PIÈCE B - DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

TOME 2 - DEMANDE DE DÉROGATION DE DESTRUCTION D'ESPÈCES PROTÉGÉES

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

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Opération Navette Toulonnaise- *Printemps 2025*

SOMMAIRE

1 SYNTHÈSE....6
1.1 MOTIF DE LA DEMANDE....6
1.2 IDENTIFICATION DU DEMANDEUR....7
1.3 DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET....7
1.4 MESURES D'ÉVITEMENT MISES EN ŒUVRE ET JUSTIFICATION DE LA SOLUTION RETENUE....10
1.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES SUR LE SECTEUR DE LA PAULINE....11
1.6 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION....11
1.7 ANALYSE DES IMPACTS RÉSIDUELS SUR LES MILIEUX NATURELS....12
1.7.1 Incidences résiduelles sur la biodiversité en phase de realisation....12
1.7.2 Incidences résiduelles sur la biodiversité en phase de fonctionnement et de maintenance....14
1.8 PRÉSENTATION DES ESPÈCES FAISANT L'OBJET DE LA DEMANDE DE DÉROGATION....14
1.9 PRÉSENTATION DE LA STRATÉGIE ET DES MESURES COMPENSATOIRES....14
1.10 PRÉSENTATION DES MESURES DE SUIVI....15
1.11 CONCLUSION....15
2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA DEMANDE....17
2.1 MOTIF DE LA DEMANDE....17
2.2 PRÉSENTATION DU DEMANDEUR....17
2.2.1 SNCF RESEAU – Gares & Connexions -Agence LNPCA 17
2.2.2 La prise en compte de l'environnement dans les activités de SNCF RESEAU....17
3 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET....18
3.1 LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX....18
3.1.1 Augmenter l'offre ferroviaire....18
3.1.2 Améliorer les temps de parcours....18
3.1.3 Offrir Un service plus fiable en améliorant la robustesse et la régularité....18
3.1.4 Préserver le Développement du fret ferroviaire....18
3.1.5 Améliorer la desserte des territoires grace à de nouvelles gares intermodales....18
3.1.6 Créer une synergie avec les projets urbains structurants 18
3.2 PRÉSENTATION DE L'ÉLÉMENT DE PROJET CONCERNÉ....18
3.3 L'EXISTENCE D'UNE RAISON IMPÉRATIVE D'INTÉRÊT PUBLIC MAJEUR 20
3.3.1 La colonne vertebrale du réseau régional de transports en commun....20
3.3.2 Des effets positifs sur la santé et la sécurité....22
3.3.3 Un bilan socio-économique favorable....22
3.3.4 Un projet cohérent avec les politiques nationales et régionales....23
3.3.5 La dénivellation de la ligne d'Hyères : un maillon essentiel du projet global....25
3.3.6 Un projet soutenu par le territoire....25
3.3.7 Conclusion....26
4 CHOIX D'UN SITE APPROPRIÉ ET ABSENCE DE SOLUTIONS ALTERNATIVES SATISFAISANTES....26
4.1 PRINCIPALES SENSIBILITÉS PRISES EN COMPTE....26
4.2 VARIANTES ÉTUDIÉES....26
4.2.1 Variantes présentées en concertation....26
4.2.2 Variantes étudiées au stade de l'autorisation environnementale (études AVP)....30
4.3 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU PROJET....57
5 PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION DE LA PAULINE....58
5.1 LOCALISATION DE L'OPÉRATION....58
5.2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES AMÉNAGEMENTS....60
5.3 PÔLE D'ÉCHANGES MULTIMODAL (PEM)....61
5.4 AMÉNAGEMENTS FERROVIAIRES....62
5.4.1 Voies....62
5.4.2 Ouvrages d'art....63
5.4.3 Soutènements....65
5.4.4 Bassins de rétention....65
5.5 DESCRIPTION DES PHASES OPÉRATIONNELLES DE RÉALISATION....65
5.6 PLAN DE PRINCIPE DES AMÉNAGEMENTS....67
6 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT....71
6.1 MÉTHODOLOGIES DES ETUDES....71
6.1.1 Définition des aires d'étude....71
6.1.2 Moyens déployés....72
6.1.3 Intervenants et dates de réalisation des inventaires....73
6.1.4 Méthodologie d'évaluation des enjeux écologiques....74
6.2 ANALYSE PRÉALABLE DU CONTEXTE ÉCOLOGIQUE DU SITE....75
6.2.1 Situation du projet dans le réseau d'espaces naturels remarquables....75
6.3 LES HABITATS NATURELS....87
6.3.1 Description et organisation des habitats naturels et semi-naturels....87
6.3.2 Évaluation des enjeux de conservation des habitats naturels....88
6.4 LA FLORE....92
6.4.1 Diversité floristique de l'aire d'étude immédiate....92
6.4.2 Espèces végétales à enjeux....92
6.4.3 Espèces végétales exotiques envahissantes....94
6.5 LES INVERTÉBRÉS....100
6.5.1 Description des peuplements....100
6.5.2 Évaluation des enjeux pour les invertébrés....100
6.6 LES AMPHIBIENS....100
6.6.1 Description des peuplements....100
6.6.2 Évaluation des enjeux pour les amphibiens....100
6.7 LES REPTILES....103
6.7.1 Description des peuplements....103
6.7.2 Évaluation des enjeux pour les reptiles....103
6.8 LES OISEAUX....104
6.8.1 Description des peuplements....104
6.8.2 Évaluation des enjeux pour les oiseaux....104
6.8.3 Synthèse des enjeux de conservation pour les oiseaux 105
6.9 LES CHIROPTÈRES....108
6.9.1 Description des peuplements....108

6.9.2 Potentialités de gîte 108
6.9.3 Activité chiroptérologique 110
6.9.4 Evaluation des enjeux pour les chiroptères 113
6.9.5 Synthèse des enjeux de conservation pour les chiroptères 113
6.10 LES MAMMIFÈRES TERRESTRES 115
6.10.1 Description des peuplements 115
6.10.2 Évaluation des enjeux pour les mammifères terrestres 115
6.10.3 Synthèse des enjeux de conservation pour les mammifères terrestres 115
6.11 LES ESPÈCES ANIMALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES 117
6.12 ENJEUX FONCTIONNELS – CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES 117
6.13 SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES 119

7 DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR LA BIODIVERSITÉ 122
7.1 RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE 122
7.2 RAPPEL DU PROJET RETENU 122
7.3 INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITÉ EN PHASE DE RÉALISATION .. 122
7.3.1 Incidences brutes sur les habitats 123
7.3.2 Incidences brutes sur la flore 125
7.3.3 Incidences brutes sur la faune 126
7.3.4 Conclusion sur les incidences brutes en phase de réalisation 127
7.4 INCIDENCE SUR LA BIODIVERSITÉ EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET DE MAINTENANCE 128
7.4.1 Incidences brutes sur les habitats 128
7.4.2 Incidences brutes sur la flore 128
7.4.3 Incidences brutes sur la faune 128
7.4.4 Conclusion sur les incidences brutes en phase de fonctionnement et de maintenance 128

8 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES MESURES ET ANALYSE DES INCIDENCES RÉSIDUELLES SUR LES MILIEUX NATURELS 129
8.1 MESURES D'ÉVITEMENT 129
8.1.1 Mesures d'évitement en phase de réalisation 129
8.1.2 Mesures d'évitement en phase de fonctionnement et de maintenance 129
8.2 MESURES DE RÉDUCTION 129
8.2.1 Mesures de réduction en phase de réalisation 129
8.2.2 Mesures de réduction en phase de fonctionnement et de maintenance 132
8.3 INCIDENCES RÉSIDUELLES SUR LES MILIEUX NATURELS 136
8.3.1 Incidences résiduelles en phase de réalisation 136
8.3.2 Incidences résiduelles en phase de fonctionnement et de maintenance 138

9 PRÉSENTATION DE LA STRATÉGIE ET DES MESURES COMPENSATOIRES 139
9.1 RAPPEL DU PRINCIPE D'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPÈCES PROTÉGÉES ET DES POSSIBILITÉS DE DÉROGATION 139
9.2 LISTE DES ESPÈCES PROTÉGÉES NÉCESSITANT UNE DEMANDE DE DÉROGATION ET LA MISE EN ŒUVRE DE MESURES COMPENSATOIRES 139
9.3 DÉMARCHE ADOPTÉE POUR L'ÉVALUATION DU BESOIN COMPENSATOIRE ET LA DÉFINITION DES MESURES 141
9.4 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU BESOIN COMPENSATOIRE ... 141
9.5 CHOIX DES SITES COMPENSATOIRES 141
9.6 DESCRIPTION DES MESURES DE COMPENSATION 147
9.6.1 Mesures spécifiques aux habitats et à la flore dans le secteur du bois des Tourraches 147
9.6.2 Mesures sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var 155
9.7 BILAN DES MESURES COMPENSATOIRES 156

10 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 157

11 MODALITÉ DE SUIVI DES MESURES ERC 165
11.1 MODALITES DE SUIVI DES MESURES AVANT LA PHASE DE RÉALISATION : ACTUALISATION DES INFORMATIONS 165
11.2 MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES EN PHASE DE RÉALISATION : ORGANISATION ENVIRONNEMENTALE DE LA PHASE CHANTIER 165
11.2.1 Avant le démarrage de la phase de réalisation 165
11.2.2 Pendant la phase de réalisation 165
11.2.3 Après les travaux : Compte rendu 165
11.2.4 Suivi des mesures en phase de réalisation spécifique à l'opération La Pauline 165
11.2.5 Modalités de suivi des mesures en phase de fonctionnement et de maintenance 165
11.2.6 Coût des mesures 167

12 ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVÉS 168
12.1 LES PROJETS PRIS EN COMPTE 168
12.2 SYNTHÈSE DES EFFETS CUMULÉS 170
12.2.1 Enjeux liés à l'eau 170
12.2.2 Impacts phase chantier 170
12.2.3 Milieu humain 170
12.2.4 Milieu naturel 170
12.2.5 Paysage et patrimoine 170
12.2.6 Energie et gaz à effet de serre 170
12.2.7 Qualité de vie et santé humaine 170

13 RESPECT DE LA CONDITION « BON ÉTAT DE CONSERVATION 171
13.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE ET MÉTHODES 171
13.2 APPLICATION AU PRÉSENT DOSSIER DE DÉROGATION 171
13.2.1 Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*) 171
13.2.2 Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*) 172
13.2.3 Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) 173
13.2.4 Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) 174
13.2.5 Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*) 175
13.2.6 Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) 175
13.2.7 Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*) 176
13.2.8 Fauvette passerinette (*Sylvia cantillans*) 177
13.2.9 Autre espèce protégée de reptile commun 178
13.2.10 Autres espèces protégées d'oiseaux communs 178
13.3 CONCLUSION 178

14 CERFA 179

15 ANNEXES ET BIBLIOGRAPHIE 180
15.1 ENGAGEMENTS DES PROPRIÉTAIRES DES PARCELLES DE COMPENSATION 180
15.2 ANNEXES FLORE 181

15.3 ANNEXES FAUNE 192
15.4 BIBLIOGRAPHIE 200

Table des illustrations

FIGURE 1 : PRESENTATION DES OPERATIONS PHASES 1&2 6
FIGURE 2 MODE DE FONCTIONNEMENT ACTUEL..... 7
FIGURE 3: PLAN DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS (SECTEUR DU POINT DE CHANGEMENT) 8
FIGURE 4 : PLAN DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS (SECTEUR DU TERRIER CONCERNE PAR LA DEMANDE)..... 9
FIGURE 5 : SOLUTIONS PRESENTEES EN 2019 (A LA MEME ECHELLE)..... 10
FIGURE 6 : COMPARAISON DU TRACE « INITIAL » ET DU TRACE « BIODIVERSITE » 10
FIGURE 7 : MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS BRUTS ECOLOGIQUES PREVUES DANS LE CADRE DU PROJET..... 11
FIGURE 8 : EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES HABITATS ET ESPECES VEGETALES A ENJEU..... 12
FIGURE 9 : EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES ESPECES ANIMALES A ENJEU..... 13
FIGURE 10 – SYNTHESE DES GAINS COMPENSATOIRES ESTIMES APRES RESTAURATION DES MARES TEMPORAIRES MEDITERRANEENNES ET DES PELOUSES SILICICOLES SOUS COUVERT DE MAQUIS BAS SUR LES SITES DU BOIS DES TOURRACHES ET DE PIERREFEU-DU-VAR 15
FIGURE 11 : MESURES D'ACCOMPAGNEMENT PREVUES DANS LE CADRE DU PROJET 15
FIGURE 12 : PRESENTATION DES OPERATIONS PHASES 1&2 19
FIGURE 13 : SCHEMA DE LA NAVETTE TOULONNAISE, STRUCTURE DES SERVICES TER AUTOUR DE TOULON ET NOMBRE DE TRAINS PAR HEURE DANS CHAQUE SENS PAR SECTION..... 19
FIGURE 14 : PLAN DE SITUATION (LE BOIS DES TOURRACHES EST SITUE DANS LE COIN ENTRE LES DEUX LIGNES)..... 19
FIGURE 15 : CARTE REGIONALE DES MINUTES PERDUES POUR LE SERVICE ANNUEL 2017 POUR LES DEUX SENS DE CIRCULATIONS..... 20
FIGURE 16 : LA LIGNE MARSEILLE - VINTIMILLE, COLONNE VERTEBRALE DU RESEAU REGIONAL QUI DESSERT 3 DES 10 PREMIERES METROPOLES FRANÇAISES (MARSEILLE, NICE, TOULON)..... 20
FIGURE 17 : LINEAIRE DE VOIES FERREES EN FRANCE (SNCF-R) 20
FIGURE 18 : TAUX D'ANNULATION ET DE RETARD DES TRAINS EN FRANCE (ARAFER, RAPPORT 2023) : LA REGION PACA CONNAIT LE PLUS FAIBLE TAUX DE CIRCULATIONS EFFECTIVES (69%)..... 21
FIGURE 19 : TAUX DE RETARD DES TRAINS DANS LES REGIONS DE FRANCE EN 2017 21
FIGURE 20 : CROISSANCE DE LA FREQUENTATION DES TER..... 21
FIGURE 21 : EMISSIONS EVITEES PAR AN, EN TONNES OU EN KILOGRAMMES, EN 2035 DU FAIT DU PROJET (ETUDE D'IMPACT, SNCF RESEAU, 2021)..... 22
FIGURE 22 : SECURITE DES DEPLACEMENTS : COMPARAISON ENTRE MODES DE TRANSPORT (SNCF RESEAU D'APRES EUROPEAN RAILWAYS AGENCY FOR RAILWAYS : SAFETY OVERVIEW 2017-EU-27; 2011-2015)..... 22
FIGURE 23 : INDICATEURS DE LA RENTABILITE SOCIO-ECONOMIQUE DU PROJET DES PHASES 1 & 2 SELON LES SCENARIOS AMS ET AME (ETUDES SOCIO-ECONOMIQUES SNCF RESEAU, 2021)..... 22
FIGURE 24 : ESTIMATION DU BILAN MONETARISE DU PROJET DES PHASES 1 & 2 SELON LE SCENARIO (ETUDES SOCIO-ECONOMIQUES SNCF RESEAU, 2021) . 23
FIGURE 25 : REPARTITIONS DES EMISSIONS ANNUELLES ENGENDREES ET EVITEES PAR LE PROJET - SCENARIO AMS 24
FIGURE 26 : IDENTIFICATION DE LA NEUTRALITE CARBONE - SCENARIO AMS 24
FIGURE 27 : REPARTITIONS DES EMISSIONS ANNUELLES ENGENDREES ET EVITEES PAR LE PROJET - SCENARIO AME 25
FIGURE 28 : IDENTIFICATION DE LA NEUTRALITE CARBONE - SCENARIO AME 25
FIGURE 29 : PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT EN SITUATION ACTUELLE..... 25
FIGURE 30 : PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT EN SITUATION PROJET..... 25
FIGURE 31 : PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT EN SITUATION PROJET..... 26
FIGURE 32 : SOLUTIONS AERIENNES PRESENTEES EN 2016 26
FIGURE 33: INCIDENCE SUR L'AGRICULTURE "SAUT DE MOUTON" AVEC DEVOIEMENT 27
FIGURE 34 : INCIDENCE SUR L'AGRICULTURE "SAUT DE MOUTON" SANS DEVOIEMENT 27
FIGURE 35 : PRINCIPE DES VARIANTES « SAUT DE MOUTON » (DOSSIER DE CONCERTATION 2019) 27
FIGURE 36 : PRINCIPE DE LA VARIANTE « TERRIER » (DOSSIER DE CONCERTATION – 2019)..... 27
FIGURE 37 : SOLUTIONS PRESENTEES EN 2019 (A LA MEME ECHELLE) 28
FIGURE 38 : COMPARAISON MULTICRITERE DES VARIANTES PRESENTEES EN 2019 29
FIGURE 39 : COMPARAISON DU TRACE « INITIAL » ET DU TRACE « BIODIVERSITE. NOTA : AU MOMENT DE CETTE COMPARAISON, LES ETUDES ENVISAGEAIENT UNE DEVIATION DE LA LIGNE MARSEILLE – VINTIMILLE POUR LA REALISATION DE L'OUVRAGE. L'OPTIMISATION DE CE POINT EST PRESENTEE AU § SUIVANT. 30
FIGURE 40: EMPRISES DU SCENARIO « TRACE APS » 32
FIGURE 41 : EMPRISES DU SCENARIO « TRACE AVP – VARIANTE BIODIVERSITE ».. 33
FIGURE 42 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES HABITATS..... 34
FIGURE 43 : COMPARAISON DES INCIDENCES DES DEUX SCENARIOS « TRACE APS » ET « TRACE AVP – VARIANTE BIODIVERSITE » SUR LA FLORE..... 35
FIGURE 44 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES STATIONS D'ISOETE DE DURIEU 36
FIGURE 45 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES STATIONS DE GLAÏEUL DOUTEUX 37
FIGURE 46 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES STATIONS DE ROMULEES 38
FIGURE 47 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES AUTRES STATIONS D'ESPECES VEGETALES A ENJEU 39
FIGURE 48 : COMPARAISON DES INCIDENCES DES DEUX SCENARIOS « DEVIATION SUD » ET « RIPAGE » SUR LA FAUNE 40
FIGURE 49 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES AMPHIBIENS..... 41
FIGURE 50 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES STATIONS DE REPTILES..... 42
FIGURE 51 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES OISEAUX NICHEURS..... 43
FIGURE 52: EMPRISES DU SCENARIO « DEVIATION SUD » 45
FIGURE 53 : EMPRISES DU SCENARIO « RIPAGE » 46
FIGURE 54 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES HABITATS 47
FIGURE 55 : COMPARAISON DES INCIDENCES DES DEUX SCENARIOS « DEVIATION SUD » ET « RIPAGE » SUR LA FLORE 48
FIGURE 56 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES STATIONS D'ISOETE DE DURIEU 49
FIGURE 57 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES STATIONS DE GLAÏEUL DOUTEUX 50
FIGURE 58 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES STATIONS DE ROMULEES 51
FIGURE 59 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES AUTRES STATIONS D'ESPECES VEGETALES A ENJEU 52
FIGURE 60 : COMPARAISON DES INCIDENCES DES DEUX SCENARIOS « DEVIATION SUD » ET « RIPAGE » SUR LA FAUNE 53
FIGURE 61 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES AMPHIBIENS..... 54
FIGURE 62 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES STATIONS DE REPTILES..... 55
FIGURE 63 : INCIDENCE DES 2 SCENARIOS SUR LES OISEAUX NICHEURS..... 56
FIGURE 64 : VUE EN PLAN ET COUPES DU TERRIER..... 57
FIGURE 65 : SITUATION DU NOUVEAU POLE D'ECHANGE DE LA PAULINE SUR LA LIGNE LNPCA (SOURCE : AREP – 2023) 58
FIGURE 66 : LOCALISATION DE L'OPERATION LA PAULINE (SOURCE : EGIS, 2024) . 59
FIGURE 67 : VUE EN COUPE DES AMENAGEMENTS DU PEM DE LA PAULINE (SOURCE : AREP 2024) 60
FIGURE 68 : SITUATION PROJETEE DU PEM (AREP- APD, 2024)..... 61
FIGURE 69 : PLAN DE VOIE PROJETE (SOURCE : ETUDES AVP - EGIS, 2024)..... 62
FIGURE 70 : VUE EN PLAN DU TERRIER (SOURCE : ETUDES AVP, EGIS - 2023)..... 63
FIGURE 71 : VUE EN COUPE DE LA TRANCHEE OUVERTE (SOURCE : ETUDES AVP, EGIS - 2023) ET FIGURE 72 : VUE EN COUPE DE LA TRANCHEE COUVERTE ET DE LA STATION DE RELEVAGE (ETUDES AVP, EGIS - 2023) 63

FIGURE 73 : INTEGRATION PAYSAGERE DU TERRIER EN PHASE AVP (SOURCE SNCF RESEAU) 64
FIGURE 74 : VUE EN COUPE DE LA RAMPE EST DU TERRIER (SOURCE : ETUDES AVP, EGIS - 2023) 64
FIGURE 75 : VUE EN PLAN DU PONT-ROUTE (PRO) DE RETABLISSEMENT DU CHEMIN DES TOURRACHES (SOURCE : ETUDES AVP, EGIS –2024) 65
FIGURE 77: LOCALISATION DES BASSINS DE RETENTION SUR LES PEM (ECTE - 2025) 65
FIGURE 78 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 13 (EGIS, AVP, 2024). REALISATION DES DEUX DEMI-OUVRAGES DU TERRIER (FUTURE TRANCHEE COUVERTE) PAR PLOT SUR LES DEUX PLATEFORMES AMENAGEES 66
FIGURE 79 : PHASAGE DES TRAVAUX – PHASE 14 (EGIS, AVP, 2024). RIPAGE DES OUVRAGES 66
FIGURE 80 : LOCALISATION ENVISAGEE DES INSTALLATIONS DE CHANTIER AU NORD DU PRO DE L'A570 (SOURCE : EGIS, 2024) 66
FIGURE 81 : PLAN DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS (PLANCHE 1 SUR 4 – EGIS, AVP, 2024) 67
FIGURE 82 : PLAN DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS (PLANCHE 2 SUR 4 – EGIS, AVP, 2024) 68
FIGURE 83 : PLAN DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS (PLANCHE 3 SUR 4 – EGIS, AVP, 2024) 69
FIGURE 84: PLAN DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS (PLANCHE 4 SUR 4 – EGIS, AVP, 2024) 70
FIGURE 85 : AIRE D'ETUDE RETENUE POUR LE VOLET MILIEU NATUREL 71
FIGURE 86 – BASES DE DONNEES REGIONALES CONSULTEES 72
FIGURE 87 – DATES ET CONDITIONS D'INVENTAIRES PAR GROUPE 74
FIGURE 88 – METHODOLOGIE SIMPLIFIEE D'INVENTAIRE 74
FIGURE 89 – ECHELLE D'EVALUATION DES ENJEUX 74
FIGURE 90 - 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. 75
FIGURE 91 - PERIMETRES DE PROTECTION CONTRACTUELLE 75
FIGURE 92 : PERIMETRES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE 76
FIGURE 93 : PERIMETRES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE 76
FIGURE 94 – PERIMETRES D'INVENTAIRES 76
FIGURE 95 : PERIMETRES DE PROTECTION CONTRACTUELLE 77
FIGURE 96 : PERIMETRES DE PROTECTION FONCIERE 78
FIGURE 97 : PERIMETRES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE 79
FIGURE 98 : PLANS NATIONAUX D'ACTION POUR LE LEZARD OCELLE ET L'AIGLE DE BONELLI 80
FIGURE 99 : PLAN NATIONAL D'ACTION POUR LA TORTUE D'HERMAN 81
FIGURE 100 : PERIMETRES D'INVENTAIRE 82
FIGURE 101 : TRAME VERTE ET BLEUE REGIONALE 84
FIGURE 102 : RESEAU VERT, BLEU ET JAUNE DU SCOT PROVENCE MEDITERRANEE 85
FIGURE 103 - PLU LA GARDE (2020) 86
FIGURE 104 - PLU DE LA CRAU (2012) 86
FIGURE 105 : CARTE GEOLOGIQUE DU BOIS DES TOURRACHES (SOURCE GEOPOORTAIL) 87
FIGURE 106 – HABITATS DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 87
FIGURE 107 – EVALUATION DES ENJEUX DES HABITATS 89
FIGURE 108 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS 90
FIGURE 109 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS 91
FIGURE 110 – ESPECES VEGETALES A ENJEU 94
FIGURE 111 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES ESPECES VEGETALES : L'ISOETE DE DURIEU 95
FIGURE 112 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES ESPECES VEGETALES : L'ALPISTE AQUATIQUE, L'ALPISTE BLEUATRE ET LA SALICAIRE A FEUILLES DE THYM 96
FIGURE 113 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES ESPECES VEGETALES : LA ROMULEE DE COLOMNA ET LA ROMULEE RAMIFIEE 97
FIGURE 114 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES ESPECES VEGETALES : LE GLAÏEUL DOUTEUX 98
FIGURE 115 : CARTOGRAPHIE DES ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES 99
FIGURE 116 – INVERTEBRES A ENJEU 100
FIGURE 117 – AMPHIBIENS A ENJEU 100
FIGURE 118 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES INVERTEBRES 101
FIGURE 119 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES AMPHIBIENS 102
FIGURE 120 : NID DE FAUVETTE MELANOCEPHALE DANS LE BOIS DES TOURRACHES (ECOSPHERE) 104
FIGURE 121 – OISEAUX NICHEURS A ENJEU 105
FIGURE 122 : SERIN CINI EN BORDURE DE VOIES FERREES (ECOSPHERE) 105
FIGURE 123 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES REPTILES 106
FIGURE 124 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES OISEAUX NICHEURS 107
FIGURE 125 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS CUMULES SUR LES 3 SESSIONS 108
FIGURE 126 : DETAIL DE LA CATEGORIE « AUTRES » 108
FIGURE 127 : GRANDS CHENES A CAVITES A PROXIMITE DU REGANA (ECOSPHERE) 108
FIGURE 128 : COMBLE DU BATIMENT EN GARE DE LA PAULINE EXEMPT DE CHIROPTERES EN GITE (ECOSPHERE) 108
FIGURE 129 : PONT AUTOROUTIER (A570) DEFAVORABLE AU GITE DES CHIROPTERES (ECOSPHERE) 109
FIGURE 130 : ÉCHELLE D'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE (ECOSPHERE) 110
FIGURE 131 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE AU SUD DE L'AIRE D'ETUDE EN TRANSIT PRINTANIER 110
FIGURE 132 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE AU SUD DU BOIS DES TOURRACHES EN TRANSIT PRINTANIER 110
FIGURE 133 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE AU NORD DE L'AIRE D'ETUDE EN TRANSIT PRINTANIER 111
FIGURE 134 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT AU SUD DE L'AIRE D'ETUDE EN SAISON DE PARTURITION 111
FIGURE 135 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT AU SUD DU BOIS DES TOURRACHES EN SAISON DE PARTURITION 111
FIGURE 136 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT A L'EST DU BOIS DES TOURRACHES EN SAISON DE PARTURITION 111
FIGURE 137 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT AU NORD DE L'AIRE D'ETUDE EN SAISON DE PARTURITION 112
FIGURE 138 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT AU SUD DE L'AIRE D'ETUDE EN TRANSIT AUTOMNAL 112
FIGURE 139 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT AU SUD DU BOIS DES TOURRACHES EN TRANSIT AUTOMNAL 112
FIGURE 140 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE DE NUIT A L'EST DU BOIS DES TOURRACHES EN TRANSIT AUTOMNAL 112
FIGURE 141 : REPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE AU NORD DE L'AIRE D'ETUDE EN TRANSIT AUTOMNAL 113
FIGURE 142 : LINEAIRE ARBORE EN BORD DE VOIES UTILISE PAR LES CHAUVES-SOURIS COMME AXE DE VOL ET/OU TERRITOIRE DE CHASSE (ECOSPHERE) 113
FIGURE 143 : CHIROPTERES A ENJEUX SUR L'AIRE D'ETUDE 113
FIGURE 144 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES CHIROPTERES 114
FIGURE 145 : SANGLIER AU SUD DU BOIS DES TOURRACHES (ECOSPHERE) 115
FIGURE 146 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES MAMMIFERES TERRESTRES 116

