urbain) et de l'éclairage nocturne actuel, des éclairages nocturnes supplémentaires ne sont pas susceptibles d'augmenter de manière significative la perturbation des espèces nocturnes susceptibles de fréquenter la gare.
- Concernant la faune aquatique, la gestion de l'ouvrage d'art franchissant le ruisseau de la Font de l'île et des emprises ferroviaires aux abords de ce dernier reste inchangée.

En conclusion, les incidences brutes sur les habitats, la flore et faune sont estimées négligeables.

MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Compte tenu des incidences brutes estimées négligeables sur les habitats, la flore et faune, et des conditions d'exploitation et de maintenance similaires à celles actuellement mises en œuvre, **aucune mesure d'évitement ne sera mise en œuvre**.

La première mesure de réduction (MR 9) est relative à l'éclairage nocturne de la nouvelle gare (Code CEREMA : R2.2c)**.**

Elle consiste à réaliser un éclairage adapté respectant la réglementation en vigueur (arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses) :

- Puissance nominale des lampes utilisées réduite (100 W suffisent pour éclairer les voiries, 35 à 70 W pour les voies piétonnes) ;
- Aucun éclairage en direction des nouveaux aménagements paysagers ;
- Limitation de la durée d'éclairage au moyen de minuteries ou de détecteurs de mouvements installés à proximité des luminaires ;
- Utilisation de lampadaires ne diffusant pas de lumière vers le ciel et la dirigeant uniquement là où elle est nécessaire (angle de projection de la lumière ne dépassant pas 70° à partir du sol), équipés de verres luminaires plats et de capots réflecteurs ;
- Utilisation exclusive de lampes à Sodium Basse Pression (SBP) et/ou de LEDs ambrées à spectre étroit.

La deuxième mesure de réduction (MR 10) est relative à la gestion des emprises ferroviaires en limitant le recours aux produits phytosanitaires (Code CEREMA : R2.2r).

Dans le cadre de la gestion des emprises ferroviaires (voies ferrées, accotements, délaissés, etc.), SNCF Réseau a mis en place un certain nombre de pratiques pour diminuer l'usage des produits phytosanitaires et leurs effets sur le milieu naturel :

- Fauche régulière des accotements permettant de limiter l'usage de produits phytosanitaires. Ils ne sont employés que très occasionnellement, par exemple contre des espèces végétales exotiques envahissantes ou les végétaux frappés d'arrêtés de lutte obligatoire (chardon, ambroisie…) ;
- Pas de traitement phytosanitaire au niveau des cours d'eau et des zones de captages des eaux souterraines (mise en œuvre d'un désherbage mécanique) ;
- Interruption des traitements phytosanitaires en cas de forte pluie, de forte chaleur ou de vent au-dessus de 20 km/heure afin de limiter les risques de dispersion, etc.

INCIDENCES RESIDUELLES

Les incidences résiduelles sont analogues aux incidences brutes (estimées négligeables).

Data sensitivity - Public

MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT

Compte tenu des incidences résiduelles estimées négligeables sur les habitats, la flore et faune, **aucune mesure de compensation ne sera mise en œuvre**.

Une mesure d'accompagnement (MA6) sera mise en œuvre si sa pertinence est avérée. Il s'agit d'améliorer la fonctionnalité des deux ouvrages hydrauliques du ruisseau de la Font de l'île, réservoir de biodiversité et corridor écologique de la trame bleue locale. Afin de juger de la pertinence de la mesure, une étude sera réalisée auparavant pour expertiser ces deux ouvrages et proposer si nécessaire des actions pour améliorer leur fonctionnalité (travaux dans le lit mineur en cas de présence de seuil par exemple). Cette mesure ne prendra tout son sens que si une action coordonnée est menée entre les différents gestionnaires d'infrastructures (6 franchissements routiers et ferroviaires recoupent le cours d'eau sur 1,3 km de part et d'autre de la voie ferrée).

4.3.6 ZONES HUMIDES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude immédiate recoupe à la marge plusieurs zones humides définies réglementairement sur le critère pédologique mais qui sont très artificielles.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas d'incidence particulière sur les zones humides en phase d'exploitation et pas de mesure particulière prévue.

INCIDENCES

Aucune incidence supplémentaire sur les zones humides n'est prévue en phase d'exploitation

MESURES

Aucune mesure d'évitement, réduction ou compensation n'apparait nécessaire :

4.3.7 PATRIMOINE ET PAYSAGE

PAYSAGE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les quatre aires d'étude rapprochées sont inscrites dans l'unité paysagère de la dépression permienne.

La gare de Carnoules s'inscrit dans un contexte urbain au bord des collines dans la plaine agricole qui traverse le Var. Les enjeux de visibilité sont prégnants dans cet espace ouvert, notamment au nord.

La gare de Puget-Ville s'insère au contraire dans un espace beaucoup plus fermé, entre habitations individuelles et végétation spontanée.

La gare de Cuers est la plus rurale et s'inscrit dans une plaine viticole où les enjeux de visibilité sont incontournables.

La gare de Solliès-Pont, plus urbaine, est marquée par la proximité de bâti récent et par celle des collines au point de resserrement de l'entité paysagère de la Dépression permienne. Elle est entourée d'arbres remarquables.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas d'incidences significatives du projet.

Des mesures d'insertion paysagères sont proposées.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

L'ensemble des opérations prévoit la création d'une passerelle en remplacement des traversées de voies piétonnes actuellement en place.

Les travaux prévus sont de faible ampleur et peu visibles depuis l'extérieur des emprises ferroviaires. Ils sont néanmoins susceptibles de modifier l'aspect architectural et paysager des gares, ainsi que les perceptions visuelles lointaines.

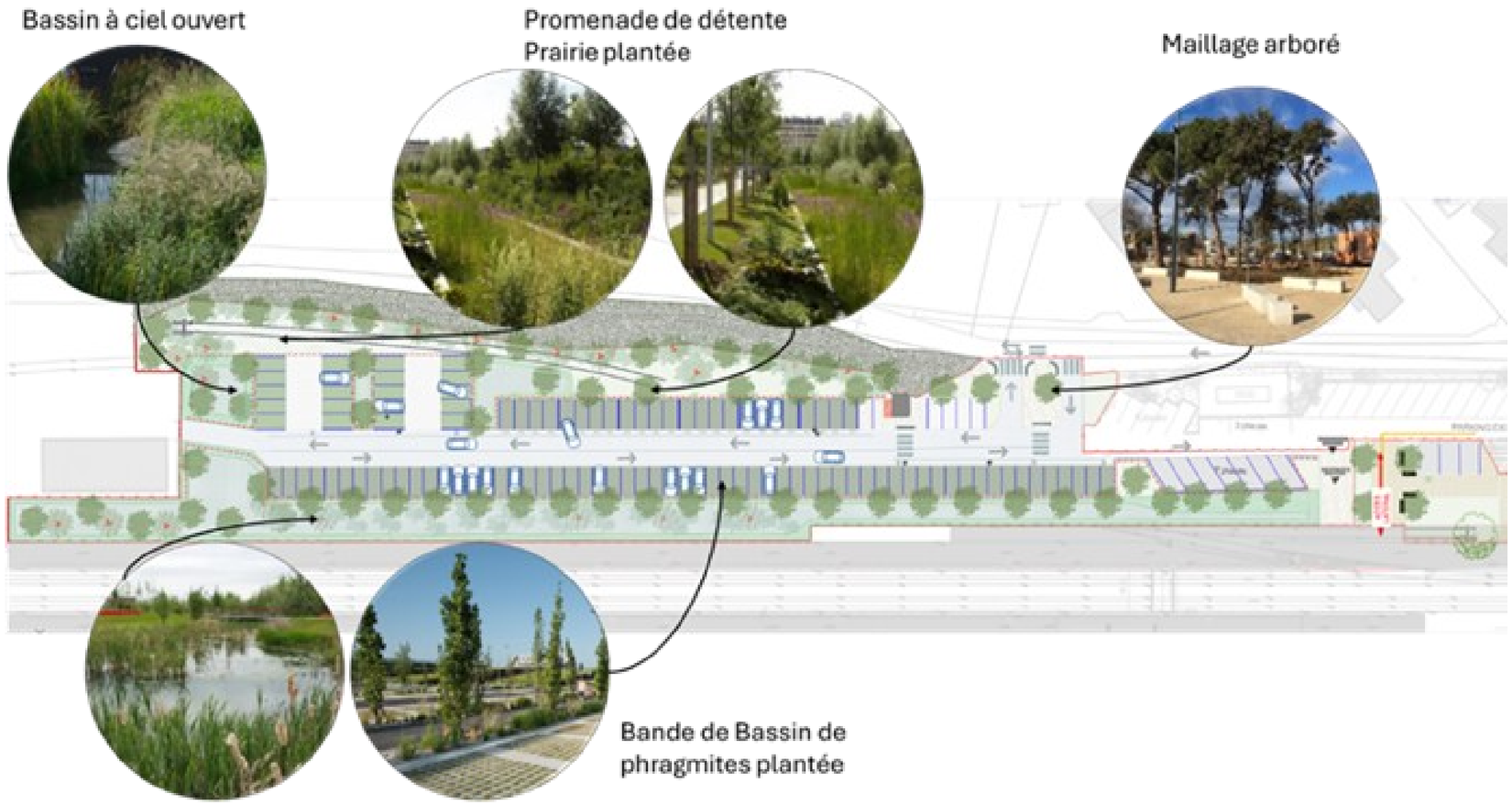


Figure 304 : stratégie végétale au niveau du parking de Carnoules (AREP, APD – 2024)

Data sensitivity - Public

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

L'ensemble des passerelles créées feront l'objet d'une étude d'insertion paysagère dans le cadre des phases d'études ultérieures.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

L'agrandissement du parking risque de modifier l'ambiance paysagère actuelle.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

L'agrandissement du parking est accompagné d'un projet paysager.

Le projet se divise en trois types d'ambiances :

- Un maillage arboré, plantée d'arbres à hautes tiges, sur une surface piétonnisée, il permet d'accompagner les usagers, et fait la transition entrée l'entrée de gare et le reste de la ville.
- Une prairie plantée, lieu de promenade et de repos, mêlant le parcours de l'ancienne voie ferrée à des bassins à ciel ouvert et la nature existante du site sur laquelle s'ajoute une nouvelle palette végétale, composée d'une richesse botanique des jardins de la région. Véritable ilot de fraicheur sous lequel les usagers peuvent s'arrêter.
- Une bande de bassin de phragmites plantées permettant de créer un lieu de nature intense et une limite entre la ligne ferroviaire de la gare et le parc de stationnement.

Au niveau des deux accès au parking, l'objectif est de recréer des zones de végétation denses, selon la méthode Miyawaki (technique de plantation visant à recréer une forêt native de façon accélérée).

Les collines de Roc Baron, au nord-ouest, sont occupées par des pinèdes imbriquées de taillis de chênes verts et blancs notamment sur le massif Roucas.

Plusieurs essences d'arbres sont remarquables du massif des Maures. C'est le cas des Châtaigniers, des chênes liège et chênes verts par exemple.

Afin de créer des zones propices à l'épanouissement des massifs forestiers, il est proposé de planter densément sur le modèle des forêts Miyawaki en mélangeant plusieurs essences d'arbres pour créer des milieux variés.

Le parking en lui-même aura pour objectif d'être une zone à la fois plantée et perméable afin de diminuer la sensation de chaleur liée aux fortes températures estivales et de favoriser l'infiltration des eaux pluviales.

Des places de stationnement en revêtement perméable (de type dalles gravillons, chaussée végétale, pavés engazonnés ou équivalent) permettraient à la fois aux eaux de pluie de s'infiltrer dès leur arrivée au sol afin d'éviter tout ruissellement inutile et d'éviter la pollution du sol par les hydrocarbures.

Des mélanges de graines spécifiques adaptés au climat et à la nature du sol sont préconisées afin d'éviter les zones engazonnées peu adaptées au climat méditerranéen.

Le choix des végétaux s'appuiera sur l'observation fine du contexte (à la fois les végétaux directement présents dans la commune de Carnoules et ceux caractéristiques de la palette végétale adaptée au climat méditerranéen).

Des ilots plantés seront placés entre les places de parking en rationalisant le dimensionnement et l'implantation des places de stationnement. Ces zones comporteraient différentes strates afin de recréer des milieux à la flore variée capables d'accueillir de la faune spécifique.

Figure 305 : création d'un parking planté (AREP, 2021)

Ces zones plantées se baseront sur le concept de jardin sec composé de plantes des régions méditerranéennes. Ces plantes ont développé des stratégies d'adaptation à la sécheresse (réduction de l'évapotranspiration, diminution de la surface foliaire, conservation de l'eau dans la plante, captation de l'humidité dans l'air). Ces plantations sont prévues pour s'acclimater à un horizon de +4° d'ici 2050.

La sécheresse implique de fortes températures pendant de longues périodes, une faible quantité de précipitations sur l'année, et une absence de précipitations pendant les périodes à forte chaleur.

Le jardin sec nécessite donc une palette végétale particulière avec une période de plantation consciencieusement choisie et un entretien précis dans un premier temps.

Pour ce type de jardin, il est préférable de planter en début d'automne, ainsi les plantes peuvent profiter des pluies d'automne et d'hiver et ancrer leurs racines profondément dans le sol.

L'entretien est simplifié dans ce type de jardin par la présence de plantes persistantes qui colonisent l'espace, le manque d'eau empêche la venue des adventices et l'utilisation de plantes allélopathiques, qui sont des plantes qui produisent des substances au niveau de leurs racines qui inhibent la pousse des adventices.

L'autre méthode, pour assurer un entretien minimum est de mettre un paillage minéral au pied des plantes. Le paillage minéral permet de créer un sol favorable aux plantes de Méditerranée.

Contrairement au paillage végétal, il n'enrichit pas le sol en matière organique mais créé un environnement ressemblant à l'environnement naturel des plantes de milieu sec. Le paillage minéral protège aussi de l'érosion des sols et des fortes pluies.

Enfin, des noues sèches seront disposées autour du parking.

Figure 306 : emplacement des noues sèches (AREP, 2021)

Figure 307 : exemple de noues sèches (AREP)

Data sensitivity - Public

La palette végétale a donc été pensée selon les paramètres évoqués ci-dessus.

Les espèces mellifères et mésophytes seront privilégiées, en évitant tout végétal allergène ou invasif. Ces espèces s'adaptent à un environnement ni particulièrement sec, ni particulièrement humide, qui caractérise le contexte local de Carnoules.

4 strates végétales composent les zones plantées afin de renforcer l'accueil de la biodiversité :

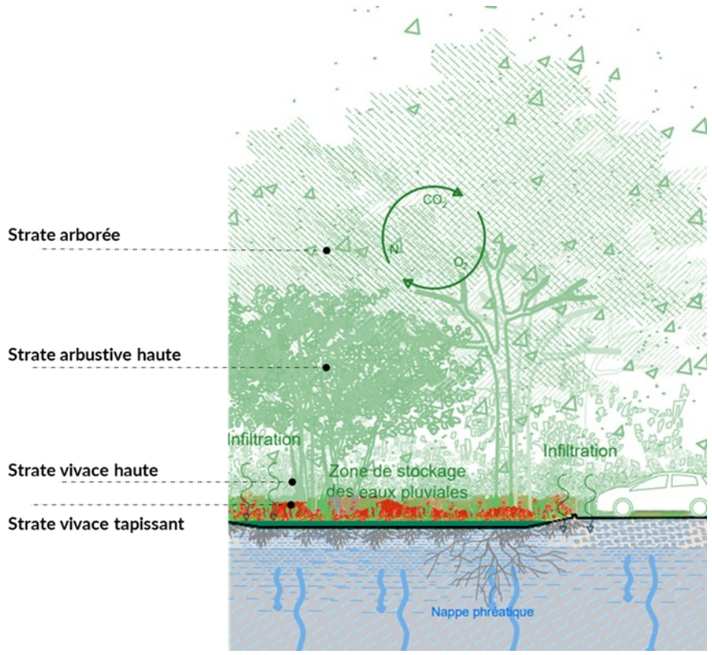


Figure 308 : Coupes des différentes strates végétales (AREP, 2024)

La strate arborée est essentielle dans la lutte contre les ilots de chaleur.

Chaque arbre présente un coefficient de densité d'ombrage différent qui impacte sur le rafraichissement du site : ombre dense, ombre fraîche, ombre légère…

Ils seront positionnés pour répondre au mieux aux usages et pour créer des zones de pause bénéfiques.

La palette végétale choisie dans le cadre de ce projet doit se conformer avec les recommandations écologiques dans les zones humides. Un retour d'analyse écologique est attendu pour la phase PRO pour définir les préconisations à prendre en compte pour spécifiquement préserver la biodiversité de ce site.

Le mail arboré ombragé

Pin parasol Pinus pinea
Chêne vert Quercus ilex
Frêne à fleurs Fraxinus ornus
Micocoulier de Provence Celtis australis

Arbustes :
Laurier rose Nerium oleander
Santolina chamaecyparissus
Euphorbia characias
Cistus parviflorus
Myrtus communis

Les arbres

De plus de 15m de haut : Pinus halepensis (Pin de Halep), Celtis australis (Micocoulier de Provence)
De 8 à 15m de haut : Alnus cordata(Aulne de Corse), Fraxinus ornus (Frêne à fleurs)

Figure 309 : Palette végétale du mail arboré ombragé (AREP, APD - 2024)

Les arbres

De plus de 15m de haut : Pinus pinea (Pin parasol), Pinus halepensis (Pin de Halep), Celtis australis (Micocoulier de Provence)
De 8 à 15m de haut : Quercus suber (Chêne liège), Quercus ilex (Chêne vert), Prunus amygdaloides (Amandier), Prunus mahaleb (Cerisier de Sainte Lucie), Acer monspessulanum (Erable de Montpellier), Fraxinus ornus (Frêne à fleurs)

Les arbustes

Arbutus unedo, Cistus parviflorus, Euphorbia characias, Myrtus communis, Nerium oleander, Phyllirea media, Pistacia terebinthus, Pittosporum tobira, Virburnum tinus.

Figure 310 : palette végétale de la prairie plantée (AREP, APD – 2024)

Data sensitivity - Public

La bande de bassin de phragmites

Pin d'Alep Pinus halepensis
Frêne à fleurs Fraxinus ornus
Aulne de Corse Alnus cordata
Micocoulier de Provence Celtis australis

Arbustes :
Tamaris - Tamarix gallica
Filaire à feuille intermédiaire - Phyllirea media
Phragmites australis
Typha latifolia

Les arbres

De plus de 15m de haut : Pinus halepensis (Pin de Halep), Celtis australis (Micocoulier de Provence)
De 8 à 15m de haut : Alnus cordata(Aulne de Corse), Fraxinus ornus (Frêne à fleurs)

Les arbustes

Tamaris - Tamarix gallica / Filaire à feuille intermédiaire - Phyllirea media

Figure 311 : Palette végétale de la bande de bassin de phragmites (AREP, 2024)

Data sensitivity - Public

PATRIMOINE CULTUREL

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Les quatre gares ne sont pas concernées par un monument ou un site protégé. En revanche, les abords des gares de Puget-Ville, Cuers et Solliès-Pont sont concernés par des éléments du patrimoine bâti ou paysager protégés au PLU.

Les quatre communes possèdent des vestiges archéologiques, mais aucun au sein des aires d'étude rapprochées.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas d'incidences.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Aucune incidence n'est attendue en phase de fonctionnement et de maintenance sur les éléments du patrimoine bâti ou paysager protégés aux PLU.

Aucun travaux n'est prévu sur les bâtiments des gares de Cuers et Puget-Ville, recensés comme éléments du patrimoine bâti à protéger.

L'opération n'est pas de nature à avoir une incidence sur d'éventuels vestiges archéologiques durant la phase de fonctionnement et de maintenance.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidences sur le patrimoine culturel en phase de fonctionnement et de maintenance, aucune mesure n'est nécessaire.

4.3.8 CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE

ENVIRONNEMENT SONORE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée s'insère dans un environnement calme, avec comme seules infrastructures routières notables la RD13 et le chemin des Grafeaux.

Les mesures de bruit, réalisées au Nord de la gare et en bordure directe de l'infrastructure ferroviaire, en direction de la Font de l'Ile, mettent en évidence des niveaux sonores inférieurs à 65 dB(A) le jour pour les secteurs présentant une densité d'habitation importante. Pour les habitations isolées, l'ambiance sonore préexistante dépendra du niveau de bruit en façade. Le secteur d'étude peut donc être considéré dans son ensemble comme une zone d'ambiance sonore modérée.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Réduction des nuisances sonores : réduction des manœuvres de train dans la gare et dispositifs d'atténuation des annonces sonores en gare.

Concernant le bruit de voisinage, le maître d'ouvrage s'engage à analyser cet aspect au cours des études de détail ultérieures et à respecter les exigences de la réglementation en vigueur.

L'impact acoustique du projet est traité uniquement sur la base de la réglementation du bruit des infrastructures ferroviaires. Comme le préconise la réglementation, seule la contribution acoustique des voies ferroviaires avec les trains en circulation est analysée.

Le cadre réglementaire (textes et indices réglementaires, critères d'ambiance sonore, objectifs acoustiques et bâtiments concernés et bruit de voisinage) est détaillé au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

INCIDENCES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS DE SUPPRESSION DE TVP

La nature des opérations de suppression de TVP n'est susceptible d'entrainer aucune modification de l'ambiance sonore. Aucune incidence n'est attendue.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ORIGINE-TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

Dans le cadre du projet d'aménagement de la gare de Carnoules, une modélisation est réalisée en 3 dimensions et intègre les courbes de niveau, les bâtiments et les infrastructures existantes.

Les vitesses de circulation prises en compte sont les suivantes :

- 60 km/h pour les trains de FRET (vitesse constatée sur les rapports de détail des sillons fournis par SNCF Réseau) ;
- 110 km/h pour les Corails ;
- 150 km/h pour les TGV (vitesse de ligne) ;
- 30 km/h au droit des quais pour les TER 2N PG, puis accélération jusqu'à 150 km/h (vitesse de ligne).

Les hypothèses de trafics prises en compte sont synthétisées dans les tableaux en page suivante :

- Pour la situation initiale (année 2019, du fait de la non-représentativité des données 2020 pour cause de confinements successifs liés à la pandémie de Covid-19) ;
- Pour la situation de référence (horizon du projet phase 2, mais sans réalisation des aménagements liés à celui-ci) ;
- Pour la situation projet phase 2.

<u>Note relative à l'impact acoustique de la création d'un parking</u>

Dans le cadre du projet, l'aménagement d'un parking est prévu au Nord-Ouest de la Gare, entre le faisceau ferroviaire et le chemin des Grafeaux, dans les emprises SNCF.

Aucune modification des infrastructures routières n'est prévue par ailleurs, dans le secteur d'étude.

L'évolution du trafic routier lié à la desserte de la gare sur le chemin des Grafeaux entre la situation de référence et la situation projet est négligeable et n'induit, à elle seule, aucune augmentation des niveaux sonores.

Les effets induits du bruit routier relatifs à cette opération seront confirmés dans les phases ultérieures du projet.

Data sensitivity - Public

Carnoules : 83_16 / Puget-ville - Carnoules																		
Type de train	Période jour proprement dit (6h - 18h)						Période soir (18h - 22h)						Période nuit (22h - 6h)					
	Situation initiale		Situation référence		Situation projet ph 2		Situation initiale		Situation référence		Situation projet ph 2		Situation initiale		Situation référence		Situation projet ph 2	
	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple
TGV-D	5	5	12	8	22	9	3	3	5	3	9	4	0	0	0	0	0	0
Corail	12						4						2					
Regio 2N			15	24	58				5	8	20				4	4	8	
TER 2N PG		17						5						2				
Fret (F40)	0,2		0,2		0,2		0,1		0,1		0,1							
Fret (F5)	4		4		4		2		2		2							
Fret (F5) Hypothèse variante					7						3							

Figure 312 : hypothèses de trafic ferroviaire – Section 83_16 (Puget Ville / Carnoules) – US = Unités simples / UM = Unités multiples (Acoustb, 2024)

Carnoules : 83_17 / Carnoules - Pignans																		
Type de train	Période jour proprement dit (6h - 18h)						Période soir (18h - 22h)						Période nuit (22h - 6h)					
	Situation initiale		Situation référence		Situation projet ph 2		Situation initiale		Situation référence		Situation projet ph 2		Situation initiale		Situation référence		Situation projet ph 2	
	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple
TGV-D	5	5	12	8	22	9	3	3	5	3	9	4	0	0	0	0	0	0
Corail	12						4						2					
Regio 2N			15	17	42				5	5	14				4	2	6	
TER 2N PG		15						5						2				
Fret (F5)	4		4		4		2		2		2							
Fret (F5) Hypothèse variante					7						3							

Figure 313 : hypothèses de trafic ferroviaire – Section 83_17 (Carnoules / Pignans) – US = Unités simples / UM = Unités multiples (Acoustb, 2024)

Data sensitivity - Public

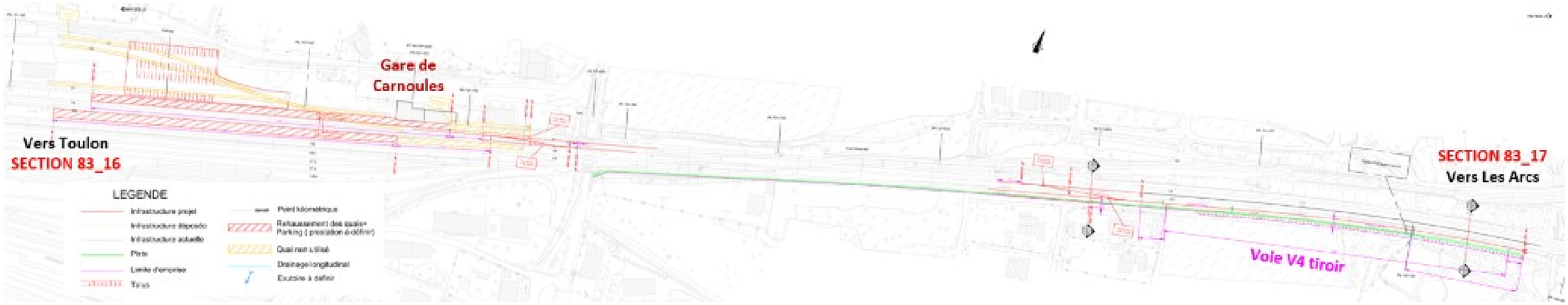


Figure 314 : Plan de situation des sections de trafic autour de la gare de Carnoules

Data sensitivity - Public

En situation projet phase 2, 12 allers/retours quotidiens de la navette toulonnaise sont en terminus à Carnoules (11 le jour et 1 la nuit), soit 24 circulations de rames de type Regio 2N.

Ces navettes se retournent sur la voie V4 tiroir créée dans le cadre du projet, avec un remisage temporaire moyen de 32 minutes en phase 2 (moteur allumé).

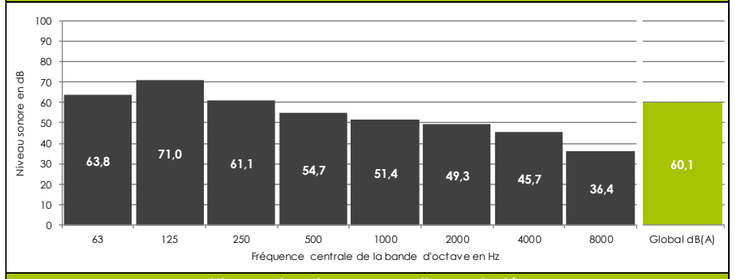
Dans le cadre d'une étude sur les aménagements de voies de garage à Toulouse, des mesures ont été réalisées par ACOUSTB concernant l'impact sonore des rames Regio 2N à l'arrêt, moteur allumé. Ces données sont utilisées pour la modélisation du remisage temporaire des navettes toulonnaises sur la voie V4 tiroir. La fiche de mesure correspondante est présentée ci-après.

N°1 Mesure de caractérisation — ACOUSTB (ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS)

Activité et engin

Type d'engin	
Train regio 2N	
Distance de mesure	**Hauteur de mesure**
2 m	1,5 m
Activité caractérisée	
Stationnement / Tests maintenance	
Source de bruit - H = 4.0 m	
Localisée en rouge sur la figure	

Niveaux de pression acoustique au point de mesure



Niveaux de puissance acoustique calculés

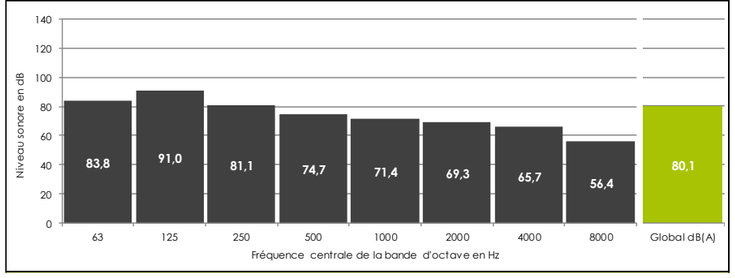


Figure 315 : fiche de mesure du spectre acoustique des rames Regio 2N à l'arrêt (Acoustb)

Les niveaux sonores calculés en façade des habitations et des bureaux situés dans le secteur de la gare de Carnoules sont présentés en annexe :

Ils correspondent à la contribution ferroviaire seule (hors bruit routier notamment) sur les périodes réglementaires jour (6 h – 22 h) et nuit (22 h – 6 h), incluant l'impact sonore des rames en remisage temporaire sur la voie V4 tiroir. Un calcul des niveaux sur les périodes 6h-18h, 18h-22h et 22h-6h est également présenté sous la forme d'un tableau. Ces niveaux sont donnés à titre informatif afin de répondre à l'arrêté du 29 septembre 2022.

L'évolution des niveaux sonores entre la situation de référence et la situation projet phase 2 est due :

- À l'évolution des trafics prévisionnels dans le cadre du projet LNPCA ;
- À la création des nouvelles voies en gare de Carnoules ;
- À la création de la nouvelle voie en direction de Hyères liée à la dénivellation de la bifurcation.

Entre la situation initiale et la situation de référence, on constate une **diminution des niveaux sonores malgré une augmentation du nombre de trains voyageurs en circulation**. Cela s'explique par la suppression des rames de type Corail, très bruyantes, qui circulent actuellement sur le réseau mais qui seront amenées à disparaitre dans les années à venir :

- Diminution de l'ordre de - 3 dB(A) sur la période jour ;
- Diminution de l'ordre de - 5 dB(A) à - 8 dB(A) sur la période nuit ;

Entre la situation de référence et la situation projet phase 2 :

<u>Scénario sans majoration des trains FRET :</u>

L'impact sonore du projet en façade des habitations riveraines de la ligne est :

- De l'ordre de 1 dB(A) maximum sur la période jour ;
- Comprise entre -2 dB(A) et -3 dB(A) sur la période nuit.

<u>Scénario avec majoration des trains FRET :</u>

L'impact sonore du projet en façade des habitations riveraines de la ligne est :

- De l'ordre de 1,8 dB(A) maximum sur la période jour ;
- Comprise entre -2 dB(A) et -3 dB(A) sur la période nuit.

Les niveaux sonores en façade des bâtiments situés aux abords de l'infrastructure ferroviaire, dans le secteur d'étude, avec ou sans majoration FRET, sont présentés au sein du chapitre 7.

Les niveaux en façade des habitations sur les périodes 6h-18h, 18h-22h et 22h-6h sont présentés au sein du chapitre 7. Ces niveaux, excepté en période nocturne (22h-6h), ne sont pas soumis à des objectifs réglementaires, ils sont donnés à titre informatif en lien avec l'arrêté du 29 septembre 2022.

Aux abords de la gare de Carnoules, les aménagements et les évolutions de trafic liées au projet n'induisent pas d'augmentation significative des niveaux sonores en façade des bâtiments, au regard des textes réglementaires relatifs à la modification d'infrastructure (augmentation inférieure à 2 dB(A) entre la situation de référence et la situation projet).

Par ailleurs, aucun Point Noir du Bruit ferroviaire n'est créé en façade des bâtiments sensibles (LAeq > 73 dB(A) le jour et/ou LAeq > 68 dB(A) la nuit).

Aucune protection acoustique réglementaire n'est à prévoir dans le cadre de cette opération.

Impact du projet suivant l'indicateur LAmax

Les résultats des modélisations acoustiques abordés précédemment répondent aux exigences de la réglementation française en termes de création d'une infrastructure ferroviaire à travers l'indicateur LAeq.

Cet indicateur est régulièrement mis en cause par les riverains comme ne reflétant pas la gêne pouvant être ressenti lors du passage d'un train.

Notons que la gêne sonore au passage d'un train n'est pas soumise à réglementation en France

Cependant, la gêne sonore instantanée peut être caractérisée par des indicateurs acoustiques événementiels, qui s'intéressent aux pics de bruit (ou passage de trains).

Cette approche est donc réalisée en complément de l'approche réglementaire afin de répondre aux demandes de l'arrêté du 29/09/22.

Data sensitivity - Public

Pour ce faire, c'est l'indicateur LAmax (niveau de bruit en dB(A) correspondant à la seconde la plus bruyante du passage d'un train) qui est retenu.

La valeur de référence utilisée pour la création de nouvelle ligne à grande vitesse est de 80 dB(A), cette valeur n'est pas normalisée, tout comme l'indicateur LAmax, et est issue de retours d'expérience sur des LGV comme SEA et BPL.

Au passage, le TGV est le train le plus bruyant, par conséquent l'indicateur LAmax sera calculé dans la suite de ce chapitre pour le passage d'un TGV-D (TGV Duplex).

Les résultats de la modélisation de LAmax sont présentés au sein du chapitre 7.

Comme indiqué précédemment, la comparaison des niveaux LAMax à cette valeur de référence non réglementaire (valeur proposée sur la base de retours d'expérience) est réalisée à titre indicatif en application de l'arrêté du 29 septembre 2022 présenté précédemment qui s'applique à titre expérimental sur une période d'observation de 3 ans. Aucune protection acoustique n'est requise sur la base de cet indicateur.

MESURES

En l'absence d'incidences sur l'environnement sonore, aucune mesure n'est nécessaire.

Data sensitivity - Public

QUALITE DE L'AIR A L'ECHELLE NATIONALE ET REGIONALE

Le projet des phases 1 & 2 de la LNPCA va impacter les conditions de circulation routière :

- D'une part et avant tout en permettant un report modal important de la route sur le fer, ce qui va permettre de faire diminuer les trafics sur les axes de transit à l'échelle nationale et à l'échelle régionale. (Tome 1 Chapitre 5 Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation au § 3.6.2 Incidences sur l'exploitation des autres réseaux de transport)
- D'autre part, autour des gares, avec à l'inverse un effet d'accroissement des trafics routiers découlant de l'attractivité du mode ferroviaire améliorée par le projet. En effet, une partie des voyageurs supplémentaires dans le train se rendront à la gare en voiture, que ce soit pour du stationnement courte durée, longue durée, de la dépose-minute, du taxi ou VTC. C'est l'objet des éléments présentées dans les cahiers territoriaux pour exposer les hypothèses des études air et santé locales.

Plus le périmètre routier examiné est restreint autour de la gare, plus le second effet (l'accroissement de véhicules dus aux trafics d'accès à la gare) l'emportera sur l'effet d'allégement de trafic de transit global.

Mais il faut souligner que l'effet du projet des phases 1 & 2 est globalement positif, avec un volume de trafic annuel reporté de la route vers le fer de 450 (en 2030) et 540 (en 2050) millions de veh.km.

Ces modifications de trafic vont avoir un impact sur la qualité de l'air, le transport routier étant responsable d'une part importante des émissions de certains polluants (NOx en particulier, PM10 et PM2,5 également).

Cela va se traduire avant tout par un impact positif sur la qualité de l'air à l'échelle nationale et régionale en participant à la baisse des émissions polluantes, du fait de la baisse des kilomètres circulés par les véhicules particuliers. Les gains en émissions polluantes sont détaillés dans le Tome 1 Chapitre 5 Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation au § 3.7 Cadre de vie et santé humaine.

Les résultats de l'étude sur la qualité de l'air développés ci-après ne concernent que le périmètre du présent cahier territorial.

QUALITE DE L'AIR A L'ECHELLE DE LA ZONE D'ETUDE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

La qualité de l'air de l'aire d'étude rapprochée est conditionnée par un environnement caractérisé principalement par des espaces périurbains et ruraux.

Sept établissements recevant des populations vulnérables sont situés dans l'emprise de l'aire d'étude.

Aucune station AtmoSud n'est située à proximité de l'aire d'étude.

L'indice ATMO confère globalement à la zone d'étude une qualité de l'air pouvant être qualifiée de moyenne à bonne sur les quatre dernières années.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

L'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air de l'opération Carnoules a été réalisée à partir du calcul des émissions en lien avec le trafic routier potentiellement impacté par ce projet.

L'opération ferroviaire en question n'engendre pas d'impact significatif sur le trafic routier (0,2 %) par rapport aux horizons sans projet, en 2035 et 2050.

Les évolutions des émissions en polluants sont cohérentes avec les évolutions du trafic routier dans l'aire d'étude.

Le projet n'est pas de nature à impacter la qualité de l'air et cela se vérifie avec le calcul des émissions routières pour lesquelles aucune évolution significative n'est attendue par comparaison avec les horizons au Fil de l'Eau (2035 et 2050).

INCIDENCES SUR LE SECTEUR DE CARNOULES

Dans le cadre d'une étude air et santé de niveau III. L'évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air se déroule en trois étapes :

- **L'évaluation des émissions polluantes** induites par le trafic routier sur le projet et les axes routiers impactés par le projet, y compris les émissions polluantes des autres projets existants ou approuvés présents dans la bande d'étude ;
- **La modélisation de la dispersion atmosphérique** de ces émissions et l'évaluation des teneurs en polluants dans l'air ambiant dans la bande d'étude ;
- **La comparaison de ces teneurs aux normes de qualité de l'air en vigueur**.

Méthodologie :

De par sa nature et de son impact non significatif sur le trafic routier, l'étude air et santé de l'opération de Carnoules se base sur une étude de niveau III.

D'après la note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA, le réseau routier doit être composé :

- Du projet routier retenu, y compris les variantes de tracé ;
- De l'ensemble des voies dont le trafic est affecté significativement par le projet :
  - **19.** Pour un TMJA > 5 000 véh/j les tronçons dont le trafic varie au minimum de ±10 % à l'horizon de mise en service ;
  - **20.** Pour un TMJA < 5 000 véh/j les tronçons dont le trafic varie au minimum de ±500 véh/j ;
- De l'ensemble des projets d'infrastructure routière existants ou approuvés présents dans la zone d'étude, même s'ils ne sont ni impactants pour le projet, ni impactés par celui-ci.

Les trafics sont retenus pour cinq scénarios situés à trois horizons d'étude différents :

- À l'horizon 2019, l'étude porte sur la situation actuelle nommée État initial (EI19) ;
- À l'horizon 2035, l'étude porte sur deux situations nommées :
  - Fil de l'eau pour l'année 2035 (FE35), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service sans la réalisation du projet ;
  - État projeté pour l'année 2035 (EP35), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service avec la réalisation du projet ;
- À l'horizon 2050, l'étude porte sur deux situations nommées :
  - Fil de l'eau pour l'année 2050 (FE50), à savoir la situation future à l'horizon long terme sans la réalisation du projet ;
  - État projeté pour l'année 2050 (EP50), à savoir la situation future à l'horizon long terme avec la réalisation du projet.

Pour faciliter la compréhension et l'analyse des résultats, l'ensemble des tronçons a été réparti en 4 groupes :

- Le groupe ***A57*** compte 11 tronçons et un linéaire total de 1,07 km ;
- Le groupe ***Les Grafeaux – Gare de Carnoules*** compte 4 tronçons et un linéaire total de 1,60 km ;
- Le groupe ***RD13*** compte 4 tronçons et un linéaire total de 1,67 km ;
- Le groupe ***RD97*** compte 30 tronçons et un linéaire total de 2,26 km.

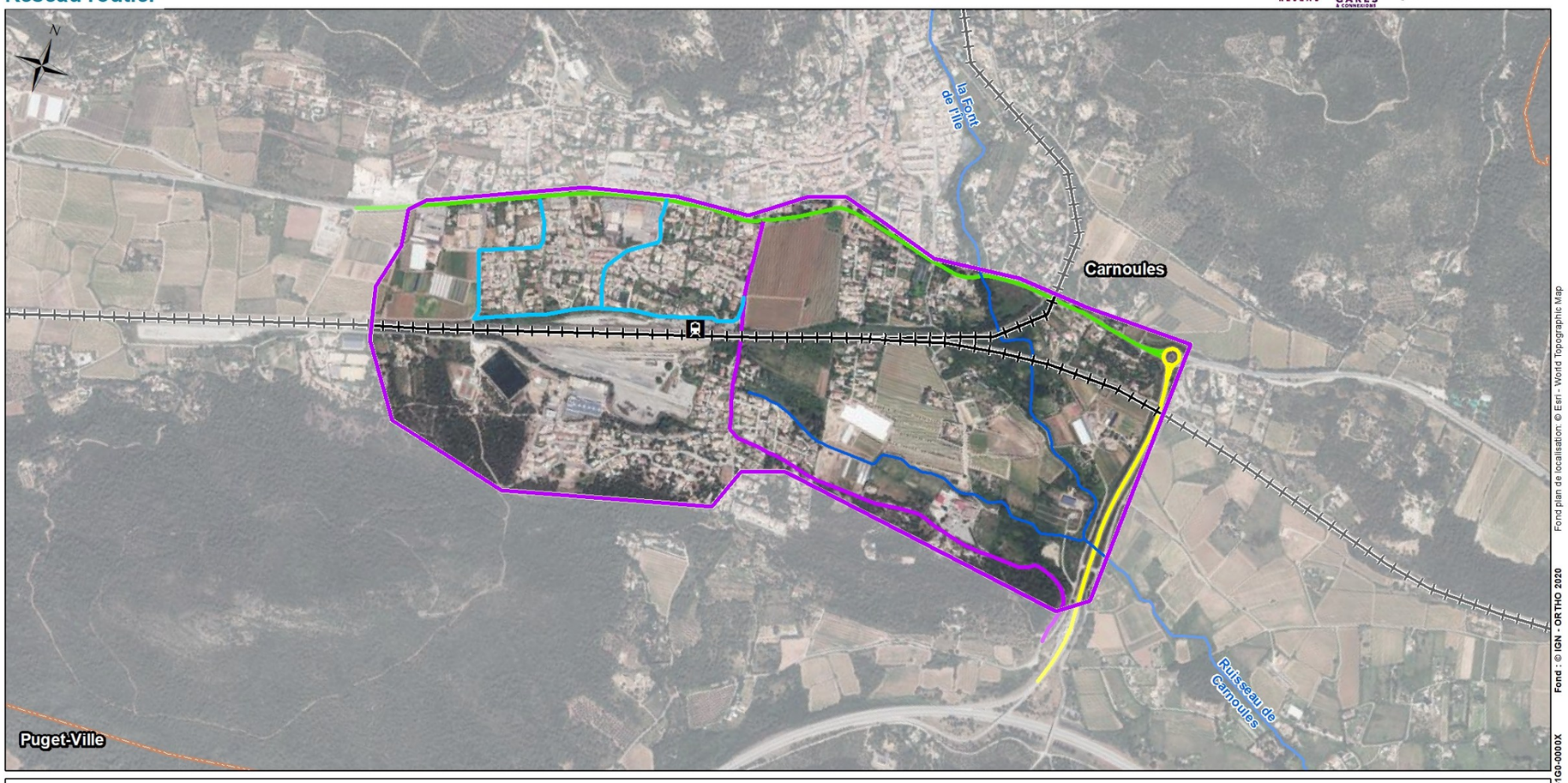
Le réseau routier retenu est présenté sur la carte et dans les tableaux suivants.

Data sensitivity - Public

CARTE DU RESEAU ROUTIER

Carnoules : Origine-terminus est de la navette toulonnaise
Réseau routier

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



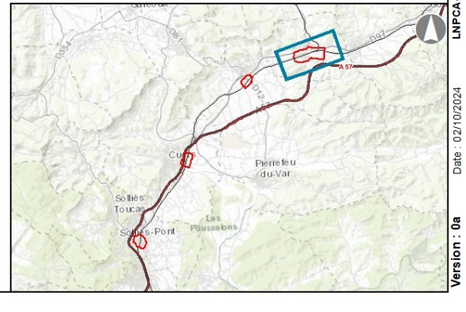
Légende

Elements généraux
- Aire d'étude rapprochée
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal

Infrastructures de transport principales
- Gares
- Voies ferrées

Réseau routier
- A57
- Les Grafeaux - Gare de Carnoules
- RD13
- RD97

0 125 250 375 500 m



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 02/10/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

Groupes	Tronçons	Longueur	État initial - 2019			Fil de l'eau - 2035			État projeté - 2035			Fil de l'eau - 2050			État projeté - 2050		
		en km	Vitesse	VL	PL	Vitesse	VL	PL	Vitesse	VL	PL	Vitesse	VL	PL	Vitesse	VL	PL
A57	Tr38	0.33	87	7 420	390	87	8 037	423	87	8 037	423	87	8 920	470	87	8 920	470
	Tr39	0.43	74	7 420	390	74	8 037	423	74	8 037	423	73	8 920	470	73	8 920	470
	Tr41	0.02	59	1 776	94	59	1 736	91	59	1 738	92	59	1 757	92	59	1 758	92
	Tr42	0.01	56	6 612	348	56	7 316	385	56	7 315	385	56	7 883	415	56	7 885	415
	Tr43	0.04	53	3 705	195	53	4 027	212	53	4 028	212	53	4 471	235	53	4 474	236
	Tr44	0.02	59	2 888	152	58	3 289	173	58	3 287	173	58	3 412	180	58	3 410	180
	Tr45	0.04	53	3 696	194	53	4 008	211	53	4 009	211	53	4 453	234	53	4 456	234
	Tr46	0.10	53	7 420	390	53	8 037	423	53	8 037	423	53	8 920	470	53	8 920	470
	Tr47	0.02	56	6 593	347	56	7 297	384	56	7 296	384	56	7 865	414	56	7 866	414
	Tr48	0.04	56	6 564	346	56	7 265	382	56	7 268	382	56	7 846	413	56	7 847	413
	Tr49	0.02	59	1 919	101	59	2 276	120	59	2 280	120	59	2 698	142	59	2 698	142
Les Grafeaux - Gare de Carnoules	Tr01	0.47	30	465	5	30	356	4	30	366	4	30	416	4	30	426	4
	Tr02	0.63	30	465	5	30	356	4	30	366	4	30	416	4	30	426	4
	Tr13	0.38	30	1 732	18	30	535	5	30	584	6	30	594	6	30	653	7
	Tr20	0.11	47	1 158	12	47	455	5	47	475	5	47	515	5	47	544	6
RD13	Tr09	0.67	60	2 079	21	60	584	6	60	584	6	60	644	6	60	644	6
	Tr16	0.18	47	2 970	30	47	1 277	13	47	1 307	13	47	1 336	14	47	1 366	14
	Tr18	0.03	60	2 970	30	60	1 277	13	60	1 307	13	60	1 336	14	60	1 366	14
	Tr19	0.79	60	1 980	20	60	287	3	60	287	3	60	346	4	60	346	4
RD97	Tr03	0.16	59	2 860	150	59	3 249	171	59	3 258	172	59	3 553	187	59	3 562	188
	Tr04	0.09	59	3 325	175	59	3 724	196	59	3 734	196	59	4 028	212	59	4 038	212
	Tr05	0.07	59	3 325	175	59	3 724	196	59	3 734	196	59	4 028	212	59	4 038	212
	Tr06	0.14	59	3 325	175	59	3 724	196	59	3 734	196	59	4 028	212	59	4 038	212
	Tr07	0.02	59	3 325	175	59	3 724	196	59	3 734	196	59	4 028	212	59	4 038	212
	Tr08	0.13	59	3 325	175	59	3 724	196	59	3 724	196	59	4 028	212	59	4 028	212
	Tr10	0.03	59	3 325	175	59	3 724	196	59	3 724	196	59	4 028	212	59	4 028	212
	Tr11	0.17	59	3 325	175	59	3 724	196	59	3 724	196	59	4 028	212	59	4 028	212
	Tr12	0.05	59	2 688	142	59	2 916	154	59	2 916	154	59	3 173	167	59	3 173	167
	Tr14	0.10	59	2 688	142	59	2 916	154	59	2 916	154	59	3 173	167	59	3 173	167
	Tr15	0.11	59	2 688	142	59	2 916	154	59	2 916	154	59	3 173	167	59	3 173	167
	Tr17	0.18	59	7 011	369	58	8 008	422	58	8 037	423	58	8 768	462	58	8 797	463
	Tr21	0.12	59	7 011	369	58	8 008	422	58	8 037	423	58	8 768	462	58	8 797	463
	Tr22	0.05	59	7 011	369	58	8 008	422	58	8 037	423	58	8 768	462	58	8 797	463
	Tr23	0.02	59	7 011	369	58	8 008	422	58	8 037	423	58	8 768	462	58	8 797	463
	Tr24	0.11	59	7 011	369	58	8 008	422	58	8 037	423	58	8 768	462	58	8 797	463
	Tr25	0.02	57	11 210	590	57	12 692	668	57	12 692	668	57	13 804	726	57	13 804	726
	Tr26	0.04	57	11 210	590	57	12 692	668	57	12 692	668	57	13 804	726	57	13 804	726
	Tr27	0.04	57	11 210	590	57	12 692	668	57	12 692	668	57	13 804	726	57	13 804	726
	Tr28	0.03	57	11 210	590	57	12 692	668	57	12 692	668	57	13 804	726	57	13 804	726
	Tr29	0.01	57	11 210	590	57	12 692	668	57	12 692	668	57	13 804	726	57	13 804	726
	Tr30	0.03	57	9 624	506	57	11 106	584	57	11 106	584	57	12 217	643	57	12 217	643
	Tr31	0.05	57	9 624	506	57	11 106	584	57	11 106	584	57	12 217	643	57	12 217	643
	Tr32	0.07	57	9 624	506	57	11 106	584	57	11 106	584	57	12 217	643	57	12 217	643
	Tr33	0.06	57	9 624	506	57	11 106	584	57	11 106	584	57	12 217	643	57	12 217	643
	Tr34	0.16	57	9 624	506	57	11 106	584	57	11 106	584	57	12 217	643	57	12 217	643
	Tr35	0.05	57	9 624	506	57	11 106	584	57	11 106	584	57	12 217	643	57	12 217	643
	Tr36	0.01	57	9 624	506	57	11 106	584	57	11 106	584	57	12 217	643	57	12 217	643
	Tr37	0.06	57	4 836	254	57	5 579	294	57	5 576	294	57	6 127	322	57	6 128	322
	Tr40	0.06	58	4 788	252	57	5 529	291	57	5 529	291	57	6 090	320	57	6 090	320

Data sensitivity - Public

Sur la base de ces trafics, le kilométrage parcouru (qui correspond au produit du TMJA et de la distance parcourue pour chaque tronçon) entre l'État initial 2019 et le Fil de l'eau 2035 diminuerait de -3 % sur le réseau routier étudié. Plus précisément, les variations évoluent de -75 % à 14 % suivant les groupes de tronçons.

Entre le Fil de l'eau 2035 et l'État projeté 2035, le kilométrage parcouru n'évolue pas de manière significative (<0,01 % à 0,7 %) hormis pour le groupe ***Les Grafeaux – Gare de Carnoules*** qui augmente de 5 %. Toutefois, ce groupe ne représente qu'une part faible du kilométrage parcouru global (3 %).

Entre le Fil de l'eau 2035 et le Fil de l'eau 2050, le kilométrage parcouru augmenterait de 10 % sur le réseau routier étudié. Plus précisément, les variations évoluent de 9 % à 15 % suivant les groupes de tronçons.

Entre le Fil de l'eau 2050 et l'État projeté 2050, le kilométrage parcouru n'évolue pas de manière significative (<0,01 % à 0,6 %) hormis pour le groupe ***Les Grafeaux – Gare de Carnoules*** qui augmente de 5 %. Toutefois, ce groupe ne représente qu'une part faible du kilométrage parcouru global (3 %).

L'évolution globale du kilométrage parcouru est présentée sur le tableau et la figure qui suivent.

	Kilométrage parcouru					Évolution du kilométrage parcouru			
	EI 2019	FE 2035	EP 2035	FE 2050	EP 2050	$(EI_{19}-FE_{35})/FE_{35}$	$(EP_{35}-FE_{35})/FE_{35}$	$(FE_{50}-FE_{35})/FE_{35}$	$(EP_{50}-FE_{50})/FE_{50}$
A57	7 643	8 295	8 295	9 185	9 185	9%	<0.01%	11%	<0.01%
Les Grafeaux - Gare de Carnoules	1 311	654	686	749	786	-50%	5%	15%	5%
RD13	3 618	893	899	993	999	-75%	0.7%	11%	0.6%
RD97	13 912	15 838	15 857	17 316	17 335	14%	0.1%	9%	0.1%
TOTAL	**26 484**	**25 679**	**25 737**	**28 243**	**28 306**	**-3%**	**0.2%**	**10%**	**0.2%**

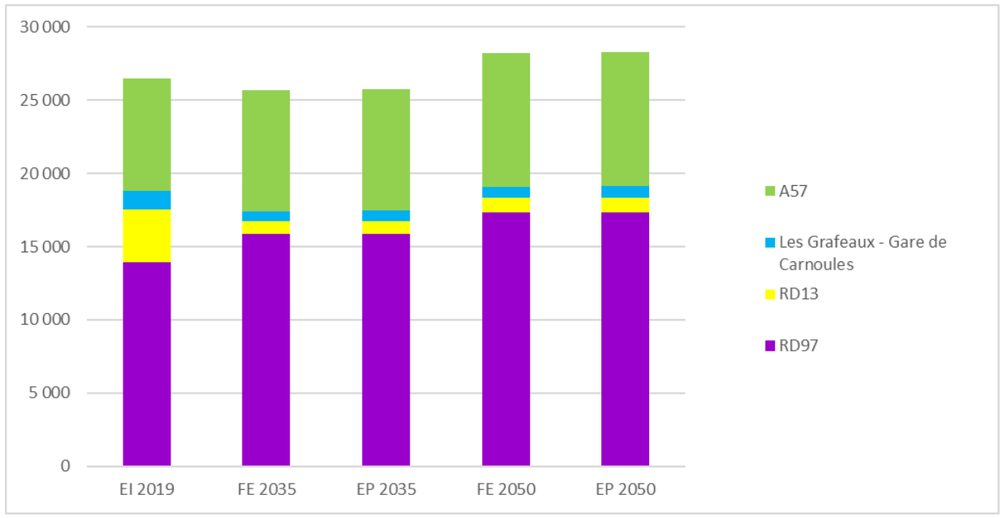


Figure 316 : évolution du kilométrage parcouru (source : Egis)

Data sensitivity - Public

Les émissions routières ont été évaluées selon la méthodologie COPERT (COmputer Programme to Calculate Emissions from Road Transport), dans sa version COPERT 5.

Les émissions routières ont été évaluées pour chacun des tronçons du réseau routier, aux horizons 2019 pour l'état initial, 2035 pour l'horizon de mise en service et 2050 pour l'horizon long terme, pour le « fil de l'eau » (sans projet) et « l'état projeté ».

Analyse comparative des bilans des émissions entre l'état initial et l'horizon de mise en service sans projet

Les bilans des émissions routières aux horizons 2019 (État initial) et 2035 sans projet (Fil de l'eau 2035) sont présentés dans les tableaux des pages suivantes. Dans le second tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'État initial et le Fil de l'eau.

L'analyse comparative des émissions polluantes à ces deux horizons met en évidence une diminution moyenne de -41 % des émissions en polluants, quel que soit le groupe de tronçons. Cette diminution moyenne cache des différences selon les polluants :

- Diminution très élevée (-64 % à -83 %) pour le dioxyde d'azote, le monoxyde de carbone, le benzène et les COVNM ;
- Diminution élevée (-29 % à -40 %) pour les PM10, les PM2,5 et le benzo(a)pyrène ;
- Diminution modérée (-11 % à -14 %) pour le dioxyde de soufre, l'arsenic et le nickel.

Les émissions routières diminuent donc pour tous les polluants, en cohérence avec la diminution du kilométrage parcouru (-3 %). Ces résultats sont également associés aux effets positifs liés aux améliorations technologiques (généralisation du pot catalytique, reformulation des carburants, etc.).

Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des pollutions atmosphériques.

		Groupe de tronçons				TOTAL
		A57	Les Grafeaux - Gare de Carnoules	RD13	RD97	
Dioxyde d'azote	kg/j	1.22	0.25	0.54	2.19	**4.2**
PM10	kg/j	0.28	0.07	0.13	0.55	**1.0**
PM2,5	kg/j	0.20	0.04	0.09	0.38	**0.7**
Monoxyde de carbone	kg/j	5.13	0.52	1.75	6.90	**14.3**
COVNM	kg/j	0.23	0.04	0.10	0.40	**0.8**
Benzène	g/j	8.51	1.57	3.76	13.86	**27.7**
Dioxyde de soufre	kg/j	0.04	0.01	0.02	0.07	**0.1**
Arsenic	mg/j	0.14	0.03	0.06	0.25	**0.5**
Nickel	mg/j	1.03	0.20	0.44	1.89	**3.6**
Benzo(a)pyrène	mg/j	9.06	1.57	4.33	16.49	**31.5**

Figure 317 : bilan des émissions routières à l'État initial – 2019 (source : Egis)

		Groupe de tronçons				TOTAL
		A57	Les Grafeaux - Gare de Carnoules	RD13	RD97	
Dioxyde d'azote	kg/j	0.33	0.03	0.04	0.62	**1.0**
	(FE-EI)/EI	*-73%*	*-87%*	*-93%*	*-72%*	***-76%***
PM10	kg/j	0.21	0.03	0.02	0.46	**0.7**
	(FE-EI)/EI	*-25%*	*-61%*	*-81%*	*-16%*	***-29%***
PM2,5	kg/j	0.13	0.02	0.01	0.27	**0.4**
	(FE-EI)/EI	*-38%*	*-66%*	*-84%*	*-28%*	***-40%***
Monoxyde de carbone	kg/j	2.08	0.11	0.16	2.85	**5.2**
	(FE-EI)/EI	*-59%*	*-78%*	*-91%*	*-59%*	***-64%***
COVNM	kg/j	0.05	0.003	0.004	0.08	**0.1**
	(FE-EI)/EI	*-78%*	*-94%*	*-96%*	*-80%*	***-82%***
Benzène	g/j	1.78	0.12	0.16	2.65	**4.7**
	(FE-EI)/EI	*-79%*	*-93%*	*-96%*	*-81%*	***-83%***
Dioxyde de soufre	kg/j	0.03	0.003	0.003	0.07	**0.1**
	(FE-EI)/EI	*-5%*	*-56%*	*-78%*	*0%*	***-14%***
Arsenic	mg/j	0.13	0.01	0.01	0.25	**0.4**
	(FE-EI)/EI	*-2%*	*-52%*	*-77%*	*3%*	***-11%***
Nickel	mg/j	0.99	0.08	0.09	1.91	**3.1**
	(FE-EI)/EI	*-4%*	*-57%*	*-79%*	*1%*	***-14%***
Benzo(a)pyrène	mg/j	6.21	0.49	0.66	11.87	**19.2**
	(FE-EI)/EI	*-31%*	*-69%*	*-85%*	*-28%*	***-39%***

Figure 318 : bilan des émissions routières au Fil de l'eau – 2035 (source : Egis)

Data sensitivity - Public

Analyse des Bilans des émissions à l'horizon de mise en service avec et sans projet

Le bilan des émissions routières à l'horizon 2035 pour l'État projeté 2035, à savoir la situation avec la réalisation du projet est présenté dans le tableau qui suit. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'État projeté 2035 et le Fil de l'eau 2035.

L'analyse comparative des émissions polluantes à l'horizon 2035 met en évidence des évolutions non significatives (entre 0,2 % et 0,3 %) quel que soit le polluant et le groupe de tronçons considéré. À l'exception du groupe ***Les Grafeaux – Gare de Carnoules*** pour qui les émissions augmentent globalement de 5 %. Néanmoins, les émissions de ce groupe ne représentent qu'une faible part des émissions globale du réseau routier (3 %).

Les évolutions des émissions entre le Fil de l'eau 2035 et l'État projeté 2035 sont cohérentes avec les évolutions du kilométrage parcouru (0,2 % en moyenne).

		Groupe de tronçons				TOTAL
		A57	Les Grafeaux - Gare de Carnoules	RD13	RD97	
Dioxyde d'azote	kg/j	0.33	0.03	0.04	0.62	**1.0**
	(EP-FE)/FE	*<0.01%*	*5%*	*0.7%*	*0.1%*	***0.3%***
PM10	kg/j	0.21	0.03	0.02	0.46	**0.7**
	(EP-FE)/FE	*0.02%*	*5%*	*0.7%*	*0.1%*	***0.3%***
PM2,5	kg/j	0.13	0.02	0.01	0.27	**0.4**
	(EP-FE)/FE	*0.02%*	*5%*	*0.7%*	*0.1%*	***0.3%***
Monoxyde de carbone	kg/j	2.08	0.12	0.16	2.85	**5.2**
	(EP-FE)/FE	*-0.03%*	*5%*	*0.7%*	*0.1%*	***0.2%***
COVNM	kg/j	0.05	0.003	0.004	0.08	**0.1**
	(EP-FE)/FE	*-0.01%*	*5%*	*0.6%*	*0.1%*	***0.2%***
Benzène	g/j	1.78	0.12	0.16	2.66	**4.7**
	(EP-FE)/FE	*-0.02%*	*5%*	*0.7%*	*0.1%*	***0.2%***
Dioxyde de soufre	kg/j	0.03	0.003	0.003	0.07	**0.1**
	(EP-FE)/FE	*<0.01%*	*5%*	*0.7%*	*0.1%*	***0.2%***
Arsenic	mg/j	0.13	0.01	0.01	0.26	**0.4**
	(EP-FE)/FE	*<0.01%*	*<0.01%*	*<0.01%*	*0.4%*	***0.2%***
Nickel	mg/j	0.99	0.09	0.10	1.91	**3.1**
	(EP-FE)/FE	*<0.01%*	*6%*	*1.1%*	*0.1%*	***0.2%***
Benzo(a)pyrène	mg/j	6.21	0.51	0.67	11.88	**19.3**
	(EP-FE)/FE	*<0.01%*	*5%*	*0.8%*	*0.1%*	***0.2%***

Figure 319 : bilan des émissions routières à l'État projeté – 2035 (source : Egis)

Data sensitivity - Public

Analyse comparative des bilans des émissions entre l'horizon de mise en service sans projet et l'horizon long terme sans projet

Le bilan des émissions routières aux horizons 2050 sans projet (Fil de l'eau 2050) est présenté dans le tableau suivant. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre le Fil de l'eau 2035 et le Fil de l'eau 2050.

L'analyse comparative des émissions polluantes à ces deux horizons met en évidence une diminution moyenne de -12 % des émissions en polluants, quel que soit le groupe de tronçons. Cette diminution moyenne cache des différences selon les polluants :

- Diminution élevée (-28 % à -57 %) pour le dioxyde d'azote et le benzène ;
- Diminution modérée (-12 % à -28 %) pour le dioxyde de soufre, le nickel et le benzo(a)pyrène ;
- Diminution faible (-1 % à -7 %) pour le monoxyde de carbone et l'arsenic ;
- Augmentation faible (1 % à 6 %) pour les COVNM, les PM10 et les PM2,5.

Les émissions routières diminuent donc pour certains polluants, malgré l'augmentation du kilométrage parcouru (10 %). Ces résultats sont associés aux effets positifs liés aux améliorations technologiques (généralisation du pot catalytique, reformulation des carburants, etc.).

Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des pollutions atmosphériques.

		Groupe de tronçons				TOTAL
		A57	Les Grafeaux - Gare de Carnoules	RD13	RD97	
Dioxyde d'azote	kg/j	0.14	0.01	0.02	0.27	**0.4**
	(FE 20-FE)/FE	*-57%*	*-57%*	*-57%*	*-57%*	***-57%***
PM10	kg/j	0.22	0.03	0.03	0.49	**0.8**
	(FE 20-FE)/FE	*7%*	*11%*	*8%*	*6%*	***6%***
PM2,5	kg/j	0.13	0.02	0.01	0.28	**0.4**
	(FE 20-FE)/FE	*5%*	*9%*	*6%*	*4%*	***4%***
Monoxyde de carbone	kg/j	2.07	0.12	0.16	2.82	**5.2**
	(FE 20-FE)/FE	*0%*	*5%*	*1%*	*-1%*	***-1%***
COVNM	kg/j	0.05	0.002	0.003	0.08	**0.1**
	(FE 20-FE)/FE	*4%*	*-16%*	*-4%*	*-1%*	***1%***
Benzène	g/j	1.33	0.09	0.11	1.88	**3.4**
	(FE 20-FE)/FE	*-25%*	*-27%*	*-28%*	*-29%*	***-28%***
Dioxyde de soufre	kg/j	0.03	0.003	0.003	0.06	**0.1**
	(FE 20-FE)/FE	*-12%*	*-10%*	*-13%*	*-12%*	***-12%***
Arsenic	mg/j	0.13	0.01	0.01	0.24	**0.4**
	(FE 20-FE)/FE	*-6%*	*-8%*	*-15%*	*-7%*	***-7%***
Nickel	mg/j	0.87	0.08	0.08	1.67	**2.7**
	(FE 20-FE)/FE	*-12%*	*-11%*	*-15%*	*-12%*	***-12%***
Benzo(a)pyrène	mg/j	5.19	0.41	0.55	9.79	**15.9**
	(FE 20-FE)/FE	*-16%*	*-15%*	*-17%*	*-18%*	***-17%***

Figure 320 : bilan des émissions routières au Fil de l'eau – 2050 (source : Egis)

Data sensitivity - Public

Analyse comparative des bilans des émissions à l'horizon long terme avec et sans projet

Le bilan des émissions routières à l'horizon 2050 pour l'État projeté 2050, à savoir la situation avec la réalisation du projet est présenté dans le tableau suivant Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'État projeté 2050 et le Fil de l'eau 2050.

L'analyse comparative des émissions polluantes à l'horizon 2050 met en évidence des évolutions non significatives (entre 0,2 % et 0,3 %) quel que soit le polluant et le groupe de tronçons considéré, à l'exception du groupe ***Les Grafeaux – Gare de Carnoules*** pour qui les émissions augmentent globalement de 5 %. Néanmoins, les émissions de ce groupe ne représentent qu'une faible part des émissions globale du réseau routier (3 %).

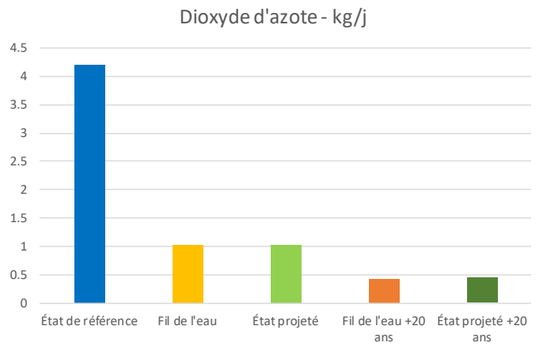
Les évolutions des émissions entre le Fil de l'eau 2050 et l'État projeté 2050 sont cohérentes avec les évolutions du kilométrage parcouru (0,2 %).

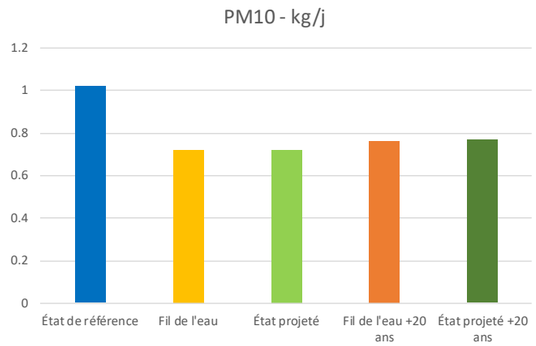
Les diagrammes en page suivante montrent l'évolution des émissions totales, polluant par polluant, pour l'***État initial***, les ***Fils de l'eau 2035 et 2050*** et les ***États projetés 2035 et 2050***.

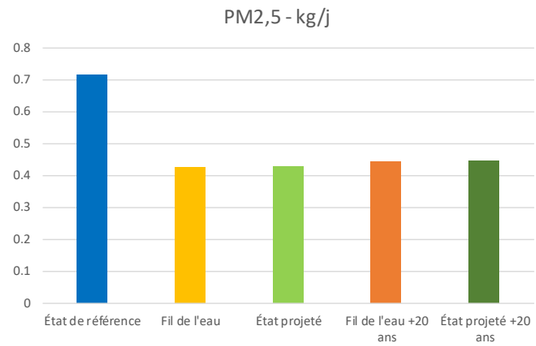
		Groupe de tronçons				TOTAL
		A57	Les Grafeaux - Gare de Carnoules	RD13	RD97	
Dioxyde d'azote	kg/j	0.14	0.01	0.02	0.27	**0.4**
	$(EP_{20}-FE_{20})/FE_{20}$	*<0.01%*	*5%*	*0.6%*	*0.1%*	***0.2%***
PM10	kg/j	0.22	0.03	0.03	0.49	**0.8**
	$(EP_{20}-FE_{20})/FE_{20}$	*0.01%*	*5%*	*0.7%*	*0.1%*	***0.3%***
PM2,5	kg/j	0.13	0.02	0.01	0.28	**0.4**
	$(EP_{20}-FE_{20})/FE_{20}$	*0.01%*	*5%*	*0.7%*	*0.1%*	***0.3%***
Monoxyde de carbone	kg/j	2.07	0.12	0.16	2.82	**5.2**
	$(EP_{20}-FE_{20})/FE_{20}$	*<0.01%*	*5%*	*0.6%*	*0.1%*	***0.2%***
COVNM	kg/j	0.05	0.00	0.00	0.08	**0.1**
	$(EP_{20}-FE_{20})/FE_{20}$	*<0.01%*	*5%*	*0.5%*	*0.1%*	***0.2%***
Benzène	g/j	1.33	0.09	0.11	1.88	**3.4**
	$(EP_{20}-FE_{20})/FE_{20}$	*<0.01%*	*5%*	*0.6%*	*0.1%*	***0.2%***
Dioxyde de soufre	kg/j	0.03	0.00	0.00	0.06	**0.1**
	$(EP_{20}-FE_{20})/FE_{20}$	*0.01%*	*5%*	*0.6%*	*0.1%*	***0.2%***
Arsenic	mg/j	0.1	0.01	0.01	0.24	**0.4**
	$(EP_{20}-FE_{20})/FE_{20}$	*<0.01%*	*9%*	*<0.01%*	*0.0%*	***0.3%***
Nickel	mg/j	0.87	0.08	0.08	1.67	**2.7**
	$(EP_{20}-FE_{20})/FE_{20}$	*<0.01%*	*5%*	*1.3%*	*0.2%*	***0.3%***
Benzo(a)pyrène	mg/j	5.19	0.43	0.55	9.79	**16.0**
	$(EP_{20}-FE_{20})/FE_{20}$	*<0.01%*	*5%*	*0.7%*	*0.1%*	***0.2%***

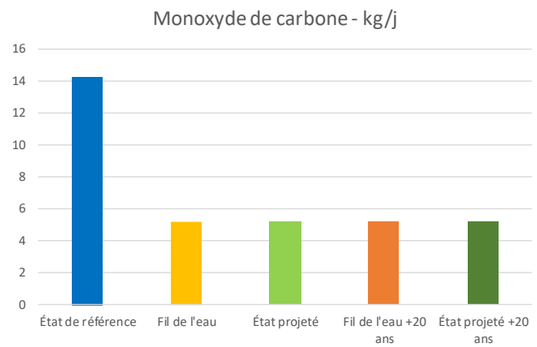
Figure 321 : bilan des émissions routières à l'État projeté – 2050 (source : Egis)

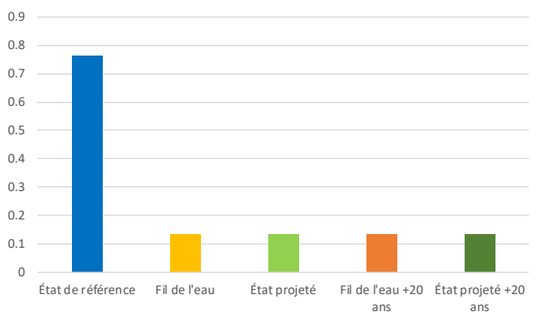
Data sensitivity - Public

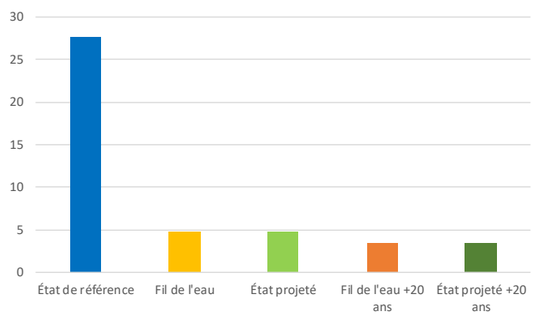


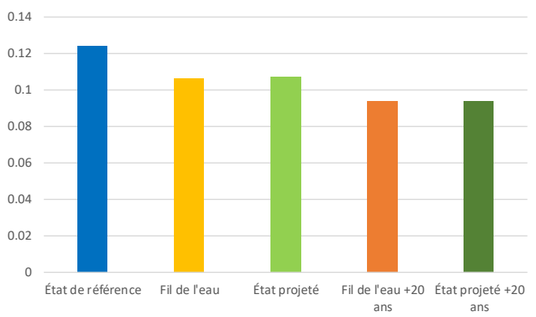


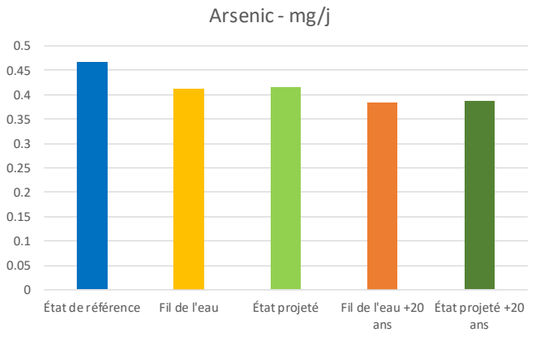


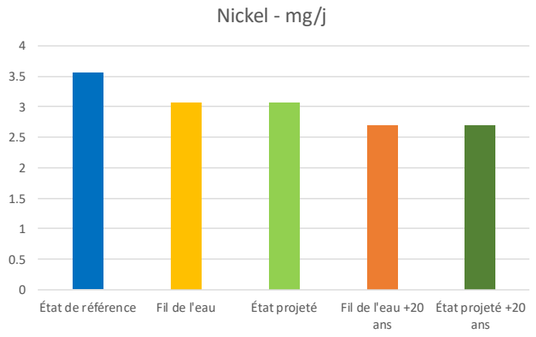












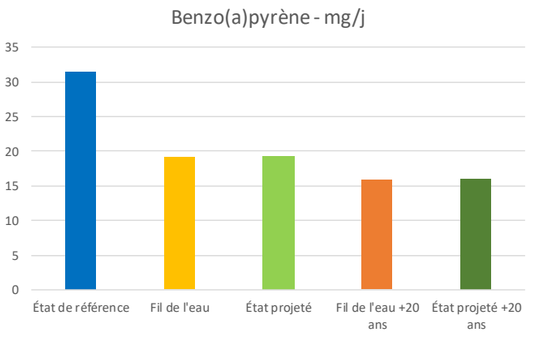


Figure 322 : évolution des émissions totales par polluant et par état (source : Egis)

Data sensitivity - Public

MESURES SUR LE SECTEUR DE CARNOULES

En l'absence d'incidence, aucune mesure n'est nécessaire.

INCIDENCES SUR LES SECTEURS DE SOLLIES-PONT, CUERS ET PUGET

Les nouvelles traversées piétonnes réalisées en gare seront sans incidences sur la qualité de l'air des trois autres secteurs (Solliès-Pont, Cuers et Puget).

MESURES SUR LES SECTEURS DE SOLLIES-PONT, CUERS ET PUGET

En l'absence d'incidence, aucune mesure n'est nécessaire.

VIBRATIONS

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Le passage des trains peut être source de vibrations qui se transmettent par le sol vers le plancher, mais aussi de bruit généré par la vibration du plancher.

Les mesures de vibration, réalisées en bordure directe de l'infrastructure ferroviaire, en direction des Arcs, mettent en évidence des niveaux par tiers d'octave, pour chaque type de train (Corail, TER et TGV) et chaque capteur, qui restent inférieurs à 67 dBv. Le niveau de perception des vibrations est estimé moyen à faible.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Installation ponctuelle de dispositif anti-vibration.

INCIDENCES

Le projet est situé à proximité d'habitations et d'un hôtel. L'enjeu du point de vue des bruits et vibrations est de réduire le risque de perception des vibrations qui seraient générées dans ces bâtiments en phase exploitation, lors du passage des trains dans le périmètre de la gare de Carnoules.

Pour évaluer le risque de perception des vibrations, il est nécessaire d'évaluer d'une part la propagation des vibrations depuis les voies ferrées vers les fondations des bâtiments, et d'autre part la réponse vibratoire des bâtiments aux vibrations (capacité des bâtiments à amplifier ou à atténuer les vibrations en provenance du sous-sol).

Les niveaux de vibrations et de bruit de grondement prévisionnels au passage des trains sont comparés respectivement aux valeurs cibles de niveau vibratoire et de bruit solidien (bruit de grondement) applicables au projet. Les valeurs cibles sont définies à partir du type d'occupation des locaux évalués (logements, bureaux, ateliers). Les caractéristiques des constructions anciennes et récentes sont prises en compte dans le calcul de propagation des vibrations.

Dommages aux structures

Les valeurs des niveaux vibratoires admissibles pour garantir l'absence de dommage aux structures sont indiquées ci-dessous pour les différents types de construction définis par la circulaire du 23 Juillet 1986 (vibrations continues ou assimilées) :

Cas des constructions très sensibles :

- Pour une fréquence de vibration entre 4 Hz et 8 Hz : 2 mm/s ;
- Pour une fréquence de vibration entre 8 Hz et 30 Hz : 3 mm/s ;
- Pour une fréquence de vibration entre 30 Hz et 100 Hz : 4 mm/s.

Cas des constructions sensibles :

- Pour une fréquence de vibration entre 4 Hz et 8 Hz : 3 mm/s ;
- Pour une fréquence de vibration entre 8 Hz et 30 Hz : 5 mm/s ;
- Pour une fréquence de vibration entre 30 Hz et 100 Hz : 6 mm/s.

Cas des constructions résistantes :

- Pour une fréquence de vibration entre 4 Hz et 8 Hz : 5 mm/s ;
- Pour une fréquence de vibration entre 8 Hz et 30 Hz : 6 mm/s ;
- Pour une fréquence de vibration entre 30 Hz et 100 Hz : 8 mm/s.

Seuils vibratoires de perception tactile

Il n'existe pas en France de texte réglementaire fixant des seuils concernant la probabilité de perception tactile des vibrations. Des valeurs limites sont néanmoins définies dans la norme ISO 10137 de 2007 relative aux vibrations dans les bâtiments, qui reprend les seuils définis dans la norme ISO 2631-2 de 1989 (valeurs RMS de vitesse vibratoire moyennées sur le passage d'une circulation). Ces valeurs sont données pour référence étant donné leur ancienneté :

Type de locaux	Période	Niveau vibratoire Lv,S max	
		En mm/s	En dBv réf 5.10^{-8} m/s
Équipements sensibles	Jour	0.10	66
	Nuit	0.10	66
Bâtiments résidentiels	Jour	0.20	72
	Nuit	0.14	69
Bureaux standards	Jour	0.20	72
	Nuit	0.20	72
Bureaux calmes	Jour	0.40	78
	Nuit	0.40	78
Ateliers	Jour	0.80	84
	Nuit	0.80	84

Figure 323 : Valeurs de niveaux vibratoires admissibles d'après la norme ISO 2631-2 de 1989 (Acoustb, 2024)

Les équipements sensibles sont ceux du type microscope électronique à balayage, ou équipements de laboratoire de classe de précision de l'ordre du micromètre.

L'autorité environnementale mentionne également les valeurs cibles suivantes :

Niveau de vibration Lv en dBv (et mm/s)	Perception	Réponse des individus
90 dBv (1.6 mm/s)	Forte	Panique - Plainte
80 dBv (0.5 mm/s)	Moyenne	Inquiétude - Plainte
70 dBv (0.16 mm/s)	Moyenne faible	Plainte de certains riverains
66 dBv (0.1 mm/s)	Faible négligeable	Peu de perception des vibrations mais bruit perceptible, vigilance pour les hôpitaux et laboratoires
60 dBv (0.05 mm/s)	Négligeable	Bruit régénéré par de faibles vibrations « bruits solidiens » perceptibles par les individus et vigilance pour les appareils médicaux
50 dBv (0.016 mm/s)	Aucune	Pas de perception de bruit et de vibration

Figure 324 : Valeurs vibratoires et ressentis riverains (Source : Autorité environnementale, Avis délibéré du 23 Novembre 2011 – Prolongement de la ligne 14 du métro parisien)

Data sensitivity - Public

Dans le cadre de cette étude, les valeurs cibles retenues sont les suivantes, ces valeurs sont plus contraignantes que les recommandations de la norme l'ISO 10137 de 2007 :

Classe de bâtiment selon l'activité	Valeurs cibles Lv,S,max en dBv par tiers d'octave de 10 Hz à 250 Hz (réf 5x10-8 m/s)
Résidences et bâtiments où les occupants sont susceptibles de dormir, hôpitaux, laboratoires	66 dBv (= 0.1 mm/s)
Locaux avec usage exclusivement en journée dans les établissements d'enseignement, les lieux institutionnels et culturels	69 dBv (= 0.14 mm/s)

Figure 325 : Valeurs cibles de vitesse particulaire non pondérée Lv,S,max (Acoustb, 2024)

Seuils vibratoires de perception auditive

Dans le cadre de cette étude d'impact, le projet comporte des voies ferrées en surface mais pas de voies en tunnel. Pour les voies en surface, le bruit solidien (ou bruit de grondement) qui peut apparaitre au voisinage d'un tunnel, est considéré masqué par le bruit aérien au passage du train.

Dans le cadre de l'APS, une évaluation de l'impact vibratoire du projet pour la perception auditive du bruit solidien et la perception tactile des vibrations a été réalisée. L'impact vibratoire prévisionnel observé est le risque de perception tactile des vibrations par les occupants au passage des trains (à l'exclusion du bruit solidien et du risque de dommages aux structures, qui ne sont pas significatifs).

Probabilité de perception auditive

Pour les voies en tunnel, la probabilité de perception du bruit solidien au passage d'un train en tunnel est évalué par comparaison à la valeur cible de 30 dB(A) fixée dans les logements dans le cadre du projet, sur la base d'autres projets ferroviaires en tunnel.

L'impact potentiel d'un aménagement lié au projet est classé en trois catégories :

- Impact **faible** :

  La probabilité de perception auditive du bruit solidien dans les logements est faible, mais toujours existante selon la sensibilité des personnes et les caractéristiques particulières de certains bâtiments.

- Impact **moyen** :

  La probabilité de perception auditive est moyenne (moins de 15 % des personnes exposées se déclarent gênées *).

- Impact **fort** :

  La probabilité de perception auditive est forte (environ 30 % des personnes exposées se déclarent gênées *).

** Source: «Annoyance and self-reported sleep disturbances due to structurally radiated noise from railway tunnels" Gunn Marit Aasvang, Bo Engdahl, Karin Rothschild - Applied Acoustics 68 (2007) 970–981)»*

Probabilité de perception tactile des vibrations

Le risque de perception corporelle des vibrations est évalué par comparaison à une valeur cible courante de 66 dBv sur le plancher des locaux. Des niveaux inférieurs à cette valeur ne présentent pas de risque de perception tactile, ni de risque de dommage aux structures.

N.B. : Le niveau vibratoire correspondant à une perception tactile est inférieur d'un facteur de l'ordre de 50 à 100 aux valeurs limites réglementaires d'apparition de dommages aux structures (circulaire du 23 juillet 1986).

Le seuil de perception tactile est très supérieur au seuil de perception auditive.

Distance entre le bâtiment et les rails

L'impact vibratoire des aménagements du projet est évalué selon les 3 catégories de distances suivantes entre le bâtiment et les rails :

- Inférieur à 20 m : Impact Fort ;
- Compris entre 20 m et 35 m : Impact Moyen ;
- Supérieur à 35 m : Impact Faible.

Présence d'un aiguillage ou d'un appareil de voie

En présence d'un aiguillage ou d'un appareil de voie, le niveau vibratoire au passage du train est susceptible d'être amplifié jusqu'à 15 dBv par rapport à un passage de train sur voie classique.

Les critères d'évaluation du paragraphe précédent sont repris dans le cadre de la présence d'aiguillage ou d'un appareil de voie.

L'impact vibratoire est alors évalué selon les 3 catégories de distances suivantes entre le bâtiment et l'appareil de voie :

- Inférieur à 35 m : Impact Fort ;
- Compris entre 35 m et 50 m : Impact Moyen ;
- Supérieur à 50 m : Impact Faible.

Sensibilité du bâti

L'impact définit selon les critères précédents est modulé selon la sensibilité du bâti situé à proximité des circulations ferroviaires :

- Logements ;
- Soin santé / Enseignement / Spectacles ;
- Bureaux / Activité industrielle ou commerciale.