FIGURE 147 : ESPECES ANIMALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES RENCONTREES SUR L'AIRE D'ETUDE (LES ESPECES MAJEURES SONT EN GRAS)..... 117

FIGURE 148 : DIAGNOSTIC DES FONCTIONNALITES ET DES POINTS DE CONFLITS - ANALYSE DES OUVRAGES COUPLEE AUX CONTINUUMS ECOLOGIQUES DU SILLON PERMIEN (83) DANS LE SECTEUR LA GARDE / CUERS ET LA PAULINE / HYERES (SOURCE ECOSPHERE) 117

FIGURE 149 : CARTOGRAPHIE DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES..... 118

FIGURE 150 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES 120

FIGURE 151 : CARTE DE SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES 121

FIGURE 152 : EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LES HABITATS 123

FIGURE 153 : IMPACT DU PROJET SUR LES HABITATS 124

FIGURE 154 : EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LES ESPECES VEGETALES A ENJEU 125

FIGURE 155 : EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LES ESPECES ANIMALES A ENJEU 127

FIGURE 156 : CALENDRIER D'INTERVENTION PREFERENTIEL POUR LIMITER LES IMPACTS SUR LA FAUNE 130

FIGURE 157 : EXEMPLE DE CLOTURE ANTI-AMPHIBIENS (ECOSPHERE) 131

FIGURE 158 : SYNTHESE DES MESURES DE REDUCTION..... 134

FIGURE 159 : SYNTHESE DES MESURES DE REDUCTION – ZOOM SUR LE BOIS DES TOURRACHES 135

FIGURE 160 : EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES HABITATS ET ESPECES VEGETALES A ENJEU..... 137

FIGURE 161 : EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES ESPECES ANIMALES A ENJEU 138

FIGURE 162 : LISTE DES ESPECES PROTEGEES INVENTORIEES SUR L'AIRE D'ETUDE 140

FIGURE 163 : LOCALISATION DU SITE DE COMPENSATION DE PIERREFEU DU VAR (SOURCE : GEOPORTAIL)..... 142

FIGURE 164 : LOCALISATION DES SITES POTENTIELS EXAMINES DANS LE CADRE DE LA SELECTION DES SITES COMPENSATOIRES 144

FIGURE 165 : LOCALISATION DES PARCELLES POTENTIELLES EXAMINEES DANS LE CADRE DE LA SELECTION DES SITES COMPENSATOIRES - SITE N°9 PIERREFEU 145

FIGURE 166 : LOCALISATION DES PARCELLES COMPENSATOIRES RETENUES - SITE DE PIERREFEU..... 146

FIGURE 167 : TABLEAU D'ILLUSTRATION ET DE DESCRIPTION DES ACTIONS DE RESTAURATION DES MARES TEMPORAIRES MEDITERRANEENNES..... 149

FIGURE 168 – ESTIMATION DES GAINS COMPENSATOIRES APRES RESTAURATION DES MARES TEMPORAIRES MEDITERRANEENNES ET DE LEURS MARGES (PELOUSES SILICICOLES) SUR LE BOIS DES TOURRACHES 150

FIGURE 169 – ESTIMATION DU GAIN COMPENSATOIRE ISSU DE LA RESTAURATION DES PELOUSES SILICICOLES SOUS COUVERT DE MAQUIS BAS ET CORTEGES ASSOCIES – BOIS DES TOURRACHES 151

FIGURE 170 : TABLEAU D'ILLUSTRATION ET DE DESCRIPTION DES ACTIONS DE RESTAURATION DU BOIS DES TOURRACHES 154

FIGURE 171 – ESTIMATION DU GAIN COMPENSATOIRE APRES RESTAURATION DES MARES TEMPORAIRES MEDITERRANEENNES ET DE LEURS MARGES (PELOUSES SILICICOLES) SUR LE SITE DE PIERREFEU-DU-VAR..... 155

FIGURE 172 – SYNTHESE DES GAINS COMPENSATOIRES ESTIMES APRES RESTAURATION DES MARES TEMPORAIRES MEDITERRANEENNES ET DES PELOUSES SILICICOLES SOUS COUVERT DE MAQUIS BAS SUR LES SITES DU BOIS DES TOURRACHES ET DE PIERREFEU-DU-VAR 156

FIGURE 173 – ESTIMATION DU GAIN COMPENSATOIRE ISSU DE LA RESTAURATION DES PELOUSES SILICICOLES SOUS COUVERT DE MAQUIS BAS ET CORTEGES ASSOCIES – SITE DE PIERREFEU 156

FIGURE 174 : REHABILITATION D'UNE ZONE RUDERALE DU BOIS DES TOURRACHES 158

FIGURE 175 : EXEMPLE D'AMENAGEMENT DE GITE PREFABRIQUES (SOURCE : BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND)..... 158

FIGURE 176 : EXEMPLE D'AMENAGEMENT DE GITE DANS LA MAÇONNERIE (SOURCE : CEREMA)..... 158

FIGURE 177 : SYNTHESE DES MESURES DE COMPENSATION SUR LE BOIS DES TOURRACHES ET SES ABORDS (VUE GENERALE) 159

FIGURE 178 : SYNTHESE DES MESURES DE COMPENSATION SUR LE BOIS DES TOURRACHES ET SES ABORDS (ZOOM)..... 160

FIGURE 179 : SYNTHESE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT SUR LE BOIS DES TOURRACHES ET SES ABORDS (VUE GENERALE) 161

FIGURE 180 : SYNTHESE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT SUR LE BOIS DES TOURRACHES ET SES ABORDS (ZOOM)..... 162

FIGURE 181 : SYNTHESE DES MESURES DE COMPENSATION SUR LE SITE DE PIERREFEU (VUE GENERALE)..... 163

FIGURE 182 : SYNTHESE DES MESURES DE COMPENSATION SUR LE SITE DE PIERREFEU (ZOOM)..... 164

FIGURE 183 : COUT DES MESURES 167

FIGURE 184 LOCALISATION DES PROJETS A PROXIMITE DE L'OPERATION DE LA PAULINE 169

FIGURE 185 - REPARTITION DU GLAÏEUL DOUTEUX EN FRANCE METROPOLITAINE, INPN 172

FIGURE 186 - REPARTITION DU GLAÏEUL DOUTEUX DANS LE VAR, LE VAR ET SA FLORE, 2008 - AIRE D'ETUDE EN VIOLET..... 172

FIGURE 187 - REPARTITION DU GLAÏEUL DOUTEUX DANS LE VAR, SILENE EXPERT – 2025 - POINT ROUGE : DONNEES <10ANS, POINTS BLANCS : DONNEES HISTORIQUES, AIRE D'ETUDE EN VIOLET..... 172

FIGURE 188 - REPARTITION DE L'ISOETE DE DURIEU EN FRANCE METROPOLITAINE, INPN 173

FIGURE 189 - REPARTITION E L'ISOETE DE DURIEU DANS LE VAR, LE VAR ET SA FLORE, 2008 – AIRE D'ETUDE EN VIOLET 173

FIGURE 190 - REPARTITION DE L'ISOETE DE DURIEU DANS LE VAR, SILENE EXPERT – 2025 - POINT ROUGE : DONNEES <10ANS, POINTS BLANCS : DONNEES HISTORIQUES, AIRE D'ETUDE EN VIOLET 173

FIGURE 191 - REPARTITION DU CRAPAUD CALAMITE EN FRANCE METROPOLITAINE, INPN 174

FIGURE 192 - REPARTITION DU CRAPAUD CALAMITE EN REGION PACA, ATLAS BIODIV' PACA 174

FIGURE 193 - REPARTITION DE LA RAINETTE MERIDIONALE EN FRANCE METROPOLITAINE, INPN 174

FIGURE 194 - REPARTITION DE LA RAINETTE MERIDIONALE EN REGION PACA, ATLAS BIODIV' PACA 174

FIGURE 195 - REPARTITION DE LA COULEUVRE A ECHELONS EN FRANCE METROPOLITAINE, INPN 175

FIGURE 196 - REPARTITION DE LA COULEUVRE A ECHELONS EN REGION PACA, ATLAS BIODIV' PACA 175

FIGURE 197 - REPARTITION DE LA TORTUE D'HERMANN EN FRANCE METROPOLITAINE, INPN 176

FIGURE 198 - PLAN NATIONAL D'ACTION EN FAVEUR DE LA TORTUE D'HERMANN EN REGION PACA, CEN PACA 176

FIGURE 199 - REPARTITION DE LA FAUVETTE MELANOCEPHALE EN FRANCE METROPOLITAINE, INPN 176

FIGURE 200 - REPARTITION DE LA FAUVETTE MELANOCEPHALE EN REGION PACA, ATLAS BIODIV' PACA 176

FIGURE 201 - REPARTITION DE LA FAUVETTE PASSERINETTE EN FRANCE METROPOLITAINE, INPN 177

FIGURE 202 - REPARTITION DE LA FAUVETTE PASSERINETTE EN REGION PACA, ATLAS BIODIV' PACA 177

FIGURE 203 - REPARTITION DE LA FAUVETTE PASSERINETTE EN REGION PACA, ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DE PACA (2016)..... 178

FIGURE 204 – LISTE DES ESPECES VEGETALES OBSERVEES DANS L'AIRE D'ETUDE ENTRE 2014 ET 2024 PAR HERVE GOMILA, LUDOVIC LEJOUR, JULIEN HUGO, MILA PAJKOVIC ET ALEX GERLAND-REILLE 182

FIGURE 205 – LISTE DES ESPECES ANIMALES OBSERVEES DANS L'AIRE D'ETUDE ENTRE 2014 ET 2024 PAR CEDRIC MROCZKO, YOAN BLANCHON, BENEDICTE CULORIER, ADRIEN DORIE, ARNAUD KLEIN, LUCAS PASCHETTO, CORENTIN MONMONT ET MATHIEU DROUSIE 193

1 SYNTHESE

1.1 MOTIF DE LA DEMANDE

SNCF Réseau et SNCF G&C portent le projet de ligne nouvelle Provence-Côte d'Azur (LNPCA) qui relie Marseille (13) à Nice (06).

Le présent projet est soumis à la réalisation d'une étude d'impact régie par les articles L.122-1 et suivants et R.122-1 et suivants du code de l'environnement.

L'article L. 411-1 du code de l'environnement énonce le principe selon lequel la conservation de certaines espèces animales non domestiques et de leurs habitats peut être justifiée et énumère les interdictions en résultant, telles que les interdictions de destruction, de perturbation intentionnelle, de capture ou de transport.

Le 4° du I de l'article L. 411-2 prévoit toutefois la possibilité de déroger à ces interdictions et énumère les conditions permettant la délivrance de dérogations dites « espèces protégées ».

Il en résulte qu'une dérogation ne peut être accordée que si trois conditions cumulatives sont remplies :

- La dérogation est justifiée par l'un des motifs limitativement énumérés, parmi lesquels figurent « l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou […] d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique […] » ;
- Il n'existe pas, pour atteindre l'objectif poursuivi, « d'autre solution satisfaisante » (que le projet impliquant l'atteinte aux espèces ou habitats concernés) ;
- Et, enfin, la dérogation ne nuit pas « au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ».

Les modalités d'appréciation de ces conditions ont été précisées par plusieurs décisions du Conseil d'Etat (CE 3 juin 2020 *La Provencale*, req. n° 425395 - CE 9 décembre 2022 *Association Sud-Artois pour la protection de l'environnement et autres*, req. n° 463563 - CE 17 février 2023 *ADET 54 et autres*, req. n 460798) dont il résulte que le pétitionnaire responsable du projet, devra :

- Examiner si l'obtention d'une dérogation est nécessaire dès lors que les spécimens de l'espèce concernée sont présents dans la zone du projet sans prendre en compte le nombre de ces spécimens ou leur état de conservation à ce stade (un simple panorama de l'état du site, au travers du prisme « espèces protégées », doit donc être réalisé)
- Obtenir une dérogation « espèces protégées » lorsque le risque que le projet comporte pour les espèces protégées est suffisamment caractérisé : tout risque ne déclenche pas l'obligation d'obtention d'une dérogation « espèce protégées ». Pour apprécier ce risque, le pétitionnaire doit prendre en compte des mesures d'évitement et de réduction (les mesures de compensation étant implicitement révélatrice de l'existence d'une atteinte caractérisée) et vérifier si ces mesures présentent des garanties d'effectivité telles qu'elles permettent de diminuer le risque pour les espèces.

  Conformément à l'avis du Conseil d'Etat rendu le 9 décembre 2022 relatif au régime de la dérogation espèces protégées (DEP), la démarche d'examen concernant la nécessité de déclencher une DEP est réalisée.

- Les différentes expertises ont permis de mettre en évidence la présence d'espèces protégées au titre de leurs individus et/ou de leurs habitats au sein du projet. Sur l'ensemble des opérations constituant le programme LNPCA, seule l'opération de La Pauline (phase 1) est susceptible d'entrainer des impacts significatifs sur des espèces végétales et animales protégées et leurs habitats. Les autres opérations prévues dans le cadre de l'aménagement de la ligne nouvelle n'ont pas d'effet significatif sur l'état de conservation des espèces protégées et ne nécessitent pas de demande de dérogation.

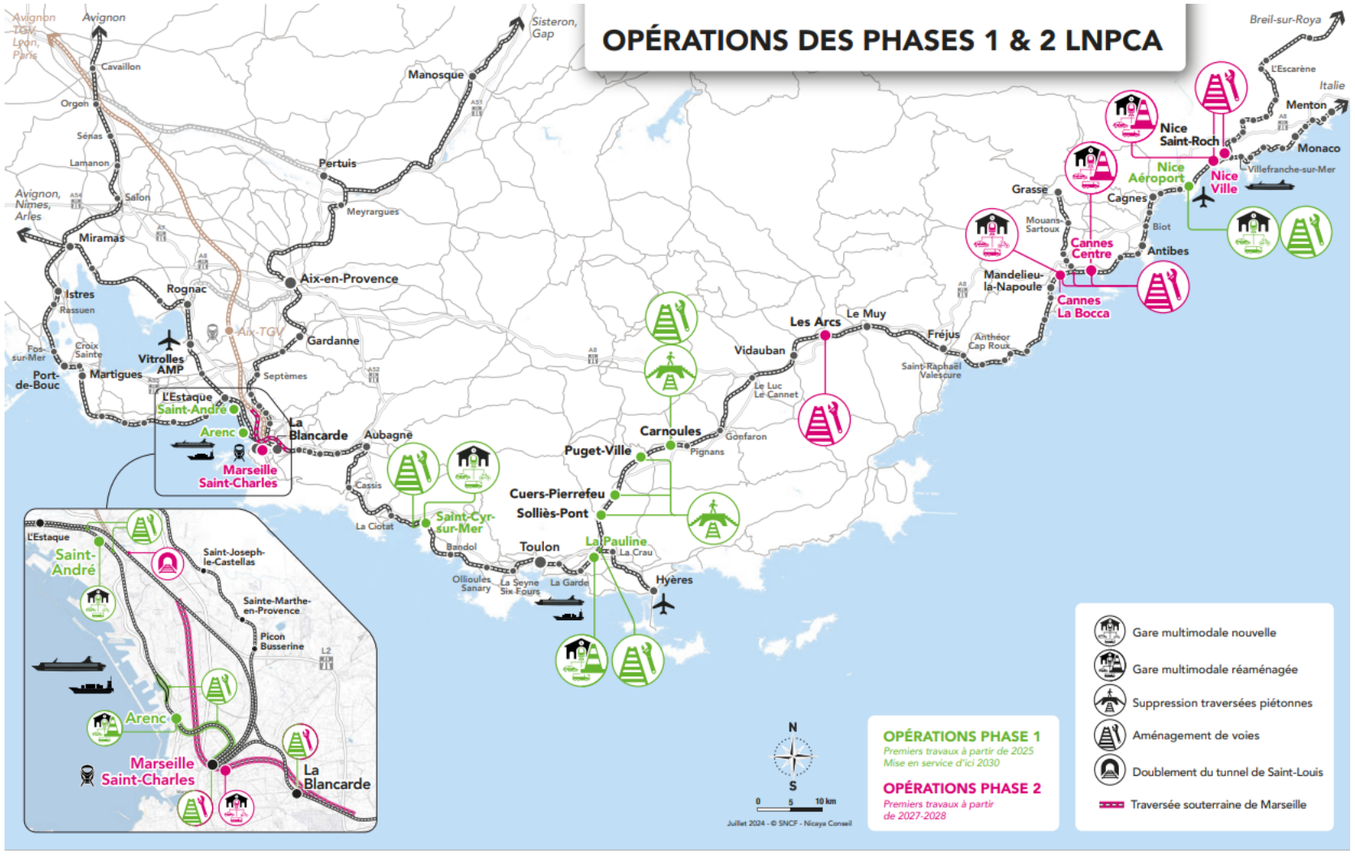


Figure 1 : Présentation des opérations phases 1&2

1.2 IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

SNCF RESEAU et SNCF Gares & Connexions sont demandeurs en tant que Porteurs de projet LNPCA. Ils sont situés au 79 boulevard de Dunkerque dans le 2eme arrondissement de Marseille (13002).

SNCF Réseau assure la maîtrise d'ouvrage des études portant sur les biens et installations mobiliers et immobiliers lui appartenant, appartenant au réseau ferré national, dont elle est affectataire, ou de tout autre réseau dont elle est attributaire, gestionnaire ou qu'elle réalise ou acquiert au nom de l'État et assure la coordination des MOA dans le cadre des études AVP.

SNCF Gares & Connexions assure la maîtrise d'ouvrage des études portant sur les biens et installations mobiliers et immobiliers, appartenant au réseau ferré national, dont elle est affectataire, ou de tout autre réseau dont elle est attributaire, gestionnaire ou qu'elle réalise ou acquiert au nom de l'État. A ce titre, elle assure la maîtrise d'ouvrage des gares de voyageurs et des éléments associés, conformément à l'article L.2111-9 du code des transports.

Dans ce cadre afin de garantir les objectifs et d'assurer la gestion des interfaces, SNCF RESEAU et Gares & Connexions ont décidé la création d'une Agence LNPCA dédiée au projet.

Jacques PAULET Directeur de l'Agence LNPCA sera le représentant officiel.

Damien TOMASI, Responsable du Pôle Environnement et Réglementaire de l'Agence LNPCA chez SNCF Réseau sera l'interlocuteur principal.

1.3 DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET

Le projet des phases 1&2 LNPCA comprend 22 opérations distribuées sur toute la façade méditerranéenne de la région PACA, de Marseille à Nice.

Ces opérations s'organisent en trois « réseaux express métropolitains » sur Marseille, le Var et la Côte d'Azur.

Le projet des phases 1&2 LNPCA, a été déclaré d'utilité publique le 19 octobre 2022.

Les objectifs généraux du projet sont les suivants :

1. Augmenter l'offre ferroviaire
2. Améliorer les temps de parcours
3. Offrir un service plus fiable en améliorant la robustesse et la régularité
4. Préserver le Développement du fret ferroviaire
5. Améliorer la desserte des territoires grâce à de nouvelles gares intermodales
6. Créer une synergie avec les projets urbains structurants

Le dossier de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées concerne la Navette Toulonnaise (phase 1), dans le Var, entre Saint-Cyr et Carnoules.

Dans le Var, la ligne Marseille – Vintimille cumule les circulations grandes lignes, les circulations régionales (TER) et les trains de fret : toutes ces circulations n'ont pas la même vitesse ni les mêmes politiques d'arrêts, ce qui limite fortement la capacité de la ligne et surtout sa robustesse (c'est-à-dire sa capacité à revenir à la normale après un incident) : chaque retard d'un train se répercute durablement sur l'ensemble du système.

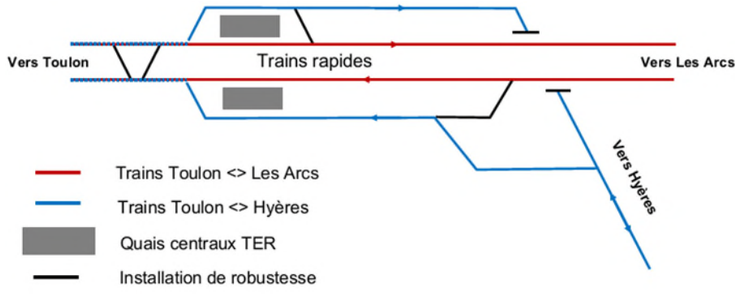


Figure 2 mode de fonctionnement actuel.

L'atteinte des objectifs de la navette toulonnaise (4 TER omnibus par heures entre Saint-Cyr et La Pauline, prolongés par 2 TER vers Carnoules d'une part, 2 TER vers Hyères d'autre part dès l'horizon 2030) nécessite notamment les aménagements suivants :

- Gares en origine – terminus à Saint-Cyr et Carnoules ;
- Renforcement de la gare de la Pauline ;
- Dénivellation de la bifurcation entre les lignes Marseille – Vintimille et Hyères.
- La pose de nouvelles communications et de nouveaux appareils de voies, avec création d'un point de changement de voies côté Marseille pour permettre la desserte de l'ITE Petrogarde qui un aménagement optionnel et la desserte des installations militaires à Hyères.

C'est ces 2 dernier aménagements qui sont concernés.

La bifurcation entre la ligne Marseille – Vintimille et la ligne d'Hyères est à plat : les trains qui vont de Marseille à Hyères coupent ainsi la voie des trains qui vont de Nice à Marseille (et inversement). Ce « cisaillement » accentue les tensions sur le réseau puisque les deux lignes sont interdépendantes.

Le principe de la dénivellation de la bifurcation est de faire passer une voie de la ligne d'Hyères sous la ligne Marseille – Vintimille par un ouvrage souterrain appelé « terrier ».

L'ensemble de l'opération de La Pauline est présenté au chapitre 5 du présent document.