Evaluation du risque d'incidence vibratoire

Dans le cadre d'une voie de train classique (sans aiguillage), les critères permettant de définir la probabilité d'impact vibratoire d'un tronçon du projet en phase exploitation sont synthétisés dans le tableau suivant :

Type de locaux	Distance bâtiment-rails inférieure à 20 m	Distance bâtiment-rails comprise entre 20 m et 35 m	Distance bâtiment-rails supérieure à 35 m
Logements	FORT	MOYEN	FAIBLE
Soin santé / Enseignement / Spectacles	FORT	MOYEN	FAIBLE
Bureaux	MOYEN	FAIBLE	FAIBLE
Activité industrielle * ou commerciale	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE

Figure 326 : Risque d'impact vibratoire potentiel en fonction de la présence de bâtiments sensibles pour une voie ferrée sans aiguillage / appareil de voie (Acoustb, 2024)

Data sensitivity - Public

En présence d'un aiguillage ou d'un appareil de voie, les critères permettant de définir la probabilité d'impact vibratoire en phase exploitation sont synthétisés dans le tableau suivant :

Type de locaux	Type de locaux	Distance bâtiment-rails inférieure à 35 m	Distance bâtiment-rails comprise entre 35 m et 50 m
Logements	Logements	FORT	MOYEN
Soin santé / Enseignement / Spectacles	Soin santé / Enseignement / Spectacles	FORT	MOYEN
Bureaux	Bureaux	MOYEN	FAIBLE
Activité industrielle * ou commerciale	Activité industrielle * ou commerciale	FAIBLE	FAIBLE

Figure 327 : Risque d'impact vibratoire potentiel en fonction de la présence de bâtiments sensibles pour une voie ferrée avec aiguillage / appareil de voie (Acoustb, 2024)

** Sauf les centres de recherche, laboratoires, établissements dont la présence d'équipements sensible aux vibrations est avérée.*

La probabilité d'impact vibratoire est indiquée en fonction de la distance par rapport à l'infrastructure et de la sensibilité du bâti. Une variabilité due à la transmission par le sol de nature complexe et au type de construction peut être observée d'un secteur à l'autre : elle fera l'objet des paragraphes suivants.

L'aire d'étude est limitée à la zone susceptible d'être impactée par les modifications de l'infrastructure ferroviaire selon les critères détaillés précédemment, soit 35 m de part et d'autre des voies ou 50 m de part et d'autre des appareils de voie.

Le projet ne présente pas de risque de dommages aux structures des bâtiments liés aux vibrations en exploitation. En effet, toutes les mesures de niveaux vibratoires réalisées à quelques mètres des infrastructures ferroviaires sur le territoire français, même TGV et FRET, restent très inférieures aux seuils de dommages aux structures.

Les figures présentées ci-après permettent d'identifier la probabilité de perception vibratoire pour les riverains du projet, en fonction de la distance des bâtiments par rapport aux voies ferrées créées ou modifiées et par rapport aux nouveaux appareils de voies.

<u>Secteur 1 :</u>

Les bâtiments identifiés en orange sont associés à une probabilité MOYENNE de perception des vibrations, car il s'agit d'habitations situées entre 35 et 50 m d'un nouvel appareil de voie.

<u>Secteur 2 :</u>

Les bâtiments identifiés en rouge sont associés à une probabilité FORTE de perception des vibrations, car il s'agit d'habitations situées à moins de 35 m d'un appareil de voie créé dans la cadre du projet.

Les bâtiments identifiés en orange sont associés à une probabilité MOYENNE de perception des vibrations, car il s'agit d'habitations situées entre 35 et 50 m d'un nouvel appareil de voie.

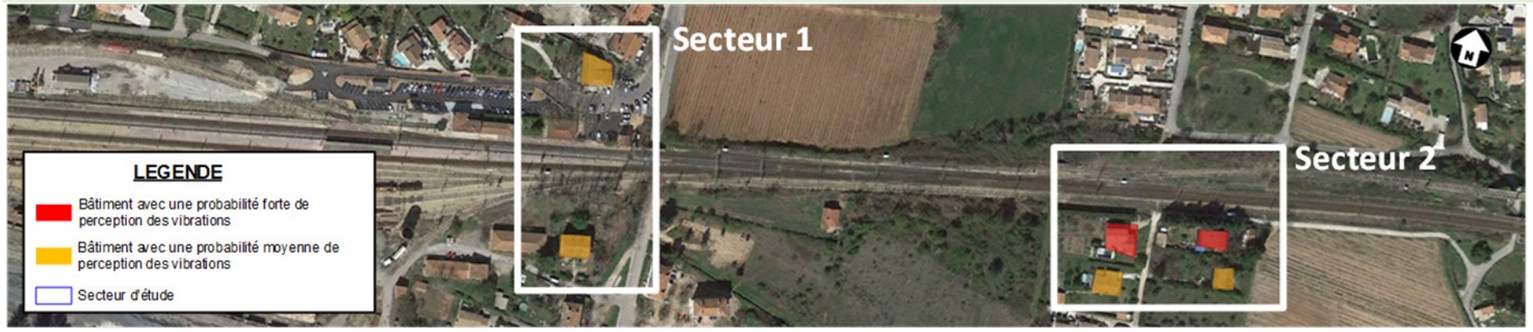


Figure 328 : Localisation des bâtiments potentiellement sensibles aux vibrations, situés à proximité directe des voies ferroviaires (Systra, 2021)

Data sensitivity - Public

Résultats de calcul

Les résultats obtenus, les niveaux Lv prévisibles par tiers d'octave en centre de plancher R+1 en fonction de la distance du bâtiment vis-à-vis de la voie ferrée, sont présentés dans les figures ci-dessous pour les deux sources vibratoires considérées : un train léger et un train de fret.

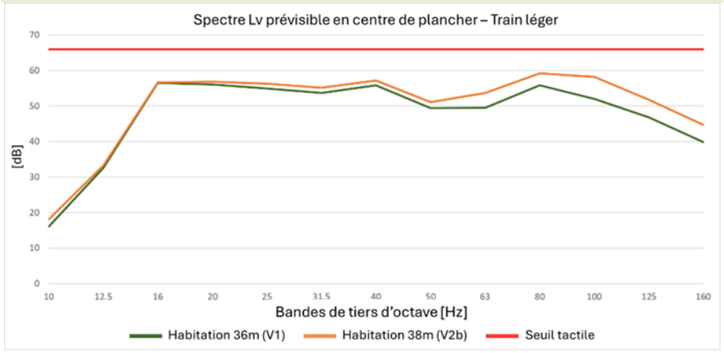


Figure 329 : Résultats pour un train léger pour le secteur 1 (Acoustb, 2024)

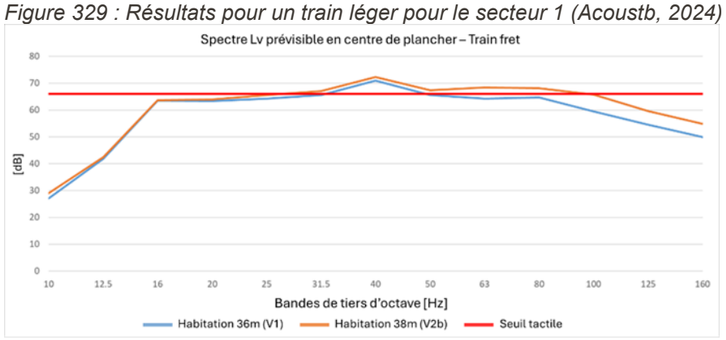


Figure 330 : Résultats pour un train de fret pour le secteur 1 (Acoustb, 2024)

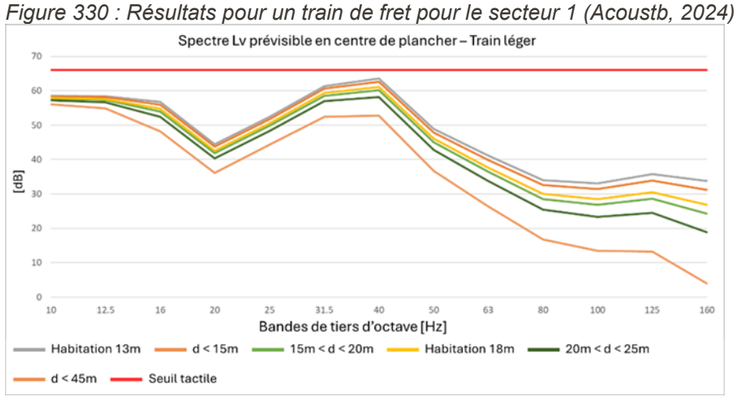


Figure 331 : Résultats pour un train léger pour le secteur 2 (Acoustb, 2024)

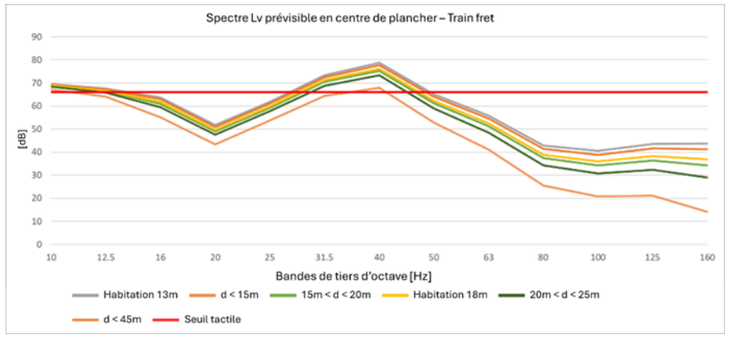


Figure 332 : Résultats pour un train de fret pour le secteur 2 (Acoustb, 2024)

Analyse des résultats

Pour les trains voyageurs (trains légers), les niveaux vibratoires prévisionnels ne montrent aucun dépassement des seuils de perception tactile pour le bâtiment de logements le plus proche (secteur 1, distance de 36 mètres) et pour le bâtiment de bureaux (secteur 2, distance de 13 mètres).

Les trains fret ne circulant que le jour, aucun problème n'est à prévoir sur la période nocturne. Cependant, les passages des trains fret en journée auront donc un impact vibratoire plus conséquent.

Pour les trains fret, un dépassement du seuil diurne est observé pour une distance habitation-voie ferrée inférieure à 18 mètres pour le tiers d'octave 10Hz, ainsi qu'au tiers d'octave 31.5Hz jusqu'à 25 mètres et au tiers d'octave 40 Hz jusqu'à 41 mètres.

Les basses fréquences étant difficiles à atténuer avec les solutions existantes, les seuils tactiles seront donc dépassés sur le tiers d'octave 10Hz, le dépassement est cependant minime pour l'habitation à 13 mètres (inférieur à 1dBv).

MESURES

Mesures de réduction

Une maintenance par meulage périodique des rails et des aiguilles sera réalisée pour prévenir le risque de vibration.

AMBIANCE LUMINEUSE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'ensemble de l'aire d'étude rapprochée est concerné par une forte pollution lumineuse.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas d'incidences.

INCIDENCES

Les émissions lumineuses peuvent causer une gêne aux riverains et entrainer des perturbations sur la faune (faune nocturne en particulier).

Les passerelles et le parking redimensionné seront équipées d'un éclairage. L'incidence de ce nouvel éclairage reste toutefois négligeable compte tenu de l'éclairage actuel et de la forte pollution lumineuse déjà présente dans le secteur.

MESURES

En l'absence d'incidences sur l'ambiance lumineuse, aucune mesure n'est nécessaire.

Mesures d'accompagnement

Cependant, des mesures d'atténuation de l'impact des sources lumineuses de la gare de Carnoules pourront être apportées, notamment en réduisant la plage horaire d'éclairage en période non exploitée. Cette mesure pourrait être complétée par une modulation de l'éclairage en fonction des parties de la journée dans un but de maitrise des consommations et de diminution de la pollution lumineuse nocturne. Une extinction totale pourra être également envisagée en dehors des heures d'ouverture de la gare.

ODEURS ET FUMEES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par des odeurs ou des émissions de fumées particulières.

INCIDENCES

L'opération ne génère pas d'odeur particulière ou de fumées en phase de fonctionnement et de maintenance.

Data sensitivity - Public

MESURES

En l'absence d'incidence négative, aucune mesure n'est nécessaire.

GESTION DES DECHETS

L'ESSENTIEL

Le projet est susceptible de générer indirectement de nouveaux déchets, majoritairement ménagers ou verts, qui seront collectés et évacués vers des centres de valorisation adaptés. Pas d'incidences significatives.

INCIDENCES

Les déchets générés en phase exploitation proviennent de l'entretien et de la maintenance de la plateforme, mais aussi des poubelles situées dans la gare, sur les quais et sur le parking.

MESURES

Les déchets seront collectés et évacués vers des centres de valorisation adaptés. Au sein de la gare et des équipements ouverts au publics, des poubelles de tri sélectifs sont prévues.

4.3.9 ENERGIE ET GAZ A EFFET DE SERRE

ENERGIE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

La consommation énergétique annuelle des communes de Carnoules, Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville sont respectivement de l'ordre de 6 600 tep, 19 800 tep, 27 000 tep et 8 400 tep. Pour l'ensemble des communes, elle est majoritairement issue des produits pétroliers. Le secteur des transports routiers est le plus consommateur en énergie.

Aucun parc éolien ou photovoltaïque et aucune installation hydroélectrique n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Pas d'incidences.

INCIDENCES

Le mode ferroviaire utilise essentiellement la traction électrique, dont les modes de production (nucléaire, hydroélectricité, énergie renouvelables…) sont très majoritairement indépendants des hydrocarbures.

En phase de fonctionnement et de maintenance, l'opération n'a pas d'incidence sur les sources d'approvisionnement en énergie et n'est pas susceptible d'augmenter la consommation en énergie du faisceau ferroviaire.

De plus, l'opération participe au report d'une partie des trafics routiers vers le mode ferroviaire et permet de réaliser des économies au niveau de la consommation énergétique.

MESURES

En l'absence d'incidence négative, aucune mesure n'est nécessaire.

GAZ A EFFET DE SERRE

Ce chapitre est présenté en détail dans l'étude d'impact globale, volume B1, chapitre 5.

4.3.10 VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

En l'état actuel des connaissances, les simulations du climat futur dans le secteur de l'opération Carnoules indiquent une augmentation des températures (augmentation du nombre de jours très chauds et des extrêmes hauts des températures, diminution du nombre de jours de gel), et des épisodes de sécheresse.

L'évolution du risque d'inondation par débordement de cours d'eau et par ruissellement est conditionné par l'augmentation de l'intensité des pluies extrêmes et de leur fréquence (sans réelle tendance à l'augmentation ou diminution pour l'ensemble des horizons et scénarios).

La moyenne des précipitations des jours de pluie et celle du nombre maximum de jours pluvieux consécutifs qui donnent une indication sur le risque de remontée de nappe évoluent peu.

L'aléa retrait-gonflement des sols argileux augmentera en toute saison en lien avec une augmentation de l'intensité des vagues de chaleur et des sécheresses.

INCIDENCES

Les vagues de chaleur, amplifiées avec le changement climatique, peuvent conduire à la dilatation des rails conduisant à leur déformation (flambage) et au dysfonctionnement des appareils électriques (équipements de voie) et des installations de traction électrique (système caténaire).

L'aléa retrait-gonflement des sols argileux – qualifié de moyen par le BRGM – est peu susceptible de causer des dommages significatifs, y compris avec le changement climatique. Cela peut tout de même causer des déformations mineures ou des fissures en cas d'évènement fort.

Le risque d'inondation par débordement de cours d'eau, en l'occurrence le Gapeau et ses affluents, est susceptible de concerner l'ensemble de la ligne ferroviaire avec des zones plus fortement exposées. Des obstacles peuvent être déposés sur la voie (laisses de crues). Une défaillance des systèmes électriques est aussi à prévoir en cas de crue.

MISE EN PERSPECTIVE AVEC LA DEMARCHE QUICKSCAN

La démarche Quickscan est une approche participative consistant en **une analyse préliminaire rapide des risques liés au changement climatique sur les infrastructures et réseaux existants**. De nature très concrète, elle débouche sur la formulation d'une démarche d'adaptation. Basée sur le retour d'expérience des ingénieurs et techniciens en charge de l'entretien et de l'exploitation des infrastructures actuelles, elle a été mise en œuvre par le groupement ECTE entre septembre et novembre 2023 **à l'échelle de l'ensemble de la LNPCA**, avec un focus spécifique sur les opérations La Pauline et Nice Aéroport.

Les résultats de la démarche Quickscan montrent que, tous secteurs ferroviaires confondus, sur l'ensemble du périmètre de la LNPCA, **les quatre risques jugés « très élevés »** sont, par ordre décroissant :

- Emportement de la superstructure (voies) par un ruissellement intense ;
- Perte d'intégrité de la plate-forme ferroviaire, sous l'effet de glissement de terrain induit par de fortes précipitations ;
- Dommages générés par des chutes de pierre, en lien avec des précipitations intenses et des cycles gel/dégel ;
- Perte d'intégrité de la plate-forme ferroviaire, sous l'effet de coulée de boue liée à des précipitations exceptionnelles de longue durée.

Les risques « élevés » recouvrent les évènements suivants, par niveau de risque décroissant :

- Effondrement du sous-sol (fontis) en présence de cavités, déclenché par de fortes précipitations, pouvant conduire à la destruction complète de la plateforme ;
- Affouillement des ponts et ouvrages hydrauliques par une surcharge liée à des écoulements exceptionnels, pouvant créer une brèche, voire la ruine complète de la plate-forme ferroviaire ;

Data sensitivity - Public

- Perte d'intégrité des voies (couches d'assise et rails), du fait de niveaux importants d'humidité des sols (stagnation d'eau) liés à de fortes précipitations saisonnières et annuelles ;
- Interruption du trafic sans dommage à l'infrastructure par inondation des voies en bordure de cours d'eau en crue ;
- Inondation due à la capacité insuffisante des OA, OH et fossés de drainage, lors de précipitations intenses se concentrant dans les points bas ;
- Feux de forêt / feux de talus, liés aux températures élevées et à la sécheresse.

Les trois derniers aléas génèrent des niveaux de risques nettement inférieurs aux trois premiers. Il s'agit de risques essentiellement opérationnels : coupure du trafic sans dommage significatif à l'infrastructure. Le dernier (feux de forêt) est même classé en limite supérieure du risque modéré, mais du fait des enjeux relatifs à ce risque en PACA, il a été décidé de le faire passer en risque élevé.

MESURES

Plusieurs éléments de conception de l'opération Carnoules permettent de rendre le projet plus résilient face au changement climatique.

Les revêtements du parking ont été choisis pour être en conformité avec la loi Climat-Résilience du 22 août 2021, l'article L111-19-1 du code de l'urbanisme stipule que *« les nouveaux parcs de stationnement extérieurs ouverts au public de plus de 500 mètres carrés doivent intégrer sur au moins la moitié de leur surface des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation ».*

Les places de parking couvrent presque 25% de l'espace, celles-ci ont été conçues avec des revêtements perméables pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales dans le sol.

Les places de parking le long de la chaussée sont en pavés enherbés et celles aux abords des espaces naturels en chaussée végétale.

INFILTRATION DES EAUX DE PLUIE

Les pavés enherbés sont conçus avec des espaces ou des alvéoles remplis de terre et d'herbe, permettant ainsi à l'eau de pluie de s'infiltrer directement dans le sol. Contrairement aux surfaces imperméables comme l'asphalte ou le béton, les pavés enherbés favorisent la percolation de l'eau à travers les couches de sol, réduisant ainsi le ruissellement de surface et la surcharge des systèmes de drainage urbains.

La chaussée végétale permet également une meilleure infiltration des eaux de pluie grâce à son mélange terre-pierre.

REDUCTION DES INONDATIONS

En facilitant l'infiltration de l'eau de pluie, les pavés enherbés et la chaussée végétale diminuent la quantité d'eau qui s'écoule sur les surfaces dures vers les canalisations, les rivières et les lacs. Cela aide à prévenir les inondations en milieu urbain, où les infrastructures de drainage peuvent être rapidement submergées lors de fortes pluies.

REDUCTION DE L'EFFET D'ILOT DE CHALEUR URBAIN

Ils contribuent également à réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain, car les surfaces végétalisées absorbent moins de chaleur que les surfaces en béton ou en asphalte. Les plantes présentes sur ces revêtements aident à refroidir l'air ambiant par évapotranspiration, améliorant ainsi le microclimat local.

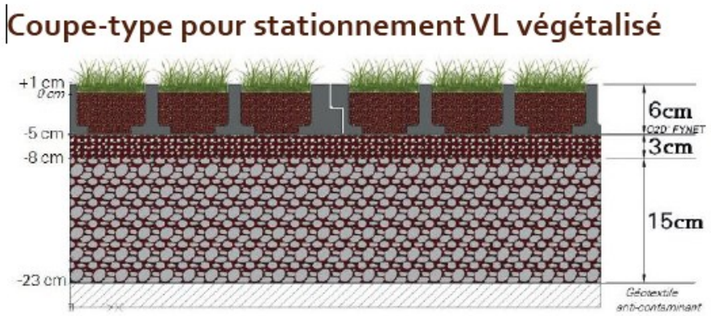


Figure 333 : Coupe-type pour stationnement en pavés enherbés (AREP, APD – 2024)

Les revêtements ont été pensés afin de diminuer l'effet d'albédo notamment par l'utilisation de matériaux clairs et/ou de revêtements absorbants, tout en intensifiant la couverture végétale. Les surfaces minérales, telles que le béton clair, possèdent une réflectivité élevée, diminuant l'accumulation thermique.

Data sensitivity - Public

4.3.11 SYNTHESE DES INCIDENCES ET MESURES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET MAINTENANCE

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences et des mesures mis à jour en phase de fonctionnement et de maintenance.

Incidences du projet et mesures retenues - PHASE EXPLOITATION				
Thématique		Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique	Incidences du projet	Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles *Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.*
Milieu physique	Eaux souterraines	Pas de sensibilité spécifique	**Aucune incidence attendue**	**Aucune mesure en l'absence d'incidence**
	Eaux superficielles	Présence de plusieurs ouvrages de franchissement hydraulique : À Carnoules : La font de l'île, affluent du ruisseau de Carnoules et deux autres petits écoulements À Solliès-Pont : un affluent du Gapeau À Cuers : le Meige Pan et le ruisseau de Rémin, affluents du Réal Martin À Puget-Ville : le Rayolet, également un affluent du Réal Martin. Présence d'un système de gestion des eaux pluviales de la gare (parking existant, bâtiment voyageurs, etc.).	Nécessité de prolonger les ouvrages hydrauliques au niveau des deux petits écoulements pour permettre le prolongement de la voie 4 Tiroir : **incidence notable** Nécessité de prévoir un système d'assainissement complémentaire de gestion des eaux pluviales pour l'agrandissement du parking : **incidence notable** Pollution suite au ruissellement des eaux pluviales de la voirie : **incidence notable** **Aucune incidence attendue sur les usages**	**MR :** Mise en place d'un drainage longitudinal pour drainer le prolongement de la voie 4 Tiroir. **MR** : Mise en place d'une surface de stationnement perméable, d'une surface végétalisée infiltrante et de noues pour une meilleure absorption permettant de réduire l'imperméabilisation des sols **MR** : Possibilité de mise en place d'un dispositif de prétraitement des eaux pluviales.
	Risques inondation	Les quatre secteurs s'inscrivent dans une zone potentiellement sujette aux remontées de nappe. Secteurs non concernés par le risque inondation par débordements de cours d'eau et vallons (les emprises des travaux restent en dehors des PPRi, TRI, AZI).	**Aucune incidence attendue**	**Aucune mesure en l'absence d'incidence**
Milieu naturel	Milieux naturels Zones humides	Carnoules : Zone humide de grande étendue sur substratrum peu perméable dans cuvette naturelle. L'imperméabilisation anthropique limite l'infiltration et la recharge de la nappe Fonctions épuratoires dégradées. Fonctions écologiques non significatives au regard de l'artificialisation de la gare	**Aucune incidence attendue**	**MS** : Suivi de la reprise de la végétation et des espèces végétales exotiques envahissantes sur les nouveaux accotements ferroviaires
Paysage et patrimoine	Agriculture	En phase exploitation, les incidences sur les activités agricoles sont trop marginales pour avoir un effet durable : diminution de 0,2% de la surface totale de production en AOC Bandol de l'exploitation impactée, ce qui ne remet pas en cause sa viabilité Le projet n'a pas d'autre effet sur les activités agricoles.	**Aucune incidence attendue**	Aucune mesure en l'absence d'incidence

Data sensitivity - Public

Incidences du projet et mesures retenues - PHASE EXPLOITATION				
Thématique		Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique	Incidences du projet	Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles *Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.*
Milieu humain	Paysage	Les aménagements s'insèrent au sein des espaces péri-urbains de la dépression permienne. Restreint aux emprises ferroviaires, seule la création de passerelles au-dessus des voies pour chacun des sites de gare présente une sensibilité vis-à-vis des perceptions paysagères locales.	Altération du cadre paysager et architectural au niveau du parking de la gare de Carnoules **Incidence notable attendue**	**MR :** Intégration paysagère et architecturale du parking de Carnoules
	Patrimoine culturel	L'aire d'étude rapprochée ne recoupe pas de périmètres règlementaires relatifs aux monuments historiques, site patrimonial remarquable, ZPPA, etc. Quelques bâtiments sont protégés au titre du PLU notamment les bâtiments de gare des villes de Puget et Cuers	Absence d'incidence notable attendue	Aucune mesure en l'absence d'incidence
	Bâti, foncier, occupation des sols	L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur les communes de Carnoules et Puget-Ville. Les aires d'étude rapprochées sont situées dans des zones péri-urbaines à dominante pavillonnaire et ou résidentielles. Les aires d'études rapprochées de Cuers, Puget-Ville et Carnoules sont largement représentées par des parcelles agricoles, en particulier des vignobles. La maitrise foncière des terrains concernés par les opérations n'est pas totalement assurée (une acquisition à Carnoules)	Pas d'incidences en phase exploitation	Aucune mesure en l'absence d'incidence
	Eléments socio-économiques	Les activités économiques présentes au sein des aires d'étude rapprochées sont essentiellement des commerces de proximité. La ZAC des Bousquets est localisée le long de la voie ferrée à Cuers.	Opération favorable au développement économique local en raison de l'amélioration de la mobilité : **incidence notable positive.**	**Incidence favorable du projet.**
	Tourisme et loisirs	Les communes concernées par le cahier territorial de Carnoules ne sont pas des sites touristiques de premier plan mais disposent de nombreux atouts à commencer par leur patrimoine historique (église, moulins, architecture, etc.). Sur la commune de Carnoules, la gare accueille le musée du train Pierre Sémard. La commune est également traversée par un chemin de grande randonnée et dispose d'un stade.	**Aucune incidence attendue**	Aucune mesure en l'absence d'incidence
	Pollution et risques technologiques	Les quatre secteurs sont concernés par le risque de transports de matières dangereuses sur la ligne ferroviaire et sur l'A57. Deux ICPE soumises au régime d'autorisation sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée de Carnoules. Il s'agit d'une entreprise récupératrice d'huiles usagées, localisée dans les enceintes de la gare SNCF et une entreprise spécialisée dans la récupération de déchets. Seuls trois sites potentiellement pollués issus de la base de données BASIAS sont recensés dans les aires d'étude rapprochées de Carnoules et de Solliès-Pont. Parmi eux, l'usine à gaz acétylène du dépôt de Carnoules se situe dans les emprises ferroviaires.	Aucune incidence attendue	Aucune mesure en l'absence d'incidence

Data sensitivity - Public

Incidences du projet et mesures retenues - PHASE EXPLOITATION				
Thématique		Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique	Incidences du projet	Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles *Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.*
	Circulation – réseaux de transport (hors ferroviaire)	Les communes des aires d'étude rapprochées sont facilement accessibles depuis le principal axe du secteur : l'autoroute A57. La desserte à l'échelle des communes est assurée par un réseau viaire secondaire composé de départementales. Cuers profite d'un accès immédiat à l'autoroute A57.	Accès à la gare facilité par l'agrandissement du parking : **incidence positive**	**Incidence favorable du projet.** MR : La voirie telle qu'elle est prévue à l'horizon du projet permettra d'absorber les trafics routiers attendus. Il est néanmoins prévu de reprendre l'accès routier en entrée du parking afin de ralentir les vitesses des véhicules dans le PEM, et de limiter les conflits entre les différents usagers.
Cadre de vie et santé	Environnement sonore et vibration	La gare de Carnoules, s'insère dans un environnement calme, avec comme seules infrastructures routières notables la RD13 à l'Est et le chemin des Grafeaux au Nord, permettant l'accès à la gare. Sur le secteur d'étude dans son ensemble, l'ambiance sonore est modérée avec des niveaux sonores globalement inférieurs à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit. Les opérations en gare de Solliès, Cuers et Puget, qui consistent en le remplacement des traversées voies piétonnes par des passerelles au-dessus des voies ferrées, ne présentent aucune sensibilité vis-à-vis du risque de nuisance sonore.	Réduction des nuisances sonores : réduction des manœuvres de train dans la gare et dispositifs d'atténuation des annonces sonores en gare.	**MR : une maintenance par meulage périodique des rails et des aiguilles sera réalisée pour prévenir le risque de vibration.** **Incidence résiduelle non notable**
	Qualité de l'air	Qualité de l'air conditionnée par des espaces périurbains et ruraux pouvant être qualifiée de moyenne à bonne sur les 4 dernières années (indice ATMO). Densité de population faible à Carnoules. 1 établissement sensible (maison de retraite) est présent à environ 400 m de la gare de Carnoules. *L'opération n'est pas de nature à impacter le trafic routier pour les opérations en gare de Solliès, Cuers et Puget.*	L'opération n'engendre pas d'impact significatif sur le trafic routier (0,2 %) par rapport aux horizons sans projet, en 2035 et 2050. Globalement, aucune évolution significative des émissions en polluants n'est attendue à ces horizons du fait du projet : **incidence non notable**	**Aucune mesure en l'absence d'incidence**
Energie, GES et bilan carbone	Energie	La consommation énergétique annuelle des communes de Carnoules, Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville sont respectivement de l'ordre de 6 600 tep, 19 800 tep, 27 000 tep et 8 400 tep. Pour l'ensemble des communes, elle est majoritairement issue des produits pétroliers. Le secteur des transports routiers est le plus consommateur en énergie. Aucun parc éolien ou photovoltaïque et aucune installation hydroélectrique n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.	Le mode ferroviaire utilise essentiellement la traction électrique, dont les modes de production (nucléaire, hydroélectricité, énergie renouvelables…) sont très majoritairement indépendants des hydrocarbures. L'opération Carnoules et 3 TVP participe au report d'une partie des trafics routiers vers le mode ferroviaire et permet de réaliser des économies au niveau de la consommation énergétique.	**Aucune mesure en l'absence d'incidence**
	GES		Lors de la phase d'exploitation du projet, les circulations additionnelles de trains cumulées avec la maintenance de l'infrastructure génèrent des émissions de GES supplémentaires. Cependant, les reports modaux de la voiture, de l'avion et de l'autocar vers le train en évitent un volume significatif.	**Aucune mesure** n'est nécessaire, le projet réduisant les émissions de GES en phase d'exploitation.

Data sensitivity - Public

Incidences du projet et mesures retenues - PHASE EXPLOITATION				
Thématique		Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique	Incidences du projet	Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles *Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.*
	Vulnérabilité au changement climatique	En l'état actuel des connaissances, les simulations du climat futur dans le secteur de l'opération Carnoules indiquent une augmentation des températures (augmentation du nombre de jours très chauds et des extrêmes hauts des températures, diminution du nombre de jours de gel), et des épisodes de sécheresse. L'évolution du risque d'inondation par débordement de cours d'eau et par ruissellement est conditionné par l'augmentation de l'intensité des pluies extrêmes et de leur fréquence (sans réelle tendance à l'augmentation ou diminution pour l'ensemble des horizons et scénarios). La moyenne des précipitations des jours de pluie et celle du nombre maximum de jours pluvieux consécutifs qui donnent une indication sur le risque de remontée de nappe évoluent peu. L'aléa retrait-gonflement des sols argileux augmentera en toute saison en lien avec une augmentation de l'intensité des vagues de chaleur et des sécheresses.	En phase d'exploitation, le projet n'aura pas d'incidence directe sur la vulnérabilité au changement climatique. Cependant, les évènements extrêmes liés au changement climatique peuvent impacter le confort des usagers et les biens matériels	MR : Plusieurs éléments de conception de l'opération Carnoules permettent de rendre le projet plus résilient face au changement climatique. Les places de parking sont conçues avec des revêtements perméables pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales dans le sol. Les places de parking le long de la chaussée sont en pavés enherbés et celles aux abords des espaces naturels en chaussée végétale. Les revêtements ont été pensés afin de diminuer l'effet d'albédo notamment par l'utilisation de matériaux clairs et/ou de revêtements absorbants, tout en intensifiant la couverture végétale. Les surfaces minérales, telles que le béton clair, possèdent une réflectivité élevée, diminuant l'accumulation thermique.

Data sensitivity - Public

4.3.12 CARTE DE SYNTHESE DES MESURES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT

Carnoules
Synthèse des mesures

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur

Mesures de réduction applicables à l'ensemble du chantier

Milieu physique: gestion / valorisation / évacuation des matériaux et déchets, approvisionnement des matériaux par trains-travaux : limitation des circulations routières des camions, assainissement provisoire de chantier, maîtrise du risque de pollution des sols, sous-sols, eaux superficielles et souterraines.
Milieu humain: limitation de la gêne aux riverains et aux usagers, maintien des accès aux riverains et aux activités, optimisation du phasage de chantier pour limiter les perturbations sur le réseau et services de substitution si nécessaire. Caractérisation de la pollution en présence et traitement approprié, rétablissement des réseaux et des voiries.
MR_HUM_01: Dispositions particulières pour les travaux de terrassements et de sondages en zone à risque pyrotechnique fort
Milieu naturel: calendrier écologique, défavorabilisation en amont en fin d'été et continuité du chantier, limitation des emprises et balisage strict.
Patrimoine: respect des prescriptions d'archéologie préventive.
Cadre de vie et santé humaine: mesures constructives limitant les vibrations, mesures de bruit avant, pendant et après travaux.

Aménagement voie et quai
Voie
Quai

Ouvrage de franchissement
Traversée voie piétonne supprimée

Aménagements en gare
Stationnement

Mesure de réduction

Milieu humain
MR_HUM_01 : Reprise de l'entrée du parking pour ralentir les véhicules et limiter les conflits entre différents usagers

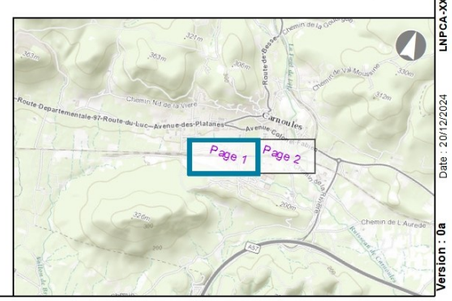
Cadre de vie
MR_CDV_01 : Traitement anti-vibratiles des communications

Milieu physique
MR_EAU_01 : Mise en place d'un revêtement perméable au niveau du parking
MR_EAU_02 : Bassin enterré de collecte des eaux pluviales
MR_EAU_03 : Noue paysagère de collecte des eaux pluviales

Paysage et patrimoine
MR_PAY_01 : Traitement paysager du parking
MR_PAY_02 : Intégration architecturale de la passerelle

Impacts positifs induits par l'opération
Amélioration de l'offre de service et de stationnement, favorable au report modal (route / rail) et aux mobilités, qui induit des effets positifs en termes de développement économique local et d'attractivité.

0 25 50 75 100 m

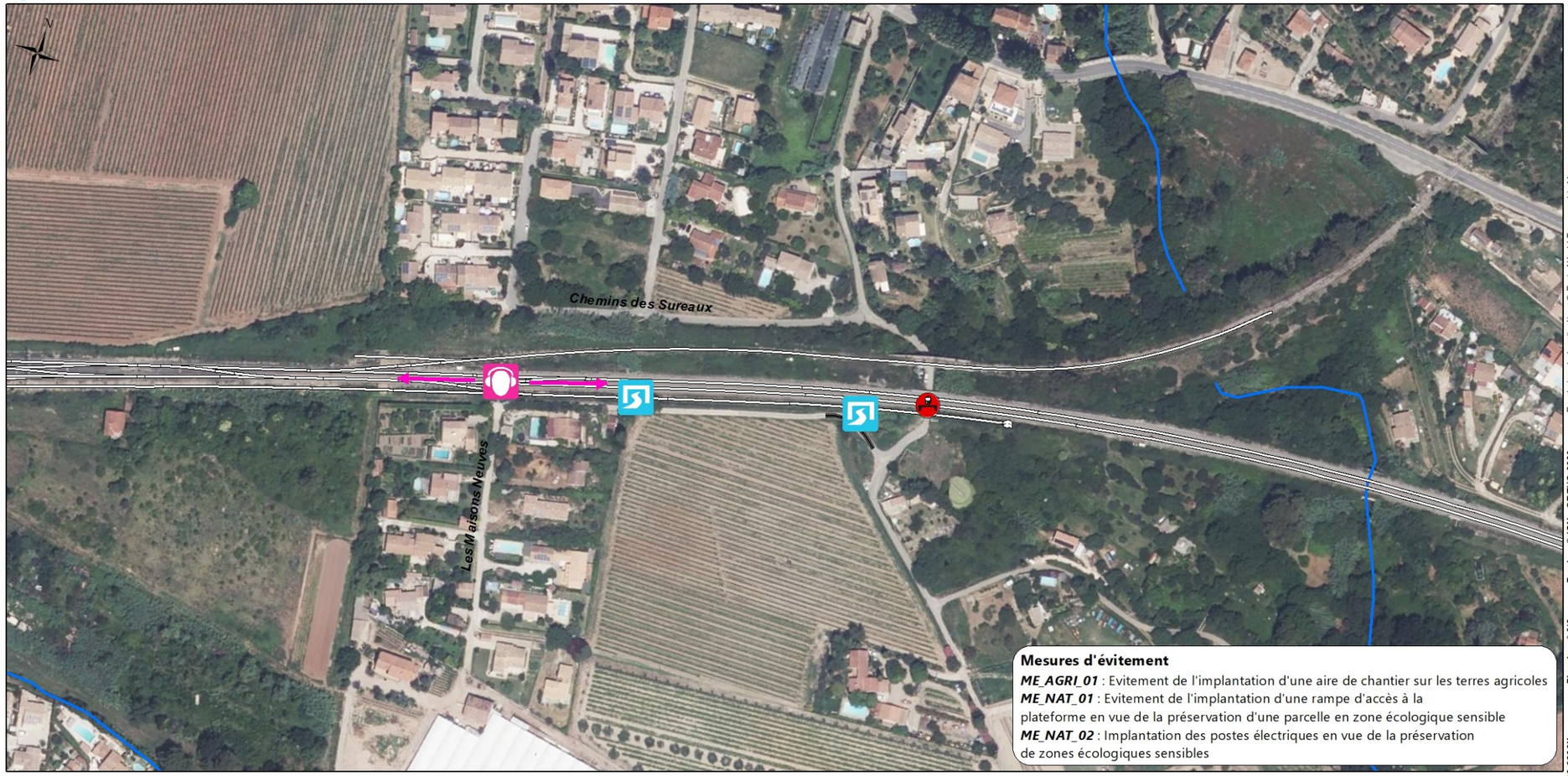


Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
Planche n° 1/2
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 20/12/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

Carnoules
Synthèse des mesures

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Aménagement voie et quai
Voie

Installations complémentaires
Voie routière créée ou modifiée

Ouvrage de franchissement
Ouvrage d'art créé ou modifié

Mesure de réduction

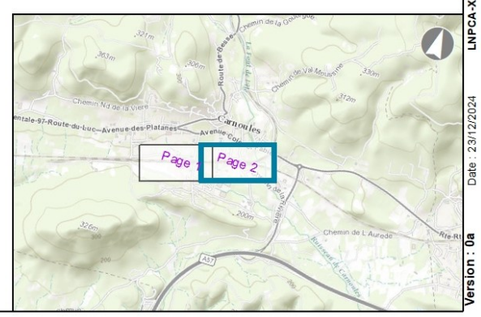
Cadre de vie

MR_CDV_01 : Traitement anti-vibratiles des communications

Milieu physique

MR_EAU_04 : Prolongement des ouvrages hydrauliques

0 25 50 75 100 m



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
Planche n° 2/2
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 23/12/2024
Version : 0a

Data sensitivity - Public

4.4 MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET COUTS

Afin de pouvoir vérifier les engagements pris et adapter le cas échéant les mesures, SNCF Réseau s'engage sur un plan ambitieux de suivi des mesures. Ce plan s'appuie sur les retours d'expérience de projets ferroviaires ainsi que sur d'autres projets d'infrastructures linéaires. Il comprend trois volets :

- L'actualisation des informations avant la phase de réalisation ;
- Le suivi en phase de réalisation ;
- Le suivi en phase de fonctionnement et de maintenance.

4.4.1 MODALITES DE SUIVI DES MESURES AVANT LA PHASE DE REALISATION : ACTUALISATION DES INFORMATIONS

Les mesures de suivi en phase de réalisation permettent de rendre compte de la bonne mise en œuvre et de l'efficacité des mesures ERC.

4.4.2 MODALITES DE SUIVI DES MESURES EN PHASE DE REALISATION : ORGANISATION ENVIRONNEMENTALE DE LA PHASE CHANTIER

La mise en œuvre des différentes mesures de protection de l'environnement en phase de réalisation implique une organisation environnementale précise au niveau du maître d'ouvrage, de la maîtrise d'œuvre et de l'entreprise en charge des travaux.

AVANT LE DEMARRAGE DU CHANTIER

SNCF Réseau impose la mise en œuvre des mesures environnementales de manière contractuelle à l'entreprise réalisant les travaux.

Pour ce faire, les mesures sont détaillées dans les dossiers de consultation des entreprises (DCE), sous forme d'une notice de respect de l'environnement (NRE). Les exigences de SNCF Réseau sont ainsi spécifiées dans cette notice, qui définit également les orientations pour l'élaboration d'un plan d'assurance environnement (PAE) que l'entreprise intègre dans le cadre de l'exécution des travaux.

Ce PAE, commun à l'ensemble des activités exercées en phase de réalisation, est établi pendant la période de préparation et soumis à approbation de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre. Ce document est évolutif pendant toute la durée de la phase de réalisation. Il précise notamment :

- L'organisation interne de l'entreprise et les moyens matériels et humains mis en place pour atteindre les objectifs fixés conformément aux exigences (réglementaires, de SNCF Réseau …) et les mesures de contrôle s'y rapportant ;
- Le(s) lieu(x) d'exécution et le planning prévisionnel adapté aux enjeux environnementaux (durée, horaires …) ;
- Les plans des installations de chantier et emprises, y compris les dispositifs de protection de l'environnement avec mention des points de prélèvement d'eau et de rejet ;
- Les tâches élémentaires des travaux, leurs incidences (réelles ou potentielles) sur l'environnement (sur les enjeux spécifiques) et les dispositions qu'elles imposent à l'entreprise et à ses sous-traitants et fournisseurs en phase chantier (méthodes d'exécution …) ;
- Les procédures d'exécution et de contrôle pour assurer la conformité de l'exécution des prestations à la réglementation, à la NRE et aux spécifications du marché. Ces procédures assurent la maîtrise des points liés aux incidences relevées par l'analyse environnementale de l'opération ou aux différentes exigences des arrêtés et autorisations en découlant.

Concernant les modalités d'intervention en cas de pollution accidentelle, le plan d'organisation et d'intervention en cas de pollution (POI) est établi par l'entreprise pendant la phase de préparation des travaux, en concertation avec le maître d'œuvre. Il détaille notamment les personnes (coordonnées) et organismes à alerter et les moyens d'intervention disponibles (ex : kits antipollution) en phase de réalisation.

Le POI a pour but de réagir rapidement, méthodiquement et efficacement si une pollution survenait sur le chantier.

Il est prévu la mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement, où les déchets seront triés et acheminés vers les filières adéquates. La gestion des déchets suit la procédure qui est spécifiquement établie par l'entreprise pendant la phase de préparation des travaux, notamment par l'établissement d'un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED).

Le SOSED identifie le type et les volumes de déchets attendus et détaille leur gestion et leur valorisation en fonction de la localité et des filières possibles dans la région.

Pour assurer le respect des exigences environnementales, du PAE, du POI et du SOSED, l'entreprise en charge des travaux désigne un (ou plusieurs) chargé d'environnement, dont la présence effective sur le chantier est contractualisée avec SNCF Réseau.

PENDANT LE CHANTIER

Le chargé d'environnement est présent sur site afin d'assurer le bon déroulement des travaux. Sa présence est exigée lors des visites programmées dans le cadre du suivi environnemental réalisé par la maîtrise d'œuvre ou le maître d'ouvrage.

Il est responsable de l'action des sous-traitants et fournisseurs et a des relais au niveau de chaque nature d'ouvrage (chefs de chantier, chefs de lots…) qui suivent régulièrement le chantier et l'informent de la mise en œuvre du PAE.

Il s'assure que les consignes sont correctement mises en œuvre sur le chantier, depuis le début des travaux jusqu'à la réception et en assure le contrôle.

Le chargé environnement veille à sensibiliser, former et informer les hommes de terrain aux enjeux de l'environnement tant en phase de réalisation qu'en phase de repliement et de restitution.

La sensibilisation du personnel, réalisée dès le démarrage du chantier sur les comportements à adopter et sur la gestion des nuisances et pollutions, est essentielle pour la bonne application des consignes.

Les équipes, y compris les sous-traitants, fournisseurs, conducteurs d'engins, sont sensibilisées à la démarche et informées sur la réglementation et les préconisations à respecter vis-à-vis du contexte environnemental durant toute la durée des travaux. Il est notamment question de :

- Risques de pollution ;
- Gestion de déchets et maintien de l'état de propreté du chantier ; les déchets produits par et sur le chantier sont tracés tout au long de la phase de réalisation grâce aux bordereaux de suivi des déchets (BSD) ;
- Comportements favorables à la réduction des nuisances telles que salissures et poussières ;
- Comportements favorables et respect des consignes de limitation du bruit ;
- Pratiques associées pour la limitation des consommations d'eau et d'énergie ;
- Préservation des existants, de la végétation, et respect du milieu naturel autour et sur le chantier ;
- Règles de bonne conduite et de respect des normes de sécurité vis-à-vis de l'utilisation des engins, des matériaux et déchets dangereux.
- À l'issue de la phase de réalisation, le chargé d'environnement est tenu de fournir à SNCF Réseau le bilan de la prise en compte de l'environnement sur le chantier.

Data sensitivity - Public

SUIVI DES MESURES EN PHASE DE REALISATION SPECIFIQUE A L'OPERATION ORIGINE TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

SUIVI DES EAUX

Un recensement des puits, sources et captages privés a été réalisé.

Pour les points d'eau susceptibles d'être impactés, un état zéro avant le démarrage des travaux (« état de référence »), sera effectué par prélèvements quantitatif et qualitatif avec analyses portant sur les paramètres susceptibles d'être influencés par les travaux (température, pH, conductivité, turbidité, Matières en Suspension (MES), hydrocarbures, paramètres bactériologiques, …).

L'organisation environnementale mise en place en phase de réalisation permet, pendant toute la durée du chantier, de :

- Surveiller les niveaux d'eau points d'eau susceptibles d'être impactés, afin de s'assurer de l'absence de perturbation de ces points de prélèvement et de concerter avec les riverains concernés ;
- Surveiller le niveau piézométrique des eaux souterraines via les piézomètres mis en œuvre sur l'ensemble de l'opération ;
- Assurer le respect du futur arrêté d'autorisation environnementale sur les éventuelles prescriptions spécifiques aux eaux et à leurs usages ;
- Vérifier l'efficacité du système d'assainissement provisoire mis en place et de l'entretenir ;
- Constater les pollutions éventuelles (hydrocarbures, béton, …) et mettre en place les mesures curatives.

Les prélèvements et analyses initiés avant le démarrage de la phase de réalisation seront poursuivis et renforcés si nécessaire en phase critique (terrassements, …). Ce suivi permet de déceler rapidement un dysfonctionnement et de mettre en place, si nécessaire, des mesures correctives.

L'intensité du suivi et sa périodicité seront fixés, en concertation avec les services de l'Etat.

SUIVI ECOLOGIQUE

Un suivi écologique sera mis en œuvre pendant la phase de réalisation. Il s'agit du suivi écologique des travaux qui correspond à la mesure d'accompagnement MA5 « Suivi du chantier par un écologue ».

Avant le démarrage de la phase de réalisation

Les suivis écologiques mis en œuvre en préalable au démarrage du chantier sont les suivis écologiques relatifs :

- À la recherche de la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) décrit dans la mesure de réduction MR8 ;
- À l'inventaire des espèces végétales exotiques envahissantes décrit dans la mesure de réduction MR10.

Pendant la phase de réalisation

Le seul suivi écologique mis en œuvre correspond à la mesure d'accompagnement MA5 « Suivi du chantier par un écologue ».

SUIVI PAYSAGER

L'organisation environnementale mise en place en phase de réalisation permet, pendant toute la durée du chantier, de :

- Vérifier la préservation d'écrans visuels existants ;
- Suivre la pousse des plantations et la bonne réalisation des aménagements paysagers.

SUIVI ACOUSTIQUE

L'organisation environnementale mise en place en phase de réalisation permet, pendant toute la durée du chantier, de :

- Suivre la perception du bruit de chantier par les riverains via le recueil de leurs remarques ;
- Vérifier la conformité des engins et matériels utilisés (engins homologués avec étiquetage ou fourniture d'un certificat de conformité) ;
- Vérifier le bon fonctionnement du matériel ;
- Proposer des mesures correctives en cas de nécessité.

SUIVI DE LA QUALITE DE L'AIR

L'organisation environnementale mise en place en phase de réalisation permet, pendant toute la durée du chantier, de :

- Vérifier la conformité des engins et matériels utilisés (respect des normes d'émissions, utilisation de filtres à particules sur les engins qui peuvent être équipés, …) ;
- L'efficacité de l'arrosage pour limiter l'envol des poussières ;
- Contrôler les opérations de chargement / déchargement par vents forts ;
- Proposer des mesures correctives en cas de nécessité.

SUIVI DES MESURES EN PHASE DE REALISATION SPECIFIQUE AUX OPERATIONS DE SUPPRESSION DES TVP

SUIVI DES EAUX

Un recensement des puits, sources et captages privés a été réalisé.

Pour les points d'eau susceptibles d'être impactés, un état zéro avant le démarrage des travaux (« état de référence »), sera effectué par prélèvements quantitatif et qualitatif avec analyses portant sur les paramètres susceptibles d'être influencés par les travaux (température, pH, conductivité, turbidité, Matières en Suspension (MES), hydrocarbures, paramètres bactériologiques, …).

Les paramètres seront fixés, en concertation avec les services de l'Etat.

L'organisation environnementale mise en place en phase de réalisation permet, pendant toute la durée du chantier, de :

- Surveiller les niveaux d'eau points d'eau susceptibles d'être impactés, afin de s'assurer de l'absence de perturbation de ces points de prélèvement et de concerter avec les riverains concernés ;
- Surveiller le niveau piézométrique des eaux souterraines via les piézomètres mis en œuvre sur l'ensemble de l'opération ;
- Assurer le respect du futur arrêté d'autorisation environnementale sur les éventuelles prescriptions spécifiques aux eaux et à leurs usages ;
- Vérifier l'efficacité du système d'assainissement provisoire mis en place et de l'entretenir ;
- Constater les pollutions éventuelles (hydrocarbures, béton, …) et mettre en place les mesures curatives.

Les prélèvements et analyses initiés avant le démarrage de la phase de réalisation seront poursuivis et renforcés si nécessaire en phase critique (terrassements, …). Ce suivi permet de déceler rapidement un dysfonctionnement et de mettre en place, si nécessaire, des mesures correctives.

L'intensité du suivi et sa périodicité seront fixés, en concertation avec les services de l'Etat.

SUIVI ECOLOGIQUE

Un suivi écologique mis en œuvre pendant la phase de réalisation. Il s'agit du suivi écologique des travaux qui correspond à la mesure d'accompagnement MA5 « Suivi du chantier par un écologue ».

Avant le démarrage de la phase de réalisation

Les suivis écologiques mis en œuvre en préalable au démarrage du chantier sont les suivis écologiques relatifs :

- À la recherche de la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) décrit dans la mesure de réduction MR8 ;
- À l'inventaire des espèces végétales exotiques envahissantes décrit dans la mesure de réduction MR10.

Pendant la phase de réalisation

Le suivi écologique mis en œuvre correspond à la mesure d'accompagnement MA5 « Suivi du chantier par un écologue ».

Data sensitivity - Public

SUIVI PAYSAGER

L'organisation environnementale mise en place en phase de réalisation permet, pendant toute la durée du chantier, de :

- Vérifier la préservation d'écrans visuels existants ;
- Suivre la pousse des plantations et la bonne réalisation des aménagements paysagers.

SUIVI ACOUSTIQUE

L'organisation environnementale mise en place en phase de réalisation permet, pendant toute la durée du chantier, de :

- Suivre la perception du bruit de chantier par les riverains via le recueil de leurs remarques – reporting mensuel ;
- Vérifier la conformité des engins et matériels utilisés (engins homologués avec étiquetage ou fourniture d'un certificat de conformité) ;
- Vérifier le bon fonctionnement du matériel ;
- Proposer des mesures correctives en cas de nécessité.

SUIVI DE LA QUALITE DE L'AIR

L'organisation environnementale mise en place en phase de réalisation permet, pendant toute la durée du chantier, de :

- Vérifier la conformité des engins et matériels utilisés (respect des normes d'émissions, utilisation de filtres à particules sur les engins qui peuvent être équipés, …) ;
- L'efficacité de l'arrosage pour limiter l'envol des poussières ;
- Contrôler les opérations de chargement / déchargement par vents forts ;
- Proposer des mesures correctives en cas de nécessité.

4.4.3 MODALITES DE SUIVI DES MESURES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET DE MAINTENANCE

Les mesures de suivi en phase de fonctionnement et de maintenance de l'infrastructure permettent de rendre compte de la bonne mise en œuvre et de l'efficacité des mesures ERC.

SUIVI DES MESURES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET DE MAINTENANCE SPECIFIQUE A L'OPERATION ORIGINE TERMINUS EST DE LA NAVETTE TOULONNAISE

SUIVI DE FREQUENTATION DE LA GARE

Le suivi de la fréquentation de la gare sera réalisé par Gares & Connexions au moyen d'une base de données Open Data, qui permet d'analyser les fréquentations en gare à l'aide des traces de téléphonie mobile.

SUIVI DES EAUX

Au vu de la nature de l'opération et de la non-aggravation du risque de pollution accidentelle et saisonnière, aucune mesure de suivi des eaux superficielles n'est prévue en phase de fonctionnement et de maintenance.

Le suivi du fonctionnement et l'entretien des différents ouvrages de drainage pour traiter les eaux de ruissellement seront effectués régulièrement dans le cadre de l'exploitation de l'opération.

Les protocoles de ces suivis seront fixés, en concertation avec les services de l'Etat.

SUIVI ECOLOGIQUE

Un seul suivi écologique sera mis en œuvre durant les premières années de la phase de fonctionnement et de maintenance.

S1 : Suivi de la reprise de la végétation et des espèces végétales exotiques envahissantes sur les nouveaux accotements ferroviaires

Un suivi des nouveaux accotements ferroviaires sera réalisé pour s'assurer de la bonne reprise de la végétation et de l'absence de développement de stations d'espèces végétales exotiques envahissantes afin de mettre en œuvre, si nécessaire des mesures de revégétalisation ou de lutte contre les ces dernières. Il pourra s'agir également d'adapter la gestion de ces zones.

Il sera réalisé un passage annuel entre avril et juin en relevant la localisation des éventuelles stations d'espèces végétales exotiques invasives (espèce, localisation des stations, nombre de pieds, état (végétatif, en fleur, en fruit), la surface de la station, etc.), les zones de mauvaise reprise de la végétation, etc.

En fonction de la biologie et de l'écologie des espèces végétales exotiques envahissantes, des mesures de gestion seront mises en œuvre (arrachage, coupe, cerclage des arbres, dessouchage, modification de la fréquence et des dates de fauche ou de gyrobroyage, semis dense d'espèces indigènes…).

Ce suivi sera réalisé annuellement sur 5 ans.

SUIVI PAYSAGER

Dans le cadre du marché paysager, un suivi sera réalisé via 1 an de parachèvement et 2 ans de confortement expliqué ci-après..

Le suivi paysager prévu en phase de fonctionnement et de maintenance permet de :

- Suivre la pousse des plantations dans le cadre de l'année de parachèvement et des deux années de confortement ;
- Suivre l'évolution des sites à enjeux paysagers, l'évolution des paysages et l'insertion de l'opération ;
- Vérifier la pertinence des aménagements paysagers réalisés.

Ce suivi est basé sur des visites sur site et une campagne photographique sur les sites à enjeux paysagers et points particuliers.

Data sensitivity - Public

Entretien pendant la période de parachèvement et confortement :

- L'arrosage des arbres et des massifs se fera régulièrement pendant les premières années de plantation, le temps nécessaire pour la bonne implantation des plantes (parachèvement et confortement). L'arrosage aura également lieu en cas de sécheresse trop importante et prolongée les années suivantes.
- Un désherbage manuel des massifs de vivaces est à prévoir les premières années (parachèvement et confortement) avec une fréquence de passage toutes les 2 à 3 semaines de la fin du printemps au début de l'été puis 1 fois par mois le reste de l'année.
- Une remise en état du paillage se fera régulièrement les premières années (parachèvement et confortement), avec apport d'un complément si nécessaire.

L'entretien courant après la période de parachèvement et confortement est présenté ci-contre :

Type de milieux	JANV	FEV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
Prairie										Fauche		
Vivaces et graminées		Taille / nettoyage des parties desséchées Rabattage des graminées en fin d'hiver						Taille / nettoyage des parties desséchées				
Arbustes		Taille (Hors gel)										
Arbres	Taille de Nov. à Fév. (Hors gel)		Eviter les tailles lors de la période de nidification des oiseaux du 1er mars au 30 septembre								Taille de Nov. à Fév. (Hors gel)	

Figure 334 : Entretien courant après la période de parachèvement et confortement (AREP, APD – 2024)

SUIVI ACOUSTIQUE

Vis-à-vis du bruit de voisinage, une campagne de mesures est prévue avant et après la mise en service de la gare qui permettra de vérifier le respect des émergences réglementaires admissibles.

En cas de dépassement des seuils admissibles, des protections acoustiques seront mises en place.

SUIVI DE LA QUALITE DE L'AIR

Du fait des résultats de l'étude Air-Santé, la mise en place d'un suivi de la qualité de l'air n'est pas envisagé.

SUIVI DES MESURES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET DE MAINTENANCE SPECIFIQUE AUX OPERATIONS DE SUPPRESSION DES TRAVERSEES DE VOIES PIETONNES

Aucun suivi particulier n'est nécessaire dans le cadre des opérations de suppression des TVP en phase de fonctionnement et de maintenance.

4.4.4 COUT DES MESURES

Le coût des mesures est présenté dans le tableau suivant :

Mesure	Coût de la mesure
Aménagements paysagers du parking - végétalisation accrue des espaces	170 000 M€
Enherbement et entretien des talus	3 750 €
Traitement des eaux et réduction des ruissellements – Mise en œuvre de bassins d'infiltration/rétention des eaux pluviales et revêtements perméables	570 000 €
Mesures milieu naturel	131 000 €

Data sensitivity - Public

5 ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

L'ESSENTIEL

Aucun projet existant ou approuvé ne doit faire l'objet d'une analyse des effets cumulés dans le cadre de l'opération origine-terminus est de la navette toulonnaise.

Aucun projet existant ou approuvé ne doit faire l'objet d'une analyse des effets cumulés dans le cadre des opérations de suppression des TVP.

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant le même facteur environnemental.

Conformément à la réglementation (article R122-5 du code de l'environnement), les effets cumulés doivent être analysés avec d'autres projets existants ou approuvés (projets réalisés ou ayant fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés lors du dépôt du dossier de demande) qui :

- *« ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation publique ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

LA LISTE DES AUTRES PROJETS CONNUS EST ETABLIE VIA LA CONSULTATION DU :

- Site internet de l'autorité environnementale, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Provence Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA) ;
- Site de la direction départementale des territoires (et de la mer) DDT(M) / service en charge de la police de l'eau.

En raison du contexte local et des enjeux en présence, certains projets ne rentrant pas dans le cadre règlementaire des projets à analyser au titre des effets cumulés peuvent être retenus pour l'analyse.

5.1 PROJETS PRIS EN COMPTE DANS L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Au niveau du périmètre de l'opération, une recherche a été effectuée sur les bases de données mentionnées précédemment.

A noter que SNCF Gares & Connexions prévoit un certain nombre d'aménagements au titre du contrat de performance :

- Carnoules et Puget : Rénovation des façades, des menuiseries et des toitures (études en cours) ;
- Cuers : Proposition de rénovation du bâtiment voyageurs faite par G&C à la Région.

A noter également qu'indépendamment du projet LNPCA, des travaux de rehaussement de quais sont envisagés en gares de Cuers-Pierrefeu, Solliès-Pont et Puget-Ville en vue d'une mise en accessibilité PMR. Ces travaux sont des projets connexes qui sont pleinement intégrés dans la conception des passerelles. En effet, les passerelles seront mises en place avant les opérations de rehaussement des quais. Il est donc prévu la mise en place d'une rampe d'accès provisoire pentée entre 8 et 9% ainsi que des marches d'escaliers provisoires, afin de palier à la différence de niveau avant les travaux de rehaussement des quais.

Ces projets ainsi que ceux traités dans le présent cahier territorial auront des effets cumulés globalement positifs sur le devenir des gares de Carnoules, Puget-Ville et Cuers-Pierrefeu.

Le tableau suivant liste les projets connus et précise **en gras** ceux qui sont susceptibles d'effets cumulés :

A noter qu'une exclusion temporaire du droit de préemption urbain des ventes de lots du lotissement « Le jardin des roses » a été émise et qu'à ce jour, nous ne disposons pas d'information supplémentaire concernant le projet du lotissement « Le Jardin des Roses ». Cependant, au vu de sa localisation à proximité du projet et du ruisseau de Carnoules, il semble important de mentionner sa présence. Néanmoins chaque projet se devra de respecter pour les réglementations en vigueur et ne modifieront pas les débits du cours d'eau, ce qui ne présente pas d'effet cumulé pour le risque inondation.

Projet connu / Maître d'ouvrage	Avis de l'AE	Localisation	Dates de livraison et de mise en service	Prise en compte
Lotissement « Le Jardin des Roses »	Pas d'avis de l'AE Déclaration au titre de l'environnement 22/04/2022 Exclusion temporaire du droit de préemption urbain des ventes de lots du lotissement « le jardin des roses : 2023	Carnoules	Pas d'information	Non car à ce jour il n'existe aucune décision approuvant le projet
Rallongement et rehaussement des quais de Solliès-Pont	Pas avis de l'AE	Solliès-Pont	Fin 1e semestre 2027	Oui car ces travaux seront concomitants avec la suppression des TVP de Solliès-Pont
Rallongement et rehaussement des quais de Puget-Ville	Pas avis de l'AE	Puget-ville	Fin 2027	Oui car ces travaux seront concomitants avec la suppression des TVP de Puget-Ville
Rallongement et rehaussement des quais de Cuers	Pas avis de l'AE	Cuers-Pierrefeu	Début 2028	Oui car ces travaux seront concomitants avec la suppression des TVP de Cuers-Pierrefeu

Data sensitivity - Public

Projets d'aménagements de Carnoules

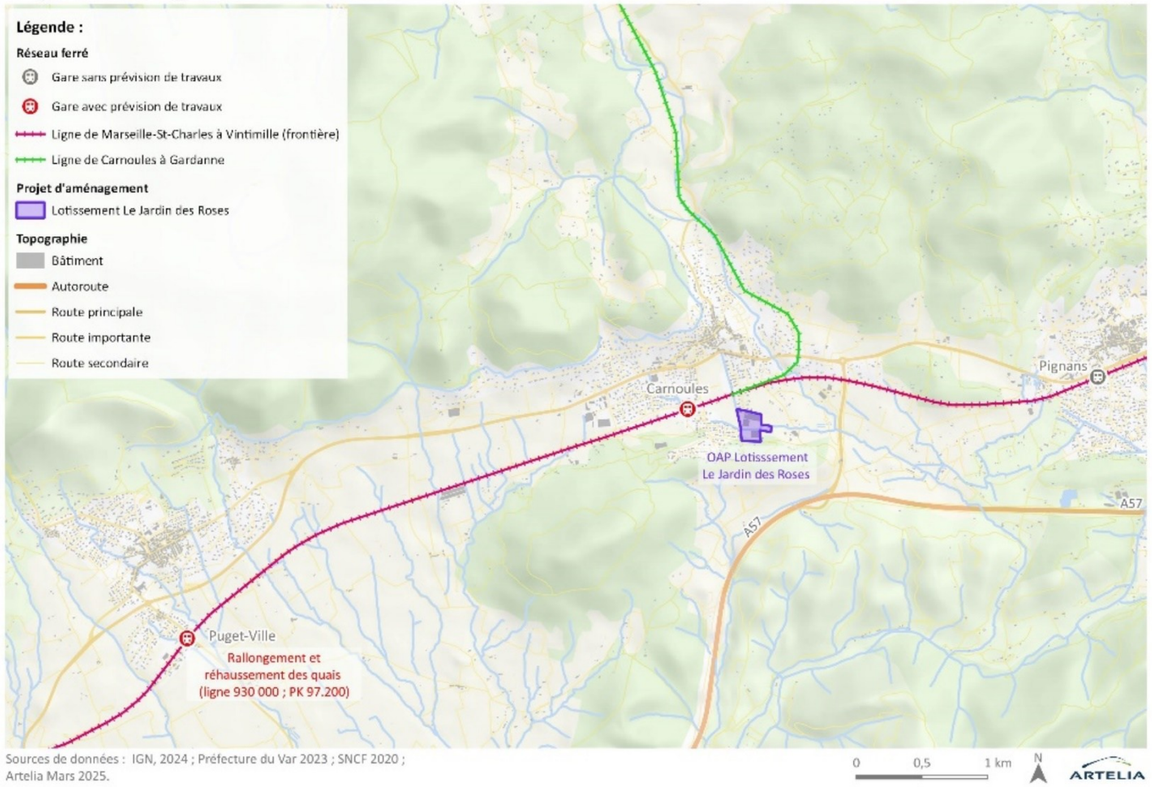


Figure 336: Localisation des projets à proximité des opérations de Carnoules et de Puget

Projets d'aménagements de Solliès-Pont et Cuers

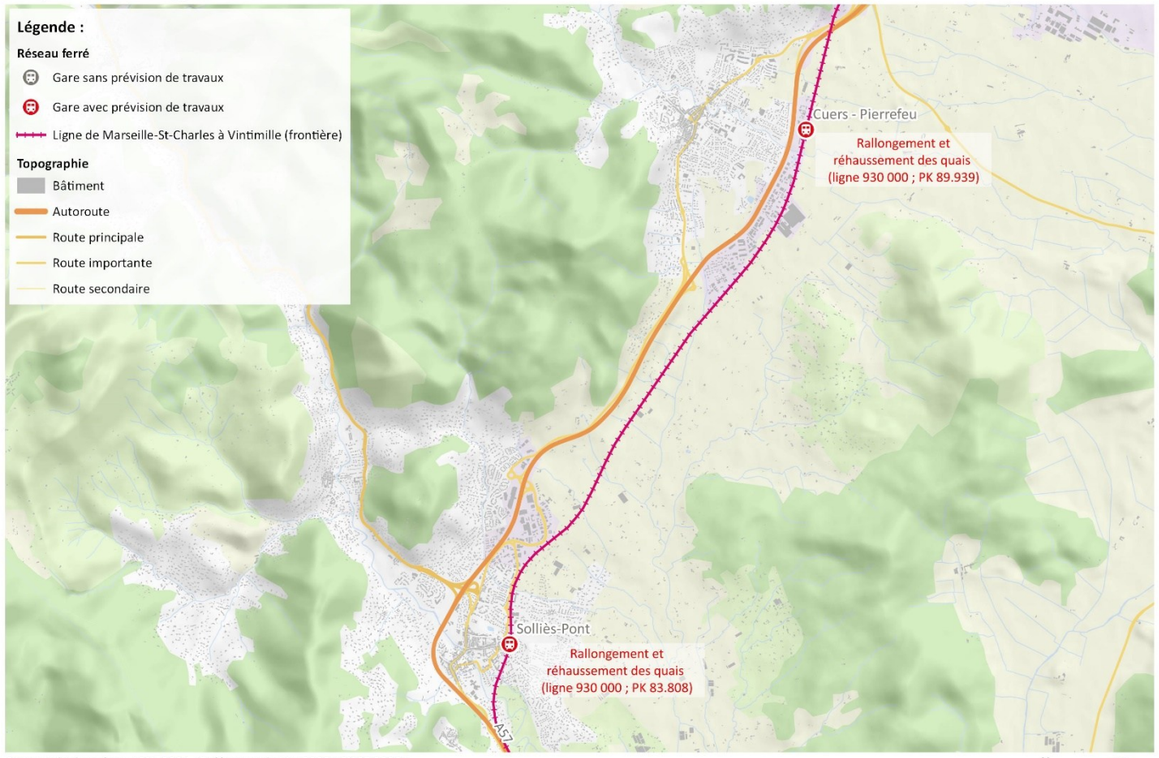


Figure 335 : Localisation des projets à proximité des opérations de Solliès-Pont et Cuers

Data sensitivity - Public

5.1.1 RALLONGEMENT QUAI SOLLIES-PONT

COMPOSANTES DU PROJET

Le projet d'allongement des quais de la gare de Sollies-Pont vise à adapter ses infrastructures ferroviaires. En effet, cette gare dispose actuellement de quais non conformes aux normes d'accessibilité PMR. L'opération consiste donc à rallonger et rehausser ces quais à 220 mètres afin d'assurer une meilleure accessibilité et d'accueillir les nouvelles rames.

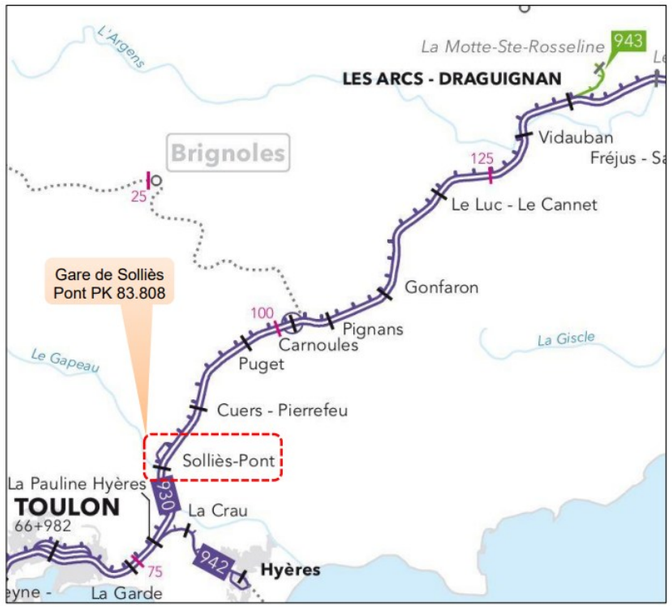


Figure 337 : Localisation du projet de rallongement des quais de la gare Solliès-Pont

PLANNING

Septembre 2026 : démarrage des travaux
Mai 2027 : Fin des travaux de mise en conformité et du rehaussement des quais.

PRINCIPALES INCIDENCES

Les principales incidences attendues du projet sont :

–	Impacts en phase chantier : conditions de circulation modifiées, nuisances sonores, émissions de poussières
+	Meilleure gestion du ruissellement via l'intégration de caniveaux drainant
+	Amélioration l'accessibilité à tous aux quais
–	Artificialisation

5.1.2 RALLONGEMENT QUAI PUGET-VILLE

COMPOSANTES DU PROJET

Le projet d'allongement des quais de la gare de Puget-Ville vise à adapter ses infrastructures ferroviaires. En effet, cette gare dispose actuellement de quais non conformes aux normes d'accessibilité PMR. L'opération consiste donc à rallonger et rehausser ces quais à 220 mètres afin d'assurer une meilleure accessibilité et d'accueillir les nouvelles rames.

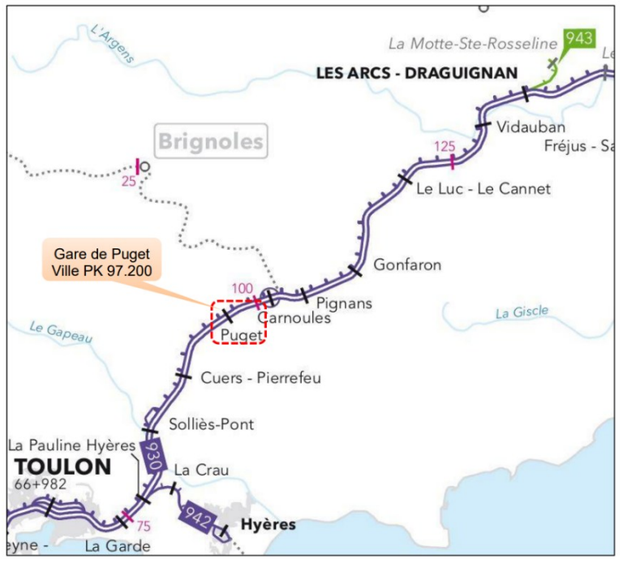


Figure 338 : Localisation du projet de rallongement des quais de la gara de Puget-Ville

PLANNING

Janvier 2027 : Début des travaux
Octobre 2027 : : Fin des travaux de mise en conformité et du rehaussement des quais.

PRINCIPALES INCIDENCES

Les principales incidences attendues du projet sont :

–	Impacts en phase chantier : conditions de circulation modifiées, nuisances sonores, émissions de poussières
+	Meilleure gestion du ruissellement via l'intégration de caniveaux drainant
+	Amélioration l'accessibilité à tous aux quais
–	Artificialisation

5.1.3 RALLONGEMENT QUAI CUERS-PIERREFEU

COMPOSANTES DU PROJET

Le projet d'allongement des quais de la gare de Cuers-Pierrefeu s'inscrit dans une démarche d'adaptation des infrastructures ferroviaires. La gare est actuellement dotée de quais latéraux bas dont la longueur est insuffisante pour accueillir les nouvelles configurations de rames TER. L'opération a également pour objectif la mise en conformité PMR et le déplacement de certains équipements techniques, comme un poste d'alimentation caténaire.

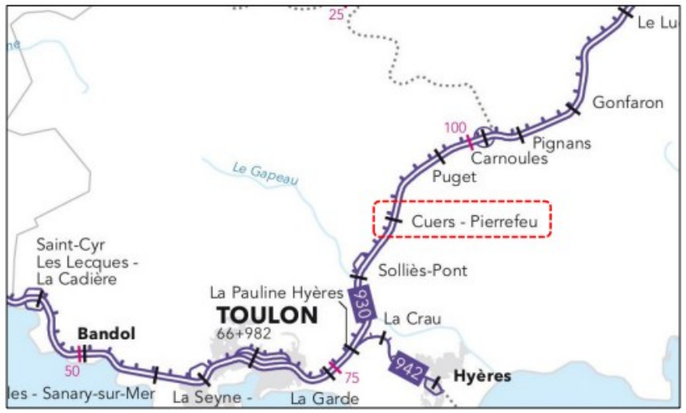


Figure 339: localisation du projet de rallongement des quais de la gare de Cuers

PLANNING

1e semestre 2027 : Début des travaux
1e semestre 2028 : Fin des travaux de mise en conformité et du rehaussement des quais.

PRINCIPALES INCIDENCES

Les principales incidences attendues du projet sont :

−	Impacts en phase chantier : conditions de circulation modifiées, nuisances sonores, émissions de poussières
+	Meilleure gestion du ruissellement via l'intégration de caniveaux drainant
+	Amélioration l'accessibilité à tous aux quais
−	Artificialisation

Pour les installations de chantier, les études n'ont pas encore avancé mais les mêmes principes de chantier seront appliqués

Data sensitivity - Public

5.2 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DE L'ENSEMBLE DES PROJETS

5.2.1 CALENDRIER

Les informations disponibles permettent de présenter un calendrier global de réalisation des projets pour lesquels nous avons des informations calendaires.

Ce calendrier est évidemment dépendant des arbitrages de chaque maître d'ouvrage en fonction de son appréciation de l'opportunité d'engager chaque étape de son projet et des disponibilités financières.

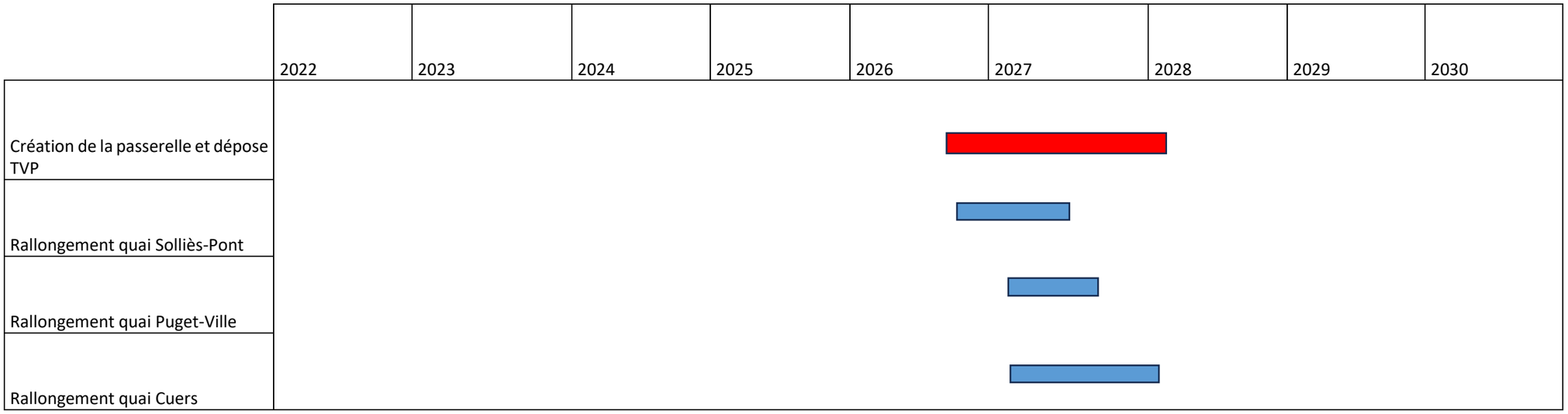


Figure 340 : Calendrier des projets existants

5.3 PHASE CHANTIER

5.3.1 CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE

IMPACTS GLOBAUX

La concomitance des travaux de l'opération de Carnoules avec les autres projets envisagés sur le secteur est susceptible d'engendrer un cumul d'incidences négatif d'un point de vue pollution des eaux et du sol, acoustique, qualité de l'air et émissions de gaz à effet de serre, paysager ou encore vis-à-vis des transports et des déplacements.

Chacun des projets prévoit des mesures génériques et/ou spécifiques afin de limiter ces nuisances occasionnées pendant la durée des chantiers, notamment lors d'échanges entre les différents maîtres d'ouvrage pour assurer la une cohérence des calendriers, se coordonner et ainsi minimiser les effets cumulés.

BRUIT ROUTIER

Tous les aménagements liés à l'opération de Carnoules et aux projets urbains dans le secteur de l'opération sont susceptibles d'impacter les niveaux de trafic, et donc l'exposition au bruit des riverains. Des mesures génériques seront prises par chacun des chantiers pour les limiter au maximum, telles que la mise en place de protections acoustiques, l'utilisation de matériels ou d'engins homologués, ou le respect de la réglementation en vigueur en matière de bruit

5.4 PHASE EXPLOITATION

5.4.1 CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE

ARTIFICIALISATION

L'opération de Carnoules est réalisée sur des sols déjà artificialisés en plein tissu urbain. Les opérations d'allongement et de rehaussement des quais des gares de Solliès-Pont, Cuers et Puget-Ville vont générer une légère artificialisation des sols mais les surfaces imperméabilisés sont très faibles (longueur d'allongement peu importante, maximum 97ml à Puget, et quai peu large autour de 3,50m. De plus des essais de perméabilité des sols ont été réalisés et montrent une bonne capacité d'infiltration des terrains en place.

ACOUSTIQUE

L'opération du rehaussement et allongement des quais n'a pas d'incidence acoustique en phase exploitation. A ce titre, il n'y a pas d'effets cumulés.

POPULATION ET ACTIVITES ECONOMIQUES

L'opération du rehaussement et allongement des quais n'a pas d'incidence sur les activités économiques en phase exploitation. A ce titre, il n'y a pas d'effets cumulés

VIBRATIONS

L'opération du rehaussement et allongement des quais ne présente pas de risques vis-à-vis de dommages liés aux vibrations en phase exploitation. A ce titre, il n'y a pas d'effets cumulés

TRAFIC ET QUALITE DE L'AIR

L'opération du rehaussement et allongement des quais n'a pas d'incidence sur la qualité de l'air en phase exploitation. A ce titre, il n'y a pas d'effets cumulés

5.4.2 MILIEUX PHYSIQUES (HORS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES)

CLIMAT

À l'échelle du projet de Carnoules, aucune incidence notable n'est attendue sur le climat local ou global. À ce titre, il n'y a pas d'effet cumulé avec les projets connexes.

5.4.3 EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

EAUX SOUTERRAINES

Vu l'ampleur très réduite des terrassements (terrassement peu profond, volume relativement faible, ...) et en l'absence de rejet d'eau en nappe, les opérations n'induisent pas de risque de rabattement ou de perturbations des écoulements des eaux souterraines. Les effets cumulés pour les eaux souterraines sont estimés faible. Elles n'induisent donc pas d'effet cumulatif supplémentaire par rapport à l'opération de Carnoules

EAUX SUPERFICIELLES

Le principal effet cumulé potentiel est l'augmentation des surfaces imperméabilisées. Cependant, les projets intègrent des mesures de réduction permettant de rendre leur impact le plus faible possible, tant sur le plan qualitatif que quantitatif : dispositifs de collecte, de rétention et de traitement des eaux de ruissellement. En ce sens, toutes les opérations sont tenues de respecter le règlement d'assainissement Métropolitain qui prescrit des débits limités de rejets et privilégie l'infiltration des eaux afin de diminuer les impacts de l'imperméabilisation.

RISQUE INONDATION

Les aires d'étude rapprochées des 3 sites s'inscrivent dans une zone potentiellement sujette aux remontées de nappe.

L'aire d'étude rapprochée du secteur de Solliès-Pont appartient au territoire à risque important d'inondation (TRI) Est Var. Les aires d'étude rapprochées des secteurs de Cuers et Puget-Ville ne sont pas concernées par le TRI.

Toutefois, chaque projet prévoit les aménagements nécessaires à la prévention du risque inondation. Il n'est donc pas attendu d'effet cumulé notable

5.4.4 MILIEU NATUREL

Les aires d'étude rapprochées des 3 sites s'inscrivent dans un contexte urbanisé et viticole artificialisé.

Un pré-diagnostic environnemental a été réalisé pour identifier au mieux les enjeux et réduire au maximum l'impact des projets. Les projets sont situés sur des zones urbanisés, ainsi les effets cumulés des différents projets sont estimés négligeables

5.4.5 PAYSAGE ET PATRIMOINE

PATRIMOINE

Les opérations n'auront pas d'incidence sur le patrimoine. À ce titre, il n'y a pas d'effet cumulé.

PAYSAGE

Il n'y a pas d'incidence paysagères sur les projets connexes.

Data sensitivity - Public

5.5 TABLEAU DE SYNTHESE DES EFFETS CUMULES

Thématiques	LNPCA / Carnoules	Effets cumulés de l'ensemble des projets
Impacts phase chantier	Nuisances riveraines, risque de pollution des eaux, du sol, de l'air, perturbations des circulations	Cumul d'incidences négatif d'un point de vue pollution des eaux et du sol, acoustique, qualité de l'air et émissions de gaz à effet de serre, paysager ou encore vis-à-vis des transports et des déplacements.
Artificialisation	Minimisation des surfaces imperméabilisées	L'opération Carnoules et les différents projets sont réalisés sur des sols déjà artificialisés.
Population et activités économiques	Opération favorable au développement socio-économique local en raison de l'amélioration de la mobilité	Opération favorable au développement socio-économique local en raison de l'amélioration de la mobilité
Mobilités et infrastructures	Report route-rail	Amélioration de l'accessibilité aux infrastructures ferroviaires et amélioration de l'offre ferroviaire.
Eaux souterraines et superficielles	Projet hydraulique conforme à la règlementation	Risque accru de pollution des eaux souterraines lié à la multitude des aménagements prévus sur le secteur.
Risque inondation	Carnoules n'est pas concerné par un PPRI particulier	Pour chaque projet : - Intégration d'un système de gestion des eaux pluviales permettant de faire face à des pluies jusqu'à une occurrence centennale, pour chaque projet L'aire d'étude rapprochée de Solliès-Pont est concernée par le zonage du PPRI au droit du franchissement du Réal
Milieu naturel	Incidences brutes sur les habitats, la flore et faune négligeables car sur des zones déjà urbanisées.	Enjeux écologiques assez faibles d'un point de vue cumulatif. Impacts résiduels non significatifs. Effets cumulatifs vis-à-vis du milieu naturel non notables à l'échelle de l'ensemble des projets.
Paysage	Gêne visuelle potentielle pour les riverains ayant une covisibilité avec les zones de travaux : incidence temporaire non notable	Incidence faible
Acoustique	Réduction des nuisances sonores : réduction des manœuvres de train dans la gare et dispositifs d'atténuation des annonces sonores en gare	Réduction des nuisances sonores : réduction des manœuvres de train dans la gare et dispositifs d'atténuation des annonces sonores en gare. Les autres projets n'engendrent pas d'incidence acoustique particulière.
Qualité de l'air	L'opération n'engendre pas d'impact significatif sur le trafic routier (0,2 %) par rapport aux horizons sans projet, en 2035 et 2050. Globalement, aucune évolution significative des émissions en polluants n'est attendue à ces horizons du fait du projet : **incidence non notable**	Pas d'effet cumulé significatif avec l'ensemble des projets.

Légende	
	Impact positif
	Peu ou pas d'impact
	Impact faible
	Impact moyen

Data sensitivity - Public

6 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate comportant essentiellement des milieux artificialisés, est située en dehors des sites Natura 2000. Le plus proche, situé à environ 2 km au sud est relatif à la plaine et au massif des Maures.