La Pauline
Plan de principe des aménagements

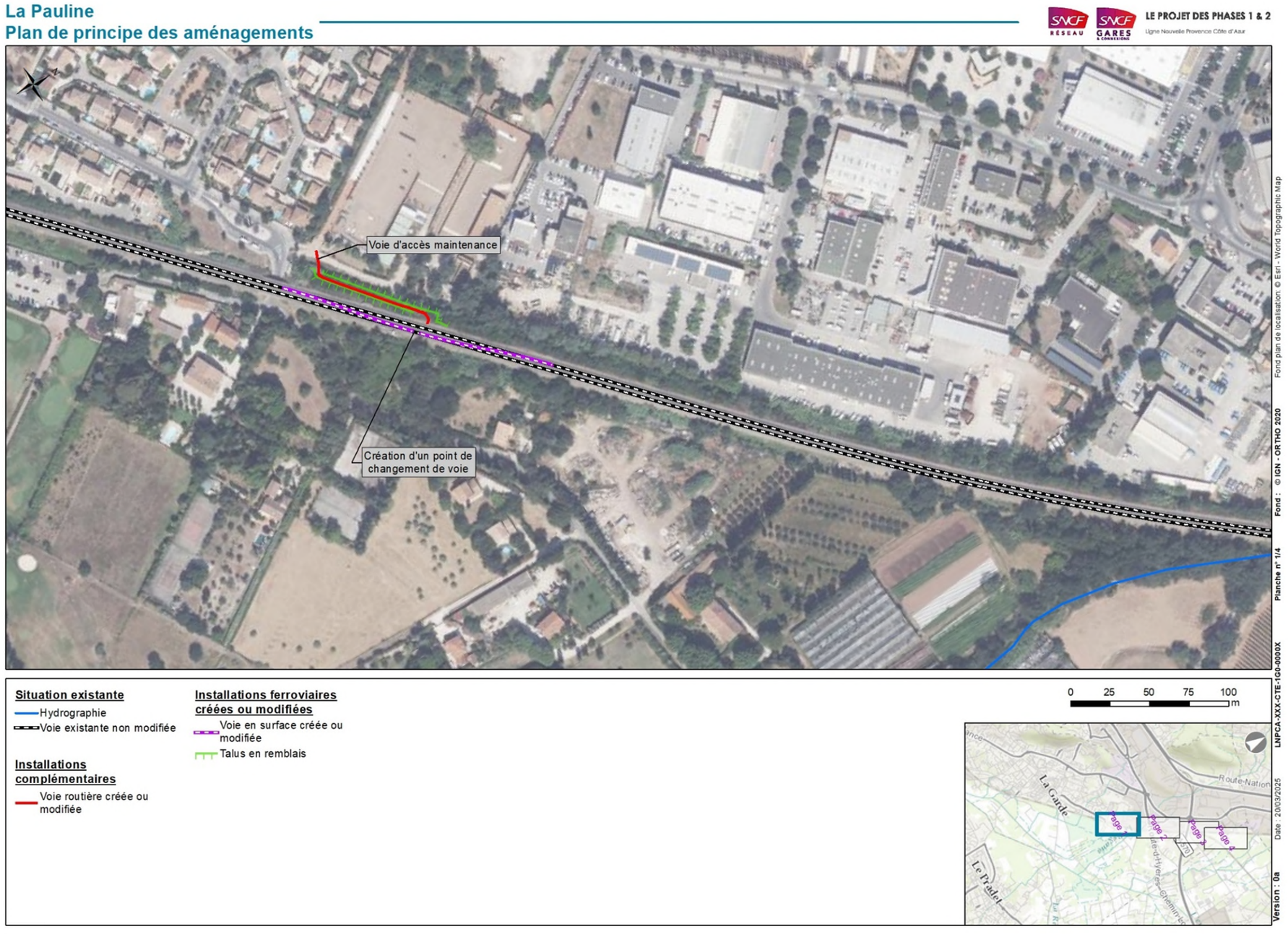


Figure 3: Plan de principe des aménagements (Secteur du point de changement)

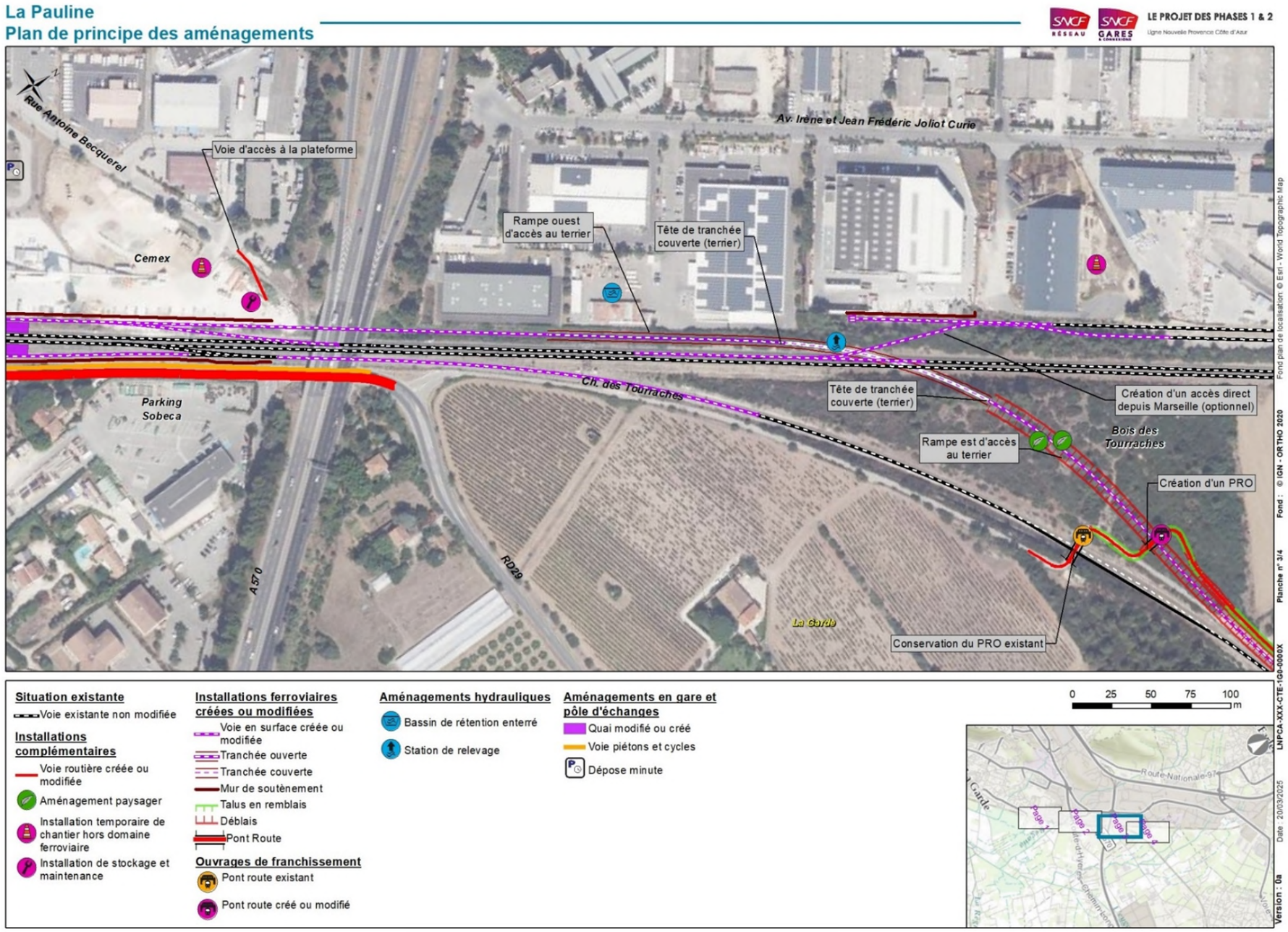


Figure 4 : Plan de principe des aménagements (Secteur du terrier concerné par la demande)

1.4 MESURES D'EVITEMENT MISES EN ŒUVRE ET JUSTIFICATION DE LA SOLUTION RETENUE

Les modalités de réalisation de la dénivellation de la bifurcation de la Pauline ont fait l'objet de multiples études de variantes en 2016 et en 2019 dans le cadre des concertations publiques et en 2023-2024 lors des études techniques d'avant-projet.

CONCERTATIONS PUBLIQUES

Les solutions initialement envisagées étaient des passages en aérien (« sauts de mouton ») qui imposaient de grandes longueurs de ligne nouvelle, avec des incidences sur le bâti, les terres agricoles et le paysage qui ont été jugées inacceptables par le public qui s'est exprimé lors des concertations de 2016 et de 2019. Le Comité de Pilotage de 22 novembre 2019 a pris acte d'une unanimité de la variante en terrier.

Les études se sont donc orientées sur une solution en « terrier » qui permet un tracé plus direct réduisant fortement les incidences du projet, à l'exception des impacts sur le milieu naturel situé à l'angle des deux voies ferrées : le Bois des Tourraches.

L'analyse multicritères réalisée pendant les études préalables à la DUP avait pris en compte les enjeux écologiques, agricoles et sociaux et avait conclu à l'absence de solutions alternatives satisfaisantes.

AFFINEMENT DE LA SOLUTION APRES LA DUP

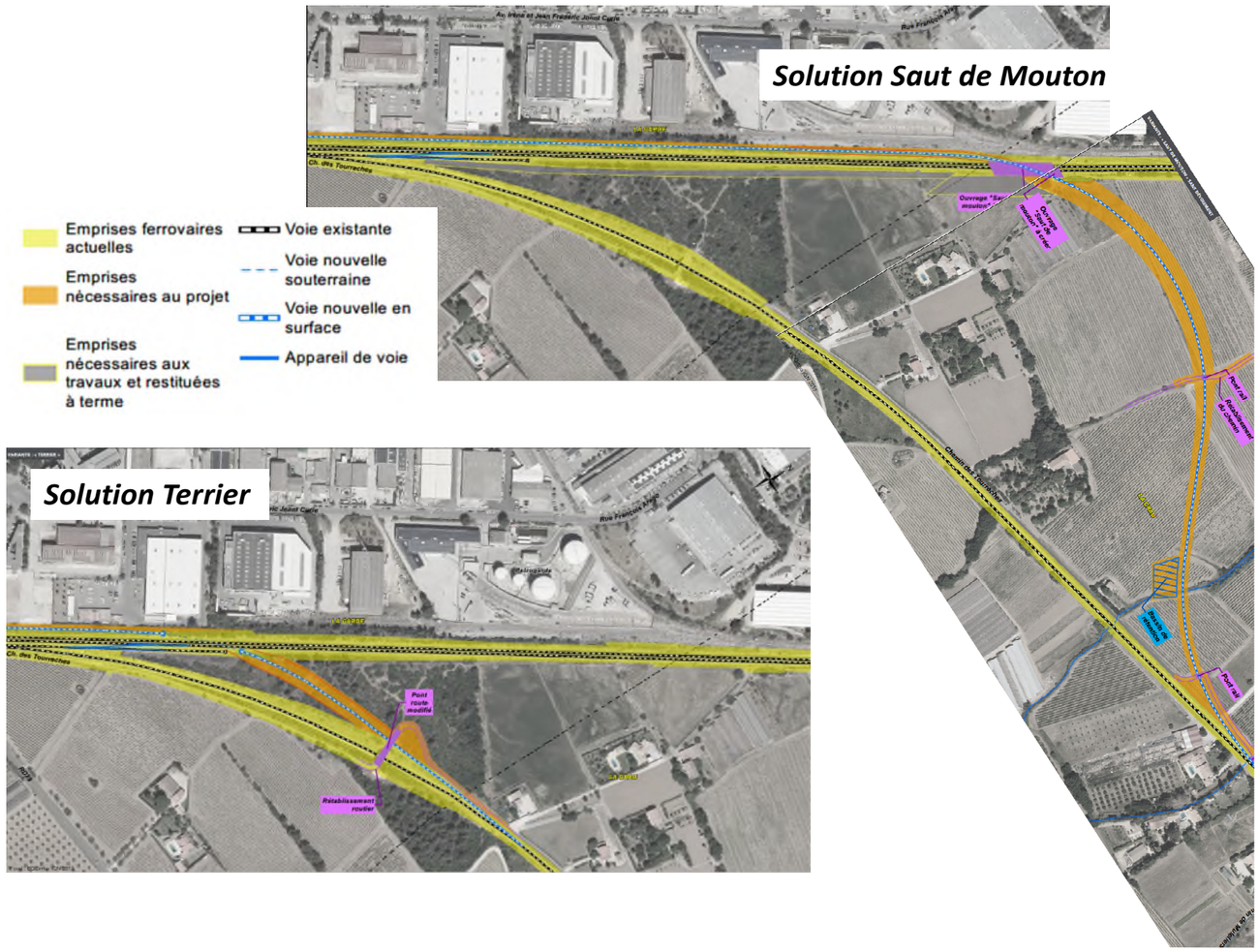


Figure 5 : solutions présentées en 2019 (à la même échelle)

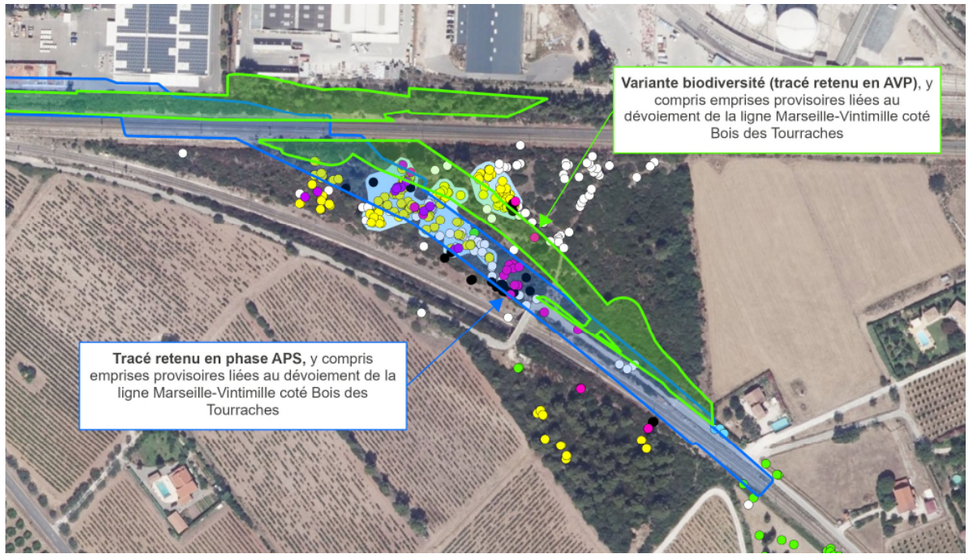


Figure 6 : Comparaison du tracé « initial » et du tracé « biodiversité »

L'approfondissement des inventaires écologiques en avant-projet a permis d'affiner le tracé pour réduire fortement l'impact sur les espèces protégées.

Puis la comparaison de différents modes de réalisation et de phasage de réalisation a permis de limiter là encore les incidences sur les milieux sensibles.

La solution retenue apparaît ainsi, en l'absence de solutions alternatives satisfaisantes, comme le fruit de la recherche de l'incidence minimale sur les milieux et les espèces protégés.

1.5 SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES SUR LE SECTEUR DE LA PAULINE

Malgré le fait que l'aire d'étude soit située à proximité immédiate de plusieurs zones naturelles d'intérêt, elle est isolée au sein de l'urbanisation, de zones agricoles et par les infrastructures ferroviaires existantes. Elle est largement déconnectée des milieux naturels situés en périphérie (parc national de Port Cros, deux sites Natura 2000, 12 ENS, 4 ZNIEFF dans un rayon de 5 km) mais abrite encore localement des habitats et espèces à enjeu.

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu écologique très fort au niveau du bois des Tourraches, lié à la présence de mares temporaires méditerranéennes, habitats naturels d'intérêt communautaire prioritaire. Ces habitats abritent une flore remarquable, notamment l'Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*), la Salicaire à feuilles de Thym (*Lythrum thymifolium*) et la Romulée ramifiée (*Romulea ramiflora*). On recense également deux autres espèces végétales patrimoniales, la Romulée de Colomna (*Romulea columnae*) et le Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*), associées aux pelouses silicicoles présentes en mosaïque avec le maquis bas à ciste.

Le bois des Touraches constitue également des sites de nidification et/ou d'alimentation pour plusieurs espèces d'oiseaux d'enjeu moyen (Fauvettes mélanocéphale et passerinette, Petit-duc Scops, Serin cini, Tourterelle des bois) et un habitat terrestre pour le Crapaud calamite et la Couleuvre à échelons.

Ailleurs les enjeux sont ponctuellement assez forts à moyen au niveau d'habitats semi-naturel (boisements anthropiques, friches) avec des stations d'Alpiste bleuâtre (*Phalaris caerulescens*) situées sur un remblai ferroviaire ou moyen avec la nidification de passereaux protégés (Bouscarle de Cetti, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe) ou la présence de l'Alpiste aquatique (*Phalaris aquatica)* ou de l'Ascalaphe loriot (*Libelloides icterus*), notamment en bordure de voie ferrée ou de route.

1.6 DESCRIPTION DETAILLEE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

L'incidence brute (avant mise en œuvre de mesure de réduction) est estimée :

- très forte au niveau du bois des Tourraches, pour la partie abritant des mares temporaires méditerranéennes : destruction de 20% des mares temporaires méditerranéennes, destruction de stations d'espèces végétales patrimoniales [Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*) et Romulée ramifiée (*Romulea ramiflora*)], d'habitats terrestres fréquentés par le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)...
- moyenne au niveau du bois des Tourraches, pour la partie n'abritant pas de mares temporaires méditerranéennes : destruction de site de nidification de la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*) et de la Fauvette passerinette (*Sylvia cantillans*), d'habitat terrestre de Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) et d'habitat de la Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*) ;
- moyenne au niveau du « Point de changement » du fait de la destruction de site de nidification de la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*) et de la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*) ;
- faible à négligeable sur le reste de l'aire d'étude immédiate.

Afin de limiter à la source les impacts bruts du projet, 15 mesures de réduction sont prévues :

Mesures	Nature de la mesure
R1	Calage du projet pour réduire les incidences sur les habitats et les espèces
R2	Implantation des bases travaux, des accès, etc. de manière à préserver la partie du bois des Tourraches située hors emprise travaux.
R3	Balisage et mise en défens des sites d'intérêt écologique adjacents à l'emprise travaux.
R4	Préservation des lisières de boisement
R5	Limitation de l'emprise du chantier et de la circulation des engins au strict nécessaire
R6	Adaptation des périodes de travaux pour les défrichements et les dégagements des emprises (débroussaillage, terrassement, etc.).
R7	Gestion des déblais-remblais sur le secteur du bois des Tourraches
R8	Mise en pratique de mesures de prévention classiques des pollutions
R9	Gestion des poussières
R10	Limitation des éclairages nocturnes en phase travaux
R11	Déplacement de reptiles préalable aux travaux
R12	Pose de barrières anti-amphibiens en phase travaux
R13	Gestion des ornières en phase chantier
R14	Déplacement d'amphibiens au préalable aux travaux
R15	Mesures relatives aux espèces végétales exotiques envahissantes

Figure 7 : Mesures de réduction des impacts bruts écologiques prévues dans le cadre du projet

1.7 ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES MILIEUX NATURELS

1.7.1 INCIDENCES RESIDUELLES SUR LA BIODIVERSITE EN PHASE DE REALISATION

Les incidences résiduelles sur les habitats naturels patrimoniaux et les espèces végétales patrimoniales sont détaillées ci-dessous :

Habitats & Taxons	Enjeu stationnel	Effectifs concernés/ Surface	Effet pressenti	Niveau d'impact brut	Mesures Réduire Éviter	Incidences après mise en œuvre des mesures de réduction	Niveau d'impact résiduel
Habitats naturels							
Mares temporaires méditerranéennes	Très fort	0,06 ha impacté / 0,29 ha dans la zone d'étude	Destruction / dégradation d'habitat	Très fort	MR1, MR2, MR3, MR5, MR7, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** reste analogue à l'incidence brute, c.-à-d. **très forte**. Environ 20% des mares situées dans le bois des Tourraches sont détruites car elles sont localisées dans l'emprise travaux (destruction de 0,06 ha de mares sur 0,29 ha). En revanche, les risques de perturbation sur les parties préservées des mares sont réduits par l'application des mesures proposées.	Très fort
Maquis bas à cistes	Moyen	0,44 ha impacté / 2,61 ha dans la zone d'étude	Destruction d'habitat	Moyen	MR1, MR2, MR3, MR5, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** reste analogue à l'incidence brute, c.-à-d. **moyenne** car il s'agit d'habitat relictuel peu présent dans ce contexte agricole et urbanisé, même si les surfaces détruites sont faibles et qu'il s'agit d'habitats non menacés typiques des zones méditerranéennes. Les risques de perturbation des parties conservées de l'habitat sont réduits par l'application des mesures proposées.	Moyen
Flore							
Isoète de Durieu *Isoetes duriei*	Assez fort	57 pieds impactés / 345 pieds dans la zone d'étude	Destruction d'individu et altération d'habitat	Assez fort	MR1, MR2, MR3, MR5, MR7, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **moyenne** puisque les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux. Malgré l'application des mesures de réduction, 16,5% des pieds seront détruits par les travaux et il subsiste des risques de perturbation indirecte des écoulements d'eau alimentant l'habitat de l'Isoète.	Moyen
Romulée ramifiée *Romulea ramiflora*	Assez fort	1 seul pied impacté / 25 pieds dans la zone d'étude	Destruction d'individu et altération d'habitat	Moyen	MR1, MR2, MR3, MR5, MR7, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **faible** puisque les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux. Un seul pied sera détruit par les travaux mais il subsiste des risques de perturbation indirecte des écoulements d'eau alimentant l'habitat de cette Romulée.	Faible
Salicaire à feuilles de thym *Lythrum thymifolium*	Assez fort	Pas d'impact direct / 796 pieds dans la zone d'étude	Risque de destruction d'individu et altération d'habitat	Moyen	MR1, MR2, MR3, MR5, MR7, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** puisqu'aucune station n'est directement menacée et que les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux.	Négligeable
Alpiste bleuâtre Phalaris coerulescens	Assez fort	Pas d'impact direct / 14 pieds dans la zone d'étude	Destruction d'individu	Moyen	MR2, MR3, MR5, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** puisqu'aucune station n'est directement menacée et que les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont quasi inexistant en phase travaux compte tenu de son adaptation aux terrains perturbés.	Négligeable
Glaïeul douteux *Gladiolus dubius*	Moyen	23 pieds impactés / 174 pieds dans la zone d'étude	Destruction d'individu	Moyen	MR1, MR2, MR3, MR5, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **faible** puisque les risques de destruction accidentelle sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux. Malgré l'application des mesures de réduction, 15,4% des pieds seront détruits par les travaux.	Faible
Alpiste aquatique *Phalaris aquatica*	Moyen	Pas d'impact direct / 53 pieds dans la zone d'étude	Destruction d'individu	Faible	MR1, MR2, MR3, MR5, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** puisqu'aucune station n'est directement menacée et que les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont quasi inexistant en phase travaux compte tenu de son adaptation aux terrains perturbés.	Négligeable
Romulée de Columna *Romulea columnae*	Moyen	Pas d'impact direct / 29 pieds dans la zone d'étude	Risque de destruction d'individu	Faible	MR1, MR2, MR3, MR5, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** puisque aucune station n'est directement menacée et que les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux.	Négligeable

Figure 8 : Evaluation des impacts résiduels sur les habitats et espèces végétales à enjeu

Les incidences résiduelles sur la faune patrimoniale sont détaillées ci-dessous :

Taxons	Enjeu stationnel	Effectifs concernés/ Surface	Effet pressenti	Niveau d'impact brut	Mesures Éviter Réduire	Incidences après mise en œuvre des mesures de réduction	Niveau d'impact résiduel
Amphibiens							
Crapaud calamite Epidalea calamita	Moyen	0,50 ha impacté / 3,98 ha dans la zone d'étude	Destruction d'individu et d'habitat	Faible	MR1, MR2, MR3, MR5, MR6, MR7, MR8, MR12, MR13, MR14	**L'incidence résiduelle** reste **faible** malgré la forte diminution des risques de destruction accidentelle en phase chantier par les mesures de réduction mises en place car la destruction d'individus reste possible lors du chantier.	Faible
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*							
Reptiles							
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	Assez fort	1 ind. et 1,06 ha impacté / 3,73 ha dans la zone d'étude	Destruction d'individu et d'habitat	Moyen	MR1, MR5, MR6, MR8, MR11	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **faible** compte tenu de la forte diminution des risques de destruction accidentelle en phase chantier par les mesures de réduction mises en place.	Faible
Avifaune							
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	Moyen	4 couples et 1,03 ha impacté / 5,49 ha dans la zone d'étude	Destruction d'individu et d'habitat, dérangement	Moyen	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR8, MR9	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **faible** puisque les risques de destruction accidentelle sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux (pas de défrichement en période de reproduction). L'incidence résiduelle faible correspond à la perte de sites de reproduction.	Faible
Fauvette passerinette *Sylvia cantillans*	Moyen	1 couple et 0,50 ha impacté / 3,37 ha dans la zone d'étude		Moyen			
Petit-duc scops *Otus scops*	Moyen	0,50 ha impacté / 3,37 ha dans la zone d'étude	Dérangement	Faible	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR8, MR9	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** puisque qu'il n'y a pas de risque de destruction de site de reproduction ou d'individus en phase travaux. De plus, les risques de destruction accidentelle sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux.	Négligeable
Bouscarle de cetti *Cettia cetti*	Moyen	1 couple et 0,14 ha impacté / 0,14 ha dans la zone d'étude	Destruction d'individu et d'habitat, dérangement	Faible	MR1, MR4, MR5, MR6, MR8, MR9	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** car la fraction d'habitat présente sur la zone d'étude est minime par rapport aux habitats disponibles à proximité. De plus, les risques de destruction accidentelle sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux (pas de défrichement en période de reproduction).	Négligeable
Serin cini *Serinus serinus*	Moyen	0,89 ha impacté / 4,74 ha dans la zone d'étude					
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	Moyen	0,50 ha impacté / 3,37 ha dans la zone d'étude	Destruction d'individu et d'habitat, dérangement	Faible	MR1, MR4, MR5, MR6, MR8, MR9	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** puisque qu'il n'y a pas de risque de destruction de site de reproduction ou d'individus en phase travaux. De plus, les risques de destruction accidentelle sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux.	Négligeable
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	Moyen	0,50 ha impacté / 3,78 ha dans la zone d'étude					

Figure 9 : Evaluation des impacts résiduels sur les espèces animales à enjeu

1.7.2 INCIDENCES RESIDUELLES SUR LA BIODIVERSITE EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET DE MAINTENANCE

L'incidence 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.

Les incidences sur la flore et faune sont estimées négligeables sauf si à court terme les espèces végétales exotiques envahissantes se développaient sur les nouveaux accotements ferroviaires et les emprises travaux réhabilités écologiquement.

Des mesures de surveillance et d'éradication des espèces végétales exotiques envahissantes, de limitation du recours aux produits phytosanitaires et de l'éclairage au niveau de la gare seront mises en œuvre.

Les incidences résiduelles après mises en œuvre de ces mesures sont négligeables du fait que le passage des trains n'engendre pas de destruction ou de dégradation des milieux en phase d'exploitation.

1.8 PRESENTATION DES ESPECES FAISANT L'OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION

Comme le montre les tableaux précédents, la plupart des espèces protégées bénéficie de mesures d'évitement et de réduction et n'est pas impactée de façon significative par le projet. **Seules 2 espèces végétales : Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*) et Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*) et 5 espèces animales : Crapaud calamite (*Epidalea calamita*), Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*), Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*), Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*) et Fauvette passerinette (*Sylvia cantillans*) nécessitent la mise en œuvre de mesures compensatoires.**

Outre ces espèces, une demande de dérogation à la législation sur les espèces protégées est demandée pour la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*), car cette espèce est susceptible d'être observée de manière fortuite sur le site du projet (pas de population installée, une seule observation entre 2014 et 2024 d'un individu isolé en juin 2017 en périphérie externe de la zone d'étude, hors zone du projet) et est par ailleurs présente sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var. Les travaux prévus sur le site du bois des Tourraches n'entrainent pas de remise en cause de la pérennité de la population, de son état de conservation et du bon accomplissement des cycles biologiques compte tenu d'une présence accidentelle. En revanche, les travaux de restauration des mares temporaires et du maquis bas à ciste sur le site de Pierrefeu-du-Var sont susceptibles d'entraîner un risque pour cette espèce. C'est pourquoi, il est prévu de déplacer très localement les éventuels individus qui se trouveraient sur les emprises à restaurer du site compensatoire de Pierrefeu-du-Var afin d'éviter toute destruction d'individus.

1.9 PRESENTATION DE LA STRATEGIE ET DES MESURES COMPENSATOIRES

La stratégie retenue pour la sélection des sites compensatoires s'appuie sur les principes suivants :

- Les sites retenus doivent être comparables en termes d'habitats et le plus proche possible des zones impactées ;
- Les sites doivent offrir des capacités de plus-value écologique à travers des opérations de restauration ce qui sous-entend qu'ils ne sont pas actuellement dans un état écologique optimale ;
- Ils doivent faire l'objet d'une maitrise foncière à travers l'acquisition ou la passation d'accords d'Obligation Réelle Environnementale (ORE).

La compensation vise à retrouver une équivalence fonctionnelle pour les habitats naturels et les espèces, en tenant compte des principes d'additionnalité, de proximité géographique, de pérennité et de faisabilité.

- Au final, afin de répondre à ces différents principes, il a été retenu de favoriser une approche mixte en sélectionnant des parcelles proches des sites impactés mais également des parcelles plus éloignées offrant un potentiel de restauration important. C'est pourquoi il a été retenu :
- **Les parcelles mitoyennes des zones impactées sur le bois des Tourraches** (parcelles n°AM123, AM124, AM131 et AZ353), (voir figure 179) d'une superficie totale de 2,38 ha (hors zones impactées), dont 0,23 ha de dépressions humides restaurables et 2,1 ha de maquis bas en cours de fermeture et 0,75 ha matorrals à restaurer en maquis bas à cistes ;
- **À l'issue d'un processus de sélection, les parcelles n°B0216, B0239 et B0240 sur le site de Pierrefeu-du-Var** (Voir figure 166)**.** Situées à 15 km au nord du bois des Tourraches ces parcelles ont une superficie totale de 7,18 ha, dont environ 0,5 ha mobilisable pour la restauration de mares temporaires et 3 ha de matorrals à restaurer en maquis bas à cistes. Le site a fait l'objet d'inventaires écologiques détaillés en 2023 et 2024. Il abrite des milieux comparables au site impacté et offre l'avantage d'être beaucoup plus grand, d'être situé dans un secteur globalement mieux conservé et moins morcelé que le bois des Tourraches

Quatre mesures compensatoires sont prévues sur ses sites :

- Mesure MC1 : Restauration de mares temporaires méditerranéennes et des stations d'espèces végétales associées aux abords du bois des Tourraches. Cette mesure concerne un territoire de 2082 m², répartis en douze secteurs de mares temporaires aujourd'hui dans un état de conservation dégradé à altéré. Ces 12 secteurs sont répartis dans les parcelles acquises au bois des Tourraches. Un fort ombrage du au développement du maquis bas et des arbres empêchent le développement de l'Isoètes de Durieu dans de nombreuses mares. L'accumulation de matière organique morte contribue au comblement progressif de ces dépressions et à l'installation d'espèces à fort recouvrement. Il s'agit d'une part d'éclaircir la partie centrale des mares piquetée d'arbustes (autour des stations connues d'Isoètes de Durieu) et d'élargir les marges des mares occupées par le maquis sur un à deux mètres de large pour assurer l'expression des espèces de cette formation ; et d'autre part de retirer les dépôts de débris végétaux et la litière accumulée localement, les déchets et dépôts de matériaux qui ont pu être localement déversés.
- **Mesure MC2 : Restauration de maquis bas à cistes sur le bois des Tourraches et ses abords.** Cette mesure concerne un territoire de 11592 m². Elle vise à compenser les incidences sur les maquis bas à cistes est les espèces de pelouses associées. Il est proposé une réouverture du maquis dense pour lequel ces habitats et les populations de ces espèces sont en mauvais état de conservation à la suite de la fermeture du milieu. Les réouvertures s'organiseront autour des reliques de pelouses silicicoles au niveau des ourlets et petites ouvertures persistantes au sein du maquis, tout en intégrant les secteurs où les espèces cibles sont connues (données actuelles ou historiques) permettant d'envisager une réexpression après retour des conditions d'éclairage. Des arbres seront également abattus dans ces secteurs afin de restaurer des milieux semi-ouverts cohérents avec les habitats naturels et les cortèges d'espèces animales patrimoniales impactées sur le site de La Pauline (Glaïeul douteux, Romulée ramifiée, Couleuvre à échelons, Fauvettes mélanocéphale et passerinette…).
- **Mesure MC3 : Restauration de mares temporaires méditerranéennes et des stations d'espèces végétales associées sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var**. Cette mesure est analogue à la mesure MC1. Elle concerne un territoire de 4002 m², répartis également en 12 secteurs de mares temporaires aujourd'hui en état de conservation dégradé à altéré sur les parcelles B0216 et B0239 du site de Pierrefeu-du-Var. Il s'agit également d'éclaircir les stations anciennes et actuelles d'Isoète de Durieu et de retirer les dépôts de débris végétaux et matériaux dévers qui ont pu être localement déversés

- **Mesure MC4 : Réouverture des matorrals à Pin d'Alep sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var**. Cette mesure est analogue à la mesure MC3. Cette action consiste, à rouvrir les secteurs les plus embroussaillés par des maquis denses et des matorrals à Pin d'Alep dense afin de reconstituer un maquis bas avec pelouses silicicoles ponctuées d'arbres. Cette action concerne plus particulièrement les parcelles B0239 et B0240 sur une surface de 19989 m²).

Les mesures compensatoires permettent ainsi un gain net de :

- **3197 m² de mares temporaires supplémentaires** (en complément des mares existantes), soit un **ratio surfacique de 5,1 par rapport aux surfaces détruites (627 m²).** Outre pour la flore, cette mesure est également favorable à deux espèces d'amphibiens : le Crapaud calamite et la Rainette méridionale ;
- **19965 m² de pelouses silicicoles sous couvert de maquis bas,** soit un ratio de 1,9 par rapport aux besoins compensatoires des espèces de faune associées à ces milieux semi-ouverts (principalement la Couleuvre à échelons et les Fauvettes mélanocéphale et passerinette pour ne retenir que les espèces visées par la demande de dérogation espèces protégées) ;
- 375 individus d'Isoète de Durieu, soit un ratio de 6,6 ;
- 36 individus de Romuleé de Columna, soit un ratio de 36;
- 108 individus de Glaïeul douteux, soit un ratio de 4,7.

En complément des mesures compensatoires, 7 mesures volontaire d'accompagnements sont prévues. Elles visent à garantir la bonne mise en oeuvre des mesures décrites précédemment et à apporter une plus-value écologique sur certaines thématiques (déplacement des stations d'espèces végétales protégées impactées par l'emprise, restauration d'un espace dégradé, mesure en faveur des chiroptères).

N°	Mesure
A1	Inclusion d'un cahier des clauses techniques particulières relatifs aux mesures ERCA concernant le milieu naturel
A2	Rédaction par les entreprises consultées d'un schéma organisationnel de plan de respect de l'environnement
A3	Formation du personnel des entreprises travaux
A4	Suivi de chantier par un ingénieur écologue
A5	Déplacements des stations d'espèces végétales impactées
A6	Restauration de zones rudérales par transfert de sol dans le bois des Tourraches
A7	Installation de gîtes à chiroptères dans le bâti de la nouvelle gare de La Pauline

Habitat / Taxon	Besoin compensatoire (m²)	Surface gagnée par rapport à l'existant (m²)			Besoin compensatoire (Effectifs impactés)	Effectifs gagnés par rapport à l'existant (m²)			Ratio de compensation (gain/impacté)
		Bois des Tourraches (C1+C2)	Pierrefeu-du-Var (C3+C4)	Total 2 sites		Bois des Tourraches (C1+C2)	Pierrefeu-du-Var (C3+C4)	Total 2 sites	
Mares temporaires	627	1238	1959	3197	-	-	-	-	5,1
Pelouses silicicoles sous couvert de maquis bas	10600	7918	12047	19965	-	-	-	-	1,9
Isoètes de Durieu	-	-	-	-	57	279	96	375	6,6
Romulée de Columna	-	-	-	-	1	11+15	10	36	36
Glaïeul douteux	-	-	-	-	23	33+60	15	108	4,7

Figure 11 : Mesures d'accompagnement prévues dans le cadre du projet

1.10 PRESENTATION DES MESURES DE SUIVI

Cinq mesures de suivi en phase de fonctionnement et de maintenance de l'infrastructure sont prévues afin de rendre compte de la bonne mise en œuvre et de l'efficacité des mesures ERC.

Les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement doivent être couplées à un dispositif de suivi et d'évaluation destiné à assurer leur bonne mise en œuvre, à proposer des mesures correctives le cas échéant et à garantir la réussite des actions prévues.

Ces suivis permettront également de réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion des résultats aux différents acteurs concernés par le projet.

- **MS1 :** Suivi des habitats et de la flore des mares temporaires méditerranéennes et des maquis bas à ciste préservés dans le bois des Tourraches et restaurés sur les sites compensatoires ;
- **MS2 :** Suivi de la reprise des espèces végétales transplantées ;
- **MS3 :** Suivi des espèces végétales exotiques envahissantes sur les nouveaux accotements ferroviaires et les emprises travaux réhabilitées ;
- **MS4 :** Suivi des oiseaux nicheurs ;
- **MS5 :** Suivi chiroptérologique de l'aménagement de la nouvelle gare de La Pauline.

1.11 CONCLUSION

La demande de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées repose sur trois éléments complémentaires :

➢ **Le maintien des espèces protégées n'est pas menacé.**

Les mesures compensatoires proposées permettent un gain net de :

- 3197 m² de mares temporaires supplémentaires (en complément des mares existantes), soit un ratio surfacique de 5,1 par rapport aux surfaces détruites (627 m²).
- 19965 m² de pelouses silicicoles sous couvert de maquis bas, soit un ratio de 1,9 par rapport aux besoins compensatoires des espèces de faune associées à ces milieux semi-ouverts
- 375 individus d'Isoète de Durieu, soit un ratio de 6,6 ;
- 36 individus de Romulée de Columna, soit un ratio de 36 ;
- 108 individus de Glaïeul douteux, soit un ratio de 4,7.
  - Ces gains compensatoires assurent une non perte nette de biodiversité et s'appuient sur des mesures réalistes et des hypothèses de réexpression des espèces patrimoniales prudentes.

➢ **Il n'existe pas de solution alternative acceptable.**

Depuis 2016, plusieurs étapes de concertation et des études techniques détaillées ont montré que les solutions évitant le bois des Tourraches impliquaient des tracés beaucoup plus longs, avec des incidences sur le

bâti, les terres agricoles et le paysage considérées comme inacceptables.

- **Le projet répond à une raison impérative d'intérêt public majeur.**

Les phases 1 et 2 du projet ferroviaire de la Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur ont été déclarées d'utilité publique le 13 octobre 2022.

Leur réalisation vise à désaturer les nœuds ferroviaires de Marseille, Toulon et Nice afin de répondre aux besoins de transports du quotidien, à travers la mise en place de trois réseaux express métropolitains, d'améliorer les conditions d'exploitation et de robustesse du réseau existant, et d'offrir une alternative crédible au mode routier.

Le Secrétariat Général pour l'Investissement (SGPI), et son groupe de contre-expertise, missionnés pour évaluer le bilan socio-économique du projet des phases 1&2 LNPCA, notent dans leurs conclusions que le projet présenté est « un des meilleurs projets réalisables en l'état actuel de la question pour améliorer la desserte ferroviaire régionale et répondre aux problématiques de transport des trois métropoles de Nice-Cannes, Toulon et Marseille. »

La raison impérative d'intérêt public majeur est justifiée par les considérations suivantes :

- Le projet présente un intérêt socio-économique très solide.
- Le projet entre dans les planifications nationales des grandes infrastructures de transport et son financement est garanti, assis notamment sur de nouvelles taxes qui ont commencé d'être prélevées.
- L'opération concernée par la demande de dérogation est un maillon essentiel du projet global.
- Les objectifs du projet sont soutenus par le territoire, comme l'ont montré les concertations successives qui y ont été conduites.

2 PRESENTATION GENERALE DE LA DEMANDE

2.1 MOTIF DE LA DEMANDE

SNCF Réseau porte le projet de ligne nouvelle Provence-Côte d'Azur (LNPCA) phase 1 et 2.

Le présent projet est soumis à la réalisation d'une étude d'impact régie par les articles L.122-1 et suivants et R.122-1 et suivants du code de l'environnement.

Conformément à l'avis du Conseil d'Etat rendu le 9 décembre 2022 relatif au régime de la dérogation espèces protégées (DEP), la démarche d'examen concernant la nécessité de déclencher une DEP a été réalisée.

A ce titre, le projet concernant la Navette Toulonnaise (phase 1), dans le Var, entre Saint-Cyr et Carnoules est soumis à dérogation relatif aux espèces protégées (article L. 411-2 alinéa 4 du Code de l'Environnement : 4° La délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, pouvant être évaluée par une tierce expertise menée, à la demande de l'autorité compétente, par un organisme extérieur choisi en accord avec elle, aux frais du pétitionnaire, et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle : c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement) suite à la dénivellation de la bifurcation entre les lignes Marseille – Vintimille et Hyères dont le présent dossier sollicite ici l'octroi après présentation de l'ensemble des critères pris en compte pour statuer sur le dossier de demande de dérogation : présentation et justification du projet (raison impérative d'intérêt public majeur), absence de solutions alternatives satisfaisantes, accompagné d'un résumé des enjeux écologiques issus de l'état initial faune-flore et ciblé sur les espèces protégées, répartition et statuts de protection, rareté et menace de ces espèces, analyse des effets du projet vis-à-vis de ces espèces, définition des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi et conclusion sur le maintien, dans un état de conservation favorable, des populations d'espèces protégées concernées suite à la présente demande.

Les différentes expertises ont permis de mettre en évidence la présence d'espèces protégées au titre de leurs individus et/ou de leurs habitats au sein du projet. Sur l'ensemble des opérations constituant le programme LNPCA, seule l'opération de La Pauline est susceptible d'entrainer des impacts significatifs sur des espèces végétales et animales protégées et leurs habitats. Les autres opérations prévues dans le cadre de l'aménagement de la ligne nouvelle n'ont pas d'effet significatif sur l'état de conservation des espèces protégées et ne nécessitent pas de demande de dérogation.

2.2 PRESENTATION DU DEMANDEUR

2.2.1 SNCF RESEAU – GARES & CONNEXIONS - AGENCE LNPCA

SNCF RESEAU et SNCF Gares & Connexions sont demandeur en tant que Porteurs du projet LNPCA. Ils sont situé au 79 boulevard de Dunkerque dans le 2eme arrondissement de Marseille (13002).

SNCF Réseau assure la maîtrise d'ouvrage des études portant sur les biens et installations mobiliers et immobiliers lui appartenant, appartenant au réseau ferré national, dont elle est affectataire, ou de tout autre réseau dont elle est attributaire, gestionnaire ou qu'elle réalise ou acquiert au nom de l'État et assure la coordination des maîtres d'ouvrage dans le cadre des études AVP.

SNCF Gares & Connexions assure la maîtrise d'ouvrage des études portant sur les biens et installations mobiliers et immobiliers, appartenant au réseau ferré national, dont elle est affectataire, ou de tout autre réseau dont elle est attributaire, gestionnaire ou qu'elle réalise ou acquiert au nom de l'État. A ce titre, elle assure la maîtrise d'ouvrage des gares de voyageurs et des éléments associés, conformément à l'article L.2111-9 du code des transports.

Dans ce cadre afin de garantir les objectifs et d'assurer la gestion des interfaces, SNCF RESEAU et Gares & Connexions ont décidé la création d'une Agence LNPCA dédiée au projet.

Jacques PAULET Directeur de l'Agence LNPCA sera le représentant officiel

Damien TOMASI, Responsable Pôle Environnement et Réglementaire Agence LNPCA chez SNCF Réseau sera l'interlocuteur principal

2.2.2 LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DANS LES ACTIVITES DE SNCF RESEAU

Le projet est porté par deux maîtres d'ouvrages distincts : SNCF Réseau assure les travaux sur les installations ferroviaires existantes et nouvelles, SNCF Gares & Connexions assure les travaux de gares et de pôles d'échange.

Le Groupe SNCF porte une ambition forte en matière de développement durable, formalisée à travers sa stratégie RSE (Responsabilité Sociétale des Entreprises) 2020-2030.

Acteur incontournable des mobilités bas carbone, le groupe a pour but d'apporter des réponses durables aux enjeux de transport de voyageurs et de marchandises, face aux défis climatiques et environnementaux.

Ses objectifs environnementaux sont :

- Contribuer à la transition énergétique, pour réduire de 27% ses émissions Carbone directement liées à son parc immobilier et à son parc de véhicule routier ;
- Développer l'économie circulaire, pour réduire de 25% les émissions Carbone indirectes liées essentiellement aux matériaux structures de la voie ;
- Poursuivre la réduction de l'usage de produits phytopharmaceutiques (dont la sortie du glyphosate a été tenu fin 2021)

SNCF Réseau poursuit également ses programmes pour :

- Protéger la biodiversité en limitant les rupture de continuités écologique dans la traversés des espaces naturels ;
- Appliquer la séquence ERC « Éviter, Réduire, Compenser » tout au long du projet afin de limiter son empreinte écologique ;
- La destruction directe d'habitats naturels, en phase travaux et en phase exploitation ;
- La détérioration des habitats naturels par les potentielles pollutions des eaux, sols et air liées au projet ;
- L'impact direct sur les espèces en phase exploitation, notamment via les risques de collision de la faune avec les trains, et les impacts indirects liés aux nuisances (bruit des trains, lumières des gares, etc) ;
- Le groupe SNCF s'est engagé par signature de la démarche Act4nature à préserver la biodiversité.

Le projet des phases 1 & 2 LNPCA consiste en majeure partie à des aménagements dans des emprises ferroviaires de faible enjeu écologique.

Dans le secteur du Var, des enjeux plus prégnants ont conduit à une réflexion dès la première phase d'étude du projet qui a permis de définir des solutions limitant au maximum les impacts sur le milieu naturel ; notamment pour l'opération de la Pauline objet de la présente demande.

3 PRESENTATION GENERALE DU PROJET

3.1 LES OBJECTIFS GENERAUX

Les trois objectifs initiaux du projet de Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur étaient :

1. **D'ouvrir la région Provence-Alpes-Côte d'Azur aux autres régions françaises** et de désenclaver l'est de la région en le reliant au réseau ferré français à grande vitesse ;
2. **De faciliter les déplacements à l'intérieur de la région** (entre les 3 métropoles de Marseille, de Toulon et de Nice et au sein de chacune d'elles) en offrant une alternative à la route et en complétant la seule ligne ferroviaire existante du littoral ;
3. De constituer le système ferroviaire intégré et le chaînon manquant de l'arc méditerranéen Barcelone - Marseille - Gênes.

Les évolutions successives du projet depuis 2009 ont conduit à prioriser le deuxième objectif pour en faire un projet indépendant (sans rejeter les autres pour autant). Ces évolutions sont la conséquence de la concertation avec le public et d'une volonté politique de répondre à la forte demande d'amélioration des trains du quotidiens.

Il a ainsi été décidé de privilégier la réalisation du projet des phases 1 & 2, indispensable pour améliorer les services TER des métropoles régionales. Les sections de lignes nouvelles souhaitées par les partenaires dans une continuité temporelle feront ensuite l'objet d'autre(s) procédures de débat public et de déclaration d'utilité publique.

Le projet présenté à l'enquête d'utilité publique répond donc prioritairement aux besoins d'amélioration des déplacements du quotidien ainsi que d'amélioration du fonctionnement des nœuds ferroviaires de Marseille, de Toulon, de Nice et de la Côte d'Azur.

L'objectif principal est de créer trois réseaux express métropolitains sur les agglomérations d'Aix-Marseille, de Toulon et de la Côte d'Azur mais aussi d'améliorer les liaisons ferroviaires entre les 3 métropoles et l'accès à l'ensemble du territoire français depuis le Var et les Alpes Maritimes, conformément aux priorités de la loi d'orientation des mobilités du 24 décembre 2019.

Le projet a enfin pour vocation de garantir la mise en place d'un système robuste et résilient par rapport aux évolutions des besoins de service, dans la durée et ce quelle que soit l'offre de service ferroviaire.

Il concerne les trois départements des Bouches-du-Rhône, du Var et des Alpes-Maritimes.

3.1.1 AUGMENTER L'OFFRE FERROVIAIRE

Le projet doit permettre d'améliorer l'offre de service ferroviaire (c'est à dire la « capacité »), en augmentant la fréquence des TER, en les cadençant pour les rendre plus attractifs, en créant des sillons rapides supplémentaires sur l'axe Marseille-Vintimille et en proposant des liaisons nouvelles qui traversent les métropoles sans correspondance (Miramas-Vitrolles, Aéroport-Aubagne autour de Marseille, Ouest toulonnais-Carnoules, Hyères autour de Toulon, Cannes-Menton autour de Nice).

Du fait du projet, l'offre de TER pourra passer, de 2 ou 3,5 TER par heure aujourd'hui mal cadencés à 4 ou 6 TER par heure avec un cadencement attractif autour des métropoles.

Avec cette offre, à l'horizon du projet (2035), la fréquentation annuelle augmentera de 23 millions de voyageurs (+ 36 %) par rapport à aujourd'hui : le déploiement de la navette azuréenne et la traversée souterraine de Marseille permettront de renforcer la desserte interrégionale et surtout de stimuler le trafic régional (+ 34 %).

3.1.2 AMELIORER LES TEMPS DE PARCOURS

Les temps de parcours des 20 000 trains en provenance de Nice ou de Toulon qui traversent Marseille chaque année diminueront de 15 à 20 minutes grâce à la suppression du rebroussement à Marseille.

3.1.3 OFFRIR UN SERVICE PLUS FIABLE EN AMELIORANT LA ROBUSTESSE ET LA REGULARITE

En facilitant la traversée du nœud ferroviaire marseillais grâce à la suppression des conflits de circulation en surface, et en fluidifiant l'axe Marseille-Vintimille grâce à une meilleure gestion des rattrapages entre les trains lents et les trains rapides et à la suppression des conflits de circulation liés aux voies uniques, le projet permettra d'améliorer la qualité du service ferroviaire.

Le système étant plus à même d'absorber rapidement tous les aléas qui peuvent survenir et perturber le trafic (c'est la « robustesse »), la fiabilité du service sera accrue.

On devrait assister à une diminution de 40% du nombre de minutes perdues par les trains chaque année (soit 70 000 minutes) dans le nœud ferroviaire marseillais à l'horizon de la mise en service du projet.

3.1.4 PRESERVER LE DEVELOPPEMENT DU FRET FERROVIAIRE

La coexistence de trains de vitesses différentes sur un axe unique a été une problématique centrale de la conception du projet.

Le projet permettra de dégager de la capacité et d'apporter de la robustesse qui bénéficieront aussi au fret. En heures de pointe, la capacité dégagée sera en effet utilisée par le TER. En heures creuses, de nouveaux sillons fret pourront être proposés.

3.1.5 AMELIORER LA DESSERTE DES TERRITOIRES GRACE A DE NOUVELLES GARES INTERMODALES

Le projet permettra d'améliorer la desserte des aires métropolitaines grâce à la création de gares nouvelles intermodales et éco-conçues.

Les partenaires du projet ont accompagné la définition de ces gares de manière à les faire bénéficier d'une intermodalité efficace et en cohérence : transports collectifs urbains, accessibilité en modes actifs (piéton et vélo), parkings relais, etc.

Cela a particulièrement concerné les pôles d'échanges multimodaux de Nice Aéroport, de Cannes Marchandises, de La Pauline, de Saint-Cyr-sur-Mer, de Saint-André et bien sûr de Marseille Saint-Charles.

3.1.6 CREER UNE SYNERGIE AVEC LES PROJETS URBAINS STRUCTURANTS

La conception des gares nouvelles s'est faite en étroite coordination avec les projets urbains structurants envisagés sur leur périmètre :

- À Marseille, le projet Quartiers libres autour de la gare Saint-Charles et l'Opération d'intérêt national Euroméditerranée sur le Corridor Ouest ;
- À Nice, l'Opération d'Intérêt National de la Basse Vallée du Var autour de la gare de Nice aéroport ;
- À Cannes, le projet Cannes Bocca Grand Ouest autour de la nouvelle gare de Cannes Marchandises.

3.2 PRESENTATION DE L'ELEMENT DE PROJET CONCERNE

Le projet des phases 1&2 LNPCA comprend 22 opérations distribuées sur toute la façade méditerranéenne de la région PACA, de Marseille à Nice.

Ces opérations s'organisent en trois « réseaux express métropolitains » sur Marseille, le Var et la Côte d'Azur.

Le dossier concerne la Navette Toulonnaise, dans le Var, entre Saint-Cyr et Carnoules.

Dans le Var, la ligne Marseille – Vintimille cumule les circulations grandes lignes, les circulations régionales (TER) et les trains de fret : toutes ces circulations n'ont pas la même vitesse et les mêmes politiques d'arrêts, ce qui limite fortement la capacité de la ligne et surtout sa robustesse (c'est-à-dire sa capacité à revenir à la normale après un incident) : chaque retard d'un train se répercute durablement sur l'ensemble du système.

En particulier, la bifurcation entre la ligne Marseille – Vintimille et la ligne d'Hyères est à plat : les trains qui vont de Marseille à Hyères coupent ainsi la voie des trains qui vont de Nice à Marseille (et inversement). Ce « cisaillement » accentue les tensions sur le réseau puisque les deux lignes sont interdépendantes.

L'atteinte des objectifs de la navette toulonnaise (4 TER omnibus par heures entre Saint-Cyr et La Pauline, prolongés par 2 TER vers Carnoules d'une part, 2 TER vers Hyères d'autre part) nécessite notamment les aménagements suivants :

- Gares en origine – terminus à Saint-Cyr et Carnoules ;
- Renforcement de la gare de la Pauline ;
- La pose de nouvelles communications et de nouveaux appareils de voies, avec création d'un point de changement de voies côté Marseille pour permettre la desserte de l'ITE Petrogarde qui un aménagement optionnel et la desserte des installations militaires à Hyères.
- Dénivellation de la bifurcation entre les lignes Marseille – Vintimille et Hyères.

C'est ce dernier aménagement qui est concerné.