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est recensé au sein de l'aire d'étude immédiate. La présence de quelques espèces d'intérêt communautaire ne peut être exclue : Chiroptère (transit essentiellement) et Tortue d'Hermann (présence occasionnelle). Toutefois au regard des emprises du projet (espaces anthropisés, absence de travaux au niveau du Font de l'île et de ses abords), la seule incidence brute identifiée concerne la Tortue d'Hermann en cas de fréquentation occasionnelle d'une friche présentant peu d'intérêt pour l'espèce, mais qu'il convient de considérer tout de même au regard de sa localisation dans la continuité d'espace où l'espèce a été observée en 2014.

Des mesures spécifiques sont énoncées et les incidences résiduelles du projet sont jugées négligeables donc non significatives. En effet, la destruction d'individus sera évitée et au vu des caractéristiques de cet espace restreint et jouxtant les voies ferrées, aucune destruction significative d'habitat d'espèce n'est à considérer. Les effectifs de la ZSC « La plaine et le massif des Maures » seront préservés de toute atteinte.

Le projet est compatible avec les objectifs de conservation des DOCOB consultés.

6.1 CADRE REGLEMENTAIRE

6.1.1 OBJET DE L'EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

En résumé, le choix des périmètres contractuels retenus pour l'analyse des incidences Natura 2000 du projet « Carnoules » tient compte d'une combinaison des prérequis établis par le CGEDD dans sa note N°2015-N-03 :

- Distance entre le projet et le site N2000 (des travaux localisés dans un site Natura 2000 ou tangents ou susceptibles d'avoir un effet indirect ou induit sur le site) ;
- Considérations hydrographiques assurant des liens fonctionnels potentiels hors du périmètre contractuel (projet induisant un prélèvement d'eau ou un rejet d'effluents, significatif en quantité ou en qualité, et susceptibles d'affecter un site Natura 2000) ;
- Fonctionnements écosystémiques (en continuité physique ou discontinue mais dont le projet se situe sur une possible zone d'échange biologique entre plusieurs sites Natura 2000) ;
- Capacité de déplacement de certains taxons ou groupes taxonomiques qui peuvent aller au-delà des limites du site Natura 2000 (voir même concerné un ou plusieurs site Natura 2000 situé à distance importante).

L'aire d'étude immédiate et l'aire d'étude rapprochée de l'opération **« Carnoules » sont exclues de tout périmètre Natura 2000**. L'aire d'étude immédiate est localisée à une distance minimale de **1,9 km de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « La plaine et le massif des Maures » FR9301622,** désignée au titre de la Directive « Habitats – Faune – Flore » 92/43/CEE et à 4,1 km de la ZSC « Marais de Gavoty – lac de Bonne Cougne – lac Redon » FR9301621.

Seule la ZSC **« La plaine et le massif des Maures » FR9301622** est retenue dans l'analyse des incidences au regard des considérations suivantes :

- Distance entre le projet et le site Natura 2000 ;
- Considérations hydrographiques assurant des liens fonctionnels potentiels hors du périmètre contractuel.

La seconde ZSC, intitulée « « Marais de Gavoty – lac de Bonne Cougne – lac Redon », correspond à plusieurs lacs donc plusieurs sites très localisés et sans aucun lien direct ou indirect avec cette opération. Elle n'est donc pas retenue dans l'analyse.

6.1.2 DEMARCHE DE L'EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Conformément au contenu d'une évaluation des incidences précisé à l'article R414-23 du code de l'environnement, l'évaluation des incidences qui suit est ciblée sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire. Elle tient compte des améliorations possibles proposées par le CGEDD dans sa note N°2015-N-03.

Elle est proportionnée aux incidences prédictives du projet, en tenant compte :

- De la localisation du projet : le projet et ses aménagements ou les aménagements relatifs aux travaux passent directement au sein d'un site Natura 2000 ou en dehors ;
- Des incidences directes et indirectes et notamment :
  - Dérangement : le projet et ses aménagements ou les aménagements relatifs aux travaux ne passent pas directement sur le site mais peuvent provoquer des nuisances à distance. Ces effets seront présents aussi bien durant la phase de travaux (vibrations, poussières, pollutions accidentelles, etc.) que la phase exploitation (lumières, bruit, etc.) ;
  - Un effet de coupure des corridors et de fragmentation des territoires **:** le projet et ses aménagements traversent des corridors ou fragmentent des territoires, qui relient des populations entre elles et permettent le brassage génétique.

Le chapitre conclut ainsi sur l'absence ou non d'incidences vis-à-vis des espèces et habitats ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 considérés.

Data sensitivity - Public

CARTE DES PERIMETRES DE PROTECTION CONTRACTUELLE

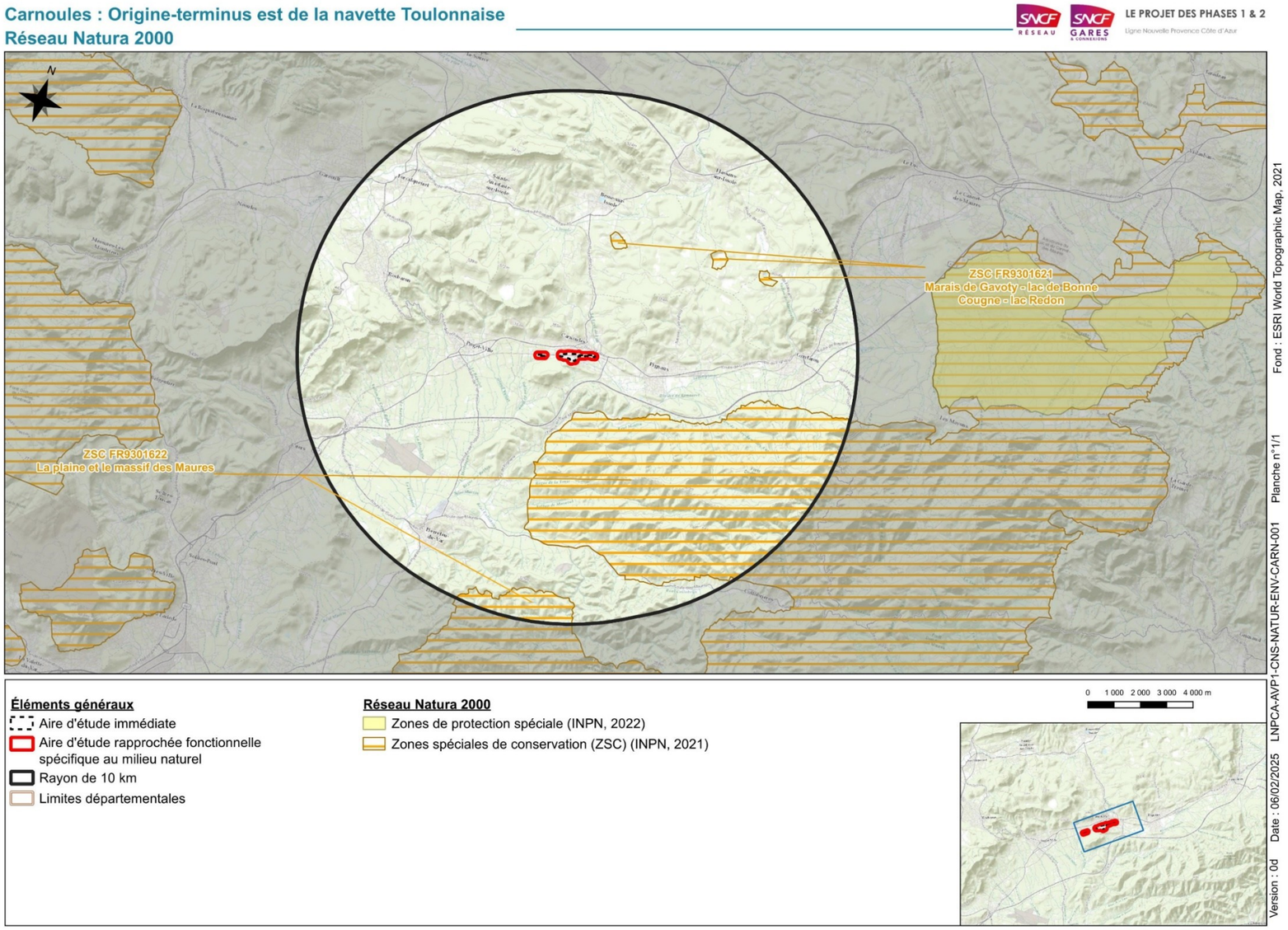


Figure 341 : Localisation duprojet de Carnoules vis-àvis des sites du réseau Natura 2000

Data sensitivity - Public

6.2 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

6.2.1 PRESENTATION DES SITES NATURA 2000 CONCERNES PAR LE PROJET

Un seul site Natura 2000 est retenu pour ce secteur et est décrit ci-après.

ZSC FR9301622 - LA PLAINE ET LE MASSIF DES MAURES

DESCRIPTION

La ZSC « La plaine et le massif des Maures » (FR9301622), totalise une superficie d'environ 34 000 hectares répartis en plusieurs entités sur le département du Var en région Provence Alpes Côtes d'Azur, en zone bioclimatique méditerranéenne.

Il s'agit d'une zone cristalline très diversifiée en biotopes bien préservés. Le site comporte une grande diversité de milieux hygrophiles temporaires méditerranéens mais également un ensemble forestier exceptionnel, des paysages rupestres, des cultures et des friches, ou encore des ripisylves.

Ce site revêt une importance particulière pour deux espèces de tortues : la Tortue d'Hermann et la Cistude d'Europe. Il abrite également de nombreuses espèces de chiroptères d'intérêt patrimonial, l'Agrion de Mercure, des coléoptères saproxylique et deux espèces de poisson dulçaquicoles.

L'opérateur du site est le Syndicat Mixte du Massif des Maures. Le Document d'Objectifs (DOCOB) du site a été divisé en deux parties distinctes :

- Massif des Maures (DOCOB élaboré en 2009). Le Massif des Maures est une entité montagneuse constituée de forêts et maquis mais également de vallées agricoles. Contrairement à la majeure partie de la Provence, on y trouve une flore calcifuge qui se développe sur sol siliceux ;
- Plaine des Maures (DOCOB élaboré en 2007). La Plaine des Maures contourne par le Nord le Massif des Maures. Elle présente une mosaïque contrastée, formée de maquis sec et de milieux humides riches. Cette association n'est possible qu'en raison des conditions édaphiques et hydrologiques très variées qu'on y trouve. Cela permet le développement d'espèces végétales remarquables, et notamment de nombreuses Orchidées qui font la renommée de ce site Natura 2000.

Le Formulaire Standard de Données (FSD) a quant à lui été mis à jour en décembre 2020.

HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Le FSD indique la présence de **25 habitats naturels d'intérêt communautaire** inscrits à l'Annexe I de la Directive Habitats – Faune – Flore, dont deux prioritaires.

Code EUR	Intitulé de l'habitat d'intérêt communautaire listé au FSD	Superficie au sein de la ZSC (ha)
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	11,7
1170	Récifs	2,7
1240	Falaises avec végétation des côtes méditerranéennes avec Limonium spp. endémiques	1
3120	Eaux oligotrophes très peu minéralisées sur sols généralement sableux de l'ouest méditerranéen à Isoëtes spp.	90
3170	Mares temporaires méditerranéennes *	525
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	3
3280	Rivières permanentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion avec rideaux boisés riverains à Salix et Populus alba	2
3290	Rivières intermittentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion	25
4030	Landes sèches européennes	719
5210	Matorrals arborescents à Juniperus spp	58,5
5310	Taillis de Laurus nobilis	7
5330	Fourrés thermoméditerranéens et prédésertiques	19,6
6220	Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea *	199
6420	Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du Molinio-Holoschoenion	8
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	265
8230	Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii	379
91B0	Frênaies thermophiles à Fraxinus angustifolia	0,1
92A0	Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba	211
92D0	Galeries et fourrés riverains méridionaux (Nerio-Tamaricetea et Securinegion tinctoriae)	44,6
9260	Forêts de Castanea sativa	2400
9320	Forêts à Olea et Ceratonia	2,4
9330	Forêts à Quercus suber	14 447
9340	Forêts à Quercus ilex et Quercus rotundifolia	1 006
9380	Forêts à Ilex aquifolium	10
9540	Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques	1 330

NB : Les habitats prioritaires sont mentionnés par la présence d'un *

Figure 342: Habitats d'intérêt communautaires de la ZSC « La Plaine des Maures et le Massif des Maures »

ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE

D'après le FSD, la ZSC « La plaine et le massif des Maures » héberge 8 espèces d'invertébrés, 2 espèces de poissons, 2 reptiles et 9 espèces de mammifères d'intérêt communautaire inscrites à l'annexe II de la Directive « Habitats ».

Code EUR	Espèce d'intérêt communautaire listée au FSD	Statut	Abondance
	Mammifères		
1303	*Rhinolophus hipposideros*	Concentration	Rare
		Reproduction	20 individus
1304	*Rhinolophus ferrumequinum*	Concentration	Rare
1307	*Myotis blythii*	Concentration	Rare
		Reproduction	Non estimé
1308	*Barbastella barbastellus*	Sédentaire	Non estimé
1310	*Miniopterus schreibersii*	Concentration	Non estimé
		Reproduction	Non estimé
1316	*Myotis capaccinii*	Concentration	Rare
		Reproduction	Non estimé
1321	*Myotis emarginatus*	Concentration	Rare
		Reproduction	Non estimé
1323	*Myotis bechsteinii*	Concentration	Rare
		Reproduction	Rare
1324	*Myotis myotis*	Concentration	Rare
		Reproduction	Non estimé
	Reptiles		
1217	*Testudo hermanni*	Sédentaire	Rare
1220	*Emys orbicularis*	Sédentaire	Commune
	Poissons		
1138	*Barbus meridionalis*	Sédentaire	Non estimé
6147	*Telestes souffia*	Sédentaire	Non estimé
	Invertébrés		
1041	*Oxygastra curtisii*	Sédentaire	Rare
1044	*Coenagrion mercuriale*	Sédentaire	Rare
1065	*Euphydryas aurinia*	Sédentaire	Rare
1079	*Limoniscus violaceus*	Sédentaire	Très rare
1083	*Lucanus cervus*	Sédentaire	Commune
1084	*Osmoderma eremita*	Sédentaire	Très rare
1088	*Cerambyx cerdo*	Sédentaire	Commune
6199	*Euplagia quadripunctaria*	Sédentaire	Non estimé

Figure 343: Espèces d'intérêt communautaires de la ZSC « La Plaine des Maures et le Massif des Maures »

Data sensitivity - Public

LES OBJECTIFS DE CONSERVATION

La hiérarchisation des objectifs de conservation, pour la partie « Plaine des Maures » a été définie comme suit :

- Préservation des habitats prioritaires des mares et ruisseaux temporaires ;
- Préservation des populations de Tortue d'Hermann ;
- Maintien de l'ouverture des milieux ;
- Maintien du réseau hydrologique permanent et subtemporaire. Prévenir des atteintes aux écocomplexes riverains (ripisylves), aux milieux aquatiques et assurer la pérennité des espèces aquatiques ;
- Maintien d'une mosaïque d'habitats utilisés par les espèces d'annexes II et IV de la directive Habitats et de l'annexe I de la directive Oiseaux ;
- Préservation des habitats de dalles rocheuses ;
- Maintien de l'habitat du Blongios nain (Roselières) et respect de la tranquillité nécessaire à sa nidification ;
- Maintien des pinèdes de Pin pignon ;
- Conservation des populations et des habitats des oiseaux et mammifères (Chiroptères) insectivores ;
- Gestion durable de la suberaie.

Le site ayant été divisé en deux DOCOB, d'autres objectifs de conservation sont énoncés pour le secteur « Massif des Maures » :

- Préserver les ripisylves méditerranéennes et les oueds contre les détériorations ;
- Maintenir et/ou rétablir les conditions favorables à la fréquentation du site par les espèces d'intérêt communautaire que sont la Tortue d'Hermann et la tortue Cistude d'Europe ;
- Conserver le paysage écologique des Maures structuré par les habitats forestiers d'intérêt communautaire (suberaies, châtaigneraies provençales, yeuseraies) et assurer ainsi la pérennité des espèces qui leur sont inféodées ;
- Maintenir les conditions favorables à la fréquentation du site par les chiroptères (arboricoles notamment) ;
- Préserver l'habitat prioritaire "mares et ruisseaux temporaires" ;
- Maintenir les conditions favorables à la diversité de l'entomofaune présente sur le site ;
- Contribuer à la restauration des habitats parcourus par les incendies.

6.2.2 DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

SYNTHESE DES HABITATS NATURELS D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Les abords de la gare sont marqués par d'étroites franges rudéralisées intriquées entre les poches d'urbanisation mitoyennes. L'aire d'étude immédiate ne présente donc qu'un très faible degré de naturalité. Les habitats les moins anthropiques correspondent essentiellement à des friches et petits bois bosquets ainsi qu'à des jardins et parcs.

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié au sein de l'aire d'étude immédiate.

EVALUATION DES LIENS FONCTIONNELS ENTRE LE(S) ZSC ENVIRONNANTE(S) ET LE PERIMETRE D'ETUDE

La Font de l'île, petit cours d'eau, traverse l'Est de l'aire d'étude rapprochée et offre sur ses basses terrasses des formations naturelles bien représentées mais régulièrement interceptées par le maillage d'infrastructures de transport.

La colline de Bron, au sud de la gare de Carnoules constitue un réservoir local de biodiversité, remarquable par la diversité des biotopes présents. Son piémont nord subit d'importantes transformations du fait de sa conversion en zones résidentielles et d'activités.

Il est séparé de la ZSC « La plaine et le massif des Maures » (FR9301622) par l'A57, le Réal Martin et ses abords agricoles ainsi que quelques infrastructures linéaires secondaires (RD13, RD78).

L'aire d'étude immédiate est quant à elle constituée pour l'essentiel d'emprises ferroviaires et de parcelles urbanisées. Son enclavement dans le tissu urbain annihile tout lien fonctionnel avec les sites Natura 2000 alentours.

SYNTHESE DES CHIROPTERES D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Une seule espèce d'intérêt communautaire a été contactée sur l'aire d'étude suite à l'analyse des enregistrements passifs. Il s'agit du Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*) qui a été contacté ponctuellement en transit sur l'aire d'étude. Cette dernière ne présente pas d'intérêt particulier pour cette espèce au large rayon d'action pouvant parcourir plusieurs dizaines de kilomètres autour de son gîte. Par ailleurs, aucun gite favorable à cette espèce troglophile (grottes, mines à l'abandon) n'a été découvert sur l'aire d'étude ou à proximité immédiate. De plus, aucun gîte favorable à l'accueil des autres espèces d'intérêt communautaires, pour la plupart lucifuges, n'a été recensé sur l'aire d'étude (bâtiments, arbres à cavité). Seuls quelques platanes à cavités en gare de Carnoules pourraient être favorable au gîte d'espèces ubiquistes communes, l'éclairage nocturne à leurs abords réduisant fortement leur attractivité pour les chauves-souris.

EVALUATION DES LIENS FONCTIONNELS ENTRE LE(S) ZPS ENVIRONNANTE(S) ET LE PERIMETRE D'ETUDE

Aucune ZPS n'a été recensée dans un rayon de plus de 10 km de l'aire d'étude immédiate.

SYNTHESE DE L'AVIFAUNE D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Comme évoqué ci-avant, l'évaluation des incidences Natura 2000 porte sur une ZSC, et l'aire d'étude (qu'elle soit immédiate ou rapprochée) ne partage aucun lien avec les périmètres ZPS désignés dans les environs.

Pour information aucune espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive n'est recensée en reproduction au sein de l'aire d'étude. Seul le Milan noir (*Milvus migrans*) a été observé en survol, sans que l'aire d'étude immédiate ne présente d'attrait pour l'espèce.

SYNTHESE DES AUTRES TAXONS D'INTERET COMMUNAUTAIRE RECENSEES

Globalement les relevés ont mis en exergue un cortège floristique et faunistique à faible diversité et faible enjeu de conservation.

Toutefois, les données bibliographiques mentionnent la présence de la **Tortue d'Hermann** (*Testudo hermanni*) dans l'aire d'étude rapprochée, dans les boisements rivulaires des ruisseaux de la Font de l'île et de Carnoules ainsi qu'aux abords de la station d'épuration (entre 1 et 2 individus recensés en juin 2014). **Aucun individu n'a été observé au sein de l'aire d'étude immédiate** lors des inventaires. Seul un cadavre a été retrouvé le long des voies dans l'aire d'étude rapprochée, sans pouvoir statuer précisément sur son origine. L'aire d'étude immédiate ne présente aucun intérêt pour l'espèce.

Enfin, des zones de frayères à Barbeau méridional ont été inventoriées sur le cours d'eau La Font de l'Île par l'arrêté préfectoral du 17 décembre 2012.

Data sensitivity - Public

SYNTHESE DES ENJEUX D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Code EUR	Habitat ou espèce d'intérêt communautaire listé au FSD	Superficie / Représentativité au sein de la zone d'étude immédiate	Lien fonctionnel
Habitats			
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	Absent	-
1170	Récifs	Absent	-
1240	Falaises avec végétation des côtes méditerranéennes avec Limonium spp. endémiques	Absent	-
3120	Eaux oligotrophes très peu minéralisées sur sols généralement sableux de l'ouest méditerranéen à Isoëtes spp.	Absent	-
3170	Mares temporaires méditerranéennes *	Absent	-
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	Absent	-
3280	Rivières permanentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion avec rideaux boisés riverains à Salix et Populus alba	Absent	-
3290	Rivières intermittentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion	Absent	-
4030	Landes sèches européennes	Absent	-
5210	Matorrals arborescents à Juniperus spp	Absent	-
5310	Taillis de Laurus nobilis	Absent	-
5330	Fourrés thermoméditerranéens et prédésertiques	Absent	-
6220	Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea *	Absent	-
6420	Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du Molinio-Holoschoenion	Absent	-
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	Absent	-
8230	Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii	Absent	-
91B0	Frênaies thermophiles à Fraxinus angustifolia	Absent	-
92A0	Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba*	Absent	-
92D0	Galeries et fourrés riverains méridionaux (Nerio-Tamaricetea et Securinegion tinctoriae)	Absent	-
9260	Forêts de Castanea sativa	Absent	-
9320	Forêts à Olea et Ceratonia	Absent	-
9330	Forêts à Quercus suber	Absent	-
9340	Forêts à Quercus ilex et Quercus rotundifolia	Absent	-
9380	Forêts à Ilex aquifolium	Absent	-
9540	Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques	Absent	-
Mammifères			
1303	*Rhinolophus hipposideros*	Colonie proche. Sa présence à minima en transit ne peut être écartée	Pas de lien évident direct avec la ZSC la plus proche mais possible lien indirect via le réseau hydrographique et ses abords
1304	*Rhinolophus ferrumequinum*	Présence possible en transit et occasionnellement en chasse	
1307	*Myotis blythii*		
1308	*Barbastella barbastellus*		
1310	*Miniopterus schreibersii*		
1316	*Myotis capaccinii*		
1321	*Myotis emarginatus*		
1323	*Myotis bechsteinii*	Plusieurs colonies arboricoles connues dans le centre et l'Est du Var. Gite favorable dans les platanes mais présence peu probable du fait de la pollution lumineuse du site	
1324	*Myotis myotis*	Absent	-
Reptiles			
1217	*Testudo hermanni*	Présence potentielle dans les parcelles les plus favorables, notamment à proximité du ruisseau de la Font de l'île.	les populations de la ZSC la plus proche (A57, voie ferrée), urbanisation dense
1220	*Emys orbicularis*	Absent	-
Poissons			
1138	*Barbus meridionalis*	Zones de frayères à Barbeau méridional ont été inventoriées sur le cours d'eau La Font de l'Île par l'arrêté préfectoral du 17 décembre 2012	La Font de l'île, petit cours d'eau, traverse l'Est de l'aire d'étude rapprochée et offre sur ses basses terrasses des formations naturelles bien représentées mais régulièrement interceptées par le maillage d'infrastructures de transport.
6147	*Telestes souffia*	Absent	-
Invertébrés			
1041	*Oxygastra curtisii*	Absent	-
1044	*Coenagrion mercuriale*	Absent	-
1065	*Euphydryas aurinia*	Absent	-
1079	*Limoniscus violaceus*	Absent	-
1083	*Lucanus cervus*	Absent	-
1084	*Osmoderma eremita*	Absent	-
1088	*Cerambyx cerdo*	Absent	-
6199	*Euplagia quadripunctaria*	Absent	-

Data sensitivity - Public

6.2.3 QUALIFICATION DES EFFETS GENERIQUES EN PHASE TRAVAUX ET EXPLOITATION

Les effets du projet sur la conservation des espèces et habitats d'intérêt communautaire sont évalués en termes d'atteintes directes et indirectes, temporaires et permanentes. Les atteintes sont comprises comme des effets négatifs susceptibles de porter atteinte à l'état de conservation des espèces ou de remettre en cause la réalisation des objectifs de conservation définis dans le DOCOB. Elles peuvent être liées à la phase des travaux ou à la phase d'exploitation.

D'une façon générale, plusieurs types d'atteintes peuvent être envisagés pour ce projet « Carnoules » à proximité de zone NATURA 2000. On peut citer :

DESTRUCTION D'HABITAT ET / OU D'HABITAT D'ESPECES

EN PHASE « TRAVAUX »

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été recensé, par conséquent aucune incidence n'est attendue sur ce volet.

EN PHASE « EXPLOITATION »

L'essentiel de l'altération des habitats aura été faite en phase « travaux ». Les habitats existants, non impactés en phase travaux, seront conservés et gérés de la même manière qu'actuellement.

DESTRUCTIONS D'INDIVIDUS

EN PHASE « TRAVAUX »

Aucune incidence résiduelle significative du projet n'est attendue sur les espèces et habitats d'intérêt communautaire considérant que :

- l'aire d'étude est située hors site Natura 2000, en contexte très anthropisé, relativement déconnecté et isolé des espaces naturels remarquables alentours,
- seules deux espèces d'intérêt communautaire listée au FSD de la proche ZSC « La Plaine des Maures et le Massif des Maures » FR9301622 ont été contactées au sein de l'aire d'étude immédiate et rapprochée : le Minioptère de Schreibers et la Tortue d'Hermann. Le Minioptère de Schreibers est présent de manière occasionnelle, uniquement en transit. De faibles effectifs sont recensés, sans lien évident avec les populations des sites Natura 2000 alentours, et l'espèce est peu sensible quant aux modifications de ces routes de vol. La présence de la Tortue d'Hermann semble tout au plus anecdotique sur l'aire d'étude immédiate et sans lien avec les populations situés plus au sud ;

Concernant les chiroptères : Aucun arbre présentant des potentialités de gîte n'est coupé et aucun bâtiment n'est détruit ou fait l'objet de travaux. Aucun habitat de chasse particulièrement attractif pour les espèces inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats n'a été identifié dans la zone d'emprise. Le ruisseau du Font de l'île constitue le seul corridor d'intérêt et est également situé hors zone d'emprise des travaux, tout comme ses abords. Par conséquent, aucune incidence brute significative n'est attendue. Tout au plus existe-t-il un risque de dérangement non intentionnel en cas de travaux nocturnes pour les espèces lucifuges en transit dont le Minioptère de Schreibers

EN PHASE « EXPLOITATION »

L'aménagement de la gare de Carnoules n'est pas susceptible d'augmenter les risques de mortalité accidentelle de la faune de manière significative.

DERANGEMENT

EN PHASE « TRAVAUX »

Au regard des résultats des visites de site, aucune incidence significative n'est attendue sur ce volet. Aucun taxon d'intérêt communautaire sensible au dérangement n'a été contactée au sein de l'aire d'étude immédiate ni n'est pressenti dans l'aire d'étude rapprochée.

EN PHASE « EXPLOITATION »

Concernant le dérangement non intentionnel en phase d'exploitation, les incidences sont réelles mais existent déjà et resteront similaires, les aménagements supplémentaires n'étant pas susceptible d'augmenter ce dernier de manière significative vu l'activité ferroviaire et humaine existante.

Compte tenu de la pollution lumineuse existante au niveau de la gare de Carnoules (secteur urbain) et de l'éclairage nocturne actuel, des éclairages nocturnes supplémentaires ne sont pas susceptibles d'augmenter de manière significative la perturbation des espèces nocturnes susceptibles de fréquenter la gare.

6.2.4 MESURES DESTINEES A SUPPRIMER OU REDUIRE LES EFFETS DOMMAGEABLES

MESURE DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

Compte tenu des incidences brutes jugées au maximum négligeables, aucune mesure spécifique vis-à-vis des périmètres Natura 2000 ne sera nécessaire.

Par conséquent :

- Concernant les chiroptères : Aucun arbre présentant des potentialités de gîte n'est coupé et aucun bâtiment n'est détruit ou fait l'objet de travaux. Aucun habitat de chasse particulièrement attractif pour les espèces inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats n'a été identifié dans la zone d'emprise. Le ruisseau du Font de l'île constitue le seul corridor d'intérêt et est également situé hors zone d'emprise des travaux, tout comme ses abords. Par conséquent, aucune incidence brute significative n'est attendue. Tout au plus existe-t-il un risque de dérangement non intentionnel en cas de travaux nocturnes pour les espèces lucifuges en transit ;
- Aucune emprise n'est prévue sur le ruisseau du Font de l'Île, par conséquent aucune incidence significative n'est attendue sur le Barbeau méridional.
- Vis-à-vis de la Tortue d'Hermann les incidences sont détaillées dans le tableau ci-après. Notons que les secteurs où l'espèce a été observée en 2014 ne font pas l'objet de travaux et ne sont pas adjacents à l'emprise travaux.

Espèce concernée		Tortue d'Hermann
Représentativité de l'espèce		La population nationale est représentée exclusivement dans le Var et en Corse
Nombre de sites NATURA 2000 où l'espèce est présente (Source : INPN)		36
ZSC	Population relative	100 ≥ p > 15 %
	Conservation	Moyenne
	Isolement	Isolée
	Evaluation globale	Excellente
Aire d'étude	Représentativité de l'espèce	Faibles effectifs (entre 1 et 2 individus recensés en 2014 à l'est de l'aire d'étude rapprochée, aucune nouvelle observation depuis).
	Statut biologique de l'espèce	La présence de l'espèce ne peut être écartée mais la zone ne semble pas présenter de caractéristiques favorables à la ponte ou à l'alimentation de l'espèce.
Représentativité de l'aire d'étude		**Nulle**

Data sensitivity - Public

Espèce concernée	Tortue d'Hermann		
par rapport à la ZSC			
Atteintes à l'espèce	**Atteinte 1**	**Atteinte 2**	**Atteinte 3**
Description de l'atteinte	Risque de destruction accidentelle d'individus lors des travaux. Une partie des emprises chantier seront adjacentes à un secteur où l'espèce a été observée en 2014, une base de chantier sera installée, des travaux d'élargissement de deux ouvrages seront aussi réalisés et des débroussaillements et terrassements seront exécutés le long de la voie ferrée. Il n'est pas exclu que des individus puissent fréquenter occasionnellement les abords de l'emprise chantier	Perturbation non intentionnelle	Destruction d'habitats : maximum de 0,12 ha de friche arbustive adjacente aux voies ferrées.
Type d'atteinte	Directe	Indirecte	Directe
Chantier / Exploitation	Chantier	Chantier	Chantier
Durée de l'atteinte	Permanent	Temporaire	Temporaire
Nombre d'individus impactés / Population totale sur le site	Population totale inconnue sur le site mais négligeable par rapport à la population des Maures séparée de l'aire d'étude par l'autoroute. Lien fonctionnel quasi inexistant.		
Niveau global d'atteinte avant mesure	**Faible**		

HABITAT OU TAXON D'INTERET COMMUNAUTAIRE NON-LISTES AU FSD :

Aucun autre habitat ou taxon d'intérêt communautaire n'a été identifié ou n'est jugé potentiel au sein de l'aire d'étude immédiate.

6.2.5 MESURES DESTINEES A SUPPRIMER OU REDUIRE LES EFFETS DOMMAGEABLES

LES MESURES INTEGREES AU PROJET ET DETERMINATION DES MESURES SPECIFIQUES VIS-A-VIS DES PERIMETRES NATURA 2000

EN PHASE TRAVAUX

Les mesures visant à réduire les atteintes du projet sur la Tortue d'Hermann ont été détaillées par Ecosphère dans l'évaluation environnementale précédente et sont détaillées ci-après :

MR8 : Déplacement d'individus de Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) au préalable aux travaux

Code CEREMA : R2.1o

Cette mesure est destinée à réduire un éventuel risque de mortalité accidentelle lors des travaux.

En préalable aux travaux et à l'installation d'une base chantier adjacente à un secteur où l'espèce a été observée en 2014, une recherche d'individus de Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) sera réalisée à vue, voire avec des chiens spécialement dressés pour détecter cette dernière, dans les friches longeant la voie ferrée et aux abords des emprises chantier. Si des individus sont trouvés, ces derniers seront capturés manuellement puis relâchés dans des milieux favorables aux abords, ces derniers ayant été identifiés au préalable par un herpétologue.

L'installation du chantier est à engager dans la foulée de cette recherche.

La Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) étant protégée, une autorisation de déplacement est nécessaire.

MR9 : Pose de clôtures temporaires en phase travaux

Code CEREMA : R2.1i

Afin d'éviter une éventuelle fréquentation des emprises chantier, cette dernière sera clôturée avec des clôtures temporaires, de type anti-amphibiens.

Ces clôtures seront enterrées sur environ 10 cm de profondeur et dépasseront au minimum de 30 à 50 cm du sol. Elles devront être rigides, du même type que celles utilisés pour les sauvetages d'amphibiens au bord des routes lors des migrations prénuptiales (ex de références : clôture "Amphinet" de Diatex, Agrotel, etc.). Elles devront posséder un retour au sommet ou être inclinées à 45° vers l'extérieur pour éviter que les reptiles et les amphibiens ne les franchissent en les escaladant.

Au niveau des accès chantier, un portail équipé d'un dispositif anti-pénétration sera installé afin de limiter l'éventuelle l'intrusion des individus dans les emprises travaux.

Le dispositif précis à mettre en œuvre sera à définir par l'écologue en charge du suivi du chantier.

D'autres mesures sont prévues dans le cadre de l'étude d'impact au titre des espèces protégées en droit français sont présentées au chapitre 4.2.6.

EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation aucune mesure spécifique aux taxons d'intérêt communautaire identifiés n'est nécessaire.

Des mesures sont prévues dans le cadre de l'étude d'impact au titre des espèces protégées en droit français sont présentées au chapitre 4.3.6.

EVALUATION DES INCIDENCES RESIDUELLES

Aucune incidence brute significative du projet n'est attendu vis-à-vis des chiroptères. Par conséquent aucune incidence résiduelle significative n'est pressentie pour ces taxons, considérant notamment l'absence de travaux au niveau du ruisseau du Font de l'île et l'absence de coupe d'arbres présentant des caractéristiques favorables à l'accueil de chiroptères en gîte.

Concernant la Tortue d'Hermann, les données bibliographiques (entre 1 et 2 individus) ainsi que les habitats favorables à l'espèce sont identifiés à l'est de l'aire d'étude rapprochée à proximité du ruisseau du Font de l'île et en limite de l'aire d'étude immédiate. Les emprises projet se superposant à ces espaces sont relativement limitées et correspondent à des friches en bordure de voies ferrées. Ces dernières ne présentent qu'un faible intérêt pour l'espèce, résidant uniquement dans le fait qu'elles se situent en continuité d'une zone où la Tortue d'Hermann a été observée en 2014. Sa présence occasionnelle ne peut donc être totalement exclue. Des mesures spécifiques sont ainsi énoncées et permettront de vérifier l'absence d'individus (et le cas échéant de les déplacer hors emprise) et de s'assurer que l'espèce ne puisse pas fréquenter les installations de chantier durant toute la durée des travaux.

Par conséquent, les incidences résiduelles du projet sont jugées négligeables vis-à-vis de la Tortue d'Hermann, sous réserve de la bonne mise en œuvre des mesures décrites précédemment.

Data sensitivity - Public

MESURE DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

Compte tenu des incidences résiduelles estimées négligeables sur l'ensemble des espèces d'intérêt communautaire pressenties et de l'absence d'habitat d'intérêt communautaire au sein de l'aire d'étude immédiate, **aucune mesure de compensation ne sera mise en œuvre**.

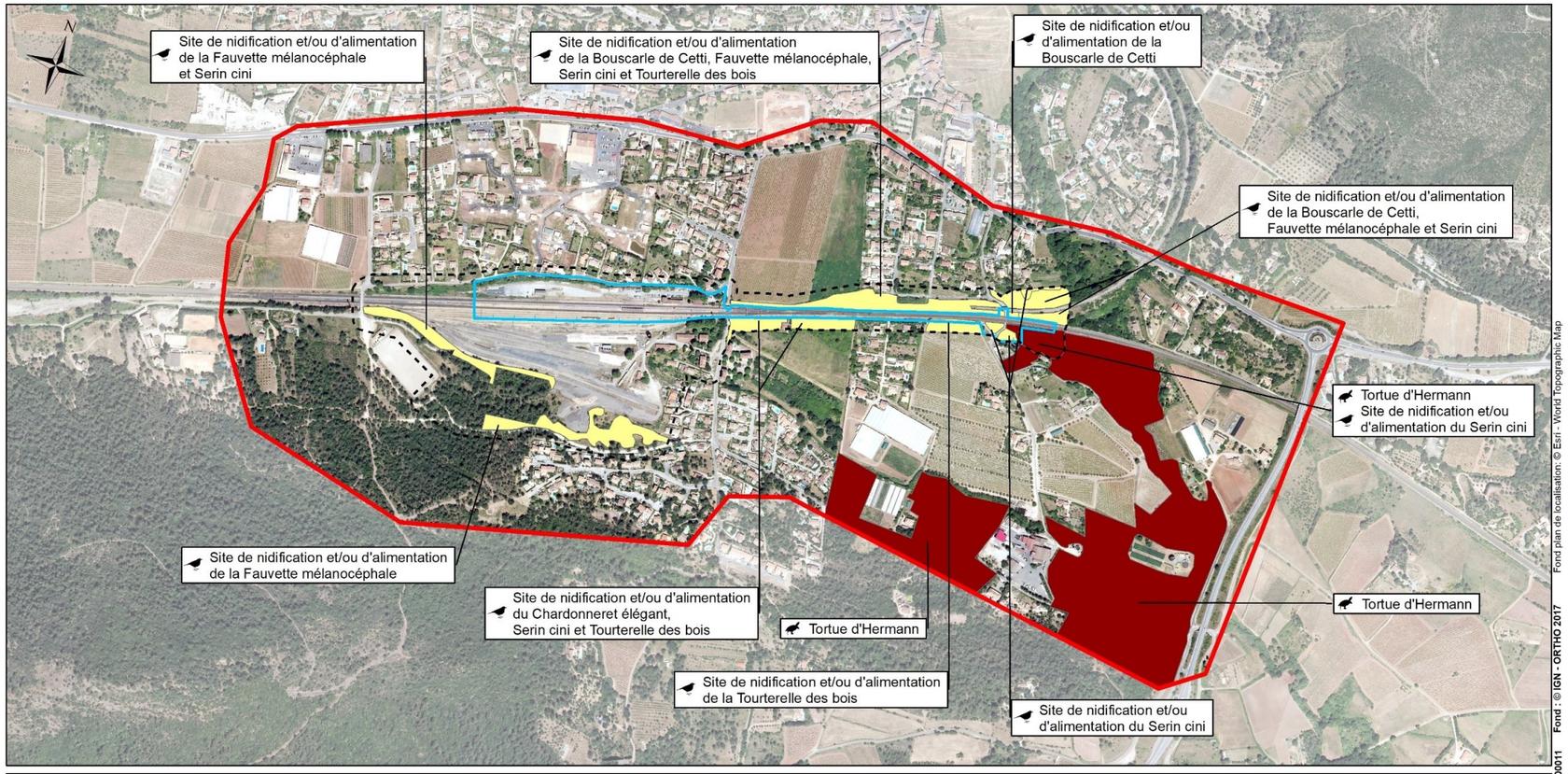
Les mesures d'accompagnement prévues dans le cadre de l'étude d'impact au titre des espèces protégées en droit français sont présentées au chapitre 4.2.5.

Data sensitivity - Public

CARTE DES EMPRISES TRAVAUX ET ENJEUX ECOLOGIQUES

Carnoules : Origine-terminus est de la navette toulonnaise
Emprises travaux et enjeux écologiques

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Légende

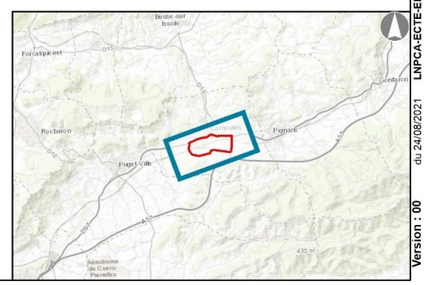
Eléments généraux
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

Emprises travaux et enjeux écologiques
- Emprise des travaux

Niveaux d'enjeu stationnel
- Très fort
- Fort
- Assez fort
- Moyen

Types d'enjeu écologique
- Oiseaux
- Reptiles

0 250 500 m



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2017
LNPCA-ECTE-ERE-060-00011
du 24/08/2021
Version : 00

Data sensitivity - Public

CARTE DES MESURES DE REDUCTION DES INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL

Carnoules : Origine-terminus est de la navette toulonnaise
Mesures de réduction

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur

Légende

Eléments généraux
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

Mesures de réduction en phase travaux
- Emprise des travaux

Mesures ponctuelles
- Pose de dispositifs temporaires pour rendre non attractifs les ouvrages hydrauliques de décharge pour les chauves-souris
- Mise en œuvre d'un protocole spécifique d'abattage

Mesures linéaires
- Pose de clôture amphibiens

Mesures surfaciques
- Recherche de la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) en vue de déplacer les individus en préalable aux travaux

0 150 300 m

Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2017
LNPCA-ECTE-ERE-0G0-00011
du 01/07/2021
Version : 00

Data sensitivity - Public

7 ANNEXES

7.1 ANNEXE 1 : ELEMENTS DE METHODOLOGIE POUR L'EVALUATION DES INCIDENCES ET LE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL

7.1.1 LA METHODOLOGIE EMC2B

AREP, filiale de SNCF Gares & Connexions et maître d'œuvre du projet, a développé la méthode dite « EMC2B » (Energie, Matière, Carbone, Climat et biodiversité) pour évaluer les enjeux et impacts environnementaux de ces projets, ainsi que proposer des mesures adaptées pour y répondre.

La méthode EMC2B est constituée de 3 grandes étapes comme présenté ci-dessous.

Étape 1 : Définition des enjeux et des objectifs environnementaux du projet

En phase émergence, la maîtrise d'ouvrage consolide le programme, et pour cela interroge le besoin afin de le traduire au plus juste dans l'intervention envisagée. Elle identifie ensuite les enjeux du projet selon le programme établi et le potentiel du site, puis fixe les objectifs environnementaux en cohérence avec la démarche EMC2B, au travers d'indicateurs chiffrés. Ces objectifs doivent bien entendu être compatibles avec la réglementation en vigueur et traduire les ambitions du volet Environnement dans le programme stratégique de SNCF Gares & Connexions.

L'analyse programmatique du projet comprend les missions suivantes :

- Analyse du site et des exigences réglementaires locales
- Étude d'opportunité de développement photovoltaïque ;
- Définition des objectifs EMC2B du projet ;
- Création et suivi de « l'étiquette EMC2B » récapitulant et quantifiant les objectifs fixés ;
- Analyse de la compatibilité du projet avec le référentiel Eco-vallée de l'EPA Nice Eco-vallée.

Étape 2 : Identification et planification des études nécessaires

En phase conception, la maîtrise d'œuvre s'appuie sur une « checklist » ou liste de questions à se poser afin de réponde aux objectifs définis, selon la carte mentale EMC2B. A titre indicatif, la liste des études potentielles à réaliser est la suivante :

- Energie
  - **21.** Étude de faisabilité EnR ;
  - **22.** Définition de la stratégie bioclimatique ;
  - **23.** Études d'ensoleillement des façades ;
  - **24.** Simulation thermique dynamique ;
  - **25.** Confort d'été (ventilation naturelle et brasseurs d'air) ;
  - **26.** Étude de consommation de l'énergie.
- Matière
  - **27.** Calcul du bilan matière en phase préliminaire ;
  - **28.** Études du potentiel réemploi ;
  - **29.** Bilan matière du réemploi et du biosourcé ;
  - **30.** Gestion des eaux pluviales ;
  - **31.** Réutilisation des eaux pluviales.
- Carbone
  - **32.** Bilan carbone programmatique ;
  - **33.** Bilan carbone détaillé RE2020 sur l'ensemble du site.
- Climat
  - **34.** Calcul du coefficient de ruissellement ;
  - **35.** Identification des risques d'inconfort thermique et définition des principes bioclimatiques ;
  - **36.** Étude climatique à partir de données météo localisées et/ou futures ;
  - **37.** Études d'ensoleillement des espaces extérieurs ;
  - **38.** Étude de confort au vent ;
  - **39.** Étude de confort thermo-aéraulique du confort extérieur ;
  - **40.** Calcul d'albedo ;
  - **41.** Calcul d'exposition à la pluie ;
  - **42.** Analyse de la sensibilité et l'adaptation au changement climatique (méthode R4RE).
- Biodiversité
  - **43.** Calcul des surfaces végétalisées ;
  - **44.** Calcul du coefficient biotope.

Étape 3 : Suivi de la performance EMC2B du projet

À l'issue de la phase réalisation, la maîtrise d'ouvrage s'assure que les objectifs sont atteints. Pour cela, elle rédige, avec l'aide de la maîtrise d'œuvre, une « étiquette EMC2B », qui synthétise les performances environnementales du projet. Elle s'assure également qu'au travers du DOE les éléments nécessaires au pilotage de cette performance au quotidien sont bien transmis au mainteneur et à l'exploitant.

La méthode EMC2B est au cœur de la séquence ERC mise en œuvre sur ce projet.

Data sensitivity - Public

7.2 ANNEXE 2 : ENVIRONNEMENT SONORE

7.2.1 EVALUATION DE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

L'impact acoustique du projet est traité uniquement sur la base de la réglementation du bruit des infrastructures ferroviaires. Comme le préconise la réglementation, seule la contribution acoustique des voies ferroviaires avec les trains en circulation est analysée.

METHODOLOGIE

La cartographie des niveaux sonores en milieu extérieur est basée sur une simulation informatique des différentes sources de bruit pour le calcul de la propagation acoustique. La modélisation du site est réalisée en trois dimensions à l'aide du logiciel CadnaA version 2021, conforme aux normes NF S 31-131 et NF S 31-133 relatives à la prévision du bruit des transports terrestres.

Dans le cadre du projet d'aménagements en gare de Carnoules, la modélisation intègre les courbes de niveau, les bâtiments et les infrastructures existantes. Elle est réalisée sur la base de la BDTopo® de l'IGN et des données topographiques 2013 relatives au projet « LNPCA_1000_5.dwg ».

Dans un premier temps, une simulation est effectuée au niveau des points de mesure in situ de manière à valider le modèle de calcul. Les paramètres du logiciel peuvent alors être ajustés afin de minimiser les écarts entre les résultats de mesure et les résultats de calcul.

Une fois le modèle calé, les simulations de l'impact acoustique des circulations ferroviaires sont étendues à l'ensemble du secteur d'étude, en situation initiale et en situation de référence.

Le projet d'aménagement des voies avec la création de la voie V4 tiroir est ensuite intégré au modèle pour le calcul de l'impact acoustique en situation projet phase 2, tenant compte de l'évolution du trafic et des vitesses de circulation des trains.

Rappel : La situation de référence est définie comme la situation au même horizon de trafic que la situation projet, mais dans la configuration de voies actuelles et sans augmentation du trafic liée au projet.

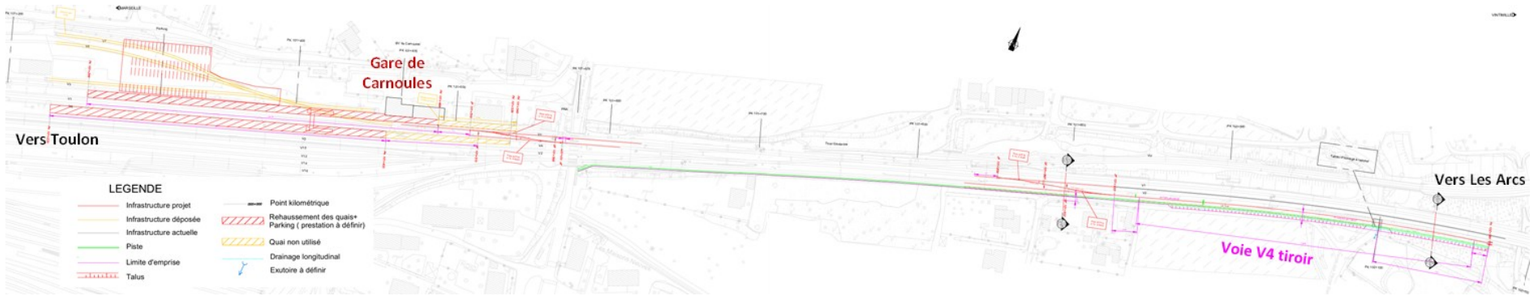


Figure 344 : Secteur d'aménagements dans le secteur du Terminus Carnoules

HYPOTHESES DE CALCUL

La méthode de calcul employée par le logiciel CADNAA respecte la Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit des Infrastructures Routières et ferroviaire, dite NMPB 2008 (NMPB 08), qui inclut notamment les effets météorologiques issues de statistiques sur des données réelles recueillies sur dix ans.

L'effet des conditions météorologiques est mesurable dès que la distance Source / Récepteur est supérieure à une centaine de mètres et croît avec la distance. Il est d'autant plus important que le récepteur, ou l'émetteur, est proche du sol. La variation du niveau sonore à grande distance est due à un phénomène de réfraction des ondes acoustiques dans la basse atmosphère (dues à des variations de la température de l'air et de la vitesse du vent).

Les facteurs météorologiques déterminants pour ces calculs sont les facteurs thermiques (gradient de température) et les facteurs aérodynamiques (vitesse et direction du vent).

En journée, les gradients de température sont négatifs (la température décroît avec la hauteur au-dessus du sol), la vitesse du son décroît avec la hauteur par rapport au sol. Ce type de conditions est défavorable à la propagation du son. La nuit, les gradients de température sont positifs (le sol se refroidit plus rapidement que l'air) la vitesse du son croît.

Les hypothèses météorologiques utilisées dans le cadre de cette étude correspondent au pourcentage d'occurrences favorables à la propagation du son dans la région Fréjus, ville la plus proche du site inclue dans la NMPB 08.

Pays: France

Valeurs d'occurrences météo. favorables : Fréjus (3)

	20°	40°	60°	80°	100°	120°	140°	160°	180°	200°	220°	240°	260°	280°	300°	320°	340°	360°
Jour:	47	41	34	28	25	25	27	27	25	21	23	28	33	39	43	45	46	46
Soir:	58	57	53	55	58	60	62	62	61	60	65	66	62	57	52	50	50	54
Nuit:	94	89	74	56	36	22	17	15	14	15	30	52	72	84	87	88	90	92

Figure 345 : Pourcentages d'occurrences favorables à la propagation du son dans la région du site d'étude (NMPB 2008)

Data sensitivity - Public

PARAMETRES DE CALCUL

Les paramètres pris en compte pour les calculs du Laeq par période réglementaire dans le logiciel CadnaA sont les suivants :

- Norme : NMPB 08 ;
- Indicateur : LAeq ;
- Nombre de réflexions : 3 ;
- Distance maximale source/récepteur : 1500 m ;
- Absorption du sol : G = 0.3 ;
- Propriétés des objets : routes et toitures des bâtiments réfléchissantes ;
- Propriétés des sources : voies ferrées absorbantes.

VALIDATION DU MODELE DE CALCUL

La validation du modèle numérique est effectuée par comparaison des niveaux LAeq mesurés et des niveaux LAeq simulés avec le logiciel CadnaA au même emplacement. Cette validation est réalisée pour la contribution sonore ferroviaire seule pendant la période de mesure de 24 heures aux PF01 et PF02.

Les conditions météorologiques de la région de Fréjus sont prises en compte, ainsi que les données de trafics ferroviaires simultanés aux mesures (fichiers ORE fournis par SNCF RESEAU, précisant l'horaire de passage des trains et le type de rame circulant).

Actuellement, seuls les TER 2N PG s'arrêtent en gare de Carnoules. Les vitesses de circulation prises en compte pour la validation du modèle sont les suivantes :

- 60 km/h pour les trains de FRET (vitesse constatée sur les rapports de détail des sillons fournis par SNCF Réseau) ;
- 110 km/h pour les Corails ;
- 150 km/h pour les TGV (vitesse de ligne) ;
- 30 km/h au droit des quais pour les TER 2N PG, puis accélération jusqu'à 150 km/h (vitesse de ligne).

On considère les trains de FRET composés de 11 wagons freinés fonte (FF), ce qui correspond à l'observation réalisée sur le terrain.

Un écart de 2 dB(A) est toléré entre la mesure et le calcul dans le cas d'un site modélisé simple. Au vu des résultats mentionnés dans le tableau suivant, le modèle de calcul est validé :

Bruit ferroviaire

Point	LAeq jour Mesuré	LAeq jour Simulé	Delta
PF1	60,0	58,0	0,0
PF2	49,4	50,2	0,8

Figure 346 : Recalage des points de mesure

Un écart de 2 dB(A) est toléré entre la mesure et le calcul. Cette valeur est celle préconisée dans le Manuel du Chef de Projet du guide "Bruit et études routières" publié par le CERTU / SETRA en tant que précision acceptable dans le cas d'un site modélisé simple.

Compte tenu des écarts observés entre les résultats des mesures et des calculs, le modèle est considéré comme calé.

HYPOTHESES DE TRAFIC FERROVIAIRE

Pour la simulation de l'impact acoustique ferroviaire, les hypothèses de trafic pour les trains voyageurs (TER, Intercités et TGV) et FRET sont fournies par SNCF Réseau dans le document « Hypothèses acoustiques 20-04-2021.xlsx » [D02] et sont synthétisées dans les tableaux en page suivante :

- Pour la situation initiale (année 2019, du fait de la non-représentativité des données 2020 pour cause de confinements successifs liés à la pandémie de Covid-19) ;
- Pour la situation de référence (horizon du projet phase 2, mais sans réalisation des aménagements liés à celui-ci) ;
- Pour la situation projet phase 2.

Les rames simples sont notées US (Unité Simple) et les rames doubles sont notées UM (Unités Multiples).

Les hypothèses d'émission sonore des matériels roulant sont issues du document « Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement » (RFF – SNCF – Version 3b du 21/10/20012) :

- Les trains Corail sont composés d'une motrice BB22200 et de 8 voitures freinées fonte (FF) ;
- Les rames Regio 2N correspondent au matériel Z26500-longue ;
- Les rames TER 2N PG correspondent au matériel Z23500 ;
- Les FRET F5 et F40 sont composés respectivement de 30 et 40 wagons freinés fonte (FF).

Les vitesses de circulation prises en compte sont les suivantes :

- 80 km/h pour les trains de FRET (Renseignement Techniques SNCF Réseau) ;
- 110 km/h pour les Corails (situation initiale uniquement) ;
- 150 km/h pour les TGV et les Regio 2N sans arrêt à Carnoules (vitesse de ligne) ;
- 30 km/h au droit des quais pour les TER 2N PG et les Regio 2N en arrêt à Carnoules, puis accélération jusqu'à 150 km/h (vitesse de ligne).

Note : Les vitesses de circulation des trains correspondent aux données des Schémas des Infrastructures Ferroviaires (SIF) relatifs au projet pour les trains voyageurs, avec un abattement pour les trains Corails (vitesse ajustée lors de la validation du modèle de calcul), et aux Renseignement Techniques (RT) fournis par SNCF Réseau pour le FRET.

Deux scénarios de trafic ont été étudiés avec, pour l'un, une majoration des trains FRET.

Data sensitivity - Public

Carnoules : 83_16 / Puget-ville - Carnoules																		
Type de train	Période jour proprement dit (6h - 18h)						Période soir (18h - 22h)						Période nuit (22h - 6h)					
	Situation initiale		Situation référence		Situation projet ph 2		Situation initiale		Situation référence		Situation projet ph 2		Situation initiale		Situation référence		Situation projet ph 2	
	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple
TGV-D	5	5	12	8	22	9	3	3	5	3	9	4	0	0	0	0	0	0
Corail	12						4						2					
Regio 2N			15	24	58				5	8	20				4	4	8	
TER 2N PG		17						5						2				
Fret (F40)	0,2		0,2		0,2		0,1		0,1		0,1							
Fret (F5)	4		4		4		2		2		2							
Fret (F5) Hypothèse variante					7						3							

Carnoules : 83_17 / Carnoules - Pignans																		
Type de train	Période jour proprement dit (6h - 18h)						Période soir (18h - 22h)						Période nuit (22h - 6h)					
	Situation initiale		Situation référence		Situation projet ph 2		Situation initiale		Situation référence		Situation projet ph 2		Situation initiale		Situation référence		Situation projet ph 2	
	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple
TGV-D	5	5	12	8	22	9	3	3	5	3	9	4	0	0	0	0	0	0
Corail	12						4						2					
Regio 2N			15	17	42				5	5	14				4	2	6	
TER 2N PG		15						5						2				
Fret (F5)	4		4		4		2		2		2							
Fret (F5) Hypothèse variante					7						3							

Figure 347 : Hypothèses de trafic ferroviaire – Carnoules

Data sensitivity - Public

CARTE DE LOCALISATION DES RECEPTEURS DE CALCUL ACOUSTIQUE - CARNOULES

MS13 - Carnoules
Acoustique - Localisation des récepteurs

Juin 2024

0 50 100 m

Source :
© ESRI - Basemap

Data sensitivity - Public

PRESENTATION DES NIVEAUX SONORES FERROVIAIRES CALCULES

Les niveaux sonores calculés en façade des bâtiments d'habitations et de bureaux situés à proximité de l'infrastructure ferroviaire, dans le secteur de la gare de Carnoules, sont présentés sous la forme de tableaux pour les deux scénarios de trafic (avec et sans majoration FRET) :

- Niveaux sonores en situation initiale ;
- Niveaux sonores en situation de référence ;
- Niveaux sonores en situation projet ;
- Évolution des niveaux sonores entre la situation de référence et la situation projet.

Ils correspondent à la contribution ferroviaire seule (hors bruit routier notamment) sur les périodes réglementaires jour (6 h – 22 h) et nuit (22 h – 6 h). Un calcul des niveaux sur les périodes 6h-18h, 18h-22h et 22h-6h est également présenté sous la forme d'un tableau. Ces niveaux sont donnés à titre informatif afin de répondre à l'arrêté du 29 septembre 2022.

L'évolution des niveaux sonores entre la situation de référence et la situation projet phase 2 est due :

- À l'évolution des trafics prévisionnels dans le cadre du projet LNPCA ;
- A la création des nouvelles voies en gare de Carnoules ;
- A la création de la nouvelle voie en direction de Hyères liée à la dénivellation de la bifurcation.

NIVEAUX SONORES SUR LES PERIODES REGLEMENTAIRES (6H-22H) ET (22H-6H)

Résultats avec majoration FRET

Le tableau suivant présente les niveaux sonores en façade des bâtiments situés aux abords de l'infrastructure ferroviaire, dans le secteur d'étude avec la majoration de train FRET.

Non sign = Non significatif

Data sensitivity - Public

Récepteur	Etage	Situation initiale		Ambiance sonore préexistante	Situation référence		Situation projet		Δ projet / référence		Objectif	Objectif	Protection acoustique nécessaire
		Jour	Nuit		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Niveau en dB(A)	Niveau en dB(A)	
1	RDC	48,7	39,9	Modérée	46,6	33,2	47,1	30,9	0,5	-2,3	non sign	non sign	non
2	RDC	50,4	42,1	Modérée	48,0	34,4	48,6	32,1	0,6	-2,3	non sign	non sign	non
3	RDC	48,9	40,2	Modérée	46,8	33,5	47,3	31,1	0,5	-2,4	non sign	non sign	non
4	RDC	54,3	45,7	Modérée	52,2	38,4	52,7	36,1	0,5	-2,3	non sign	non sign	non
5	RDC	49,2	40,6	Modérée	47,0	33,7	47,6	31,5	0,6	-2,2	non sign	non sign	non
5	1	56,4	47,6	Modérée	54,3	40,1	54,8	37,8	0,5	-2,3	non sign	non sign	non
6	RDC	56,0	47,2	Modérée	53,9	40,0	54,4	37,8	0,5	-2,2	non sign	non sign	non
7	RDC	56,6	47,3	Modérée	54,4	40,4	54,9	38,3	0,5	-2,1	non sign	non sign	non
7	1	62,8	54,0	Modérée	60,4	46,7	61,0	44,6	0,6	-2,1	non sign	non sign	non
8	RDC	51,0	42,3	Modérée	48,5	34,5	49,2	32,0	0,7	-2,5	non sign	non sign	non
8	1	55,6	46,6	Modérée	53,2	38,9	53,7	36,3	0,5	-2,6	non sign	non sign	non
9	RDC	56,8	48,1	Modérée	54,5	40,5	55,0	38,1	0,5	-2,4	non sign	non sign	non
10	RDC	56,1	46,3	Modérée	53,6	38,5	54,3	36,1	0,7	-2,4	non sign	non sign	non
11	RDC	54,1	44,8	Modérée	51,5	36,9	52,2	34,4	0,7	-2,5	non sign	non sign	non
12	RDC	53,9	44,4	Modérée	51,4	36,8	52,0	34,0	0,6	-2,8	non sign	non sign	non
13	RDC	60,8	52,4	Modérée	58,0	43,3	58,8	40,8	0,8	-2,5	non sign	non sign	non
14	RDC	56,6	47,3	Modérée	53,9	38,8	54,6	36,0	0,7	-2,8	non sign	non sign	non
15	RDC	59,1	50,3	Modérée	56,4	41,5	57,1	38,8	0,7	-2,7	non sign	non sign	non
16	RDC	54,7	45,0	Modérée	52,1	36,9	52,8	34,4	0,7	-2,5	non sign	non sign	non
17	RDC	58,3	49,5	Modérée	55,6	40,7	56,4	38,1	0,8	-2,6	non sign	non sign	non
17	1	60,9	52,3	Modérée	58,4	44,0	59,0	41,3	0,6	-2,7	non sign	non sign	non
18	RDC	59,3	50,4	Modérée	56,6	41,6	57,4	39,3	0,8	-2,3	non sign	non sign	non
19	RDC	56,4	46,9	Modérée	53,8	38,7	54,5	36,2	0,7	-2,5	non sign	non sign	non
19	1	59,5	50,7	Modérée	56,9	42,3	57,6	39,9	0,7	-2,4	non sign	non sign	non
20	RDC	56,5	47,4	Modérée	53,9	39,3	54,6	36,5	0,7	-2,8	non sign	non sign	non
21	RDC	58,7	49,4	Modérée	56,1	41,1	57,0	38,9	0,9	-2,2	non sign	non sign	non
22	RDC	59,5	49,9	Modérée	57,0	42,0	58,0	40,1	1,0	-1,9	non sign	non sign	non
23	RDC	54,0	44,6	Modérée	51,7	37,4	52,5	34,8	0,8	-2,6	non sign	non sign	non
24	RDC	59,3	49,7	Modérée	56,8	42,2	57,6	39,8	0,8	-2,4	non sign	non sign	non
25	RDC	60,4	51,0	Modérée	58,0	43,5	58,7	41,0	0,7	-2,5	non sign	non sign	non
25	1	62,5	53,5	Modérée	59,9	45,5	60,5	42,8	0,6	-2,7	non sign	non sign	non
26	RDC	52,3	42,6	Modérée	49,8	34,9	50,5	32,3	0,7	-2,6	non sign	non sign	non
26	1	56,0	46,5	Modérée	53,8	39,1	54,4	36,5	0,6	-2,6	non sign	non sign	non
27	RDC	53,8	44,5	Modérée	51,7	37,3	52,2	34,6	0,5	-2,7	non sign	non sign	non
28	RDC	56,5	47,1	Modérée	54,4	40,0	55,0	37,4	0,6	-2,6	non sign	non sign	non
29	RDC	54,1	45,1	Modérée	51,8	37,2	52,5	34,6	0,7	-2,6	non sign	non sign	non
30	RDC	58,4	51,1	Modérée	56,2	42,6	57,1	40,4	0,9	-2,2	non sign	non sign	non
31	RDC	61,8	54,3	Modérée	59,4	45,3	59,9	42,4	0,5	-2,9	non sign	non sign	non
32	RDC	72,1	64,2	Non modérée	69,5	55,8	70,2	53,2	0,7	-2,6	non sign	non sign	non

Data sensitivity - Public

Récepteur	Etage	Situation initiale		Ambiance sonore préexistante	Situation référence		Situation projet		Δ projet / référence		Objectif	Objectif	Protection acoustique nécessaire
		Jour	Nuit		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Niveau en dB(A)	Niveau en dB(A)	
32	1	71,5	62,8	Non modérée	68,8	54,4	69,6	51,9	0,8	-2,5	non sign	non sign	non
33	RDC	66,1	57,8	Modérée de nuit	63,5	49,3	64,4	47,0	0,9	-2,3	non sign	non sign	non
33	1	66,8	58,5	Modérée de nuit	64,2	50,2	65,1	47,8	0,9	-2,4	non sign	non sign	non
34	RDC	63,1	54,5	Modérée	60,6	46,5	61,3	43,9	0,7	-2,6	non sign	non sign	non
35	RDC	59,8	51,2	Modérée	57,5	43,5	58,0	40,8	0,5	-2,7	non sign	non sign	non
35	1	60,7	52,1	Modérée	58,3	44,3	58,9	41,6	0,6	-2,7	non sign	non sign	non
36	RDC	60,8	52,3	Modérée	58,4	44,5	59,0	41,7	0,6	-2,8	non sign	non sign	non
36	1	60,9	52,3	Modérée	58,5	44,6	59,0	41,8	0,5	-2,8	non sign	non sign	non
37	RDC	61,6	54,3	Modérée	59,2	45,2	59,8	42,5	0,6	-2,7	non sign	non sign	non
37	1	64,5	56,1	Modérée	62,2	48,1	62,8	45,4	0,6	-2,7	non sign	non sign	non
38	RDC	55,5	48,7	Modérée	52,8	40,0	53,3	37,2	0,5	-2,8	non sign	non sign	non
38	1	56,4	48,1	Modérée	54,0	40,3	54,6	37,5	0,6	-2,8	non sign	non sign	non
38	2	56,6	48,0	Modérée	54,2	40,3	54,8	37,6	0,6	-2,7	non sign	non sign	non
39	RDC	60,3	53,2	Modérée	57,9	44,7	58,3	41,7	0,4	-3,0	non sign	non sign	non
39	1	62,3	54,1	Modérée	60,0	46,1	60,6	43,5	0,6	-2,6	non sign	non sign	non
39	2	62,9	54,5	Modérée	60,6	46,7	61,2	44,0	0,6	-2,7	non sign	non sign	non
40	RDC	55,5	48,6	Modérée	53,0	40,4	53,4	37,5	0,4	-2,9	non sign	non sign	non
40	1	57,5	49,6	Modérée	55,2	42,0	55,8	39,2	0,6	-2,8	non sign	non sign	non
40	2	57,9	49,7	Modérée	55,7	42,3	56,2	39,5	0,5	-2,8	non sign	non sign	non
41	RDC	59,4	52,2	Modérée	56,8	43,6	57,3	40,7	0,5	-2,9	non sign	non sign	non
41	RDC	60,8	52,6	Modérée	58,4	44,6	58,9	41,7	0,5	-2,9	non sign	non sign	non
41	1	61,5	53,2	Modérée	59,2	45,5	59,8	42,7	0,6	-2,8	non sign	non sign	non
42	RDC	62,0	53,7	Modérée	59,8	45,9	60,0	42,4	0,2	-3,5	non sign	non sign	non
42	1	67,6	59,2	Modérée de nuit	65,3	51,4	65,8	48,4	0,5	-3,0	non sign	non sign	non
43	RDC	57,3	48,6	Modérée	55,1	41,0	55,7	38,0	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
43	1	63,2	54,7	Modérée	60,8	46,7	61,4	43,7	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
44	RDC	59,0	50,5	Modérée	56,5	42,2	57,3	39,3	0,8	-2,9	non sign	non sign	non
44	1	62,8	54,2	Modérée	60,3	46,1	61,0	43,2	0,7	-2,9	non sign	non sign	non
45	RDC	48,3	40,5	Modérée	46,1	33,0	46,7	30,1	0,6	-2,9	non sign	non sign	non
45	RDC	55,9	46,4	Modérée	53,5	38,6	54,1	35,6	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
46	RDC	52,2	44,6	Modérée	49,9	36,7	50,5	33,7	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
47	RDC	54,7	46,9	Modérée	52,3	38,7	52,9	35,7	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
48	RDC	65,8	57,8	Modérée de nuit	63,0	48,5	63,5	45,2	0,5	-3,3	non sign	non sign	non
48	1	67,7	59,2	Modérée de nuit	65,4	51,3	65,9	48,3	0,5	-3,0	non sign	non sign	non
49	RDC	58,5	50,7	Modérée	55,7	41,8	56,2	38,5	0,5	-3,3	non sign	non sign	non

Data sensitivity - Public

Récepteur	Etage	Situation initiale		Ambiance sonore préexistante	Situation référence		Situation projet		Δ projet / référence		Objectif	Objectif	Protection acoustique nécessaire
		Jour	Nuit		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Niveau en dB(A)	Niveau en dB(A)	
50	RDC	53,6	44,8	Modérée	51,1	36,7	51,8	33,7	0,7	-3,0	non sign	non sign	non
50	1	56,5	47,4	Modérée	54,1	39,5	54,7	36,5	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
51	RDC	52,9	44,6	Modérée	50,4	36,4	51,0	33,4	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
52	RDC	67,8	59,6	Modérée de nuit	65,4	51,5	66,0	48,5	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
53	RDC	57,1	50,5	Modérée	54,5	42,1	55,1	39,0	0,6	-3,1	non sign	non sign	non
54	RDC	51,6	43,2	Modérée	49,2	35,3	49,8	32,3	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
54	1	53,2	44,4	Modérée	50,9	36,9	51,5	33,9	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
55	RDC	51,3	43,5	Modérée	48,9	35,4	49,5	32,4	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
56	RDC	50,4	42,2	Modérée	48,1	34,5	48,7	31,5	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
56	1	51,4	42,8	Modérée	49,3	36,0	49,8	33,0	0,5	-3,0	non sign	non sign	non
57	RDC	55,3	46,8	Modérée	53,1	39,9	53,6	36,9	0,5	-3,0	non sign	non sign	non
57	1	55,0	46,5	Modérée	52,8	39,6	53,3	36,6	0,5	-3,0	non sign	non sign	non
58	RDC	53,8	45,3	Modérée	51,5	38,0	52,1	35,0	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
59	RDC	52,9	44,4	Modérée	50,7	37,2	51,2	34,2	0,5	-3,0	non sign	non sign	non
59	1	53,4	44,8	Modérée	51,3	38,0	51,8	35,0	0,5	-3,0	non sign	non sign	non
60	RDC	57,0	50,2	Modérée	54,5	42,2	55,1	39,2	0,6	-3,0	non sign	non sign	non
60	1	59,3	51,2	Modérée	57,1	44,3	57,7	41,3	0,6	-3,0	non sign	non sign	non

Figure 348 : Impact ferroviaire - Niveaux sonores en façade en dB(A) – Scenario sans majoration FRET

Data sensitivity - Public

Résultats sans majoration de FRET

Le tableau suivant présente les niveaux sonores en façade des bâtiments situés aux abords de l'infrastructure ferroviaire, dans le secteur d'étude avec la majoration de train FRET :

Non sign = Non significatif

Récepteur	Etage	Situation initiale		Ambiance sonore préexistante	Situation référence		Situation projet variante FRET		Δ projet variante fret / référence		Objectif	Objectif	Protection acoustique nécessaire
		Jour	Nuit		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Niveau en dB(A)	Niveau en dB(A)	
1	RDC	48,7	39,9	Modérée	46,6	33,2	48,3	30,9	1,7	-2,3	non sign	non sign	non
2	RDC	50,4	42,1	Modérée	48,0	34,4	49,7	32,1	1,7	-2,3	non sign	non sign	non
3	RDC	48,9	40,2	Modérée	46,8	33,5	48,5	31,2	1,7	-2,3	non sign	non sign	non
4	RDC	54,3	45,7	Modérée	52,2	38,4	53,9	36,1	1,7	-2,3	non sign	non sign	non
5	RDC	49,2	40,6	Modérée	47,0	33,7	48,7	31,5	1,7	-2,2	non sign	non sign	non
5	1	56,4	47,6	Modérée	54,3	40,1	56,0	37,8	1,7	-2,3	non sign	non sign	non
6	RDC	56,0	47,2	Modérée	53,9	40,0	55,6	37,8	1,7	-2,2	non sign	non sign	non
7	RDC	56,6	47,3	Modérée	54,4	40,4	56,1	38,3	1,7	-2,1	non sign	non sign	non
7	1	62,8	54,0	Modérée	60,4	46,7	62,1	44,6	1,7	-2,1	non sign	non sign	non
8	RDC	51,0	42,3	Modérée	48,5	34,5	50,3	32,0	1,8	-2,5	non sign	non sign	non
8	1	55,6	46,6	Modérée	53,2	38,9	55,0	36,5	1,8	-2,4	non sign	non sign	non
9	RDC	56,8	48,1	Modérée	54,5	40,5	56,2	38,1	1,7	-2,4	non sign	non sign	non
10	RDC	56,1	46,3	Modérée	53,6	38,5	55,3	36,0	1,7	-2,5	non sign	non sign	non
11	RDC	54,1	44,8	Modérée	51,5	36,9	53,2	34,3	1,7	-2,6	non sign	non sign	non
12	RDC	53,9	44,4	Modérée	51,4	36,8	53,1	34,1	1,7	-2,7	non sign	non sign	non
13	RDC	60,8	52,4	Modérée	58,0	43,3	59,8	40,8	1,8	-2,5	non sign	non sign	non
14	RDC	56,6	47,3	Modérée	53,9	38,8	55,7	36,3	1,8	-2,5	non sign	non sign	non
15	RDC	59,1	50,3	Modérée	56,4	41,5	58,2	38,9	1,8	-2,6	non sign	non sign	non
16	RDC	54,7	45,0	Modérée	52,1	36,9	53,8	34,4	1,7	-2,5	non sign	non sign	non
17	RDC	58,3	49,5	Modérée	55,6	40,7	57,3	38,1	1,7	-2,6	non sign	non sign	non
17	1	60,9	52,3	Modérée	58,4	44,0	60,2	41,4	1,8	-2,6	non sign	non sign	non
18	RDC	59,3	50,4	Modérée	56,6	41,6	58,3	39,0	1,7	-2,6	non sign	non sign	non
19	RDC	56,4	46,9	Modérée	53,8	38,7	55,5	36,1	1,7	-2,6	non sign	non sign	non
19	1	59,5	50,7	Modérée	56,9	42,3	58,7	39,7	1,8	-2,6	non sign	non sign	non
20	RDC	56,5	47,4	Modérée	53,9	39,3	55,7	36,6	1,8	-2,7	non sign	non sign	non
21	RDC	58,7	49,4	Modérée	56,1	41,1	57,8	38,5	1,7	-2,6	non sign	non sign	non
22	RDC	59,5	49,9	Modérée	57,0	42,0	58,7	39,4	1,7	-2,6	non sign	non sign	non
23	RDC	54,0	44,6	Modérée	51,7	37,4	53,5	34,8	1,8	-2,6	non sign	non sign	non
24	RDC	59,3	49,7	Modérée	56,8	42,2	58,5	39,6	1,7	-2,6	non sign	non sign	non
25	RDC	60,4	51,0	Modérée	58,0	43,5	59,7	40,9	1,7	-2,6	non sign	non sign	non
25	1	62,5	53,5	Modérée	59,9	45,5	61,7	43,0	1,8	-2,5	non sign	non sign	non
26	RDC	52,3	42,6	Modérée	49,8	34,9	51,6	32,3	1,8	-2,6	non sign	non sign	non
26	1	56,0	46,5	Modérée	53,8	39,1	55,5	36,4	1,7	-2,7	non sign	non sign	non
27	RDC	53,8	44,5	Modérée	51,7	37,3	53,4	34,7	1,7	-2,6	non sign	non sign	non
28	RDC	56,5	47,1	Modérée	54,4	40,0	56,1	37,4	1,7	-2,6	non sign	non sign	non

Data sensitivity - Public

Récepteur	Etage	Situation initiale		Ambiance sonore préexistante	Situation référence		Situation projet variante FRET		Δ projet variante fret / référence		Objectif	Objectif	Protection acoustique nécessaire
		Jour	Nuit		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Niveau en dB(A)	Niveau en dB(A)	
29	RDC	54,1	45,1	Modérée	51,8	37,2	53,5	34,6	1,7	-2,6	non sign	non sign	non
30	RDC	58,4	51,1	Modérée	56,2	42,6	57,9	40,0	1,7	-2,6	non sign	non sign	non
31	RDC	61,8	54,3	Modérée	59,4	45,3	61,1	42,6	1,7	-2,7	non sign	non sign	non
32	RDC	72,1	64,2	Non modérée	69,5	55,8	71,3	53,2	1,8	-2,6	non sign	non sign	non
32	1	71,5	62,8	Non modérée	68,8	54,4	70,6	51,9	1,8	-2,5	non sign	non sign	non
33	RDC	66,1	57,8	Modérée de nuit	63,5	49,3	65,2	46,7	1,7	-2,6	non sign	non sign	non
33	1	66,8	58,5	Modérée de nuit	64,2	50,2	65,9	47,5	1,7	-2,7	non sign	non sign	non
34	RDC	63,1	54,5	Modérée	60,6	46,5	62,4	43,9	1,8	-2,6	non sign	non sign	non
35	RDC	59,8	51,2	Modérée	57,5	43,5	59,2	40,8	1,7	-2,7	non sign	non sign	non
35	1	60,7	52,1	Modérée	58,3	44,3	60,0	41,6	1,7	-2,7	non sign	non sign	non
36	RDC	60,8	52,3	Modérée	58,4	44,5	60,2	41,8	1,8	-2,7	non sign	non sign	non
36	1	60,9	52,3	Modérée	58,5	44,6	60,2	41,8	1,7	-2,8	non sign	non sign	non
37	RDC	61,6	54,3	Modérée	59,2	45,2	60,9	42,5	1,7	-2,7	non sign	non sign	non
37	1	64,5	56,1	Modérée	62,2	48,1	64,0	45,4	1,8	-2,7	non sign	non sign	non
38	RDC	55,5	48,7	Modérée	52,8	40,0	54,5	37,3	1,7	-2,7	non sign	non sign	non
38	1	56,4	48,1	Modérée	54,0	40,3	55,7	37,6	1,7	-2,7	non sign	non sign	non
38	2	56,6	48,0	Modérée	54,2	40,3	56,0	37,6	1,8	-2,7	non sign	non sign	non
39	RDC	60,3	53,2	Modérée	57,9	44,7	59,6	41,9	1,7	-2,8	non sign	non sign	non
39	1	62,3	54,1	Modérée	60,0	46,1	61,7	43,4	1,7	-2,7	non sign	non sign	non
39	2	62,9	54,5	Modérée	60,6	46,7	62,4	44,0	1,8	-2,7	non sign	non sign	non
40	RDC	55,5	48,6	Modérée	53,0	40,4	54,7	37,5	1,7	-2,9	non sign	non sign	non
40	1	57,5	49,6	Modérée	55,2	42,0	57,0	39,2	1,8	-2,8	non sign	non sign	non
40	2	57,9	49,7	Modérée	55,7	42,3	57,4	39,5	1,7	-2,8	non sign	non sign	non
41	RDC	59,4	52,2	Modérée	56,8	43,6	58,5	40,7	1,7	-2,9	non sign	non sign	non
41	RDC	60,8	52,6	Modérée	58,4	44,6	60,1	41,7	1,7	-2,9	non sign	non sign	non
41	1	61,5	53,2	Modérée	59,2	45,5	60,9	42,7	1,7	-2,8	non sign	non sign	non
42	RDC	62,0	53,7	Modérée	59,8	45,9	61,5	42,9	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
42	1	67,6	59,2	Modérée de nuit	65,3	51,4	67,0	48,4	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
43	RDC	57,3	48,6	Modérée	55,1	41,0	56,8	38,0	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
43	1	63,2	54,7	Modérée	60,8	46,7	62,5	43,7	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
44	RDC	59,0	50,5	Modérée	56,5	42,2	58,3	39,1	1,8	-3,1	non sign	non sign	non
44	1	62,8	54,2	Modérée	60,3	46,1	62,0	43,1	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
45	RDC	48,3	40,5	Modérée	46,1	33,0	47,8	30,1	1,7	-2,9	non sign	non sign	non
45	RDC	55,9	46,4	Modérée	53,5	38,6	55,2	35,6	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
46	RDC	52,2	44,6	Modérée	49,9	36,7	51,6	33,7	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
47	RDC	54,7	46,9	Modérée	52,3	38,7	54,0	35,7	1,7	-3,0	non sign	non sign	non

Data sensitivity - Public

Récepteur	Etage	Situation initiale		Ambiance sonore préexistante	Situation référence		Situation projet variante FRET		Δ projet variante fret / référence		Objectif	Objectif	Protection acoustique nécessaire
		Jour	Nuit		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Niveau en dB(A)	Niveau en dB(A)	
48	RDC	65,8	57,8	Modérée de nuit	63,0	48,5	64,8	45,5	1,8	-3,0	non sign	non sign	non
48	1	67,7	59,2	Modérée de nuit	65,4	51,3	67,1	48,3	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
49	RDC	58,5	50,7	Modérée	55,7	41,8	57,5	38,8	1,8	-3,0	non sign	non sign	non
50	RDC	53,6	44,8	Modérée	51,1	36,7	52,8	33,7	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
50	1	56,5	47,4	Modérée	54,1	39,5	55,8	36,5	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
51	RDC	52,9	44,6	Modérée	50,4	36,4	52,1	33,4	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
52	RDC	67,8	59,6	Modérée de nuit	65,4	51,5	67,1	48,5	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
53	RDC	57,1	50,5	Modérée	54,5	42,1	56,2	39,1	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
54	RDC	51,6	43,2	Modérée	49,2	35,3	50,9	32,3	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
54	1	53,2	44,4	Modérée	50,9	36,9	52,6	33,9	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
55	RDC	51,3	43,5	Modérée	48,9	35,4	50,6	32,4	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
56	RDC	50,4	42,2	Modérée	48,1	34,5	49,7	31,5	1,6	-3,0	non sign	non sign	non
56	1	51,4	42,8	Modérée	49,3	36,0	51,0	33,0	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
57	RDC	55,3	46,8	Modérée	53,1	39,9	54,8	36,9	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
57	1	55,0	46,5	Modérée	52,8	39,6	54,4	36,6	1,6	-3,0	non sign	non sign	non
58	RDC	53,8	45,3	Modérée	51,5	38,0	53,2	35,0	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
59	RDC	52,9	44,4	Modérée	50,7	37,2	52,3	34,2	1,6	-3,0	non sign	non sign	non
59	1	53,4	44,8	Modérée	51,3	38,0	53,0	35,0	1,7	-3,0	non sign	non sign	non
60	RDC	57,0	50,2	Modérée	54,5	42,2	56,1	39,2	1,6	-3,0	non sign	non sign	non
60	1	59,3	51,2	Modérée	57,1	44,3	58,8	41,3	1,7	-3,0	non sign	non sign	non

Figure 349 : Impact ferroviaire - Niveaux sonores en façade en dB(A) – Scénario avec majoration FRET

Data sensitivity - Public

NIVEAUX SONORES SUR LES PERIODES 6H-18H, 18H-22H ET 22H-6H

Le tableau ci-après présente les niveaux en façade des habitations sur les périodes 6h-18h, 18h-22h et 22h-6h. Ces niveaux, excepté en période nocturne (22h-6h), ne sont pas soumis à des objectifs réglementaires, ils sont donnés à titre informatif en lien avec l'arrêté du 29 septembre 2022.