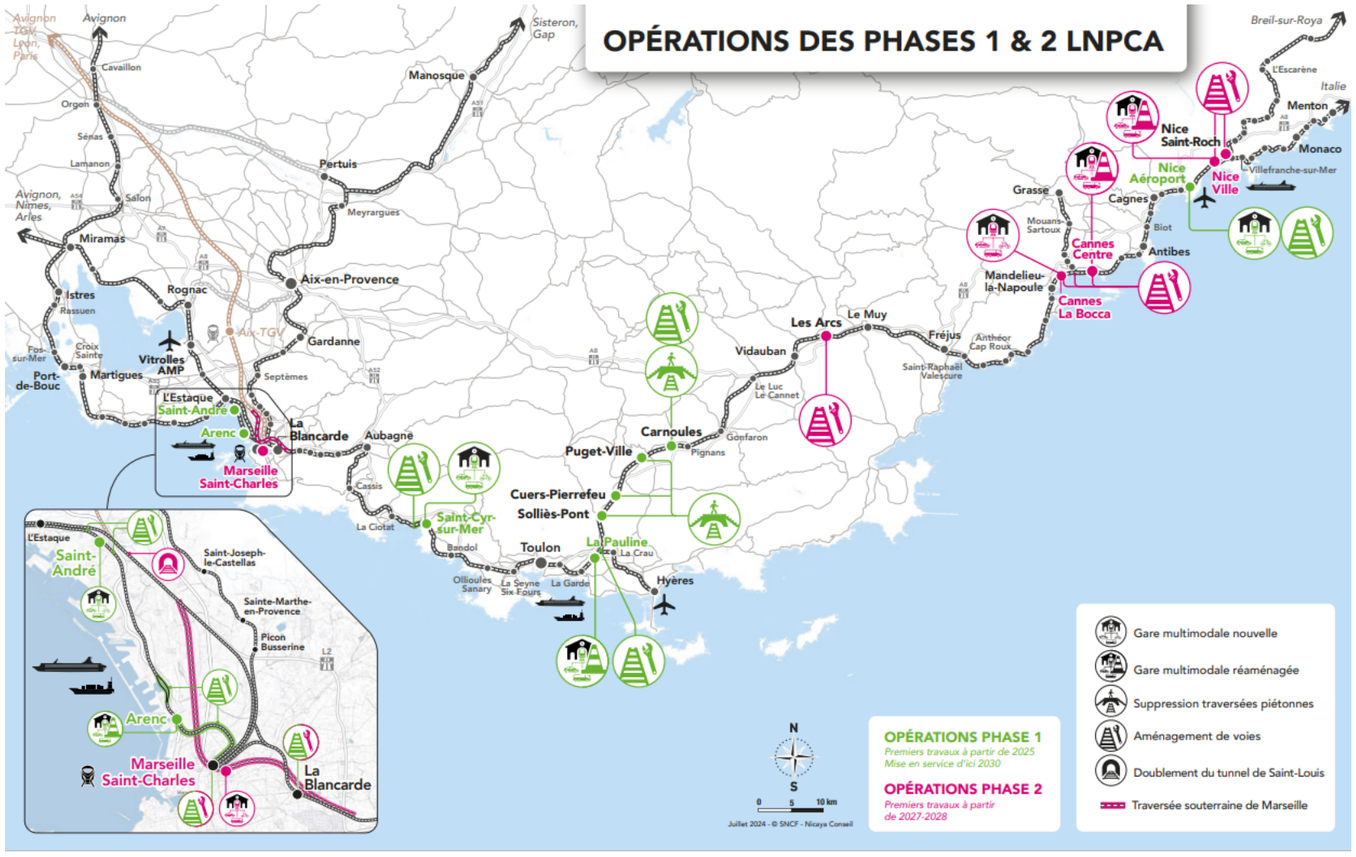


Figure 12 : Présentation des opérations phases 1&2

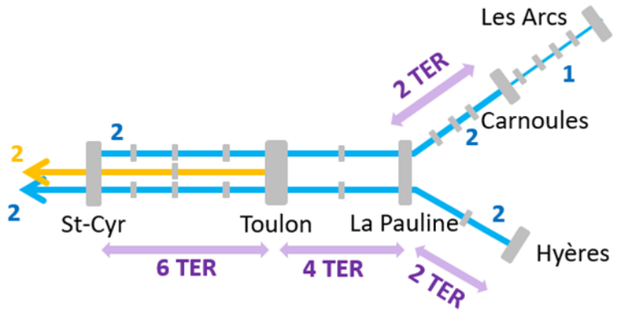


Figure 13 : Schéma de la navette toulonnaise, structure des services TER autour de Toulon et nombre de trains par heure dans chaque sens par section

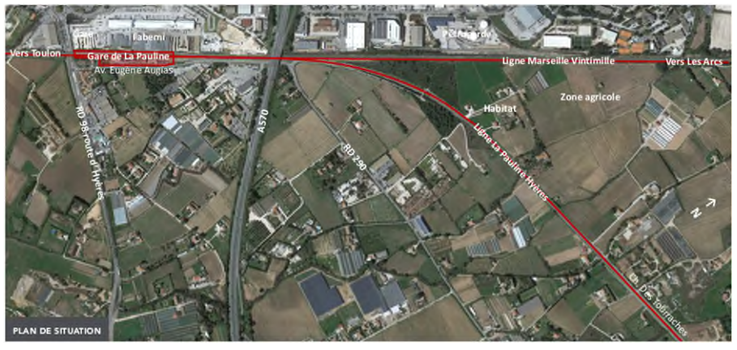


Figure 14 : Plan de situation (Le bois des Tourraches est situé dans le coin entre les deux lignes)

L'ensemble du projet de La Pauline est présenté au chapitre 5 du présent document.

3.3 L'EXISTENCE D'UNE RAISON IMPERATIVE D'INTERET PUBLIC MAJEUR

Au regard des enjeux présentés ci-dessus, le projet des phases 1 & 2 de la Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur a été déclarées d'utilité publique le 13 octobre 2022.

3.3.1 LA COLONNE VERTEBRALE DU RESEAU REGIONAL DE TRANSPORTS EN COMMUN

UNE LIGNE UNIQUE FRAGILE QUI DESSERT 3 DES 10 PREMIERES METROPOLES FRANÇAISES

La Région présente un faible maillage ferroviaire, y compris dans les zones les plus denses, en comparaison de secteurs comparables : région lyonnaise, Nord, région parisienne. Le ratio d'installations ferroviaires à disposition des voyageurs par habitant est le plus faible de France.

Figure 16 : La ligne Marseille - Vintimille, colonne vertébrale du réseau régional qui dessert 3 des 10 premières métropoles françaises (Marseille, Nice, Toulon)

La ligne unique entre Marseille et Vintimille, colonne vertébrale de la desserte ferrée régionale, a été construite en 1860 quand la région comptait 3 fois moins d'habitants qu'aujourd'hui.

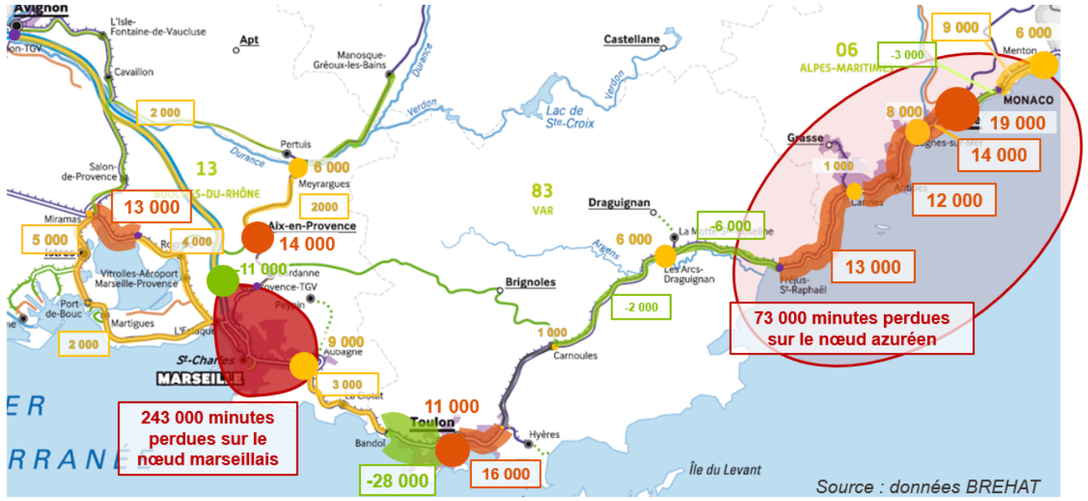


Figure 15 : Carte régionale des minutes perdues pour le service annuel 2017 pour les deux sens de circulations

Elle a en outre été conçue sur la base de fréquence de trains et de trafic très en deçà de ceux d'aujourd'hui.

Le temps de parcours commercial est aujourd'hui d'environ 2h40 entre Marseille et Nice pour une ligne de 200 km (150 km de distance à vol d'oiseau) : la vitesse moyenne effective de 75 km/h est bien en-deçà des attentes légitimes au 21ème siècle.

Près de 280 trains commerciaux, deux sens confondus, de types très différents (TER omnibus ou semi-direct en automotrice électrique, trains grandes lignes et TGV, trains de fret) circulent chaque jour, à des vitesses très hétérogènes, sur cette ligne littorale entre Marseille et Nice :

- 150 trains commerciaux entre Marseille Blancarde et Aubagne,
- 120 trains commerciaux entre Cannes et Menton,
- 110 trains commerciaux entre Aubagne et Toulon.

La section de la Côte d'Azur connaît la plus forte fréquentation TER de France (hors Ile-de-France).

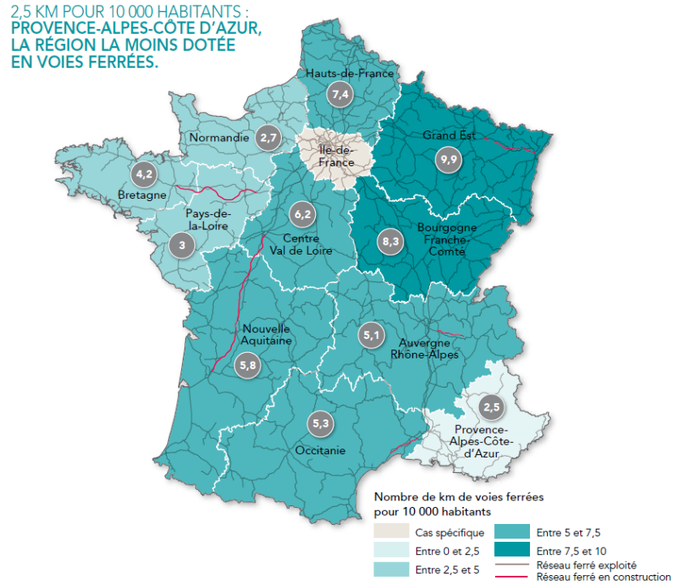


Figure 17 : Linéaire de voies ferrées en France (SNCF-R)

UNE LIGNE SATUREE QUI DETIENT LES RECORDS DE RETARDS ET D'ANNULATIONS

En conséquence, le réseau régional est caractérisé par une ligne littorale totalement saturée, des trains du quotidien bondés et les taux de retards et d'annulations les plus élevés de France.

En grande partie en raison de l'infrastructure historique, le moindre incident a, en l'absence d'itinéraire alternatif, un impact très fort sur l'ensemble du trafic ferroviaire régional et des répercussions sur le trafic national.

Pour la même raison, les travaux sur la ligne ne peuvent s'effectuer que sur une amplitude horaire quotidienne réduite. Lorsqu'ils nécessitent des plages horaires plus importantes, ils conduisent à des interruptions de circulations ou à de multiples ralentissements qui réduisent la capacité de la ligne. C'est par exemple le cas des travaux de tunnels ou des renouvellements d'ouvrages d'art et de voies.

Aussi, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur connaît-elle les taux de retards et d'annulations de TER les plus élevés de France :

- 1 TER sur 5 est en retard de plus de 5 minutes ;
- 1 TER sur 12 annulé.

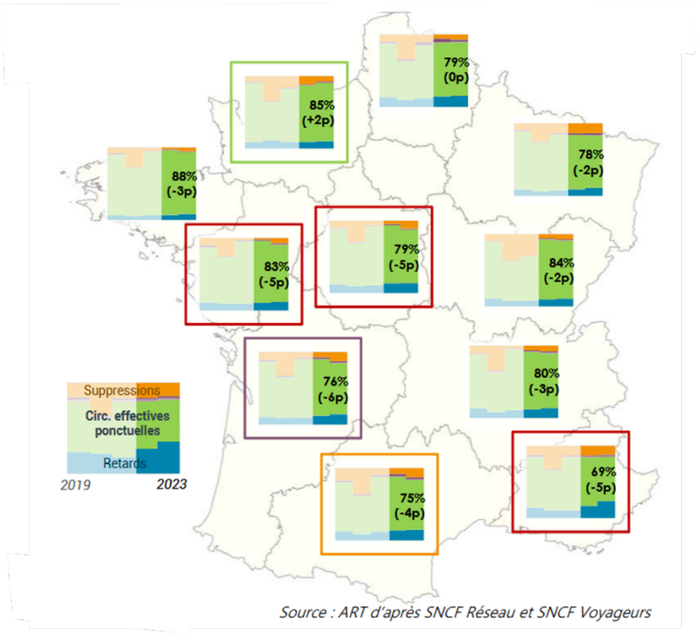


Figure 18 : Taux d'annulation et de retard des trains en France (ARAFER, rapport 2023) : la région PACA connaît le plus faible taux de circulations effectives (69%).

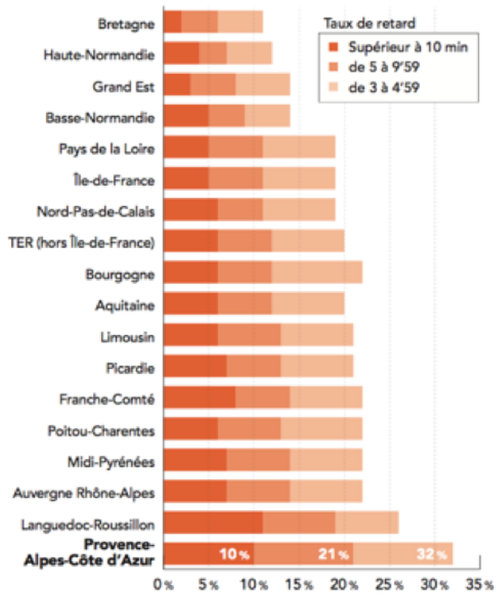


Figure 19 : Taux de retard des trains dans les régions de France en 2017

UNE DEMANDE DE MOBILITE DE PLUS EN PLUS FORTE

La croissance régulière de la fréquentation des TER en région PACA (hors épisode COVID) malgré les faiblesses du réseau actuel confirme les attentes de la population : mais le système atteint aujourd'hui ses limites physiques.

Les derniers chiffres de 2024 montrent une hausse de 10% par rapport à 2023.

Le conseil régional travaille actuellement à renforcer l'offre dans la journée pour offrir une meilleure fréquence des trains aux heures creuses.

Mais la saturation du réseau ne permet pas d'accroître l'offre en heures de pointe.

Il est nécessaire de renforcer l'infrastructure pour permettre une amélioration massive de l'offre afin d'amplifier cette dynamique.

Le projet vise à désaturer les nœuds ferroviaires de Marseille, Toulon et Nice afin de répondre aux besoins de transports du quotidien, à travers la mise en place de trois réseaux express métropolitains, d'améliorer les conditions d'exploitation et de robustesse du réseau existant, et d'offrir une alternative crédible au mode routier.

La géographie de la région (étalement des plus fortes densités de population sur le littoral, relief marqué, enjeux écologiques et paysagers majeurs, forte urbanisation) donne au train des atouts particulièrement forts pour peu que la qualité du service puisse être au rendez-vous.

La ligne Marseille – Toulon – Nice – Vintimille sera au cœur des services express régionaux métropolitains (SERM) en émergence.

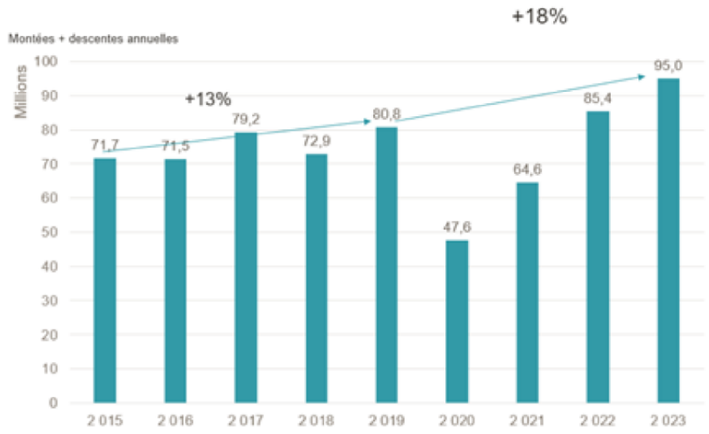


Figure 20 : croissance de la fréquentation des TER

DES GAINS ATTENDUS AUSSI POUR LE FRET

Un certain nombre de fonctionnalités offertes par le projet contribuent spécifiquement à faciliter la circulation des trains de fret et leur insertion sur l'ensemble de l'axe Miramas-Vintimille. Elles relèvent notamment des aspects suivants :

- La suppression de cisaillements que les trains de fret rencontrent sur leur parcours ou la contribution à la diminution de leur fréquence ;
- La préservation, l'amélioration ou la création de voies de garage ou d'évitement servant, en situation nominale, à mettre les convois de fret à l'abri des dépassements des autres trains de voyageurs plus rapides, et en situation perturbée à mieux gérer les circulations en modifiant l'ordonnancement des convois.

En heure de pointe, la capacité dégagée par le projet sera prioritairement utilisée par le TER, mais en dehors de ces périodes, l'insertion de sillons fret bénéficiera de cette capacité accrue. Ainsi, avec le projet, la capacité supplémentaire dégagée pour l'insertion des trains de fret serait de :

- 1 à 2 sillons fret Miramas - Vintimille selon le sens ;

- 2 à 3 sillons fret Miramas - La Seyne-sur-Mer selon le sens.

3.3.2 DES EFFETS POSITIFS SUR LA SANTE ET LA SECURITE

Le projet a deux effets contradictoires sur la circulation automobile :

- il réduit l'intensité des déplacements sur un grand nombre de relations sur lesquelles des automobilistes décideront de basculer de la voiture vers le train ;
- il accroit ponctuellement la circulation autour des gares du fait qu'une partie des nouveaux usagers effectueront en voiture le trajet entre l'origine de leur déplacement et la gare de départ et/ou entre la gare d'arrivée et la destination de leur déplacement.

Les études de trafic mettent en évidence que le second phénomène est de second ordre comparé au premier. Ainsi, au total, le projet se traduit à l'horizon 2035 par l'évitement de près de 500 millions de kilomètres circulés sur les réseaux routiers. Cela concerne la bande littorale de la région Provence – Alpes – Côte d'Azur, et des axes routiers extérieurs à la région qui sont globalement parallèles aux lignes ferroviaires sur lesquelles le train devient plus compétitif grâce au projet.

EFFETS SUR LES EMISSIONS DE POLLUANTS

Le tableau ci-dessous présente les réductions, par rapport à l'option de référence, des émissions annuelles des différents polluants émis par le trafic routier pour les scénarios AMS et AME, à l'horizon 2035, sur l'ensemble de la France, d'une part, et sur la région Provence - Alpes - Côte d'Azur, d'autre part.

Polluant	Année 2035			
	Total France		Région PACA	
	AMS	AME	AMS	AME
CO (t.)	109,83	110,88	47,44	51,06
Nox (t.)	41,67	41,11	18,99	19,62
NO2 (t.)	13,06	12,93	5,91	6,12
PM10 (t.)	8,19	7,83	4,00	3,96
PM2,5 (t.)	5,05	4,85	2,44	2,43
COVNM (t.)	1,56	1,55	0,69	0,76
Benzène (kg)	75,79	76,03	33,39	37,46
Nickel (kg)	0,22	0,20	0,12	0,11
Arsenic (kg)	0,04	0,03	0,02	0,02
Benzo(a)pyrène (kg)	0,28	0,27	0,13	0,13

Légende : PM : particules fines / COVM : Composé organique volatil non méthanique

Figure 21 : Emissions évitées par an, en tonnes ou en kilogrammes, en 2035 du fait du projet (Etude d'impact, SNCF Réseau, 2021)

SECURITE DES TRANSPORTS

Le projet a un triple effet favorable sur la sécurité des déplacements.

Le premier effet positif résulte du report modal que le projet induit depuis les modes routiers (voiture particulière, covoiturage) vers le transport ferroviaire. En effet, comme le mettent en évidence les statistiques d'accidentologie, le train est un moyen de transport plus sûr que la voiture.

Par ailleurs, le projet comporte deux opérations de suppression de passages à niveaux dans l'agglomération marseillaise (l'un dans le quartier de Saint-André, l'autre à Saint-Henri). Or, ces équipements sont accidentogènes. Ainsi, en 2013, une collision entre un camion et un train a fait 30 blessés ; et au cours des dix dernières années, six autres collisions ont eu lieu, causant des dégâts matériels.

Enfin, dans le Var, les traversées de voie piétonnes des gares de Solliès-Pont, Cuers-Pierrefeu et Puget ville seront remplacées par des passerelles d'accès aux quais. Ces aménagements ont pour vocation d'améliorer la sécurité des voyageurs (il y a eu deux morts en gare de Solliès-Pont en 2024).

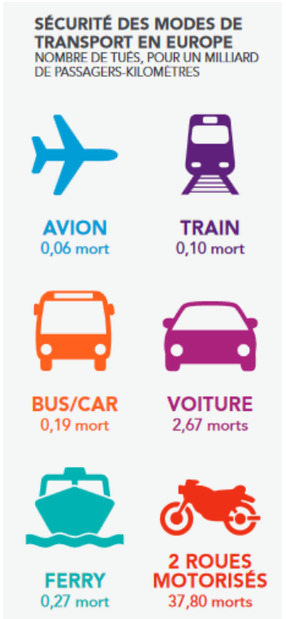


Figure 22 : Sécurité des déplacements : comparaison entre modes de transport (SNCF Réseau d'après European Railways Agency for Railways : Safety overview 2017-EU-27; 2011-2015)

Au total, le projet se traduira donc par une diminution du nombre des accidents et des victimes que le transport est susceptible d'induire.

3.3.3 UN BILAN SOCIO-ECONOMIQUE FAVORABLE

Le tableau suivant présente les résultats de l'évaluation du projet, respectivement dans les scénarios AMS et AME.

Le scénario AME (avec mesures existantes) repose sur les dispositions déjà en vigueur pour assurer une décarbonation des transports terrestres, avec une neutralité carbone à horizon 2070.

Le scénario AMS (avec mesures supplémentaires) vise une neutralité carbone à horizon 2050, avec notamment une accélération du développement du parc de voitures électriques à des coûts raisonnables : paradoxalement, ce scénario AMS, en rendant la voiture plus attractive, est plus défavorable aux transports en commun comme le train.

Sur la durée de l'évaluation (jusqu'en 2140), les avantages nets actualisés cumulés générés par le projet sont positifs dans les deux scénarios.

Indicateur	Scénario AMS	Scénario AME
VAN-SE actualisée à l'année 2029 (à 4,5 %)	+ 1 568 M€$_{2020}$	+ 2 829 M€$_{2020}$
VAN-SE par euro investi	+ 0,3	+ 0,6
VAN-SE par euro public dépensé	+ 0,3	+ 0,6
Taux de rentabilité interne (TRI-SE)	+ 5,6 %	+ 6,4 %
Date optimale de mise en service	≤ 2030	≤ 2030

Figure *23* : *Indicateurs* de la rentabilité socio-économique du projet des phases 1 & 2 *selon les scénarios AMS et AME (Etudes socio-économiques SNCF Réseau, 2021)*

Un euro investi dans le projet rapporte à la collectivité 1,33 euro d'avantages en AMS et 1,60 euro en AME.

Enfin, ces avantages se traduisent par un taux de rentabilité interne de + 5,6 % en AMS et + 6,4 % en AME, tous deux supérieurs au taux d'actualisation socio-économique (4,5 %).

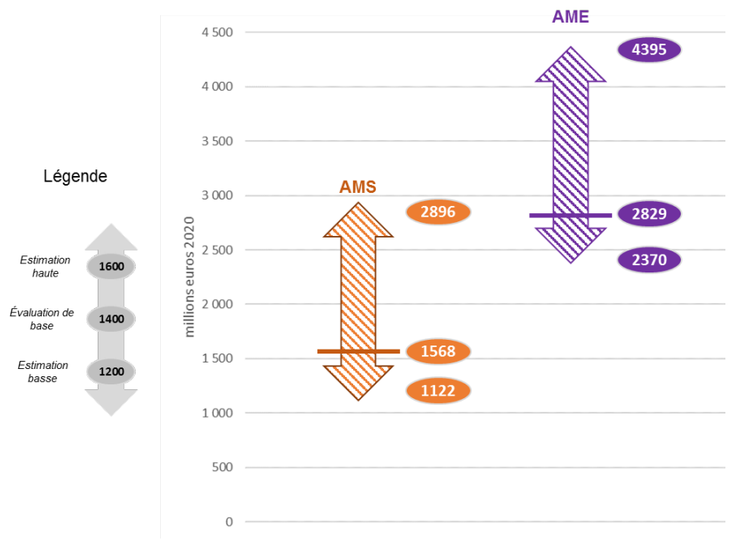


Figure *24* : *Estimation* du bilan monétarisé du projet des phases 1 & 2 *selon le scénario (Etudes socio-économiques SNCF Réseau, 2021)*

Ainsi, le projet est rentable pour la collectivité du point de vue socio-économique. Les avantages qu'il apporte sont globalement supérieurs à l'ensemble de ses coûts.

Le niveau de rentabilité sensiblement plus élevé du scénario AME s'explique essentiellement par le fait que, dans ce scénario, les nombres de voyageurs dans les trains sont significativement plus élevés après 2030 et surtout après 2040 que dans le scénario AMS.

Le Secrétariat Général pour l'Investissement (SGPI), et son groupe de contre-expertise, missionnés pour évaluer le bilan socio-économique du projet des phases 1&2 LNPCA en 2021, notent dans leurs conclusions que le projet présenté est **« un des meilleurs projets réalisables en l'état actuel de la question pour améliorer la desserte ferroviaire régionale et répondre aux problématiques de transport des trois métropoles de Nice-Cannes, Toulon et Marseille.** » (Annexe D1 du Dossier d'Autorisation Environnemental).

La contre-expertise note que certains effets favorables n'ont pas été pris en compte ou ont été sous-estimés (probable sous-estimation des gains de voyageurs TER, non prise en compte du caractère « productif » du temps passé en train par rapport à la voiture, non prise en compte des gains d'aménagement du territoire comme ceux identifiés sur le Grand Paris Express).

Sur cette base, les experts réévaluent à + 2 065 M€ la VAN du projet (scénario AMS), tout en notant qu'il ne leur a pas été possible de tout valoriser.

Ainsi, le projet présente un intérêt socio-économique très solide.

3.3.4 UN PROJET COHERENT AVEC LES POLITIQUES NATIONALES ET REGIONALES

UNE PERTINENCE RECONNUE PAR LES ARBITRAGES NATIONAUX SUCCESSIFS

La pertinence du projet a été reconnue par les arbitrages nationaux rendus à plusieurs reprises.

COMMISSION MOBILITE 21 (2013)

Le projet LNPCA recueillait environ un quart de tous les investissements de transport en France dans les propositions de la commission Mobilité 21 en 2013 :

- Scénario 1 :
  - 1ère priorité : 2,5 Mds€ pour LNPCA sur 10 Mds€
  - 2ème priorité : 21 Mds€ sur 94 Mds€

LOI LOM (2019)

L'article 1 de la loi d'orientation des mobilités de décembre 2019 approuve le rapport annexé à la loi, qui détermine les modalités de mise en œuvre de la stratégie et de la programmation financière. Ce rapport exprime que l'Etat s'inscrit dans l'approche nouvelle proposée par le Conseil d'orientation des infrastructures (COI) dans le rapport qu'il a remis en février 2018.