Récepteur	Etage	Situation initiale			Situation référence			Situation projet			Situation projet FRET majoré			Δ projet / référence			Δ projet fret majoré / référence		
		Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit
1	RDC	48,4	49,4	39,9	46,2	47,5	33,2	46,7	48,0	30,9	48,0	49,0	30,9	0,5	0,5	-2,3	1,8	1,5	-2,3
2	RDC	50,1	51,1	42,1	47,6	48,9	34,4	48,2	49,5	32,1	49,4	50,4	32,1	0,6	0,6	-2,3	1,8	1,5	-2,3
3	RDC	48,6	49,7	40,2	46,5	47,8	33,5	47,0	48,3	31,1	48,3	49,2	31,2	0,5	0,5	-2,4	1,8	1,4	-2,3
4	RDC	54,1	55,1	45,7	51,9	53,2	38,4	52,4	53,7	36,1	53,7	54,6	36,1	0,5	0,5	-2,3	1,8	1,4	-2,3
5	RDC	48,9	49,9	40,6	46,7	47,9	33,7	47,3	48,5	31,5	48,5	49,4	31,5	0,6	0,6	-2,2	1,8	1,5	-2,2
5	1	56,1	57,2	47,6	53,9	55,2	40,1	54,4	55,7	37,8	55,7	56,7	37,8	0,5	0,5	-2,3	1,8	1,5	-2,3
6	RDC	55,8	56,8	47,2	53,5	54,8	40,0	54,0	55,3	37,8	55,3	56,3	37,8	0,5	0,5	-2,2	1,8	1,5	-2,2
7	RDC	56,3	57,3	47,3	54,0	55,4	40,4	54,6	55,9	38,3	55,8	56,8	38,3	0,6	0,5	-2,1	1,8	1,4	-2,1
7	1	62,5	63,5	54,0	60,0	61,3	46,7	60,6	61,9	44,6	61,8	62,8	44,6	0,6	0,6	-2,1	1,8	1,5	-2,1
8	RDC	50,7	51,7	42,3	48,2	49,5	34,5	48,8	50,1	32,0	50,0	51,0	32,0	0,6	0,6	-2,5	1,8	1,5	-2,5
8	1	55,3	56,3	46,6	52,9	54,2	38,9	53,3	54,7	36,3	54,7	55,7	36,5	0,4	0,5	-2,6	1,8	1,5	-2,4
9	RDC	56,5	57,5	48,1	54,1	55,4	40,5	54,6	56,0	38,1	55,9	56,9	38,1	0,5	0,6	-2,4	1,8	1,5	-2,4
10	RDC	55,8	56,8	46,3	53,2	54,5	38,5	54,0	55,3	36,1	55,1	56,0	36,0	0,8	0,8	-2,4	1,9	1,5	-2,5
11	RDC	53,8	54,8	44,8	51,2	52,4	36,9	51,9	53,2	34,4	53,0	53,9	34,3	0,7	0,8	-2,5	1,8	1,5	-2,6
12	RDC	53,6	54,6	44,4	51,1	52,3	36,8	51,7	52,9	34,0	52,9	53,8	34,1	0,6	0,6	-2,8	1,8	1,5	-2,7
13	RDC	60,6	61,5	52,4	57,7	58,9	43,3	58,4	59,7	40,8	59,5	60,5	40,8	0,7	0,8	-2,5	1,8	1,6	-2,5
14	RDC	56,4	57,3	47,3	53,6	54,8	38,8	54,2	55,5	36,0	55,4	56,4	36,3	0,6	0,7	-2,8	1,8	1,6	-2,5
15	RDC	58,9	59,9	50,3	56,1	57,3	41,5	56,8	58,1	38,8	57,9	58,9	38,9	0,7	0,8	-2,7	1,8	1,6	-2,6
16	RDC	54,5	55,5	45,0	51,7	53,0	36,9	52,5	53,8	34,4	53,5	54,5	34,4	0,8	0,8	-2,5	1,8	1,5	-2,5
17	RDC	58,1	59,1	49,5	55,3	56,5	40,7	56,0	57,3	38,1	57,1	58,1	38,1	0,7	0,8	-2,6	1,8	1,6	-2,6
17	1	60,6	61,7	52,3	58,1	59,3	44,0	58,6	59,9	41,3	59,9	60,9	41,4	0,5	0,6	-2,7	1,8	1,6	-2,6
18	RDC	59,0	60,0	50,4	56,2	57,4	41,6	57,0	58,4	39,3	58,0	59,0	39,0	0,8	1,0	-2,3	1,8	1,6	-2,6
19	RDC	56,1	57,1	46,9	53,4	54,6	38,7	54,2	55,5	36,2	55,2	56,2	36,1	0,8	0,9	-2,5	1,8	1,6	-2,6
19	1	59,2	60,2	50,7	56,6	57,8	42,3	57,2	58,6	39,9	58,4	59,4	39,7	0,6	0,8	-2,4	1,8	1,6	-2,6
20	RDC	56,2	57,2	47,4	53,6	54,8	39,3	54,2	55,5	36,5	55,4	56,4	36,6	0,6	0,7	-2,8	1,8	1,6	-2,7
21	RDC	58,4	59,4	49,4	55,8	57,0	41,1	56,6	57,9	38,9	57,6	58,6	38,5	0,8	0,9	-2,2	1,8	1,6	-2,6
22	RDC	59,2	60,2	49,9	56,6	57,9	42,0	57,6	59,0	40,1	58,4	59,4	39,4	1,0	1,1	-1,9	1,8	1,5	-2,6
23	RDC	53,7	54,8	44,6	51,4	52,6	37,4	52,1	53,4	34,8	53,2	54,2	34,8	0,7	0,8	-2,6	1,8	1,6	-2,6
24	RDC	59,0	60,0	49,7	56,5	57,7	42,2	57,2	58,6	39,8	58,3	59,3	39,6	0,7	0,9	-2,4	1,8	1,6	-2,6
25	RDC	60,1	61,1	51,0	57,6	58,8	43,5	58,3	59,7	41,0	59,4	60,4	40,9	0,7	0,9	-2,5	1,8	1,6	-2,6
25	1	62,3	63,2	53,5	59,5	60,8	45,5	60,1	61,5	42,8	61,4	62,4	43,0	0,6	0,7	-2,7	1,9	1,6	-2,5
26	RDC	52,0	53,0	42,6	49,5	50,7	34,9	50,1	51,4	32,3	51,3	52,3	32,3	0,6	0,7	-2,6	1,8	1,6	-2,6
26	1	55,8	56,8	46,5	53,4	54,7	39,1	54,0	55,4	36,5	55,3	56,2	36,4	0,6	0,7	-2,6	1,9	1,5	-2,7
27	RDC	53,5	54,6	44,5	51,3	52,6	37,3	51,9	53,2	34,6	53,2	54,1	34,7	0,6	0,6	-2,7	1,9	1,5	-2,6
28	RDC	56,2	57,3	47,1	54,0	55,2	40,0	54,7	56,0	37,4	55,8	56,8	37,4	0,7	0,8	-2,6	1,8	1,6	-2,6
29	RDC	53,8	54,9	45,1	51,4	52,7	37,2	52,2	53,5	34,6	53,2	54,2	34,6	0,8	0,8	-2,6	1,8	1,5	-2,6

Data sensitivity - Public

Récepteur	Etage	Situation initiale			Situation référence			Situation projet			Situation projet FRET majoré			Δ projet / référence			Δ projet fret majoré / référence		
		Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit
30	RDC	58,1	59,2	51,1	55,8	57,1	42,6	56,7	58,1	40,4	57,7	58,7	40,0	0,9	1,0	-2,2	1,9	1,6	-2,6
31	RDC	61,5	62,5	54,3	59,0	60,3	45,3	59,5	60,8	42,4	60,9	61,8	42,6	0,5	0,5	-2,9	1,9	1,5	-2,7
32	RDC	71,8	72,8	64,2	69,2	70,3	55,8	69,8	71,2	53,2	71,0	72,0	53,2	0,6	0,9	-2,6	1,8	1,7	-2,6
32	1	71,2	72,2	62,8	68,5	69,7	54,4	69,2	70,5	51,9	70,3	71,3	51,9	0,7	0,8	-2,5	1,8	1,6	-2,5
33	RDC	65,9	66,8	57,8	63,2	64,4	49,3	64,0	65,4	47,0	65,0	66,0	46,7	0,8	1,0	-2,3	1,8	1,6	-2,6
33	1	66,5	67,5	58,5	63,8	65,1	50,2	64,8	66,1	47,8	65,7	66,6	47,5	1,0	1,0	-2,4	1,9	1,5	-2,7
34	RDC	62,8	63,8	54,5	60,3	61,5	46,5	60,9	62,2	43,9	62,1	63,1	43,9	0,6	0,7	-2,6	1,8	1,6	-2,6
35	RDC	59,5	60,5	51,2	57,1	58,4	43,5	57,7	59,0	40,8	58,9	59,9	40,8	0,6	0,6	-2,7	1,8	1,5	-2,7
35	1	60,4	61,4	52,1	57,9	59,2	44,3	58,5	59,8	41,6	59,8	60,7	41,6	0,6	0,6	-2,7	1,9	1,5	-2,7
36	RDC	60,5	61,5	52,3	58,1	59,3	44,5	58,7	60,0	41,7	59,9	60,9	41,8	0,6	0,7	-2,8	1,8	1,6	-2,7
36	1	60,6	61,6	52,3	58,2	59,4	44,6	58,7	60,0	41,8	60,0	60,9	41,8	0,5	0,6	-2,8	1,8	1,5	-2,8
37	RDC	61,3	62,3	54,3	58,8	60,1	45,2	59,4	60,7	42,5	60,6	61,6	42,5	0,6	0,6	-2,7	1,8	1,5	-2,7
37	1	64,3	65,3	56,1	61,9	63,2	48,1	62,4	63,8	45,4	63,7	64,7	45,4	0,5	0,6	-2,7	1,8	1,5	-2,7
38	RDC	55,3	56,2	48,7	52,5	53,7	40,0	52,9	54,2	37,2	54,3	55,2	37,3	0,4	0,5	-2,8	1,8	1,5	-2,7
38	1	56,2	57,2	48,1	53,7	54,9	40,3	54,2	55,5	37,5	55,5	56,4	37,6	0,5	0,6	-2,8	1,8	1,5	-2,7
38	2	56,3	57,3	48,0	53,9	55,2	40,3	54,4	55,7	37,6	55,7	56,7	37,6	0,5	0,5	-2,7	1,8	1,5	-2,7
39	RDC	60,0	61,0	53,2	57,6	58,8	44,7	57,9	59,2	41,7	59,4	60,3	41,9	0,3	0,4	-3,0	1,8	1,5	-2,8
39	1	62,1	63,1	54,1	59,6	60,9	46,1	60,2	61,5	43,5	61,4	62,4	43,4	0,6	0,6	-2,6	1,8	1,5	-2,7
39	2	62,7	63,7	54,5	60,3	61,6	46,7	60,8	62,1	44,0	62,1	63,1	44,0	0,5	0,5	-2,7	1,8	1,5	-2,7
40	RDC	55,3	56,2	48,6	52,6	53,8	40,4	53,1	54,3	37,5	54,4	55,3	37,5	0,5	0,5	-2,9	1,8	1,5	-2,9
40	1	57,3	58,3	49,6	54,9	56,1	42,0	55,4	56,7	39,2	56,7	57,6	39,2	0,5	0,6	-2,8	1,8	1,5	-2,8
40	2	57,7	58,7	49,7	55,3	56,6	42,3	55,9	57,2	39,5	57,2	58,1	39,5	0,6	0,6	-2,8	1,9	1,5	-2,8
41	RDC	59,2	60,1	52,2	56,5	57,7	43,6	56,9	58,2	40,7	58,2	59,2	40,7	0,4	0,5	-2,9	1,7	1,5	-2,9
41	RDC	60,6	61,6	52,6	58,0	59,3	44,6	58,5	59,8	41,7	59,9	60,8	41,7	0,5	0,5	-2,9	1,9	1,5	-2,9
41	1	61,2	62,3	53,2	58,9	60,1	45,5	59,4	60,7	42,7	60,7	61,6	42,7	0,5	0,6	-2,8	1,8	1,5	-2,8
42	RDC	61,7	62,8	53,7	59,5	60,8	45,9	59,6	60,8	42,4	61,3	62,2	42,9	0,1	0,0	-3,5	1,8	1,4	-3,0
42	1	67,4	68,4	59,2	65,0	66,2	51,4	65,5	66,7	48,4	66,8	67,7	48,4	0,5	0,5	-3,0	1,8	1,5	-3,0
43	RDC	57,0	57,9	48,6	54,7	55,9	41,0	55,3	56,6	38,0	56,5	57,5	38,0	0,6	0,7	-3,0	1,8	1,6	-3,0
43	1	62,9	63,8	54,7	60,4	61,6	46,7	61,1	62,3	43,7	62,3	63,2	43,7	0,7	0,7	-3,0	1,9	1,6	-3,0
44	RDC	58,7	59,6	50,5	56,2	57,4	42,2	56,9	58,2	39,3	58,0	59,0	39,1	0,7	0,8	-2,9	1,8	1,6	-3,1
44	1	62,5	63,4	54,2	60,0	61,2	46,1	60,6	61,9	43,2	61,8	62,7	43,1	0,6	0,7	-2,9	1,8	1,5	-3,0
45	RDC	48,1	49,0	40,5	45,8	47,0	33,0	46,3	47,6	30,1	47,6	48,5	30,1	0,5	0,6	-2,9	1,8	1,5	-2,9
45	RDC	55,7	56,6	46,4	53,2	54,4	38,6	53,7	55,0	35,6	55,0	55,9	35,6	0,5	0,6	-3,0	1,8	1,5	-3,0
46	RDC	52,0	52,9	44,6	49,6	50,7	36,7	50,2	51,4	33,7	51,3	52,3	33,7	0,6	0,7	-3,0	1,7	1,6	-3,0
47	RDC	54,5	55,4	46,9	52,0	53,1	38,7	52,6	53,8	35,7	53,7	54,7	35,7	0,6	0,7	-3,0	1,7	1,6	-3,0
48	RDC	65,6	66,4	57,8	62,7	63,9	48,5	63,2	64,4	45,2	64,5	65,5	45,5	0,5	0,5	-3,3	1,8	1,6	-3,0
48	1	67,5	68,4	59,2	65,0	66,2	51,3	65,6	66,9	48,3	66,8	67,8	48,3	0,6	0,7	-3,0	1,8	1,6	-3,0
49	RDC	58,2	59,1	50,7	55,4	56,6	41,8	55,9	57,1	38,5	57,2	58,2	38,8	0,5	0,5	-3,3	1,8	1,6	-3,0
50	RDC	53,4	54,3	44,8	50,8	52,0	36,7	51,4	52,7	33,7	52,6	53,5	33,7	0,6	0,7	-3,0	1,8	1,5	-3,0
50	1	56,3	57,2	47,4	53,8	55,0	39,5	54,3	55,6	36,5	55,6	56,5	36,5	0,5	0,6	-3,0	1,8	1,5	-3,0

Data sensitivity - Public

Récepteur	Etage	Situation initiale			Situation référence			Situation projet			Situation projet FRET majoré			Δ projet / référence			Δ projet fret majoré / référence		
		Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit	Jour	Soirée	Nuit
51	RDC	52,7	53,5	44,6	50,1	51,2	36,4	50,7	51,9	33,4	51,8	52,8	33,4	0,6	0,7	-3,0	1,7	1,6	-3,0
52	RDC	67,6	68,5	59,6	65,1	66,3	51,5	65,7	66,9	48,5	66,9	67,8	48,5	0,6	0,6	-3,0	1,8	1,5	-3,0
53	RDC	56,9	57,7	50,5	54,2	55,3	42,1	54,8	56,0	39,0	55,9	56,9	39,1	0,6	0,7	-3,1	1,7	1,6	-3,0
54	RDC	51,4	52,3	43,2	48,9	50,0	35,3	49,4	50,7	32,3	50,6	51,6	32,3	0,5	0,7	-3,0	1,7	1,6	-3,0
54	1	52,9	53,8	44,4	50,6	51,8	36,9	51,1	52,4	33,9	52,4	53,3	33,9	0,5	0,6	-3,0	1,8	1,5	-3,0
55	RDC	51,1	52,0	43,5	48,6	49,8	35,4	49,2	50,4	32,4	50,4	51,3	32,4	0,6	0,6	-3,0	1,8	1,5	-3,0
56	RDC	50,2	51,1	42,2	47,8	48,9	34,5	48,4	49,6	31,5	49,5	50,4	31,5	0,6	0,7	-3,0	1,7	1,5	-3,0
56	1	51,1	52,0	42,8	49,0	50,2	36,0	49,5	50,7	33,0	50,7	51,7	33,0	0,5	0,5	-3,0	1,7	1,5	-3,0
57	RDC	55,0	55,9	46,8	52,8	53,9	39,9	53,3	54,5	36,9	54,5	55,4	36,9	0,5	0,6	-3,0	1,7	1,5	-3,0
57	1	54,7	55,6	46,5	52,5	53,6	39,6	53,0	54,2	36,6	54,2	55,1	36,6	0,5	0,6	-3,0	1,7	1,5	-3,0
58	RDC	53,6	54,5	45,3	51,2	52,3	38,0	51,8	52,9	35,0	53,0	53,8	35,0	0,6	0,6	-3,0	1,8	1,5	-3,0
59	RDC	52,7	53,6	44,4	50,4	51,5	37,2	50,9	52,1	34,2	52,1	53,0	34,2	0,5	0,6	-3,0	1,7	1,5	-3,0
59	1	53,2	54,1	44,8	51,0	52,1	38,0	51,5	52,7	35,0	52,7	53,6	35,0	0,5	0,6	-3,0	1,7	1,5	-3,0
60	RDC	56,7	57,6	50,2	54,2	55,3	42,2	54,8	55,9	39,2	55,8	56,8	39,2	0,6	0,6	-3,0	1,6	1,5	-3,0
60	1	59,1	60,0	51,2	56,8	58,0	44,3	57,4	58,5	41,3	58,5	59,4	41,3	0,6	0,5	-3,0	1,7	1,4	-3,0

Figure 350 : Niveaux sonores en façade 6h-18h, 18h-22h, 22h-6h en dB(A)

Data sensitivity - Public

7.2.2 IMPACT DU PROJET SUIVANT L'INDICATEUR LAMAX

Les résultats des modélisations acoustiques présentées précédemment dans ce rapport répondent aux exigences de la réglementation française en termes de création d'une infrastructure ferroviaire à travers l'indicateur LAeq.

Cet indicateur est régulièrement mis en cause par les riverains comme ne reflétant pas la gêne pouvant être ressenti lors du passage d'un train.

Notons que la gêne sonore au passage d'un train n'est pas soumise à réglementation en France

Cependant, la gêne sonore instantanée peut être caractérisée par des indicateurs acoustiques événementiels, qui s'intéressent aux pics de bruit (ou passage de trains).

Cette approche est donc réalisée en complément de l'approche réglementaire afin de répondre aux demandes de l'arrêté du 29/09/22.

Pour ce faire, c'est l'indicateur LAmax (niveau de bruit en dB(A) correspondant à la seconde la plus bruyante du passage d'un train) qui est retenu.

La valeur de référence utilisé pour la création de nouvelle ligne à grande vitesse est de 80 dB(A), cette valeur n'est pas normalisée, tout comme l'indicateur LAmax, et est issue de nos retours d'expérience sur des LGV comme SEA et BPL.

Au passage, le TGV est le train le plus bruyant, par conséquent l'indicateur LAmax sera calculé dans la suite de ce chapitre pour le passage d'un TGV-D (TGV Duplex).

METHODE DE CALCUL – NORME TEMANORD 1996 :524

À ce jour, les logiciels distribués en France ne permettent pas le calcul des cartographies du bruit maximum au passage d'un TGV selon la norme de calcul NMPB 2008 utilisée dans la réglementation française.

Le calcul du LAmax sur de multiples récepteurs ou sous la forme de cartes courbes isophones est rendu possible uniquement par le logiciel CadnaA, selon la méthode scandinave de la norme TemaNord 1996:524. Cette méthode, dite « Nouvelle méthode de prédiction nordique », incluant la prise en compte de conditions météorologiques favorables à la proposition sonore, permet de calculer les indicateurs suivants :

- LAmax, M : niveau sonore moyen relevé sur le temps de passage du train ;
- LAmax, F : niveau sonores instantané maximum relevé sur le temps de passage du train.

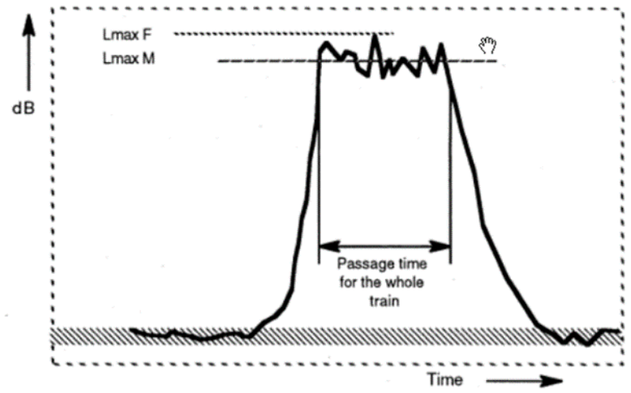


Figure 351 : Signature temporelle d'une circulation ferroviaire - LAmax,M et LAmax,F - Norme TemaNord 1996:524

Dans la suite du présent rapport, l'indicateur LAmax, M est nommé de manière simplifiée : LAmax.

MODELISATION ET PARAMETRES DE CALCUL

La modélisation du tracé se base sur le modèle CadnaA réalisé dans le cadre de l'étude d'impact du projet. Les éventuelles protections préconisées précédemment sont intégrées par défaut au modèle (écran, merlon, acquisition et isolement de façade).

SIGNATURE ACOUSTIQUE DU MATERIEL ROULANT

Les TGV en circulation ont une signature acoustique équivalente aux TGV-D.

Pour un type de rame donné, l'expression du niveau sonore à l'émission par la méthode nordique est différente de celle de la NMPB-fer 08. Ainsi, en fonction de l'indicateur calculé, la puissance sonore à la source considérée diffère. Elle est déterminée en fonction de coefficients a et b.

- Pour le calcul du LAeq sur un période de 24 heures :

  La puissance à la source est

  Lw0 = a * log10 (v/100) + 10 * log10 (l24) + b, exprimé en dB/m de voie

  Avec : a et b = données spécifiques à chaque train et par bande d'octave en Hz

  l24 = longueur totale de train passant sur 24 h, par train et exprimé en m

  v = vitesse en km/h

- Pour le calcul du LAmax,M :

  La puissance à la source est

  Lwt = a * log10 (v/100) + 10 * log10 (v) + 43.8 + b, exprimé en dB/m de voie

  Avec : a et b = données spécifiques à chaque train

  v = vitesse en km/h

Afin de pouvoir calculer le LAmax au passage d'une rame avec la méthode nordique, la définition des coefficients a et b doit être réalisée pour une rame de TGV donnée sur la plage de vitesse nécessaire au projet.

Ce travail a été réalisé pour une rame de TGV-D.

Les coefficients suivants ont été calculés (source :rapport du CGEDD d'avril 2019) et renseignés dans le logiciel CadnaA. Ils sont définis par bande d'octave et reportés dans le tableau suivant.

Bande d'octave (Hz)	Coefficient a	Coefficient b
31.5	1,0	-109,2
63	142,1	-92,5
125	22,6	26,8
250	17,8	27,7
500	18,0	26,6
1000	22,4	27,1
2000	23,4	26,9
4000	22,6	24,8
8000	1,0	-88,8

Figure 352 : Coefficient a et b pour la définition de la signature acoustique d'un TGV-D – Méthode nordique

CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Par défaut, la méthode nordique tient compte de conditions météorologiques favorables à la propagation sonore. Cela est cohérent avec l'objectif de la présente étude, c'est-à-dire la définition du bruit maximum au passage des TGV au droit des habitations riveraines.

Data sensitivity - Public

Par conséquent, aucune correction supplémentaire liée à la prise en compte des effets météorologiques n'est nécessaire pour le calcul du LAmax aux abords de la LNPCA.

PARAMETRES DE CALCUL

Les paramètres pris en compte pour les calculs du LAmax dans le logiciel CadnaA sont les suivants :

- Norme : Nordic Prediction Method ;
- Indicateur : LAmax,M ;
- Nombre de réflexions : 3 ;
- Distance maximale source/récepteur : 1500 m ;
- Absorption du sol : G = 0.3 ;
- Propriétés des objets : routes et toitures des bâtiments réfléchissantes ;
- Propriétés des sources : voies ferrées absorbantes.

RESULTATS LAMAX

Récepteur	Etage	Lamax
1	rdc	62
2	rdc	66,5
3	rdc	61
4	rdc	71
5	rdc	66,5
5	1er	68,5
6	rdc	72,5
7	rdc	69
7	1er	73
8	rdc	72
8	1er	73
9	rdc	78,5
10	rdc	78,5
11	rdc	73
12	rdc	73,5
13	rdc	80,5
14	rdc	77,5
15	rdc	79
16	rdc	75
17	rdc	78,5
17	1er	78
18	rdc	79
19	rdc	78
19	1er	77,5
20	rdc	77,5
21	rdc	80
22	rdc	80,5
23	rdc	76,5
24	rdc	81
25	rdc	81,5
25	1er	82
26	rdc	72,5
26	1er	74
27	rdc	76,5
28	rdc	79,5
29	rdc	77,5
30	rdc	80
31	rdc	83
32	rdc	91,5
32	1er	91
33	rdc	86
33	1er	86
34	1er	81,5
35	1er	78
35	2éme	78,5
36	1er	78
36	2éme	78
37	rdc	82,5
37	1er	83
38	rdc	75,5
38	1er	74,5
38	2éme	74,5
39	rdc	81
39	1er	80
39	2éme	80
40	rdc	74,5
40	1er	74,5
40	2éme	74,5
41	rdc	77,5
41	1er	77,5
41	2éme	77,5
42	rdc	85,5
42	1er	86
43	rdc	80,5
43	1er	81
44	rdc	81
44	1er	81
45	rdc	67,5
45	1er	72
46	rdc	71
47	rdc	76,5
48	rdc	84,5
48	1er	84,5
49	rdc	78
50	rdc	72,5
50	1er	74
51	rdc	72,5
52	rdc	86,5
53	rdc	74,5
54	rdc	71
54	1er	71
55	rdc	72
56	rdc	72,5
56	1er	71
57	rdc	73,5
57	1er	72,5
58	rdc	74,5

Data sensitivity - Public

59	rdc	72
59	1er	72
60	rdc	78
60	1er	78

Figure 353 : Résultats indicateurs LAMax

Data sensitivity - Public

7.3 ANNEXE 3 - BIBLIOGRAPHIE DU VOLET « MILIEUX NATURELS »

FLORE ET HABITATS NATURELS

Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000548796/

Arrêté du 20 janvier 1982 modifié Relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national. https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000865328/

Bardat, J., Bioret, F., Botineau, M., Boullet, V., Delpech, R., Gehu, J.-M., HAURU, J., Lacoste, A., Rameau, J.-C., Royer, J.-M., Roux, G., & Touffet, J. (2001). Prodrome des végétations de France.

Bensetititi, F., Gaudillat, V., Malengreau, D., & Quéré, E. (2002). « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6—Espèces végétales. (p. 271). MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française.

Bensettiti, F., Boullet, V., Chavaudret-Labroie, C., & Deniaud, J. (2005). « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4—Habitats agropastoraux. (p. 2 volumes : 445 p. et 487 p.). MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française.

Bento Elias, R., Christenhusz, M. J. M., Dyer, R. A., Gárcia Criado, M., Ivanenko, Y., Ivanova, D., Lansdown, R. V., Molina, J. A., Nieto, A., Rouhan, G., Rumsey, F., Troia, A., Väre, H., & Vrba, J. (2018). European Red List of Lycopods and Ferns. IUCN, International Union for Conservation of Nature.

Berre, M. L., & Diadema, K. (2021). Hiérarchisation des taxons. Stratégie de conservation de la flore vasculaire en région méditerranéenne. Rapport d'étude. CBNMED, CBNA, CBNC, CBNMC, RESEDA-FLORE, 25 p + ann.

Berre, M. L., Pires, M., & Diadema, K. (2020). Stratégie de conservation de la flore vasculaire en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. 2—Typification des actions. 31.

Bilz, M., IUCN Regional Office for Europe, & IUCN Species Survival Commission (Éds.). (2011). European red list of vascular plants. Publications Office of the European Union.

Bissardon, M., & Guibal, L. (1997). Corine Biotopes—Types d'habitats français.

Braun-Blanquet, J. (1952). Groupements végétaux de la France méditerranéenne.

Cottaz, C., Bravet, P., Carrouée, A., & Diadema, K. (2018). Stratégie régionale Provence-Alpes-Côte d'Azur relative aux plantes exotiques envahissantes. Guide méthodologique pour une déclinaison locale à l'attention des gestionnaires de sites (p. 30 p + ann). Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles.

Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000339498

DREAL PACA 2012. Enjeux de conservation de la flore d'intérêt communautaire en région PACA (p. 26).

DREAL PACA 2012. Enjeux de conservation des habitats d'intérêt communautaire en région PACA (p. 67).

DREAL PACA 2016. ZNIEFF continentales : Liste des espèces de flore déterminantes en région PACA (p. 28).

DREAL PACA 2016. ZNIEFF continentales : Liste des espèces de flore remarquables en région PACA (p. 9).

DREAL PACA 2016. ZNIEFF continentales : Liste des habitats déterminants en région PACA (p. 6).

Gayet, G., Baptist, F., Maciejewski, L., Poncet, R., Bensettiti, F., & UMS PATRINAT. (2018). Guide de détermination des habitats terrestres et marins de la typologie Eunis (p. 187 p + ann 47p).

Gritti, C., Sirvent, L., & Argagnon, O. (2021). Méthode d'élaboration d'une stratégie de conservation des milieux naturels en région méditerranéenne. CBNMED, CEFE CNRS, RESEDA-FLORE, 25.

Inventaire du Patrimoine Naturel de Provence-Alpes-Côte d'Azur ZNIEFF 2ème génération – Edition 2004 (p. 135). (2005). DIREN PACA & Région PACA.

Le Berre, M., & Diadema, K. (2020). Stratégie de conservation de la flore en région méditerranéenne. Guide méthodologique pour les espèces. Rapport inédit. CBNMED, RESEDA- FLORE., 11 p + ann.

Le Berre, M., Diadema, K., Pires, M., Noble, V., Debarros, G., & Gavotto, O. (2017). Hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore en région Provence-Alpes-Côte- d'Azur. (p. 30 p + ann). CBNMed, CBNA, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne en date du 25 juillet 2019 (p. 4). (2019). Agence Française pour la biodiversité et UICN Comité Français.

LOUVEL, J., Gaudillat, V., & Poncet, L. (2013). EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. (p. 289). MNHN-DIREV-SPN, MEDDE.

Louvel-Glaser, J., & Gaudillat, V. (2015). Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS (p. 119). MNHN-DIREV-SPN, MEDDE.

Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne (p. 132). (1999). Commission Européenne.

Noble Virgile, Van es Jérémie, Michaud, H., & Garraud, L. (2015). Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur (p. 14). DREAL PACA.

Olivier, L., Roux, J.-P., Galland, J.-P., & Maurin, H. (1995). Livre rouge de la flore menacée de France. Museum national d'histoire naturelle.

Roux, J., & Nicolas, I. (2001). Catalogue de la flore rare et menacée en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles et Agence régionale pour l'Environnement.

Salles, J.-M. (2010). Habitats Natura 2000 : Quelles priorités de conservation en région PACA ? Note méthodologique à l'usage des praticiens (p. 47). DREAL PACA.

Terrin, E., Diadema, K., & Fort, N. (2014). Stratégie régionale relative aux espèces végétales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur et son plan d'actions (p. 396). Conservatoire botanique national alpin & Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles.

Tison, J.-M., & de Foucault, B. (2014). Flora gallica—Flore de France. Biotope Éditions.

Tison, J.-M., Jauzein, P., & Michaud, H. (2014). Flore de la France méditerranéenne continentale. Naturalia publications Conservatoire botanique national méditerranéen.

Data sensitivity - Public

Turpin, L. (2020). Hiérarchisation des enjeux de conservation des milieux naturels. Mémoire bibliographique. Rapport inédit. CBNMED, RESEDA- FLORE., 13 p. + ann.

Turpin, L., & Argagnon, O. (2020). Hiérarchisation des enjeux de conservation des milieux naturels en zone méditerranéenne française. Rapport inédit. CBNMED, RESEDA- FLORE., 25 p. + ann.

UICN France, FCBN, AFB, & MNHN. (2018). Liste rouge des espèces menacées en France—Flore vasculaire de France métropolitaine.

LEPIDOPTERES

BENCE S. (coord.), 2014. Liste rouge régionale des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur, CEN PACA, 22p.

CEN PACA, 2020. Atlas des papillons de jour & zygènes Provence-Alpes-Côte d'Azur. Editions le naturographe, 544p

DUPONT P. (coord), 2012. Liste rouge des papillons de jour de France métropolitaine. UICN / MNHN, Communiqué de presse 15 mars 2012, 18 p

HERES A, 2011. Guide des Zygènes de France. Association roussillonnaise d'entomologie, Perpignan, 143p

HOUARD X. & JAULIN S. (coord.), 2018 – Plan national d'actions en faveur des « Papillons de jour » - Agir pour la préservation de nos lépidoptères diurnes patrimoniaux 2018-2028. Office pour les insectes et leur environnement – DREAL Auvergne-Rhône-Alpes - Ministère de la Transition écologique et solidaire : 64 p. (site PNA : https://papillons.pnaopie.fr/)

LAFRANCHIS T, 2000. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 448p

LAFRANCHIS T., 2007 – Papillons d'Europe. DIATHEO. 379p.

LAFRANCHIS T, 2014. Papillons de France : Guide de détermination des papillons diurnes. Diathéo, 351p

LERAUT P., 1992 – Les papillons dans leur milieu, éd. Bordas, 256 p.

OPIE/PROSERPINE, 2009. Atlas des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Naturalia Publications, Turriers, 192 p.

TOLLMAN T. & LEWINGTON R., 2014 – Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé. 382 p.HERES A., 2009. Les Zygènes de France (Lepidoptera : Zygaenidae, Zygeaninae). Association des Lépidoptéristes de France, édition hors-série, 60 p.

ODONATES

BOUDOT J-P, GRAND D, WILDERMUTH H & MONNERAT C, 2017. Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse - 2 ème édition Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 456p.

BOUDOT J-P, DOUCET G &GRAND D, 2019. Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse – 2 ème édition. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 152p.

DIJKSTRA K-D-B & LEWINGTON R, 2021. Guide des Libellules de France et d'Europe. 2 ème édition Delachaux et Niestlé, 336p.

DOUCET G, 2010. Clé de détermination des exuvies des Odonates de France. Société Française d'odonatologie, 64p

HOUARD X. (coord.), 2020 – Plan national d'actions en faveur des « libellules » - Agir pour la préservation des odonates menacés et de leurs habitats 2020-2030. Office pour les insectes et leur environnement – DREAL Hauts-de-France - Ministère de la transition écologique : 66 p.

LAMBRET P., RONNE C., BENCE S., BLANCHON Y., BLETTERY J., DURAND E., LECCIA MF. & PAPAZIAN M., 2017. Révision de la Liste rouge des libellules (Odonata) de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Martinia 33(1-2) : 37-52.

PAPAZIAN M, VIRICEL G, BLANCHON Y & KABOUCHE B, 2017. Les Libellules de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Biotope, Mèze, 368p

RISERVATO, E et al. 2009. Statut de Conservation et Répartition Géographique des Libellules du Bassin Méditerranéen. Gland, Suisse et Malaga, Espagne : UICN. VIII + 34 pp.

UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.

ORTHOPTERES

BELLMANN H. & LUQUET G., 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, 383 p.

BENCE S. (coordination), 2018. Liste Rouge des Orthoptères de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement & Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 43 p.

CHOPARD L, 1952. Faune de France, 56 : Orthoptéroïdes. Paul Lechevalier édit., Paris, 359 p

DEFAUT B., 1999 - La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur, 83p.

DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009. Catalogue Permanent de l'entomofaune française, fascicule n°7 : Orthoptera (Ensifera et caelifera). UEF, Dijon, 94 p.

DEFAUT, B. & MORICHON, D. 2015. Faune de France, vol. 97. Criquets de France (Orthoptera, Caelifera).

SARDET E. & B. DEFAUT (coordinateurs), 2004. Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 9 : 125-137.

SARDET E, ROESTI C & BRAUD Y., 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304p.LPO PACA, 2012

AMPHIBIENS ET REPTILES

ARNOLD N. et OVENDEN D. 2010. Le guide herpéto. Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé édit., Suisse, 288 p.

BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.-A., GENIEZ P., GUYETANT R., HAFFNER P., INECH I., NAULLEAU G., OHLER A. & LESCURE J. 2008. Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. Bull. Soc. Herp. Fr. 126 : 37-43

CARON J., RENAULT O. et LE GALLIARD J.-F. 2010. Proposition d'un protocole standardisé pour l'inventaire des populations de reptiles sur la base d'une analyse de deux techniques d'inventaire. Bull. Soc. Herp. Fr. 134 : 3-25

DUGUET R. et MELKI F. 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 480 p.

GRAITSON E. et NAULLEAU G. 2005. Les abris artificiels : un outil pour les inventaires herpétologiques et le suivi des populations de reptiles. Bull. Soc. Herp. Fr. 115 : 5-22

LESCURE J., MASSARY de J.-C. (coords). 2012 ; Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum

Data sensitivity - Public

national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.

MIAUD C. et MURATET J. 2004. Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. INRA éditions. 200 p.

MORERE J.J. 2005. Observatoire national de la batrachofaune française – Programme MARE. ONBAF, MNHN, UMR 5173. 10 p.

NÖLLERT A. et C. 2003. Guide des amphibiens d'Europe. Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé édit., Suisse, 384 p.

NYS S & BESNARD A, 2017. Les méthodes d'échantillonnage et de suivi de l'herpétofaune. Bulletin de la Société Herpétologique de France n°164. 104 p.

Société Herpétologique de France. 2012. Protocole de suivi de l'abondance de différentes espèces d'amphibiens

VACHER J-P. et GENIEZ M. (coord.), 2010.- Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséeum national d'Histoire naturelle, Paris, 544p.

OISEAUX

BIBBY et al., 2000 - Bird Census Techniques. Academic Press, London, 302 p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017 - European birds of conservation concern : populations, trends and national responsabilities », s. d. 170p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. European Red List of Birds, 67p.

DREAL PACA, 2015 - Oiseaux d'intérêt communautaire en PACA, fiches synthétiques, 104p.

FLITTI et al., 2020 - Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur – LPO PACA.

FLITTI et al. 2009 - Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. LPO PACA, Paris : Delachaux et Niestlé, 543p.

FROCHOT, B. 2010 - Les méthodes de recensement d'oiseaux appliquées aux suivis pluriannuels, s. d., 123-130.

FULLER, R. J., LANGSLOW, D. R. 1984 - Estimating numbers of birds by point counts : how long should counts last ? Bird Study 31, n°3, 195-202.

NIDAL, I. et MULLER, Y., 2015 - Atlas des oiseaux de France métropolitaine : nidification et présence hivernale. Paris, Delachaux et Niestlé, 1390p.

Svensson L. et al., 2015 - Le guide ornitho. Delachaux & Niestlé, Paris 448 p.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF, et ONCFS. 2016 - « Liste rouge des espèces menacées en France - Oiseaux de France métropolitaine »

VORISEK, P. A. 2008 - Best Practice Guide for Wild Bird Monitoring Schemes. 150p.

MAMMIFERES

AULAGNIER S. et al., 2008 –Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Delachaux & Niestlé, Paris 272 p.

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009. – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

BARATAUD M., 2012 – Encyclopédie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope, Mèze,

DIEZ et al., 2009 – L'Encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé, Paris 400 p.

ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

CBNA & CBNMed, 2021. Catalogue de la flore vasculaire exogène de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) et alpin (CBNA). 44 p.

COTTAZ C., CROQUET V. & VIGUIER A., 2020. Méthodologie pour l'élaboration de la stratégie régionale relative aux espèces animales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). Juin 2020, v.2. Office français de la biodiversité, Direction interrégionale PACA et Corse. 73p.

COTTAZ C., 2016. Stratégie de lutte contre les espèces exotiques envahissantes continentales - Cas de l'avifaune et de la mammofaune en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Mémoire de fin d'études. Master 2 Gestion et Conservation de la Biodiversité. Université de Bretagne Occidentale, Brest. 90 p.

CROQUET V. & ROZZO C., 2018. Vers une stratégie pour contrôler les psittacidés exotiques en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Approche expérimentale de la gestion de la perruche à collier en région méditerranéenne. In Faune Sauvage (321): 77-82

MINSTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ENERGIE, ET DE LA MER, 2017. Stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes. 44p.

TERRIN E., DIADEMA K. & FORT N., 2014. Stratégie régionale relative aux espèces végétales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur et son plan d'actions. Conservatoire botanique national alpin et méditerranéen. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement PACA et Région PACA. 396 p.