Dans ses recommandations, le COI préconise une réalisation phasée des projets commençant en priorité par les opérations concourant d'abord à l'amélioration des déplacements du quotidien. Parmi les trois scénarios présentés par le COI, l'Etat privilégie pour les grands projets le scénario 2, en cohérence avec les priorités de la présente loi. (…).

Ce scénario 2 prévoit sur le projet LNPCA un engagement des financements au plus tôt pour la phase 1, avant 2032 pour la phase 2.

LA CREATION DE LA SLNPCA

La Société de la Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur a été créée par l'ordonnance du 2 avril 2022 et son décret d'application du 22 avril 2022.

Dans le cadre de ses missions de financement, cet EPL a comme ressources les budgets d'investissement des Collectivités et les recettes fiscales locales décidées dans les lois de finances annuelles.

La SLNPCA a été autorisée à lever des taxes additionnelles sur la taxe de séjour et sur la taxe sur les bureaux pour contribuer au financement du projet. Ce dispositif est pleinement opérationnel depuis début 2024.

LE FINANCEMENT DU PROJET

L'ensemble des partenaires ont signé le 21 décembre 2021 un protocole de financement des phases 1&2 qui définissent leurs engagements.

Une convention-cadre signée par tous les partenaires début 2024 a pour objet de préciser les engagements pris dans le cadre de ce protocole d'intention. Elle définit en particulier la gouvernance du Projet et ses modalités de financement.

Les études d'avant-projet ont fait l'objet de conventions de financement respectivement le 4 octobre 2022 pour la phase 1 (durée : 2 ans) et le 23 août 2023 pour la phase 2 (durée : 4 ans).

La remise des avant-projets de la phase 1 le 3 octobre 2024 a été suivie par la validation formelle du financement des travaux de la phase 1 par l'Agence Française de Financement des Infrastructures de Transport et le conseil d'administration de la Société de la Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur (SLNPCA) en décembre 2024.

Ainsi, le financement du projet respecte le calendrier fixé par la loi LOM malgré les contraintes budgétaires actuelles, ce qui prouve l'engagement de tous les acteurs publics et par là-même l'importance que revêt l'amélioration de l'offre ferroviaire dans la Région Provence-Alpes-Côte d'Aur à leurs yeux.

UN PROJET INSCRIT DANS LA PLANIFICATION REGIONALE DES TRANSPORTS

Le SRADDET PACA a été adopté le 26 juin 2019 par l'assemblée régionale et le préfet de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur a rendu son arrêté portant approbation du Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires le 15 octobre 2019.

Le projet des phases 1 & 2 est clairement identifié dans le SRADDET, qui en fait un élément fort de sa politique de mobilité et de développement économique endogène et exogène.

EXTRAITS DU SDRADDET

Orientation 1 / un territoire connecté et plus accessible au niveau national, européen et international

OBJECTIF 1 : CONFORTER LES PORTES D'ENTREE DU TERRITOIRE REGIONAL

Concernant les portes et infrastructures ferroviaires
Alors que Marseille, Aix et Avignon bénéficient à travers leurs gares d'un accès performant à Paris, aux grandes métropoles régionales et à certaines destinations européennes comme Barcelone Londres ou Bruxelles, la faiblesse relative du réseau interne pénalise fortement la connexion des métropoles de Nice et de Toulon.

L'aboutissement du projet de LNPCA constitue donc une priorité régionale pour améliorer les transports du quotidien et désenclaver l'Est de la région.

OBJECTIF 4 : RENFORCER LES GRANDS POLES ECONOMIQUES, TOURISTIQUES ET CULTURELS

Grands pôles économiques

L'analyse du lien entre les grands pôles économiques et les nœuds de transports met en évidence la faible compétitivité de la desserte en transports collectifs, en particulier pour les liens vers l'aéroport Marseille-Provence et la gare Aix-TGV, mais aussi vers l'aéroport de Nice. Elle démontre également la dépendance générale à l'automobile sur l'accessibilité à la Technopôle de Sophia Antipolis.

L'objectif consiste en premier lieu à améliorer l'accessibilité de ces grands pôles économiques à partir des portes d'entrée du territoire régional : les grands pôles économiques régionaux doivent bénéficier d'une desserte renforcée par les réseaux de transport collectifs et les nouveaux modes. Il s'agit de :

→ consolider l'ensemble de l'offre interurbaine de transports ;
→ compléter les réseaux de transports en commun urbains et interurbains ;
→ atteindre de nouveaux standards de qualité pour l'offre de transports en commun au quotidien ;
→ améliorer les amplitudes horaires de desserte concernant l'offre ferroviaire et organiser l'articulation de la LNPCA avec les réseaux de transports en commun interurbains (TER, LER).

OBJECTIF 7 : CONSOLIDER LES LIAISONS AVEC LES TERRITOIRES LIMITROPHES ET RENFORCER L'ARC MEDITERRANEEN

La LNPCA, un cap décisif à franchir collectivement

La configuration géographique de la région est favorable à l'usage du transport ferroviaire (zones de forte densité en conurbations ou en chapelet le long du littoral). Néanmoins, la région offre le plus faible linéaire de ligne ferroviaire par habitant et le réseau est saturé, particulièrement autour de Marseille et entre Cannes et Nice, limitant de fait la performance de l'offre. Ainsi, la part modale du ferroviaire dans les déplacements est actuellement réduite alors même que la région connaît un enjeu fort de réduction des émissions (GES, NOx, particules fines, ozone) liées au secteur des transports. 600000 habitants sont exposés à des dépassements de seuil de pollution.

Le SRADDET réaffirme le caractère indispensable de la réalisation du projet de Ligne nouvelle Provence-Côte d'Azur (LNPCA), maillée avec la ligne ferroviaire existante, pour répondre aux multiples défis de la mobilité à l'échelle régionale.

Ainsi, la désaturation du réseau ferroviaire existant et des principaux nœuds ferroviaires (Marseille, Toulon et Nice), le renforcement de la qualité de vie des habitants, la mise en œuvre du plan climat gouvernemental et les objectifs de réduction de la pollution atmosphérique liée aux transports ainsi que le renfort de l'attractivité économique et touristique de la région sont autant d'objectifs poursuivis par ce projet de ligne nouvelle.

UN PROJET QUI CONTRIBUE AUX OBJECTIFS NATIONAUX DE DECARBONATION

Le bilan carbone montre que le projet permet globalement d'éviter des émissions de gaz à effet de serre (GES), grâce au report modal.

La neutralité carbone correspond à l'année théorique où le cumul des émissions évitées par le projet dépasse le cumul des émissions engendrées, essentiellement en phase travaux, par le projet. C'est à partir de cet horizon que le projet est considéré comme « carbone rentable ».

Cette neutralité est atteinte dans les deux scénarios, entre 7 et 16 ans après la fin des travaux. Sur 40 ans d'exploitation, la réalisation du projet permet d'éviter les émissions d'environ 450 000 TeqCO2 (tonnes équivalent CO2) dans le scénario AMS. Pour le scénario AME, le gain est d'environ 2 200 000 TeqCO2.

Le projet est donc performant sur le point de vue du carbone étant donné les temps courts nécessaires pour atteindre cette neutralité.

SCENARIO AMS

Selon le scénario AMS (Avec Mesures Supplémentaires) de la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), les émissions évitées durant l'exploitation du projet permettront de compenser les émissions générées en phase de travaux et d'atteindre la neutralité carbone en 2051.

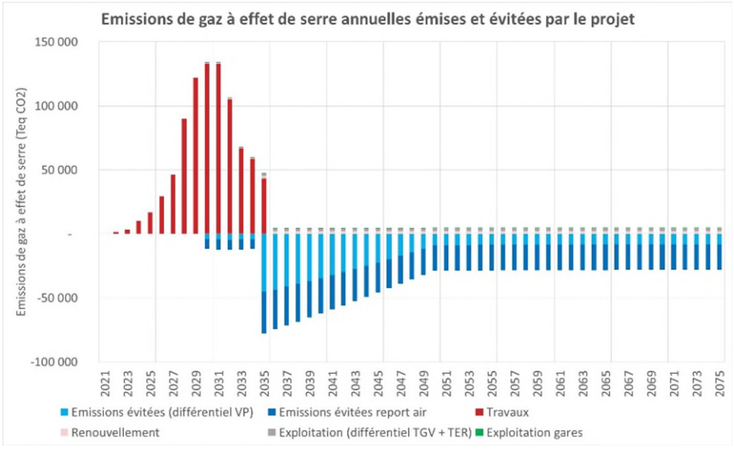


Figure 25 : Répartitions des émissions annuelles engendrées et évitées par le projet - Scénario AMS

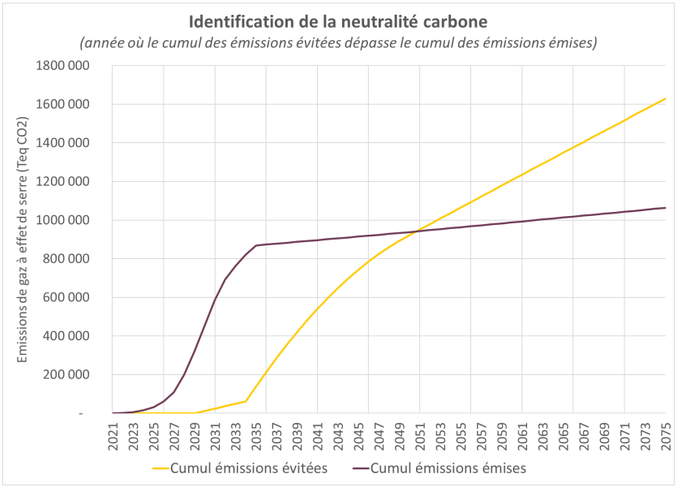


Figure 26 : Identification de la neutralité carbone - scénario AMS

SCENARIO AME

Dans le scénario AME (Avec Mesures Existantes) de la SNBC, les émissions évitées durant l'exploitation du projet permettront de compenser les émissions générées en phase de travaux et d'atteindre la neutralité carbone en 2042, donc plus tôt que dans le scénario AMS.

Cela s'explique par le fait que le scénario AME se base sur des mesures de politiques publiques moins ambitieuses en termes d'émissions de GES que le scénario AMS : ce scénario suppose donc des émissions plus importantes de GES par les véhicules individuels. Le report modal vers le train engendré par le projet permettrait d'éviter

d'autant plus d'émissions de GES que les véhicules individuels en émettent.

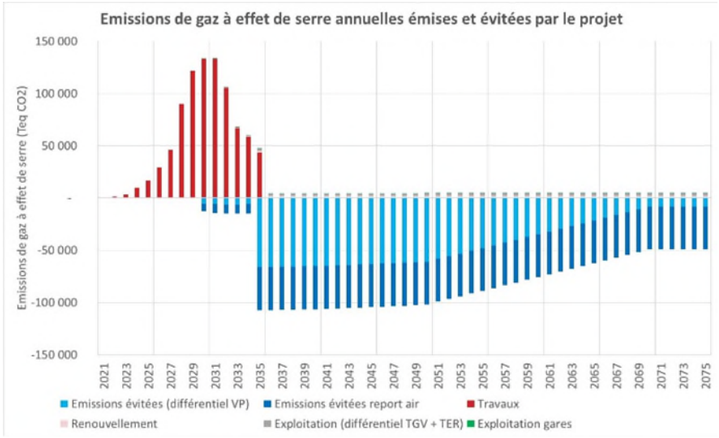


Figure 27 : Répartitions des émissions annuelles engendrées et évitées par le projet - scénario AME

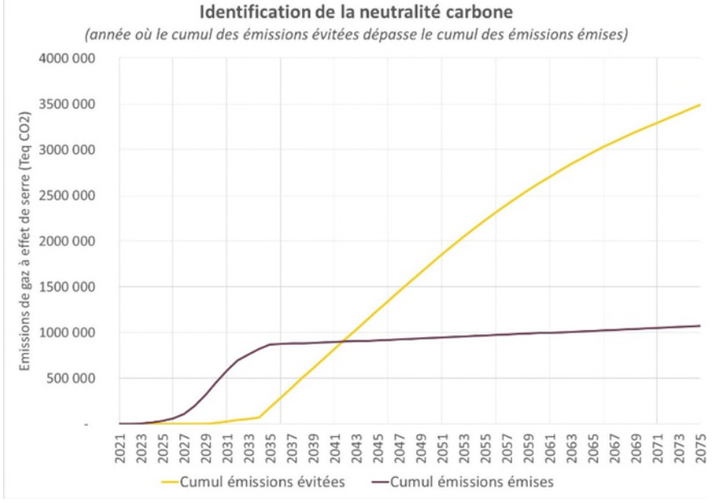


Figure 28 : Identification de la neutralité carbone - scénario AME

3.3.5 LA DENIVELLATION DE LA LIGNE D'HYERES : UN MAILLON ESSENTIEL DU PROJET GLOBAL

Au sein du projet des phases 1&2 LNPCA, la dénivellation de la bifurcation de la ligne d'Hyères à la Pauline est un des éléments structurants du projet (comme la dénivellation de la bifurcation de la ligne Cannes-Grasse par exemple) pour garantir la robustesse et la régularité globale du système, en évitant les interférences entre les lignes, et donc la répercussion en cascade de toute difficulté.

L'amélioration de la bifurcation de La Pauline est nécessaire pour permettre l'insertion des transports express régionaux (TER) de la ligne La Pauline - Hyères sur l'axe majeur Marseille - Vintimille où circulent des trains directs, des trains omnibus et des trains fret, en garantissant une qualité de service performante.

Il s'agit de supprimer les croisements à plat (intersection non dénivelée) entre les trains circulant sur la ligne Marseille - Vintimille en direction de Marseille et ceux sur la ligne La Pauline - Hyères. Ces croisements à plat génèrent des « cisaillements » (la présence d'un train s'engageant sur la voie unique retenant un train circulant sur la voie des sens pair de Marseille Vintimille). C'est un enjeu de capacité et de régularité.

Aujourd'hui, les trains en provenance de Marseille / Toulon à destination d'Hyères doivent passer sur la ligne principale à contre-sens pour entrer sur la ligne d'Hyères (en bleu sur la figure) : pendant ce temps, aucun train ne peut circuler sur la ligne principale en provenance de Nice / Les Arcs vers Toulon / Marseille. Le délai nécessaire dépasse 7 minutes (temps du passage du train + délai incompressible entre un train et ceux qui le précèdent et le suivent).

En situation nominale, à raison de deux circulations par heure en pointe vers Hyères, c'est un quart de la capacité de la ligne qui est consommée.

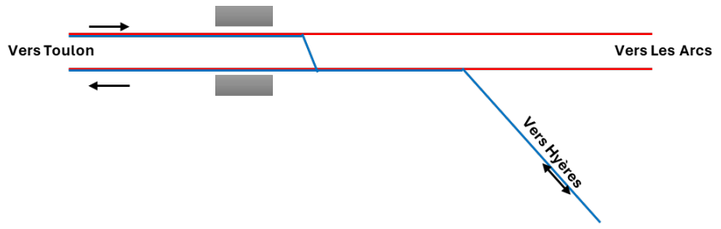


Figure 29 : Principes de fonctionnement en situation actuelle

Surtout, le croisement à plat rend le système actuel très vulnérable à toute perturbation : si un TGV provenant de Nice est en retard, le train en direction d'Hyères doit l'attendre avant de traverser. Le retard sur les circulations d'est en ouest se répercute ainsi sur les circulations d'ouest en est, rendant le système très peu robuste.

Le projet, en rendant indépendant les deux directions, permet de réduire fortement la vulnérabilité du système.

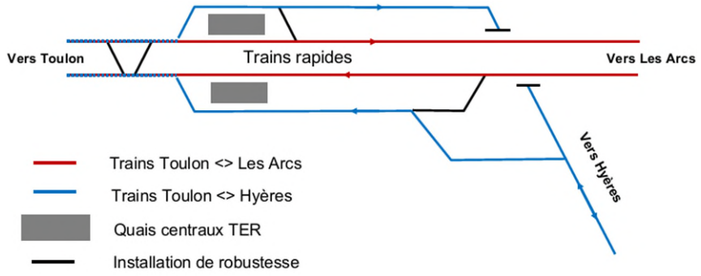


Figure 30 : Principes de fonctionnement en situation projet

Ce mécanisme de dégradation de la performance de la ligne se ressent aussi lorsque des limitations temporaires de vitesse (LTV) sont programmées pour travaux sur l'axe : quand on a des travaux dans le sens Marseille > La Pauline avec des ralentissements qui retardent le cisaillement à La Pauline, on répercute mécaniquement le retard du sens impair (ouest – est) sur le sens pair (est – ouest) même s'il n'y a pas de travaux dans le sens La Pauline > Marseille.

L'opération concernée par la demande de dérogation est donc un maillon essentiel du projet global.

3.3.6 UN PROJET SOUTENU PAR LE TERRITOIRE

Les concertations conduites depuis 2016 sur le territoire ont donné lieu à des débats sur les modalités pratiques de réalisation de l'opération.

En revanche, l'intérêt du projet de navette toulonnaise n'a jamais fait l'objet de contestation. Au contraire, la demande d'un renforcement de l'offre de trains du quotidien a été unanimement soutenue.

Le bilan de la concertation de 2019 sur le projet des phases 1&2 LNPCA précise ainsi :

« La concertation a d'abord permis de vérifier que les objectifs du projet pour améliorer les mobilités du quotidien par la désaturation des nœuds ferroviaires de Marseille, Toulon, Nice et la Côte d'Azur, étaient partagés.

En effet, dans leur majorité, les participants ont approuvé les perspectives d'augmentation du trafic TER et, à ce titre, ont soutenu la mise en œuvre des navettes azuréenne et toulonnaise, dont la mise en service est attendue dans les meilleurs délais.

Dans un contexte de lutte contre le réchauffement climatique et partageant le constat de la saturation des nœuds ferroviaires, les participants ont également exprimé le besoin de renforcer la fiabilité et la régularité des services TER afin de rendre le train plus attractif que la voiture individuelle. »

Sur les variantes proposées, le bilan poursuit :

« Des préférences sur certaines variantes proposées ont été clairement exprimées. C'est le cas pour la gare TER au SICASIL, pour

la ligne Marseille-Vintimille en terrier à la bifurcation de la ligne Cannes-Grasse et pour la bifurcation de La Pauline en terrier. »

Le bilan ne mentionne aucune opposition sur le secteur de la Pauline.

Les objectifs du projet et le choix de la variante sont soutenus par le territoire.

4 CHOIX D'UN SITE APPROPRIE ET ABSENCE DE SOLUTIONS ALTERNATIVES SATISFAISANTES

La nécessité d'une dénivellation de la bifurcation de la ligne ferroviaire d'Hyères a été identifiée dès 2011.

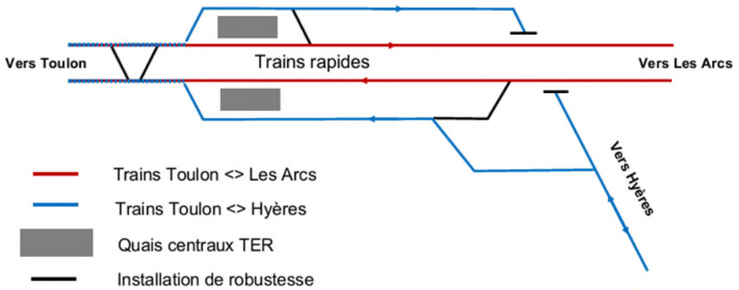


Figure 31 : Principes de fonctionnement en situation projet

4.1 PRINCIPALES SENSIBILITES PRISES EN COMPTE

La démarche de convergence vers la solution aujourd'hui retenue a pris en compte les enjeux multiples du secteur :

- Enjeux urbains : préservation du bâti, bruit et nuisances ;
- Enjeux hydrauliques dans la plaine de l'Eygoutier ;
- Enjeux agricoles (une zone agricole protégée – ZAP – a été récemment mise en place sur le secteur) ;
- Enjeux écologiques, notamment le bois des Tourraches ;
- Enjeux de non-aggravation des risques liés à la présence d'une usine classée Seveso (Pétrogarde) dont les périmètres de protection incluent les sites de la voie ferrée actuelle et de celle projetée.

3.3.7 CONCLUSION

Les travaux concernés représentent donc un élément essentiel du projet global des phases 1&2 LNPCA, qui répond à un besoin central de mobilité de la région Provence Alpes Côte d'Azur, mis en avant par le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable, programmé par la loi d'Orientation des Mobilités de 2019, approuvé par le public lors des différentes concertations conduites, avec un bilan favorable tant sous l'angle socio-économique que de la santé humaine et du bilan carbone.

Ces éléments permettent de conclure à l'existence d'une raison impérative d'intérêt public majeur.

4.2 VARIANTES ETUDIEES

4.2.1 VARIANTES PRESENTEES EN CONCERTATION

VARIANTES PRESENTEES A LA CONCERTATION DE 2016

Seules des solutions en « saut-de-mouton » (c'est-à-dire en viaduc au-dessus de la ligne Marseille – Vintimille) étaient envisagées à cette époque.

Deux variantes ont été comparées et discutées avec le territoire :

- La variante 1 (la plus courte) évitait quasiment le bois des Tourraches, mais impactait plusieurs maisons ;
- La variante 2, plus longue, évitait les maisons au prix d'un linéaire important dans le vignoble.

Figure 32 : Solutions aériennes présentées en 2016

Ces deux propositions ont soulevé des oppositions importantes de l'ensemble des acteurs locaux.

L'impact sur le hameau des Tourraches a été considéré comme particulièrement inacceptable.

VARIANTES PRESENTEES A LA CONCERTATION DE 2019

En 2019, la réflexion a été enrichie d'une solution plus directe par un ouvrage enterré (un « terrier ») au lieu des ouvrages aériens envisagés jusque-là.

En effet, le passage en aérien impose des tracés moins « tendus » pour éviter une portée de l'ouvrage de franchissement sans piles trop longue, et donc éviter un biais trop marqué. Au contraire, le passage en souterrain n'a pas cette contrainte, et peut même commencer plus près du pont de l'autoroute.

Trois variantes ont été ainsi présentées à la concertation de 2019 :

- Soit passant au-dessus de la ligne Marseille-Vintimille (« saut de mouton ») et se raccordant à la ligne existante La Pauline – Hyères :
  - Sans dévoiement de celle-ci. La voie dénivelée est dans ce cas une voie unique ;
  - Avec dévoiement de celle-ci pour l'accoler à la nouvelle voie en saut-de-mouton. Il y a 2 voies, dont une dénivelée dans ce cas. Elles se raccordent après avoir franchi Marseille-Vintimille.
- Soit passant au-dessous de la ligne Marseille-Vintimille (« terrier») et se raccordant sur la ligne vers Hyères.

VARIANTE « SAUT DE MOUTON » SANS DEVOIEMENT

Depuis la halte de La Pauline, une voie nouvelle est aménagée au-dessus de la ligne Marseille-Vintimille pour permettre aux trains allant vers Hyères de croiser la voie des trains venant de Nice sans conflit.

Cette voie rejoint la voie d'Hyères existante très légèrement plus loin que la solution avec dévoiement. Au-delà de ce point de raccordement, la ligne d'Hyères reste en voie unique. Les emprises nécessaires à la réalisation d'un bassin de rétention et au rétablissement de voiries s'ajoutent aux emprises purement ferroviaires.

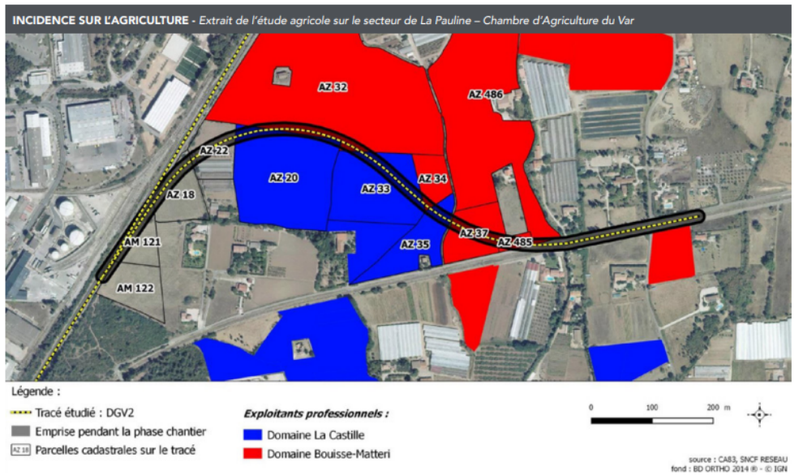


Figure 34 : Incidence sur l'agriculture "saut de mouton" sans dévoiement

VARIANTE « SAUT DE MOUTON » AVEC DEVOIEMENT

Cette variante consiste à rapprocher la ligne existante de la voie nouvelle pour limiter l'effet de coupure induit par ces 2 lignes et pouvoir restituer les emprises de la ligne existante au territoire qui pourra y envisager la réalisation d'aménagements cyclables, par exemple.

La largeur de l'emprise ferroviaire (plate-forme à 2 voies et talus de remblai) varie d'environ 36 mètres au point haut de la voie à environ 12 mètres quand les voies sont au niveau du terrain naturel. Le linéaire est de 700 mètres.

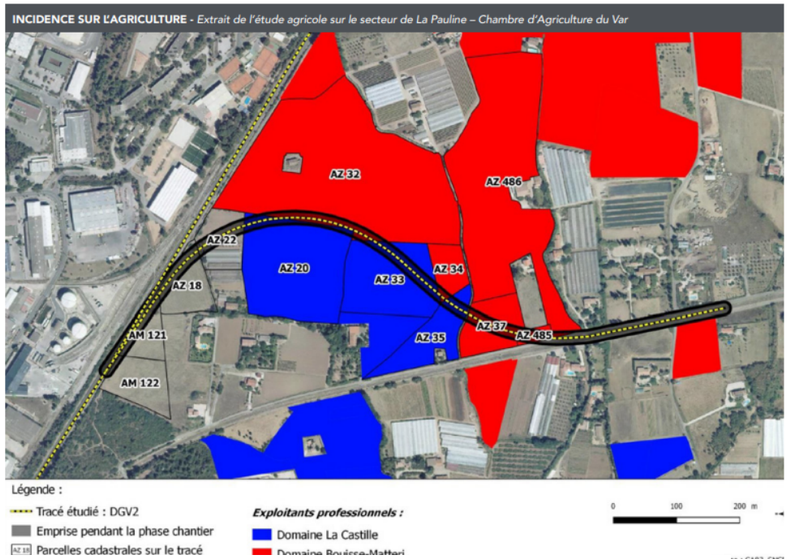


Figure 33: Incidence sur l'agriculture "saut de mouton" avec dévoiement

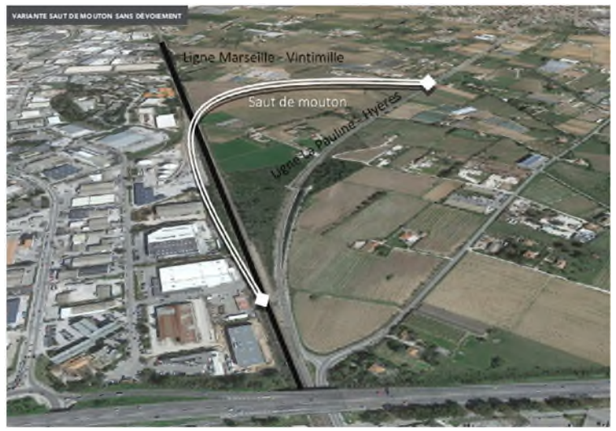


Figure 35 : Principe des variantes « saut de mouton » (dossier de concertation 2019)

VARIANTE « TERRIER »

Cette variante consiste à franchir la ligne Marseille-Vintimille non pas en passage supérieur, mais en passage inférieur. Dans ce cas, le linéaire de voie nouvelle est beaucoup plus faible.

Les incidences agricoles sont nulles dans le cas du « Terrier », élément non négligeable étant donnés la valeur du patrimoine agricole varois.

Figure 36 : Principe de la variante « terrier » (dossier de concertation – 2019)

LES ENSEIGNEMENTS DE LA CONCERTATION

La concertation a montré une forte approbation du renforcement de la desserte TER de la métropole et une adhésion au principe de RER toulonnais, dont la mise en place nécessite le traitement de la bifurcation de La Pauline.

Les échanges ont mis en évidence une logique visant à privilégier le moindre impact foncier. De ce fait, toutes les expressions en concertation se sont exprimées en faveur de la variante en terrier, en demandant une réduction des impacts fonciers, notamment agricoles.

CONCLUSION

En ce qui concerne le tracé, au-delà des enjeux présents sur le territoire, la solution « courte » a été retenue parce qu'elle limitait fortement la longueur du projet et donc les surfaces impactées.

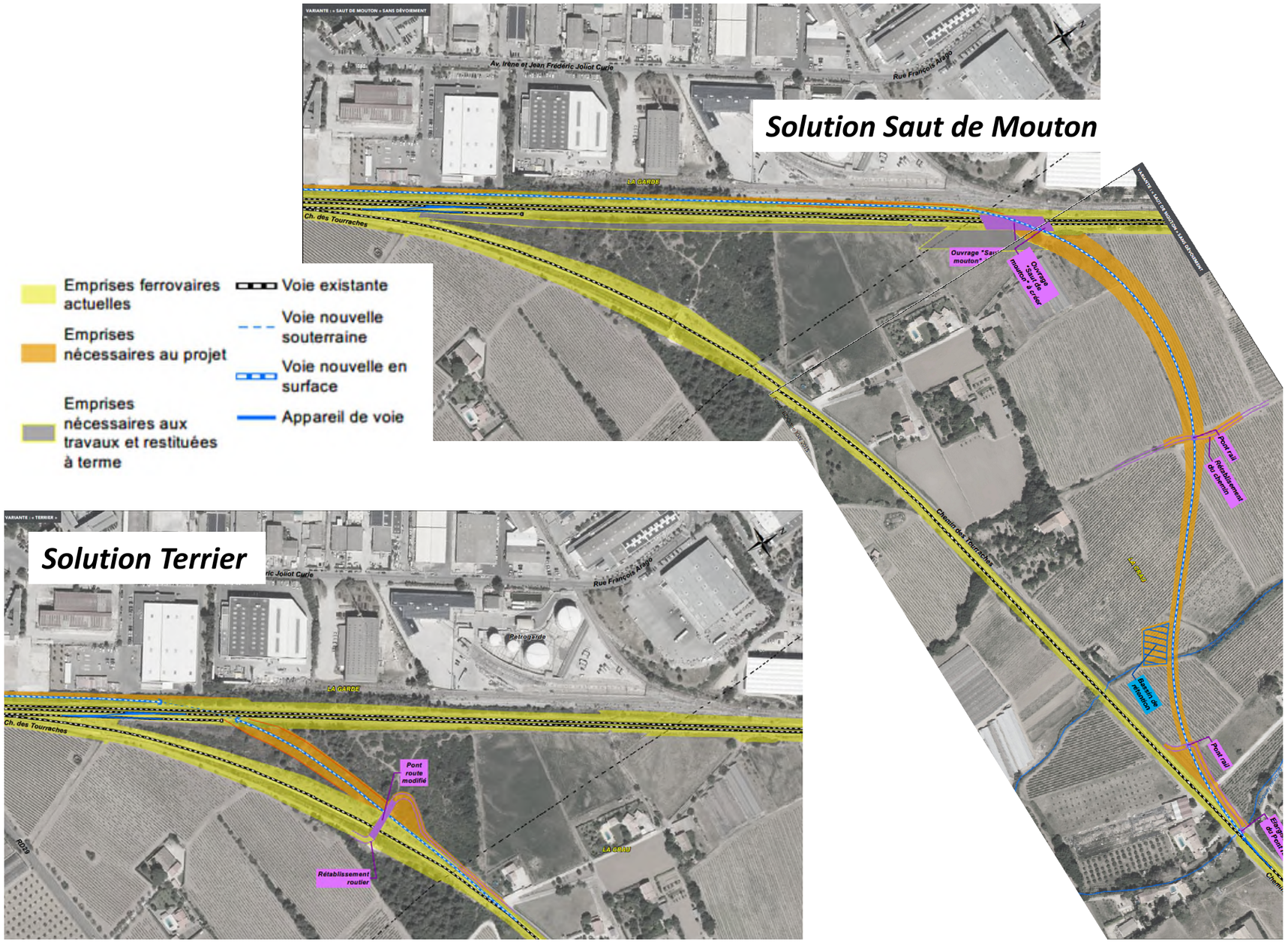


Figure 37 : solutions présentées en 2019 (à la même échelle)

L'analyse multicritère montrait certes une incidence négative notable sur le critère « écosystèmes et biodiversité », mais l'absence d'incidences sur le bâti, sur les surfaces agricoles, une insertion paysagère plus aisée et la réduction des nuisances acoustiques ont pesés en faveur de cette solution.

Un tableau comparatif des trois variantes est présenté ci-dessous.

	CRITÈRE	VARIANTE 1 : SAUT DE MOUTON SANS DÉVOIEMENT DE LA LIGNE EXISTANTE	VARIANTE 2 : SAUT DE MOUTON AVEC DÉVOIEMENT DE LA LIGNE EXISTANTE	VARIANE 3 : TERRIER
Satisfaction des objectifs de service	ATTEINTE DES OBJECTIFS DE CAPACITÉ	Atteinte des objectifs de service du projet	Atteinte des objectifs de service du projet	Atteinte des objectifs de service du projet
	ATTEINTE DES OBJECTIFS DE ROBUSTESSE	Atteinte des objectifs de service du projet	Atteinte des objectifs de service du projet	Atteinte des objectifs de service du projet
	LATITUDES OFFERTES POUR DÉVELOPPEMENTS ULTÉRIEURS	La phase 4 serait possible sans reprise des éléments réalisés en phase 1	La phase 4 serait possible sans reprise des éléments réalisés en phase 1	La phase 4 serait possible sans reprise des éléments réalisés en phase 1
	DESSERTE DE L'ITE PETROGARDE	Desserte depuis Toulon moindre impact sur les voies principales	Desserte depuis Toulon moindre impact sur les voies principales	Desserte depuis Toulon moindre impact sur les voies principales
Incidences pérennes sur le territoire	IMPACTS SUR LE BÂTI	Potentiellement impact sur le terrain d'une propriété	Pas d'impact direct	Impact sur le terrain d'une propriété Impacts de jardin.
	BRUIT ET VIBRATIONS	Quelques habitations le long des voies nouvelles	Quelques habitations le long des voies nouvelles	Sans impact - Passage en souterrain
	PAYSAGE	Modification de l'ambiance paysagère dans un contexte déjà industrialisé	Modification de l'ambiance paysagère dans un contexte déjà industrialisé	Insertion plus facile
	ECOSYSTÈMES ET BIODIVERSITÉ	Sans impact	Incidence possible à l'extrémité du bois de la Tourrache	Incidence sur le bois des Tourraches
	CHANGEMENT CLIMATIQUE	Favorable grâce au report modal permis	Favorable grâce au report modal permis	Favorable grâce au report modal permis
	AGRICULTURE	Environ 1,5 ha de terre agricole impactés	Environ 2 ha de terre agricole impactés	Sans impact
	ENJEUX HYDRAULIQUES	Intégralement en zone inondable. Tous les remblais dans les espaces d'expansion des crues devraient être compensés par un volume décaissé au moins équivalent.	Intégralement en zone inondable. Tous les remblais dans les espaces d'expansion des crues devraient être compensés par un volume décaissé au moins équivalent.	Pas de remblai en zone inondable. Étanchéité du terrier à assurer.
	ACCÈS ET CIRCULATION LOCALE	Impacts faibles et facilement compensables	Impacts faibles Permet la création d'une piste cyclable	Impacts très faibles
	INTERFACES AVEC LE TERRITOIRE	Interface avec les transports collectifs à améliorer	Interface avec les transports collectifs à améliorer	Interface avec les transports collectifs à améliorer
Enjeux de réalisation	PERTURBATIONS DES CIRCULATIONS FERROVIAIRES EN PHASE TRAVAUX	Pas de perturbation des circulations ferroviaires en phase travaux. Travaux réalisés de nuit. Exploitation de la gare maintenue en phase chantier	Pas de perturbation des circulations ferroviaires en phase travaux. Travaux réalisés de nuit. Exploitation de la gare maintenue en phase chantier	Passage en souterrain plus impactant. Exploitation de la gare maintenue en phase chantier
	DURÉE DES TRAVAUX	Travaux d'ouvrage pour le franchissement du saut de mouton. Linéaire de voie neuve assez important	Travaux d'ouvrage pour le franchissement du saut de mouton. Linéaire de voie neuve important (2 voies)	Travaux d'ouvrage pour le franchissement du terrier. Linéaire de voie neuve plus réduit
	INCIDENCES DES TRAVAUX POUR LES RIVERAINS	Impacts sur des accès aux terres agricoles	Impacts sur des accès aux terres agricoles	Impacts limités à une propriété privée
	GESTION DES MATÉRIAUX	Apport des remblais par voie routière a priori	Apport des remblais par voie routière a priori	Évacuation des déblais par voie routière a priori. Volumes moindres.
Coût	COÛT ET CONTRIBUTION AU BILAN SOCIO-ÉCONOMIQUE DU PROJET	107 M€ Optimisation majeure par rapport aux étapes d'études antérieures	117 M€ Optimisation majeure par rapport aux étapes d'études antérieures	102 M€ Optimisation majeure par rapport aux étapes d'études antérieures

Figure 38 : Comparaison multicritère des variantes présentées en 2019

4.2.2 VARIANTES ETUDIEES AU STADE DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (ETUDES AVP)

Compte tenu des incidences sur la biodiversité du bois des Tourraches de la variante retenue à l'issue de la concertation de 2019, un travail d'affinement, dans la logique de la phase « Réduire » de la démarche ERC, a été conduit lors des études d'avant-projet selon deux axes :

- Recherche d'une variante de tracé de la voie en terrier moins impactante pour les habitats naturels patrimoniaux (zones humides associées aux mares méditerranéennes) et les effectifs d'espèces protégées ;
- Recherche des modalités de réalisation les moins impactantes.

VARIANTE DE TRACE MINIMISANT LES INCIDENCES SUR LES MILIEUX

Les inventaires faune – flore complémentaires réalisés dans le bois des Tourraches ont montré que le tracé issu des études préliminaires était particulièrement impactant pour les mares temporaires méditerranéennes et les stations d'espèces protégées, notamment l'Isoète de Durieu et la Salicaire à feuille de Thym.

Un travail d'ajustement du tracé a été conduit en itération entre les experts biodiversité et les équipes techniques de conception pour rechercher le tracé minimisant ces incidences.

Une analyse comparative des deux scénarios d'aménagement envisagés, a été effectuée afin de comparer leurs incidences (cf. cartes ci-après) :

- Un scénario appelé « tracé APS » ;
- Un scénario dénommé « tracé AVP – variante biodiversité », visant à optimiser les emprises et les incidences générales du projet.

Ces différents scénarios sont composés de différentes emprises :

- les surfaces d'implantation des infrastructures, dont le passage en terrier, y compris
  - pour le tracé APS, le dévoiement provisoire côté bois des Tourraches de la ligne Marseille-Vintimille pour la réalisation du terrier, avec une marge technique d'un mètre de part et d'autre du tracé APS ;
  - pour le tracé AVP, le ripage de la voie ;
- la déviation du chemin des Touraches (emprise identique pour les deux scénarios) ;
- les aires réservées à l'implantation des installations de chantier et au point de changement de voie située plus loin au sud-ouest (emprise identique pour les deux scénarios).

Une marge supplémentaire de 2 mètres autour de toutes ces emprises techniques a été intégrée afin de prendre en compte les risques de perturbation des sols et de rudéralisation de la végétation aux abords immédiats du chantier (risque d'installation d'espèces végétales anthropophiles et exotiques, voire invasives, sur les lisières de chantier au détriment des espèces spontanées).

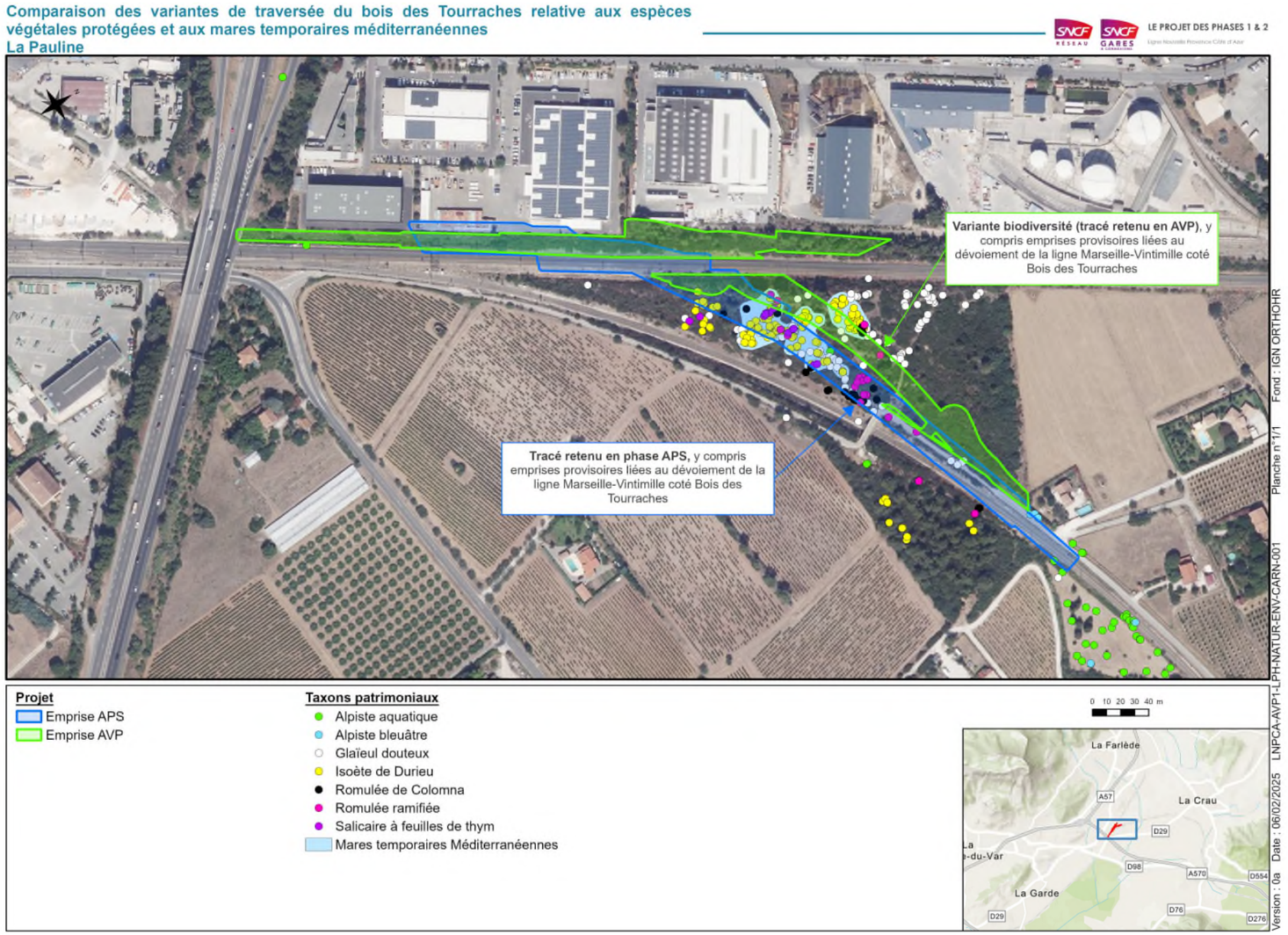


Figure 39 : Comparaison du tracé « initial » et du tracé « biodiversité. Nota : au moment de cette comparaison, les études envisageaient une déviation de la ligne Marseille – Vintimille pour la réalisation de l'ouvrage. L'optimisation de ce point est présentée au § suivant.

La comparaison des deux scénarios se fait sur la base de leurs emprises respectives intégrant une marge de sécurité de 2 mètres et prend en compte le nombre d'individus et les surfaces d'habitat et d'habitat d'espèce impactés (cf. cartes ci-après). Un toilettage des données a été effectué afin d'éviter les doubles comptes générés par le cumul des données d'inventaire sur plusieurs années. Seules, les données issues des inventaires les plus complets et les plus récents sont prises en compte.

Seules les espèces ayant un enjeu de conservation moyen à très fort sont traitées. Les espèces à faible enjeu de conservation n'ont pas été retenues car il s'agit d'espèces banales, à large répartition, dont l'état de conservation des populations n'est pas susceptible d'être menacé par le projet.

Les cartes ci-dessous présentent :

- Les emprises du tracé APS et du tracé AVP - variante biodiversité,
- L'impact des deux tracés sur les habitats naturels du bois des Tourraches.

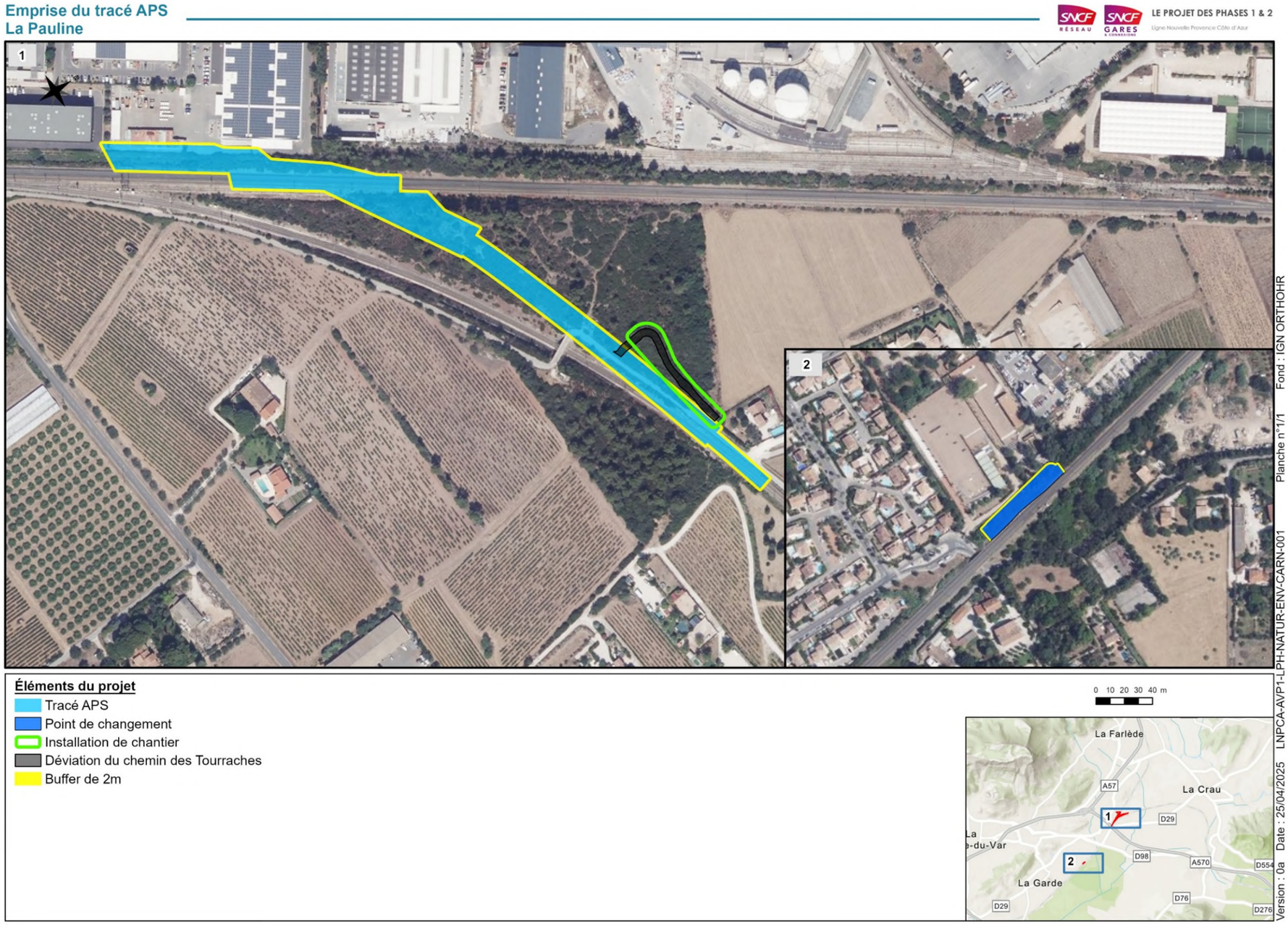


Figure 40: Emprises du scénario « tracé APS »

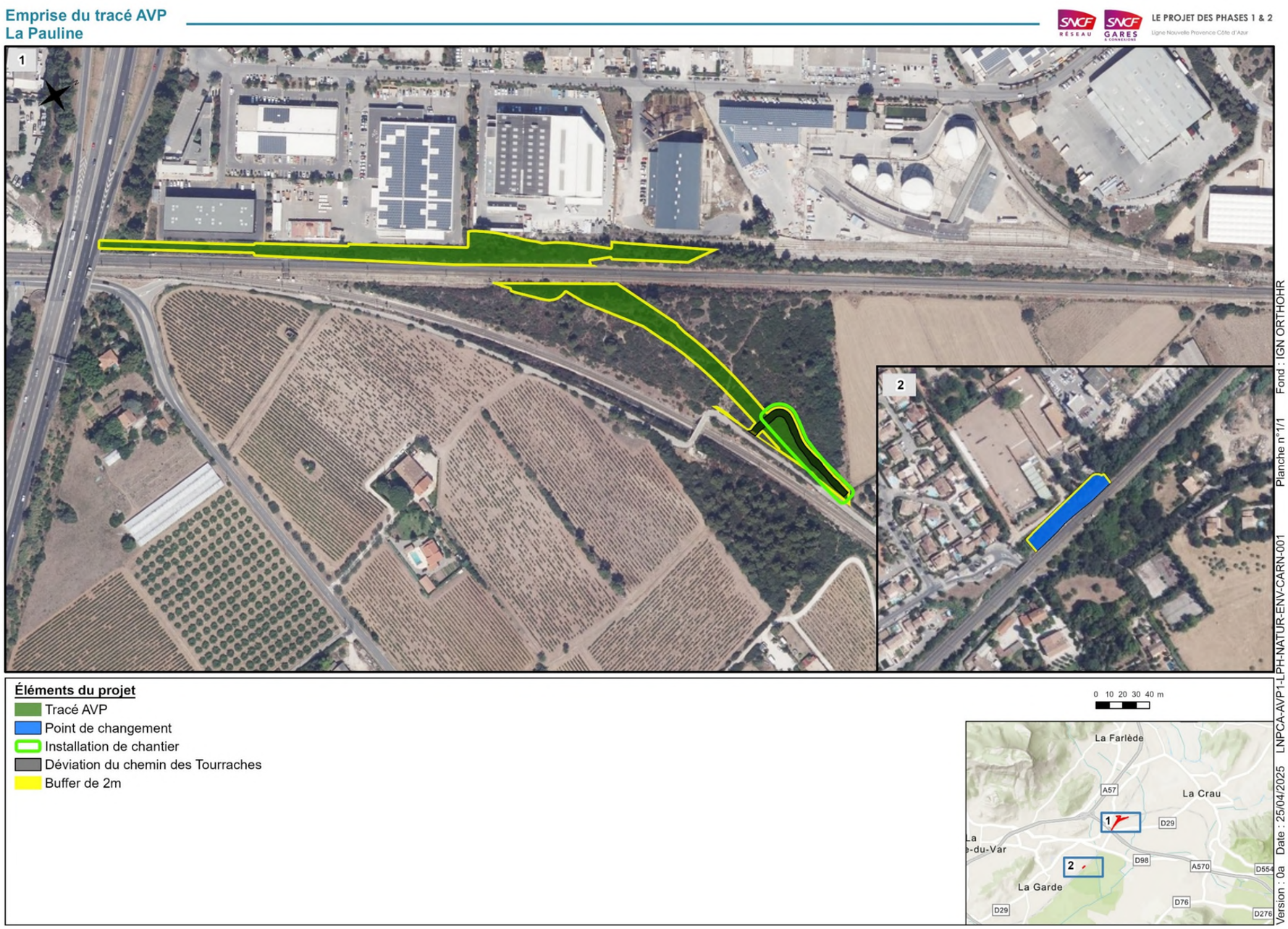


Figure 41 : Emprises du scénario « tracé AVP – variante biodiversité »

Impact du tracé retenu sur les habitats
La Pauline

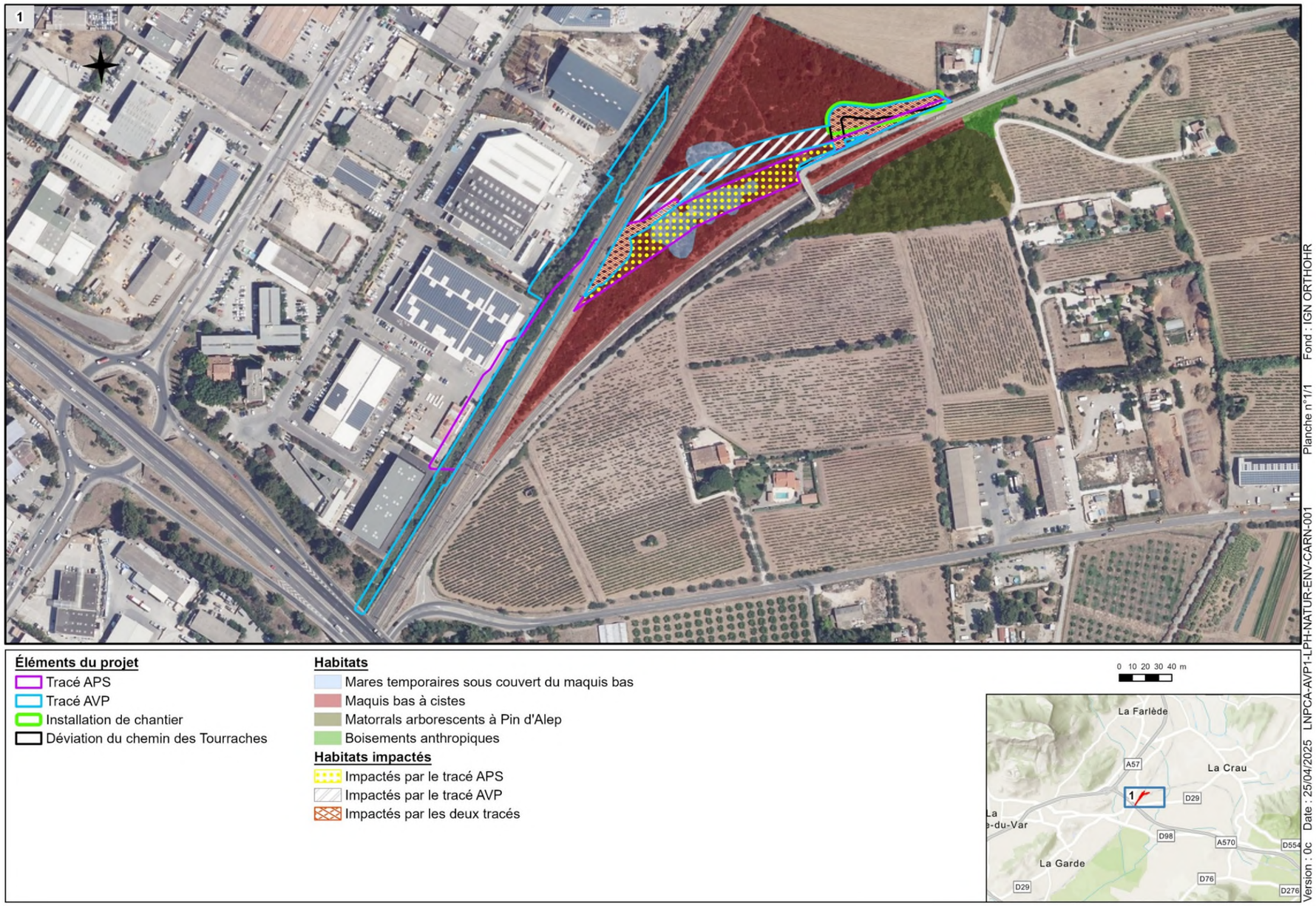


Figure 42 : Incidence des 2 scénarios sur les habitats

Le tableau suivant synthétise les données disponibles pour les habitats naturels et la flore. Les chiffres en rouge indiquent le scénario le plus impactant.