Data sensitivity - Public

7.4 ANNEXES 4 - INVENTAIRE FAUNE/FLORE

LISTE FLORISTIQUE

Enjeu intrinsèque de conservation pour la flore					
NE *Non évalué*	Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort
Protection Nationale *(Arrêté du 20 janvier 1982, modifié le 31 août 1995 et le 23 mai*			**Protection Départementale – PD** *(Arrêté du 9 mai 1994)*		
PN1	Article 1 : Protection stricte de l'espèce		PD2	Article 2 : Protection stricte de l'espèce dans les Alpes-de-Haute-	
PN2	Article 2 : Protection de l'espèce et réglementation de cueillette, transport,		PD3	Article 3 : Protection stricte de l'espèce dans les Hautes-Alpes	
Protection Régionale – PR *(Arrêté du 9 mai 1994)*			PD4	Article 4 : Protection stricte de l'espèce dans les Alpes-Maritimes	
PR1	Article 1 : Protection stricte de l'espèce		PD5	Article 5 : Protection stricte de l'espèce dans le Var	
			PD6	Article 6 : Protection stricte de l'espèce dans le Vaucluse	
Directive Habitats Faune et Flore *(92/43/CEE du 21 mai 1992)*					
DH2	Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)				
DH4	Annexe 4 : Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen				
DH5	Annexe 5 : Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion				
Liste rouge *Liste rouge nationale LRN (2019) ; Liste rouge régionale LRR (2015)*					
CR	En danger critique d'extinction	Espèces menacées			
EN	En danger				
VU	Vulnérable				
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient				
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)				
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)				
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)				
ZNIEFF – PACA *(28 juillet 2016)*					
DET	Espèce déterminante	REM	Espèce remarquable		
Espèce végétale exotique envahissante EVEE *(CBNA & CBNMed, 2021)*					
Maj	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50%	Mod	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%		

Figure 354 – légende des annexes flore

Figure 355 – liste des espèces floristiques recensées au sein de l'aire d'étude

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeux CBNMed	Source
Fabaceae	Acacia dealbata Link, 1822	Mimosa argenté	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	ECOSPHERE
Sapindaceae	Acer negundo L., 1753	Érable negundo	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	ECOSPHERE
Poaceae	Achnatherum bromoides (L.) P.Beauv., 1812	Plumet faux brome	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Aegilops geniculata Roth, 1797	Égilope ovale	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Aegilops triuncialis L., 1753	Égilope à trois arêtes	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Rosaceae	Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Simaroubaceae	Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916	Ailante glanduleux	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Malvaceae	Alcea rosea L., 1753	Rose trémière	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	DD	ECOSPHERE
Alismataceae	Alisma plantago-aquatica L., 1753	Grand plantain d'eau	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie

Data sensitivity - Public

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeux CBNMed	Source
Malvaceae	Althaea cannabina L., 1753	Guimauve faux-chanvre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Amaranthaceae	Amaranthus retroflexus L., 1753	Amarante réfléchie	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	Bibliographie
Poaceae	Anisantha diandra (Roth) Tutin ex Tzvelev, 1963	Brome à deux étamines	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Anisantha tectorum (L.) Nevski, 1934	Brome des toits	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Ericaceae	Arbutus unedo L., 1753	Arbousier commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Arctium minus (Hill) Bernh., 1800	Bardane à petites têtes	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Caryophyllaceae	Arenaria serpyllifolia L., 1753	Sabline à feuilles de serpolet	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Aristolochiaceae	Aristolochia rotunda L., 1753	Aristoloche à feuilles rondes	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Voir évaluation sous-espèce	ECOSPHERE
Asteraceae	Artemisia annua L., 1753	Armoise annuelle	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	Bibliographie
Asteraceae	Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Araceae	Arum italicum Mill., 1768	Gouet d'Italie	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Arundo donax L., 1753	Canne de Provence	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asparagaceae	Asparagus acutifolius L., 1753	Asperge sauvage	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Avena barbata Pott ex Link, 1799	Avoine barbue	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Lamiaceae	Ballota nigra L., 1753	Ballote noire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Voir évaluation sous-espèce	Bibliographie
Asteraceae	Bellis perennis L., 1753	Pâquerette	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Fabaceae	Bituminaria bituminosa (L.) C.H.Stirt., 1981	Trèfle bitumeux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Boraginaceae	Borago officinalis L., 1753	Bourrache officinale	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. & Schult., 1817	Brachypode de Phénicie	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Brachypodium retusum (Pers.) P.Beauv., 1812	Brachypode rameux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Moraceae	Broussonetia papyrifera (L.) Vent., 1799	Mûrier à papier	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	ECOSPHERE
Asteraceae	Calendula arvensis L., 1763	Souci des champs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Campanulaceae	Campanula rapunculus L., 1753	Campanule raiponce	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Brassicaceae	Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Carduus pycnocephalus L., 1763	Chardon à tête dense	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Cyperaceae	Carex pendula Huds., 1762	Laîche à épis pendants	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Catapodium rigidum (L.) C.E.Hubb., 1953	Pâturin rigide	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Cannabaceae	Celtis australis L., 1753	Micocoulier de provence	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Centaurea aspera L., 1753	Centaurée rude	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Centaurea scabiosa L., 1753	Centaurée scabieuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Caprifoliaceae	Centranthus ruber (L.) DC., 1805	Centranthe rouge	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Cercis siliquastrum L., 1753	Arbre de Judée	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Papaveraceae	Chelidonium majus L., 1753	Grande chélidoine	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Amaranthaceae	Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Amaranthaceae	Chenopodium vulvaria L., 1753	Chénopode fétide	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Chondrilla juncea L., 1753	Chondrille à tige de jonc	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Cichorium intybus L., 1753	Chicorée amère	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Cistaceae	Cistus albidus L., 1753	Ciste blanc	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Cistaceae	Cistus monspeliensis L., 1753	Ciste de Montpellier	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie

Data sensitivity - Public

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeux CBNMed	Source
Cistaceae	Cistus salviifolius L., 1753	Ciste à feuilles de sauge	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Ranunculaceae	Clematis flammula L., 1753	Clématite flamme	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Ranunculaceae	Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Lamiaceae	Clinopodium nepeta (L.) Kuntze, 1891	Calament glanduleux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Convolvulaceae	Convolvulus althaeoides L., 1753	Liseron fausse mauve	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Convolvulaceae	Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Convolvulaceae	Convolvulus sepium L., 1753	Liset	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Rosaceae	Cormus domestica (L.) Spach, 1834	Sorbier domestique	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Cornaceae	Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Coronilla glauca L., 1755	Coronille glauque	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la Pampa	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Rosaceae	Cotoneaster Medik., 1789	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Rosaceae	Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Asteraceae	Crepis bursifolia L., 1753	Crépide à feuilles de capselle	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	Bibliographie
Asteraceae	Crepis foetida L., 1753	Crépide fétide	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Crepis sancta (L.) Bornm., 1913	Crépide de Nîmes	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Crepis vesicaria L., 1753	Barkhausie à feuilles de pissenlit	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Voir évaluation sous-espèce	Bibliographie
Cupressaceae	Cupressus sempervirens L., 1753	Cyprès d'Italie	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	Bibliographie
Poaceae	Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805	Chiendent pied-de-poule	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Cynosurus echinatus L., 1753	Crételle hérissée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Cyperaceae	Cyperus eragrostis Lam., 1791	Souchet vigoureux	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Cytisus spinosus (L.) Bubani, 1899	Cytise épineux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Thymelaeaceae	Daphne gnidium L., 1753	Garou	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Apiaceae	Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Apiaceae	Daucus carota subsp. carota L., 1753	Daucus carotte	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Brassicaceae	Diplotaxis erucoides (L.) DC., 1821	Diplotaxe fausse-roquette	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Brassicaceae	Diplotaxis tenuifolia (L.) DC., 1821	Diplotaxe vulgaire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Dittrichia viscosa (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Dittrichia viscosa subsp. viscosa (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Amaranthaceae	Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants, 2002	Chénopode fausse Ambroisie	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	Bibliographie
Cucurbitaceae	Ecballium elaterium (L.) A.Rich., 1824 var. elaterium	Concombre d'âne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Boraginaceae	Echium vulgare L., 1753	Vipérine commune	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Elytrigia campestris (Godr. & Gren.) Kerguélen, 1987	Chiendent des champs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Onagraceae	Epilobium parviflorum Schreb., 1771	Épilobe à petites fleurs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Equisetaceae	Equisetum ramosissimum Desf., 1799	Prêle très rameuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Ericaceae	Erica arborea L., 1753	Bruyère arborescente	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Erigeron bonariensis L., 1753	Érigéron crépu	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	Bibliographie
Asteraceae	Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Geraniaceae	Erodium ciconium (L.) L'Hér., 1789	Érodium Bec-de-cigogne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE

Data sensitivity - Public

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeux CBNMed	Source
Geraniaceae	Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de cigue	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Geraniaceae	Erodium malacoides (L.) L'Hér., 1789	Érodium Fausse-Mauve	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Apiaceae	Eryngium campestre L., 1753	Chardon Roland	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Celastraceae	Euonymus europaeus L., 1753	Bonnet-d'évêque	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Euphorbiaceae	Euphorbia characias L., 1753	Euphorbe des vallons	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Euphorbiaceae	Euphorbia helioscopia L., 1753	Euphorbe réveil matin	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Euphorbiaceae	Euphorbia peplus L., 1753	Euphorbe omblette	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Euphorbiaceae	Euphorbia segetalis L., 1753	Euphorbe des moissons	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Voir évaluation sous-espèce	Bibliographie
Euphorbiaceae	Euphorbia seguieriana Neck., 1770	Euphorbe de Séguier	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Euphorbiaceae	Euphorbia serrata L., 1753	Euphorbe dentée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Moraceae	Ficus carica L., 1753	Figuier commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Apiaceae	Foeniculum vulgare Mill., 1768	Fenouil commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Oleaceae	Fraxinus angustifolia Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Papaveraceae	Fumaria capreolata L., 1753	Fumeterre grimpante	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Galactites tomentosus Moench, 1794	Chardon laiteux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Galatella sedifolia (L.) Greuter, 2003	Aster âcre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Voir évaluation sous-espèce	Bibliographie
Rubiaceae	Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Rubiaceae	Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Geraniaceae	Geranium molle L., 1753	Géranium à feuilles molles	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Geraniaceae	Geranium robertianum L., 1753	Herbe à Robert	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Geraniaceae	Geranium rotundifolium L., 1753	Géranium à feuilles rondes	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Papaveraceae	Glaucium flavum Crantz, 1763	Glaucière jaune	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Grimmiaceae	Grimmia orbicularis Bruch ex Wilson, 1844	-	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Araliaceae	Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W.Schmidt, 1795	Hedypnois faux rhagadiole	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Helichrysum stoechas (L.) Moench, 1794	Immortelle des dunes	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Helictochloa bromoides (Gouan) Romero Zarco, 2011	Avoine Brome	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Orchidaceae	Himantoglossum robertianum (Loisel.) P.Delforge, 1999	Orchis géant	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Hordeum murinum L., 1753	Orge sauvage	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Cannabaceae	Humulus lupulus L., 1753	Houblon grimpant	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Hypericaceae	Hypericum calycinum L., 1767	Millepertuis calycinal	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	Bibliographie
Hypericaceae	Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Hypnaceae	Hypnum cupressiforme Hedw., 1801	-	-	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Iridaceae	Iris germanica L., 1753	Iris d'Allemagne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	DD	ECOSPHERE, Bibliographie
Brassicaceae	Isatis tinctoria L., 1753	Pastel des teinturiers	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Juglandaceae	Juglans regia L., 1753	Noyer commun	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Cupressaceae	Juniperus oxycedrus L., 1753	Genévrier oxycèdre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Voir évaluation sous-espèce	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Lactuca serriola L., 1756	Laitue scariole	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE

Data sensitivity - Public

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeux CBNMed	Source
Poaceae	Lagurus ovatus L., 1753	Lagure queue-de-lièvre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Lamiaceae	Lamium amplexicaule L., 1753	Lamier amplexicaule	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Lamiaceae	Lamium maculatum (L.) L., 1763	Lamier maculé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Lamiaceae	Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Lauraceae	Laurus nobilis L., 1753	Laurier-sauce	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Lamiaceae	Lavandula stoechas L., 1753	Lavande papillon	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Leontodon tuberosus L., 1753	Liondent tubéreux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Brassicaceae	Lepidium draba L., 1753	Passerage drave	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Plantaginaceae	Linaria repens (L.) Mill., 1768	Linaire rampante	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Fabaceae	Lotus dorycnium L., 1753	Dorycnie à cinq feuilles	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Lotus rectus L., 1753	Dorycnium dréssé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Lunulariaceae	Lunularia cruciata (L.) Dumort. ex Lindb., 1868	-	Nul	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Lamiaceae	Lycopus europaeus L., 1753	Lycope d'Europe	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Primulaceae	Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Rosaceae	Malus sylvestris Mill., 1768	Pommier sauvage	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Malvaceae	Malva sylvestris L., 1753	Mauve sauvage	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Medicago arabica (L.) Huds., 1762	Luzerne tachetée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Fabaceae	Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Fabaceae	Medicago minima (L.) L., 1754	Luzerne naine	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Fabaceae	Medicago polymorpha L., 1753	Luzerne polymorphe	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Medicago sativa subsp. sativa L., 1753	Luzerne cultivée	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	Bibliographie
Poaceae	Melica ciliata L., 1753	Mélique ciliée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Melilotus albus Medik., 1787	Mélilot blanc	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Melilotus elegans Salzm. ex Ser., 1825	Mélilot élégant	Fort	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Fort	Bibliographie
Fabaceae	Melilotus officinalis (L.) Lam., 1779	Mélilot jaune	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Lamiaceae	Mentha longifolia (L.) Huds., 1762	Menthe à longues feuilles	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Lamiaceae	Mentha pulegium L., 1753	Menthe pouliot	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Lamiaceae	Mentha x rotundifolia (L.) Huds., 1762	Menthe du Nil	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Euphorbiaceae	Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Oleaceae	Olea europaea L., 1753	Olivier d'Europe	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Oloptum miliaceum (L.) Röser & Hamasha, 2012	Piptathère faux Millet	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Orchidaceae	Ophrys apifera Huds., 1762	Ophrys abeille	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Cactaceae	Opuntia stricta (Haw.) Haw., 1812	Oponce	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	Bibliographie
Lamiaceae	Origanum vulgare L., 1753	Origan commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Voir évaluation sous-espèce	Bibliographie
Oxalidaceae	Oxalis corniculata L., 1753	Oxalis corniculé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Oxalidaceae	Oxalis debilis Kunth, 1822	Oxalis en corymbe	-	-	-	-	-	NA	-	-	Alerte	-	-	Bibliographie
Rhamnaceae	Paliurus spina-christi Mill., 1768	Épine-du-Christ	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Pallenis spinosa (L.) Cass., 1825	Pallénis épineux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Papaveraceae	Papaver rhoeas L., 1753	-	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE

Data sensitivity - Public

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeux CBNMed	Source
Papaveraceae	Papaver somniferum L., 1753	Pavot somnifère	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Urticaceae	Parietaria judaica L., 1756	Pariétaire des murs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Vitaceae	Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	ECOSPHERE
Vitaceae	Parthenocissus Planch., 1887	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Poaceae	Paspalum dilatatum Poir., 1804	Paspale dilaté	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	Bibliographie
Polygonaceae	Persicaria maculosa Gray, 1821	Renouée Persicaire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Crassulaceae	Petrosedum sediforme (Jacq.) Grulich, 1984	Orpin blanc jaunatre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Poaceae	Phalaris aquatica L., 1755	Alpiste aquatique	Moyen	-	Article 1	-	-	LC	-	REM	-	PRA	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Phalaris arundinacea L., 1753	Baldingère faux-roseau	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Oleaceae	Phillyrea angustifolia L., 1753	Alavert à feuilles étroites	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Oleaceae	Phillyrea media L., 1759	Filaire intermediaire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Poaceae	Phleum nodosum L., 1759	Fléole de Bertoloni	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Phyllostachys Siebold & Zucc., 1843	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Asteraceae	Picris hieracioides L., 1753	Picride éperviaire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Pinaceae	Pinus halepensis Mill., 1768	Pin d'Alep	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Pinaceae	Pinus pinaster Aiton, 1789	Pin maritime	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Anacardiaceae	Pistacia lentiscus L., 1753	Lentisque	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Pittosporaceae	Pittosporum tobira (Thunb.) W.T.Aiton, 1811	Arbre des Hottentots	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Plantaginaceae	Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Plantaginaceae	Plantago major L., 1753	Plantain majeur	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Platanaceae	Platanus orientalis L., 1753	Platane d'Orient	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	Bibliographie
Poaceae	Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Polygonaceae	Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseaux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Polypogon monspeliensis (L.) Desf., 1798	Polypogon de Montpellier	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Salicaceae	Populus nigra L., 1753	Peuplier commun noir	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Voir évaluation sous-espèce	Bibliographie
Rosaceae	Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Rosaceae	Poterium sanguisorba L., 1753	Pimprenelle à fruits réticulés	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Rosaceae	Prunus cerasus L., 1753	Cerisier acide	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	Bibliographie
Rosaceae	Prunus dulcis (Mill.) D.A.Webb, 1967	Amandier amer	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Rosaceae	Prunus spinosa L., 1753	Épine noire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Bryaceae	Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen, 2007	-	Nul	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Asteraceae	Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Fagaceae	Quercus coccifera L., 1753	Chêne Kermès	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Fagaceae	Quercus ilex L., 1753	Chêne vert	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Fagaceae	Quercus pubescens Willd., 1805	Chêne pubescent	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Fagaceae	Quercus suber L., 1753	Chêne liège	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Ranunculaceae	Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Brassicaceae	Raphanus raphanistrum L., 1753	Ravenelle	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Reichardia picroides (L.) Roth, 1787	Reichardie	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie

Data sensitivity - Public

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeux CBNMed	Source
Resedaceae	Reseda lutea L., 1753	Réséda jaune	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Resedaceae	Reseda phyteuma L., 1753	Réséda raiponce	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Rhamnaceae	Rhamnus alaternus L., 1753	Nerprun Alaterne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Euphorbiaceae	Ricinus communis L., 1753	Ricin	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Fabaceae	Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Rosaceae	Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Rubiaceae	Rubia peregrina L., 1753	Garance voyageuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Rosaceae	Rubus canescens DC., 1813	Ronce blanchâtre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Rosaceae	Rubus fruticosus L., 1753	Ronce commune	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Rosaceae	Rubus ulmifolius Schott, 1818	Ronce allongée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Polygonaceae	Rumex conglomeratus Murray, 1770	Patience agglomérée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Polygonaceae	Rumex crispus L., 1753	Patience crépue	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Polygonaceae	Rumex pulcher L., 1753	Patience élégante	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asparagaceae	Ruscus aculeatus L., 1753	Fragon	Faible	-	-	-	DH5	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Lamiaceae	Salvia verbenaca L., 1753	Sauge fausse-verveine	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Adoxaceae	Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Caprifoliaceae	Scabiosa atropurpurea L., 1753	Scabieuse pourpre foncé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Apiaceae	Scandix pecten-veneris L., 1753	Scandix Peigne-de-Vénus	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	PNA	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Cyperaceae	Scirpoides holoschoenus (L.) Soják, 1972	Scirpe-jonc	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Scolymus hispanicus L., 1753	Scolyme d'Espagne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Voir évaluation sous-espèce	Bibliographie
Poaceae	Setaria italica subsp. viridis (L.) Thell., 1912	Sétaire verte	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Caryophyllaceae	Silene italica (L.) Pers., 1805	Silène d'Italie	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Caryophyllaceae	Silene latifolia Poir., 1789	Compagnon blanc	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Caryophyllaceae	Silene vulgaris (Moench) Garcke, 1869	Silène enflé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Asteraceae	Silybum marianum (L.) Gaertn., 1791	Chardon marie	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Smilacaceae	Smilax aspera L., 1753	Salsepareille	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Solanaceae	Solanum nigrum L., 1753	Morelle noire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Solanaceae	Solanum villosum Mill., 1768	Morelle poilue	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron rude	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Sorghum halepense (L.) Pers., 1805	Sorgho d'Alep	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Spartium junceum L., 1753	Genêt d'Espagne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Staehelina dubia L., 1753	Stéhéline douteuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Caryophyllaceae	Stellaria media (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L.Nesom, 1995	Aster écailleux	-	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	Bibliographie
Pottiaceae	Syntrichia ruralis (Hedw.) F.Weber & D.Mohr, 1803	-	Nul	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Oleaceae	Syringa vulgaris L., 1753	Lilas	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	Bibliographie

Data sensitivity - Public

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeux CBNMed	Source
Asteraceae	Taraxacum F.H.Wigg., 1780	-	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Taxaceae	Taxus baccata L., 1753	If à baies	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Lamiaceae	Thymus vulgaris L., 1753	Thym commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Malvaceae	Tilia x europaea L., 1753	Tilleul commun	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Apiaceae	Torilis japonica (Houtt.) DC., 1830	Torilis faux-cerfeuil	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Pottiaceae	Tortella squarrosa (Brid.) Limpr., 1888	-	Nul	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Asteraceae	Tragopogon porrifolius L., 1753	Salsifis à feuilles de poireau	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Trifolium angustifolium L., 1753	Trèfle à folioles étroites	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Fabaceae	Trifolium campestre Schreb., 1804	Trèfle champêtre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Fabaceae	Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Fabaceae	Trifolium stellatum L., 1753	Trèfle étoilé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Typhaceae	Typha domingensis (Pers.) Steud., 1821	Massette australe	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Tyrimnus leucographus (L.) Cass., 1826	Tyrimne à taches blanches	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Ulmaceae	Ulmus minor Mill., 1768	Petit orme	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme de Daléchamps	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Urospermum picroides (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme fausse Picride	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Urticaceae	Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Caprifoliaceae	Valerianella discoidea (L.) Loisel., 1810	Mâche discoide	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Scrophulariaceae	Verbascum blattaria L., 1753	Molène blattaire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Scrophulariaceae	Verbascum pulverulentum Vill., 1779	Molène pulvérulente	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Scrophulariaceae	Verbascum sinuatum L., 1753	Molène sinuée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Plantaginaceae	Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Adoxaceae	Viburnum tinus L., 1753	Viorne tin	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Vicia hybrida L., 1753	Vesce hybride	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Apocynaceae	Vinca major L., 1753	Grande pervenche	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Apocynaceae	Vincetoxicum hirundinaria Medik., 1790	Dompte-venin	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Violaceae	Viola odorata L., 1753	Violette odorante	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Vitaceae	Vitis vinifera L., 1753	Vigne cultivée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Poaceae	Vulpia ciliata Dumort., 1824	Vulpie ambiguë	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Wisteria sinensis (Sims) Sweet, 1826	Glycine de Chine	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	Bibliographie
Asteraceae	Xanthium orientale subsp. italicum (Moretti) Greuter, 2003	Lampourde d'Italie	-	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	Bibliographie

Data sensitivity - Public

LISTE FAUNISTIQUE

Enjeu intrinsèque de conservation pour la faune				
Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort
Protection Nationale *(Oiseaux – arrêté du 29 oct. 2009 ; Amphibiens et Reptiles – arrêté du 8 janvier 2021 ; Mammifères terrestres, Insectes, Mollusques – arrêtés du 23 avril 2007)*				
PN2	Article 2 : Protection stricte de l'espèce et de son habitat – insectes, amphibiens, reptiles, mammifères ; PN3 pour les oiseaux			
PN3	Article 3 : Protection stricte de l'espèce – insectes, amphibiens, reptiles (PN4 pour les oiseaux)			
PN4 et suivants	Article 4 et suivants : Protection partielle de l'espèce – insectes, amphibiens, reptiles, mammifères			
Directive Habitats Faune et Flore *(92/43/CEE du 21 mai 1992)*				
DH2	Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)			
DH4	Annexe 4 : Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen			
DH5	Annexe 5 : Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de			
Directive Oiseaux *(2009/147/CE du 30 novembre 2009)*				
DO1	Annexe 1 : Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen			

Liste rouge (UICN)			**Compartiment**	**Liste rouge nationale**	**Liste rouge régionale**
CR	En danger critique d'extinction	Espèces menacées	Oiseaux	2016	2020
EN	En danger		Reptiles et amphibiens	2015	2016
VU	Vulnérable		Mammifères	2017	-
			Papillons	2014	2014
			Libellules	2016	2017
			Orthoptères	-	2018
			Mollusques	2021	-
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)				
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)				
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)				
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)				
ZNIEFF – PACA *(29 nov. 2017)*					
DET	Espèce déterminante	REM Espèce remarquable			

Figure 356 – légende des annexes faune

Figure 357 – liste des espèces faunistiques recensées au sein de l'aire d'étude

- Invertébrés :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Invertébrés	Arachnides	Synema globosum (Fabricius, 1775)	Faible	Thomise Napoléon	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Chilopodes	Scolopendra cingulata Latreille, 1789	Faible	Scolopendre ceinturé	-	-	-	-	REM	ECOSPHERE
Invertébrés	Chilopodes	Scutigera coleoptrata (Linnaeus, 1758)	Faible	Scutigère véloce	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Agapanthia villosoviridescens (De Geer, 1775)	Faible	Agapanthe à pilosité verdâtre	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Calamobius filum (Rossi, 1790)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Chlaenius velutinus (Duftschmid, 1812)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Chlaenius vestitus (Paykull, 1790)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758	Faible	Coccinelle à sept points	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Creophilus maxillosus (Linnaeus, 1758)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE

Data sensitivity - Public

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Invertébrés	Coléoptères	Cybister lateralimarginalis (De Geer, 1774)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Hippodamia variegata (Goeze, 1777)	Faible	Coccinelle des friches	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Monochamus galloprovincialis (Olivier, 1795)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Oedemera nobilis (Scopoli, 1763)	Faible	Oedemère noble	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Opsilia coerulescens (Scopoli, 1763)	Faible	Phytoécie bleuâtre	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Oxythyrea funesta (Poda, 1761)	Faible	Drap mortuaire	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Parexochomus nigromaculatus (Goeze, 1777)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Stenopterus rufus (Linnaeus, 1767)	Faible	Sténoptère roux	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Stictoleptura cordigera (Fuessly, 1775)	Faible	Lepture porte-cœur	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Tropinota hirta (Poda, 1761)	Faible	Cétoine velue	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Coléoptères	Tropinota squalida (Scopoli, 1763)	Nul	Cétoine herissée	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Diptères	Bombylius Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Diptères	Chrysotoxum cautum (Harris, 1778)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Diptères	Episyrphus balteatus (De Geer, 1776)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Diptères	Eupeodes corollae (Fabricius, 1794)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Diptères	Eupeodes luniger (Meigen, 1822)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Diptères	Helophilus trivittatus (Fabricius, 1805)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Diptères	Hermetia illucens (Linnaeus, 1758)	Faible	Mouche soldat noire	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Diptères	Paragus quadrifasciatus Meigen, 1822	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Diptères	Sphaerophoria scripta (Linnaeus, 1758)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Diptères	Syritta pipiens (Linnaeus, 1758)	Nul	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Diptères	Tachina grossa (Linnaeus, 1758)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Diptères	Xanthogramma dives (Rondani, 1857)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Aelia acuminata (Linnaeus, 1758)	Faible	Punaise à tête allongée	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Aelia rostrata cognata Fieber, 1868	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Ancyrosoma leucogrammes (Gmelin, 1790)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Carpocoris mediterraneus atlanticus Tamanini, 1958	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Cercopis intermedia Kirschbaum, 1868	Faible	Cercope intermédiaire	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Dyroderes umbraculatus (Fabricius, 1775)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Geocoris erythrocephalus (Lepeletier de Saint Fargeau & Audinet-Serville, 1825)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Nezara viridula (Linnaeus, 1758)	Faible	Punaise verte ponctuée	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Odontotarsus purpureolineatus (Rossi, 1790)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Piezodorus lituratus (Fabricius, 1794)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Psacasta exanthematica (Scopoli, 1763)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Pyrrhocoris apterus (Linnaeus, 1758)	Nul	Gendarme	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Rhaphigaster nebulosa (Poda, 1761)	Faible	Punaise nébuleuse	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hémiptères	Syromastus rhombeus (Linnaeus, 1767)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Homoptères	Cicada orni Linnaeus, 1758	Faible	Cigale grise	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hyménoptères	Apis mellifera Linnaeus, 1758	Faible	Abeille mellifère	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Hyménoptères	Isodontia mexicana (Saussure, 1867)	Faible	Isodonte mexicaine	-	-	-	-	-	ECOSPHERE

Data sensitivity - Public

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Invertébrés	Lépidoptères	Arctia villica (Linnaeus, 1758)	Faible	Ecaille fermière	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)	Faible	Collier-de-corail	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)	Faible	Azuré des Nerpruns	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)	Faible	Fadet commun	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Colias alfacariensis Ribbe, 1905	Faible	Fluoré	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Colias crocea (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	Faible	Souci	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Cymbalophora pudica (Esper, 1785)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Diacrisia sannio (Linnaeus, 1758)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Euchloe crameri Butler, 1869	Faible	Piéride des Biscutelles	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)	Faible	Écaille chinée	-	DH2	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Gonepteryx cleopatra (Linnaeus, 1767)	Faible	Citron de Provence	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)	Faible	Mégère	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Leptotes pirithous (Linnaeus, 1767)	Faible	Azuré de la Luzerne	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Limenitis reducta Staudinger, 1901	Faible	Sylvain azuré	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Macroglossum stellatarum (Linnaeus, 1758)	Faible	Moro-Sphinx	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	Faible	Myrtil	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)	Faible	Demi-Deuil	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Melitaea celadussa Fruhstorfer, 1910	Faible	Mélitée de Fruhstorfer	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Melitaea didyma (Esper, 1778)	Faible	Mélitée orangée	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Oar reaumuraria (Milliere, 1864)	Faible	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Invertébrés	Lépidoptères	Papilio machaon Linnaeus, 1758	Faible	Machaon	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)	Faible	Tircis	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Pieris rapae (Linnaeus, 1758)	Faible	Piéride de la Rave	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)	Faible	Robert-le-diable	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	Faible	Argus bleu	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Thymelicus acteon (Rottemburg, 1775)	Faible	Hespérie du Chiendent	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)	Faible	Hespérie de la Houque	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Tyta luctuosa (Denis & Schiffermüller, 1775)	Faible	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)	Faible	Vulcain	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)	Faible	Belle-Dame	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Lépidoptères	Zerynthia polyxena (Denis & Schiffermüller, 1775)	Assez Fort	Diane	PN2	DH4	LC	LC	REM	ECOSPHERE, Bibliographie
Invertébrés	Lépidoptères	Zygaena filipendulae (Linnaeus, 1758)	Faible	Zygène des Lotiers	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Neuroptères	Libelloides coccajus (Denis & Schiffermüller, 1775)	Faible	Ascalaphe soufré	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Neuroptères	Libelloides ictericus (Charpentier, 1825)	Moyen	Ascalaphe loriot	-	-	-	-	REM	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Anax imperator Leach, 1815	Faible	Anax empereur	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Chalcolestes viridis (Vander Linden, 1825)	Faible	Leste vert	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)	Moyen	Agrion de Mercure	PN3	DH2	LC	LC	REM	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	Faible	Agrion jouvencelle	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Coenagrion scitulum (Rambur, 1842)	Moyen	Agrion mignon	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)	Faible	Crocothémis écarlate	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE

Data sensitivity - Public

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Invertébrés	Odonates	Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)	Faible	Agrion porte-coupe	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Erythromma lindenii (Selys, 1840)	Faible	Agrion de Vander Linden	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)	Faible	Agrion élégant	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Libellula depressa Linnaeus, 1758	Faible	Libellule déprimée	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Orthetrum brunneum (Boyer de Fonscolombe, 1837)	Faible	Orthétrum brun	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	Faible	Orthétrum réticulé	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)	Faible	Petite nymphe au corps de feu	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)	Faible	Sympétrum de Fonscolombe	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Sympetrum sanguineum (O.F. Müller, 1764)	Faible	Sympétrum rouge sang	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Odonates	Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)	Faible	Sympétrum strié	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Aiolopus strepens (Latreille, 1804)	Faible	OEdipode automnale	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Anacridium aegyptium (Linnaeus, 1764)	Faible	Criquet égyptien	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Calliptamus italicus (Linnaeus, 1758)	Faible	Caloptène italien	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Decticus albifrons (Fabricius, 1775)	Faible	Dectique à front blanc	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Euchorthippus elegantulus Zeuner, 1940	Faible	Criquet blafard	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Eumodicogryllus bordigalensis (Latreille, 1804)	Faible	Grillon bordelais	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Gomphocerippus brunneus brunneus (Thunberg, 1815)	Faible	Criquet duettiste	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Gomphocerippus vagans (Eversmann, 1848)	Faible	Criquet des Pins	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Mantis religiosa (Linnaeus, 1758)	Faible	Mante religieuse	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Oecanthus pellucens (Scopoli, 1763)	Faible	Grillon d'Italie	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Oedipoda caerulescens caerulescens (Linnaeus, 1758)	Faible	Oedipode turquoise	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Omocestus rufipes (Zetterstedt, 1821)	Faible	Criquet noir-ébène	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Pholidoptera femorata (Fieber, 1853)	Faible	Decticelle des friches	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Pteronemobius heydenii (Fischer, 1853)	Moyen	Grillon des marais	-	-	-	NT	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Sphingonotus caerulans caerulans (Linnaeus, 1767)	Faible	Oedipode aigue-marine	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Tessellana tessellata (Charpentier, 1825)	Faible	Decticelle carroyée	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)	Faible	Grande Sauterelle verte	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE
Invertébrés	Orthoptères	Tylopsis lilifolia (Fabricius, 1793)	Faible	Phanéroptère liliacé	-	-	-	LC	-	ECOSPHERE

- Herpétofaune :

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Amphibiens	Epidalea calamita (Laurenti, 1768)	Moyen	Crapaud calamite	PN2	DH4	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Amphibiens	Hyla meridionalis Böttger, 1874	Faible	Rainette méridionale	PN2	DH4	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Amphibiens	Pelodytes punctatus (Daudin, 1803)	Moyen	Pélodyte ponctué	PN2	-	LC	LC	REM	Bibliographie
Amphibiens	Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771)	Faible	Grenouille rieuse	PN3	DH5	LC	NA	-	ECOSPHERE
Reptiles	Chalcides striatus (Cuvier, 1829)	Assez Fort	Seps strié	PN3	-	LC	NT	-	ECOSPHERE
Reptiles	Lacerta bilineata Daudin, 1802	Faible	Lézard à deux raies	PN2	DH4	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Reptiles	Malpolon monspessulanus (Hermann, 1804)	Moyen	Couleuvre de Montpellier	PN3	-	LC	NT	-	ECOSPHERE
Reptiles	Natrix helvetica (Lacepède, 1789)	Faible	Couleuvre helvétique	PN2	-	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie

Data sensitivity - Public

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Reptiles	Natrix maura (Linnaeus, 1758)	Faible	Couleuvre vipérine	PN2	-	NT	LC	-	ECOSPHERE
Reptiles	Podarcis muralis (Laurenti, 1768)	Faible	Lézard des murailles	PN2	DH4	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Reptiles	Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758)	Faible	Tarente de Maurétanie	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Reptiles	Testudo hermanni Gmelin, 1789	Très Fort	Tortue d'Hermann	PN2	DH2 DH4	EN	EN	DET	ECOSPHERE

- Avifaune nicheuse sur site :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Avifaune	-	Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)	Moyen	Chardonneret élégant	PN3	-	VU	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820	Faible	Grimpereau des jardins	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Cettia cetti (Temminck, 1820)	Moyen	Bouscarle de Cetti	PN3	-	NT	NT	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Chloris chloris (Linnaeus, 1758)	Moyen	Verdier d'Europe	PN3	-	VU	VU	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Columba palumbus Linnaeus, 1758	Faible	Pigeon ramier	-	DO2 DO3	LC	LC	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)	Faible	Mésange bleue	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Emberiza cirlus Linnaeus, 1766	Faible	Bruant zizi	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)	Faible	Rougegorge familier	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Fringilla coelebs Linnaeus, 1758	Faible	Pinson des arbres	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831	Faible	Rossignol philomèle	PN3	-	LC	NT	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Motacilla alba Linnaeus, 1758	Faible	Bergeronnette grise	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Otus scops (Linnaeus, 1758)	Moyen	Petit-duc scops	PN3	-	LC	LC	REM	ECOSPHERE
Avifaune	-	Parus major Linnaeus, 1758	Faible	Mésange charbonnière	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Faible	Moineau domestique	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)	Faible	Rougequeue noir	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Pica pica (Linnaeus, 1758)	Faible	Pie bavarde	-	DO2	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Serinus serinus (Linnaeus, 1766)	Moyen	Serin cini	PN3	-	VU	NT	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)	Faible	Tourterelle turque	-	DO2	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)	Moyen	Tourterelle des bois	-	DO2	VU	VU	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758	Faible	Étourneau sansonnet	-	DO2	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)	Faible	Fauvette à tête noire	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)	Moyen	Fauvette mélanocéphale	PN3	-	NT	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Turdus merula Linnaeus, 1758	Faible	Merle noir	-	DO2	LC	LC	-	ECOSPHERE

- Avifaune nicheuse aux abords :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Avifaune	-	Columba livia Gmelin, 1789	Faible	Pigeon biset	-	DO2	DD	RE	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Corvus corone Linnaeus, 1758	Faible	Corneille noire	-	DO2	LC	VU	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Corvus monedula Linnaeus, 1758	Faible	Choucas des tours	PN3	DO2	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)	Faible	Geai des chênes	-	DO2	LC	LC	-	ECOSPHERE

Data sensitivity - Public

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Avifaune	-	Lullula arborea (Linnaeus, 1758)	Moyen	Alouette lulu	PN3	DO1	LC	NT	REM	ECOSPHERE
Avifaune	-	Phoenicurus phoenicurus (Linnaeus, 1758)	Faible	Rougequeue à front blanc	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Sylvia cantillans (Pallas, 1764)	Moyen	Fauvette passerinette	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Upupa epops Linnaeus, 1758	Faible	Huppe fasciée	PN3	-	LC	LC	REM	ECOSPHERE

- Avifaune en alimentation/survol :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Avifaune	-	Apus apus (Linnaeus, 1758)	Faible	Martinet noir	PN3	-	NT	NT	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)	Faible	Hirondelle de fenêtre	PN3	-	NT	LC	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Falco tinnunculus Linnaeus, 1758	Moyen	Faucon crécerelle	PN3	-	NT	NT	-	ECOSPHERE
Avifaune	-	Hirundo rustica Linnaeus, 1758	Faible	Hirondelle rustique	PN3	-	NT	NT	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	-	Milvus migrans (Boddaert, 1783)	Moyen	Milan noir	PN3	DO1	LC	LC	-	ECOSPHERE

- Mammifères :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Mammiferes	-	Erinaceus europaeus Linnaeus, 1758	Faible	Hérisson d'Europe	PN2	-	LC	-	-	Bibliographie
Mammiferes	-	Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769)	-	Rat surmulot	-	-	NA	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	-	Sciurus vulgaris Linnaeus, 1758	Faible	Écureuil roux	PN2	-	LC	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Mammiferes	-	Sus scrofa Linnaeus, 1758	Faible	Sanglier	-	-	LC	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	-	Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)	Faible	Renard roux	-	-	LC	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Eptesicus Rafinesque, 1820/Nyctalus Bowdich, 1825	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)	Faible	Sérotine commune	PN2	DH4	NT	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)	Moyen	Vespère de Savi	PN2	DH4	LC	-	REM	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Miniopterus schreibersii (Natterer in Kuhl, 1817)	Fort	Minioptère de Schreibers	PN2	DH2 DH4	VU	-	DET	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)	Faible	Murin de Daubenton	PN2	DH4	LC	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Myotis Kaup, 1829	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)	Moyen	Noctule de Leisler	PN2	DH4	NT	-	REM	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Pipistrellus kuhlii (Natterer in Kuhl, 1817)	Faible	Pipistrelle de Kuhl	PN2	DH4	LC	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Pipistrellus kuhlii (Natterer in Kuhl, 1817)/Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)	Moyen	Pipistrelle de Nathusius	PN2	DH4	NT	-	REM	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Faible	Pipistrelle commune	PN2	DH4	NT	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)	Moyen	Pipistrelle pygmée	PN2	DH4	LC	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Plecotus austriacus (J. B. Fischer, 1829)	Assez Fort	Oreillard gris	PN2	DH4	LC	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Plecotus É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammiferes	Chiroptères	Tadarida teniotis (Rafinesque, 1814)	Assez Fort	Molosse de Cestoni	PN2	DH4	NT	-	REM	ECOSPHERE

Data sensitivity - Public

7.5 ACCORD DE REJET DES EAUX PLUVIALES

Data sensitivity - Public

REPUBLIQUE FRANÇAISE

DEPARTEMENT DU VAR
ARRONDISSEMENT DE BRIGNOLES

MAIRIE
DE
CARNOULES

Carnoules, le 15 juillet 2025

Monsieur le Maire

A

SNCF RÉSEAU –
DIRECTION GÉNÉRALE CLIENTS ET SERVICES
DIRECTION TERRITORIALE PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR
10 Place de la Joliette – Atrium 10.4 –
BP 85 404
13567 MARSEILLE CEDEX 02

Nos réf. : CC/ LD / 2025
Objet : projet LNPCA stade AVP

Monsieur le Président,

Par la présente je vous confirme avoir eu plusieurs échanges avec SNCF Réseau afin de présenter le projet de la LNPCA (Ligne Nouvelle Provence Cote d'Azur). Durant nos échanges sur la partie AVP, nous avons fait plusieurs remarques sur l'aménagement de la passerelle et du parking qui ont bien été prises en compte.

La dernière version du dossier présenté dans le cadre du dossier d'autorisation environnementale est conforme à ces échanges

Restant à votre disposition pour tout sujet à venir, je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes respectueuses salutations.

Le Maire,
Christophe CORTES

MAIRIE DE CARNOULES
VAR

COMPTE RENDU DE REUNION

ETUDES **AV**ANT **P**ROJET

Réunion Ville de Carnoules

LNPCA_Carnoules_Présentation du projet_raccordements et rejets

Date de la réunion : 21/05/2025
Lieu : Visio_teams

Auteur : Fabienne LABEILLE
Entité : AMO SNCF R
Date : 10/06/2025

Prochaine réunion : *Date non fixée*

PARTICIPANTS

Christophe CORTES	Ville de Carnoules – Maire
Laura DELPIANO	Ville de Carnoules – Direction de l'aménagement
Damien TOMASI	Responsable environnement SNCF Réseau Mission LNPCA
Victor BLANCHARD	AMO SNCF Gares et connexions Mission LNPCA
Georgies SOUR	MOE SNCF GC - Référent assainissement
Fabienne LABEILLE	AREP - AMO Conseil Environnement pour SNCF Réseau Mission LNPCA Pôle Environnement et Développement Durable
Vincent MESNIER	MOE SNCF R– Référent assainissement
Sébastien VITE	Artelia - AMO Conseil Environnement pour SNCF Réseau Mission

Interne SNCF Réseau

DIFFUSION

Participants + Fanny Belguise, Pascal Garayt, Robert Policht, Bernard Couvert, Patrice Bretaud, Alexandra Garde, Eric Meyer, Bertrand Guillermet.

PIECES JOINTES : Support de présentation *« 20250521_Gestion EP_CNS_VF.pdf »* diffusé avec le présent compte-rendu.

Compte rendu des échanges	Responsable	Echéance
1. Rappel de l'objet de la réunion par SNCF Réseau : • Partager l'avancement des études AVP de phase 1 sur l'opération LNPCA de Carnoules sur les thématiques : assainissement et gestion des eaux pluviales. • Ce partage est fait après les études de conception dites AVP (Avant-Projet) et en amont du dépôt du dossier d'autorisation environnementale (DDAE) de l'opération prévu pour fin mai/début juin 2025 auprès de la DDTM 83. Cet échange a pour objectif de vérifier la bonne prise en compte des recommandations de la ville dans la conception de l'opération LNPCA de Carnoules. **2. Présentation du périmètre projet LNPCA** • Les aménagements ferroviaires (prolongement de la voie de service V4T à l'est de la gare de Carnoules) et ceux prévus au niveau du parking de la gare de Carnoules sont présentés par l'équipe LNPCA. L'équipe LNPCA précise que la MOE travaille à l'optimisation (technique et financière) du prolongement de la voie 4T actuellement (décalage à l'est du prolongement, d'environ 75 m). Les études seront précisées et finalisées pendant la phase suivante de conception (PRO). *Hors réunion (précision) : le plan « optimisé » a été inséré au support de présentation (diapositive 6).* La ville demande des éléments de précision sur les dates de réalisation (travaux, nombre de stationnements sur le parking…). Les éléments seront récupérés auprès du Responsable territorial et communiqués.	SNCF Réseau (R.Policht)	Juin 2025

3. Présentation des volumes et emplacement des bassins de rétention, et points de raccordements nécessaires pour les emprises SNCF R et SNCF GC • Sur le secteur de la voie 4T (aménagements ferroviaires), il est prévu de collecter les eaux de la plateforme ferroviaire et de les ramener vers le réseau existant. Deux points de raccordement sont actuellement prévus pour la plateforme (aqueduc et fossé existants, chemin des Maison neuves). La ville indique que l'ancienne STEP présente dans ce secteur pourrait être utilisée. L'équipe LNPCA prend note de ce point et regardera pendant la phase suivante PRO. *Hors réunion (précision) : l'optimisation du prolongement de la voie 4T n'entraine pas de modification du projet présenté à ce stade (pas d'évolution de surface des BV, ni points de raccordements, car il s'agit d'un décalage d'aménagement sur la plateforme ferroviaire).* • Sur le secteur du parking de la gare, les eaux pluviales seront d'abord récupérées vers les noues puis dirigées vers les bassins de rétention (un bassin à ciel ouvert + un bassin enterré type SAUL sous les places de stationnement). Un point de raccordement au réseau existant est actuellement prévu (secteur nord/entrée du parking). **Conclusion/synthèse des échanges :** Le projet d'assainissement présenté pour l'opération LNPCA Carnoules n'appelle pas d'objection de la part de la ville de Carnoules. La ville, avec ses services internes, vérifiera si des questions complémentaires sont existantes.		

Tableau de suivi des actions

Réf.	Action	Responsable	Echéance	Statut
1	Transmission de précisions (planning/présentation projet)	SNCF Réseau	Juin 2025	En cours

FIN DU DOCUMENT

Maitres d'ouvrage

SNCF Réseau
Direction Générale des Grands Projets
Agence LNPCA
Immeuble Le Triangle
5 Rue de Crimée
13003 MARSEILLE

SNCF Gares & Connexions
Direction Générale des Grands Projets
4 Rue Léon Gozlan
13003 MARSEILLE