Habitats et espèces	Aire d'étude immédiate		Scénario « tracé APS »			Scénario « tracé AVP - variante biodiversité »		
	Surface (m²)	Nb d'individus	Surface (m²)	Nb d'individus	% / Aire immédiate	Surface (m²)	Nb d'individus	% / Aire immédiate
Mares temporaires	2948 m²		1587 m²		53,8 %	627 m²		21,3 %
Maquis bas à ciste	26135 m²		3836 m²		14,7 %	4401 m²		16,8 %
Alpiste aquatique (*Phalaris aquatica*)		53 pieds		1 pied	2 %		0 pied	0 %
Alpiste bleuâtre (Phalaris coerulescens)		14 pieds		0 pied	0 %		0 pied	0 %
Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*)		174 pieds		43 pieds	25 %		23 pieds	13,2 %
Isoete de Durieu (*Isoetes durieui*)		345 pieds		105 pieds	30 %		57 pieds	16,5 %
Romulée de Colomna (*Romulea columnae*)		29 pieds		16 pieds	55 %		0 pied	0,0 %
Romulée ramifiée (*Romulea ramiflora*)		25 pieds		24 pieds	96 %		1 pied	4,0 %
Salicaire à feuilles de thym (*Lythrum thymifolium*)		796 pieds		694 pieds	87 %		0 pied	0 %

Les couleurs des habitats et espèces correspondent à leur niveau d'enjeu intrinsèque le plus fort.

Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort

Figure 43 : Comparaison des incidences des deux scénarios « tracé APS » et « tracé AVP – variante biodiversité » sur la flore

L'impact des différents tracés sur la flore est visible sur les cartes ci-dessous.

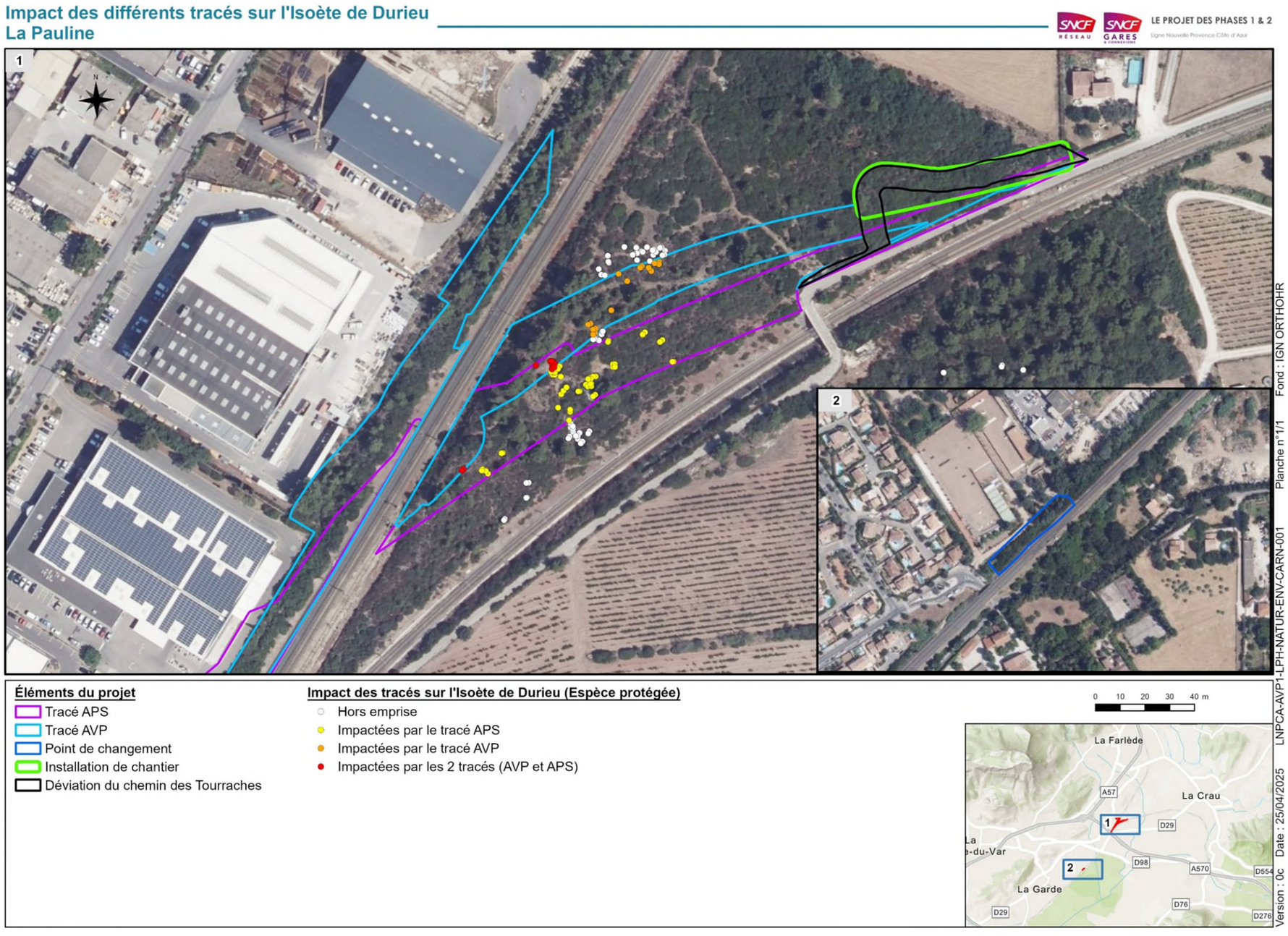


Figure 44 : Incidence des 2 scénarios sur les stations d'Isoète de Durieu

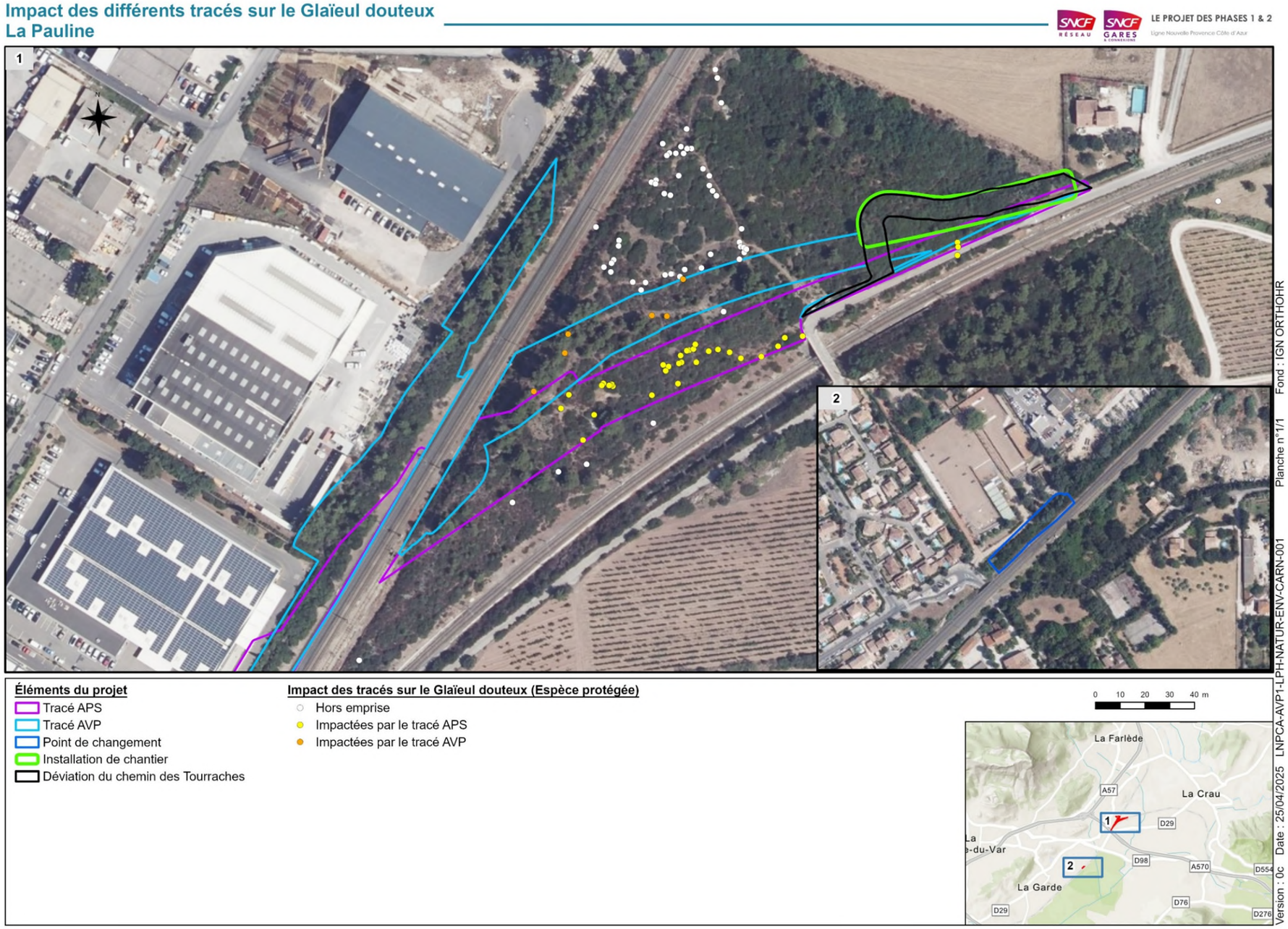


Figure 45 : Incidence des 2 scénarios sur les stations de Glaïeul douteux

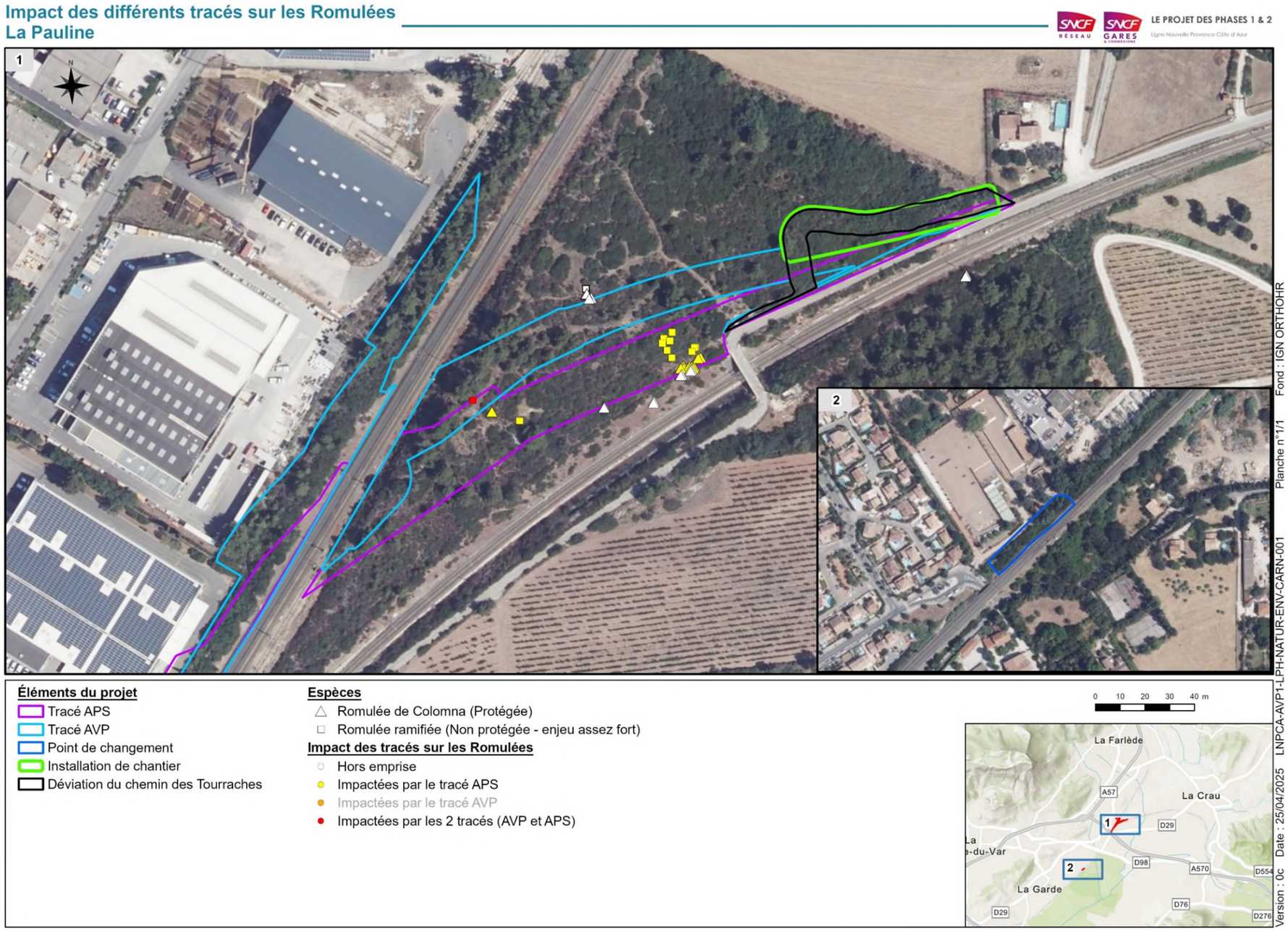


Figure 46 : Incidence des 2 scénarios sur les stations de romulées

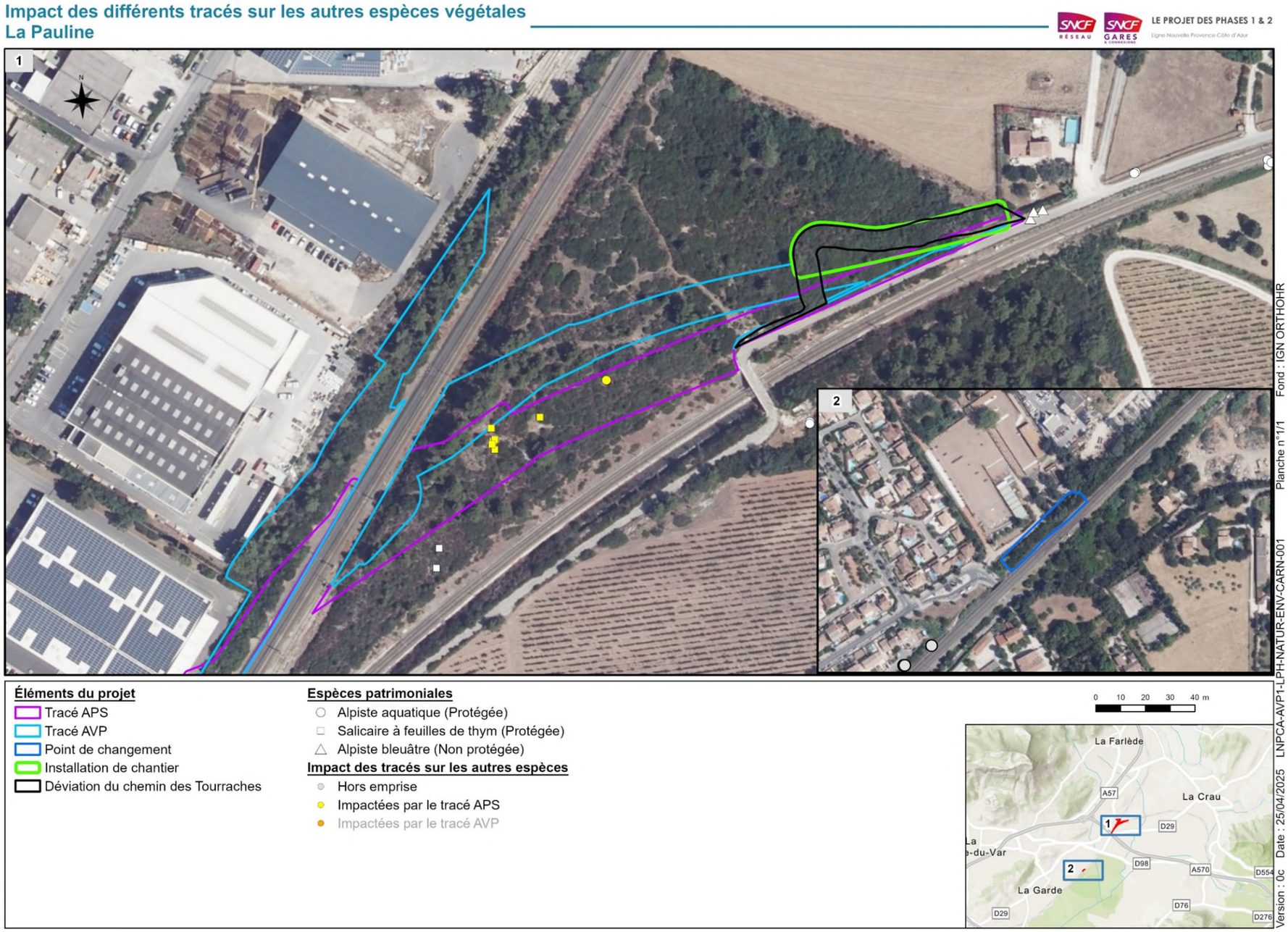


Figure 47 : Incidence des 2 scénarios sur les autres stations d'espèces végétales à enjeu

Le tableau suivant synthétise les données disponibles pour la faune. Les chiffres en rouge indiquent le scénario le plus impactant. Dans la colonne « Nb d'individus », le chiffre 0 signifie qu'il n'y a pas d'individu reproducteur impacté. Les surfaces correspondent à de la perte d'habitat d'alimentation.

Habitats et espèces	Aire d'étude immédiate		Scénario « tracé APS »			Scénario « tracé AVP - variante biodiversité »		
	Surface (m²)	Nb d'individus	Surface (m²)	Nb d'individus	% / Aire immédiate	Surface (m²)	Nb d'individus	% / Aire immédiate
Crapaud calamite	39778 m²	4 stations	4853 m²	0	12,2 %	5027 m²	0	12,6 %
Rainette méridionale	39778 m²	13 stations	4853 m²	0	12,2 %	5027 m²	0	12,6 %
Couleuvre à échelon	37296 m²	1 station	7118 m²	1 station	19 %	10620 m²	1 station ?	28,5 %
Bouscarle de Cetti	1366 m²	1 couple	1366 m²	1 couple	100 %	1366 m²	1 couple	100,0 %
Fauvette mélanocéphale	54947 m²	12 couples	7623 m²	4 couples	13,8 %	10260 m²	4 couples	18,7 %
Fauvette passerinette	33688 m²	1 couple	4853 m²	1 couple	14,4 %	5027 m²	1 couple	14,9 %
Petit-duc scops	33688 m²	1 couple	4853 m²	0	14,4 %	5027 m²	0	14,9 %
Serin cini	47441 m²	2 couples	6257 m	1 couple	13,2 %	8895 m²	1 couple	18,7 %
Tourterelle des bois	33688 m²	1 couple	4853 m²	0	14,4 %	5027 m²	0	14,9 %
Verdier d'Europe	37792 m²	2 couples	4853 m²	0	12,8 %	5027 m²	0	13,3 %

Les couleurs des habitats et espèces correspondent à leur niveau d'enjeu propre le plus fort.

Faible | Moyen | Assez fort | Fort | Très fort

Figure 48 : Comparaison des incidences des deux scénarios « déviation sud » et « variante biodiversité» sur la faune

D'autres espèces de faune à enjeux sont présentes dans l'aire d'étude immédiate mais ne sont pas impactées par les deux variantes du projet. Il s'agit de l'Ascalaphe loriot (insecte), du Chardonneret élégant, de la Cisticole des joncs, de la Chevêche d'Athena et du Moineau friquet.

L'impact des différents tracés sur la faune est visible sur les cartes ci-dessous.

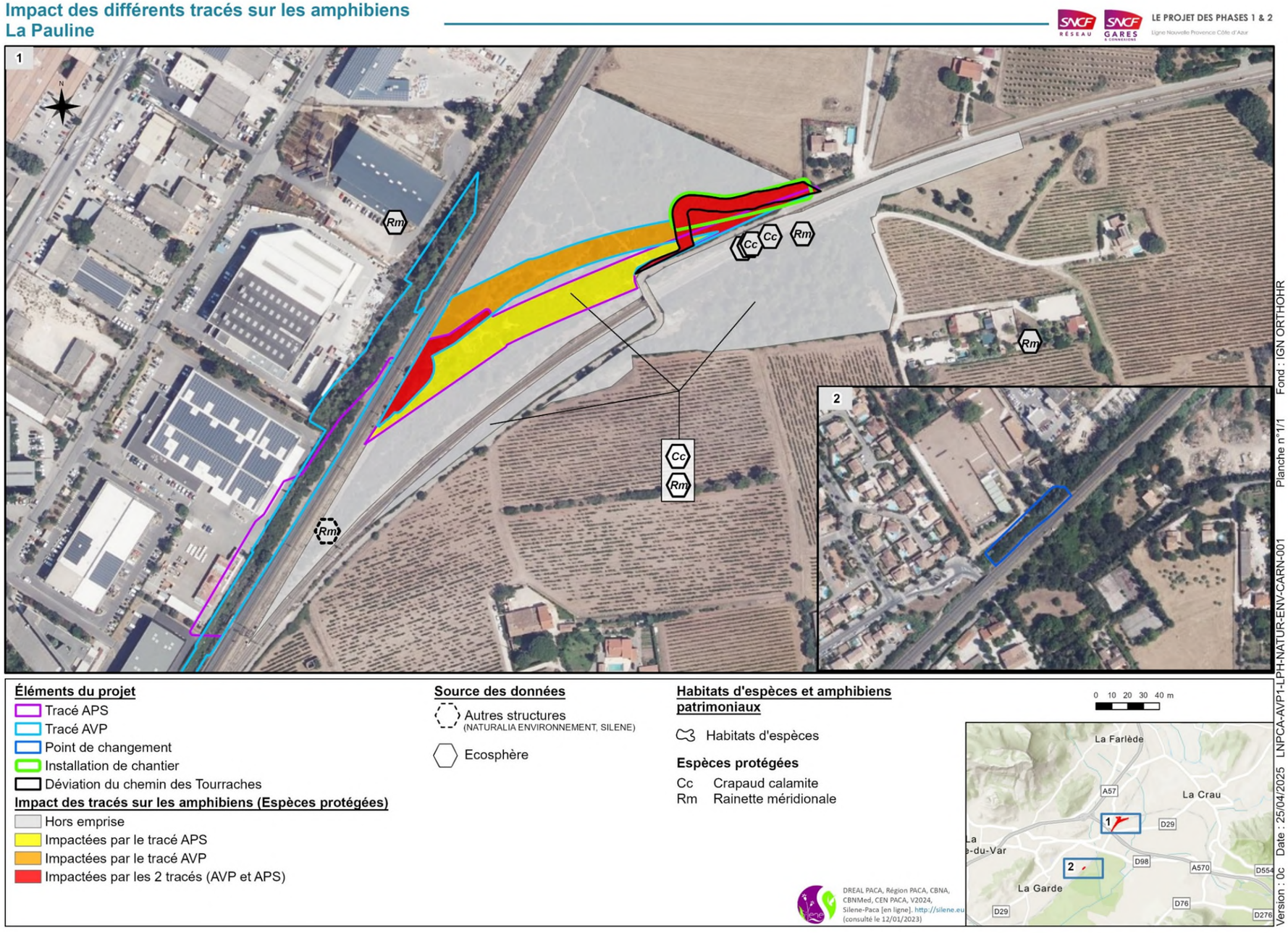


Figure 49 : Incidence des 2 scénarios sur les amphibiens

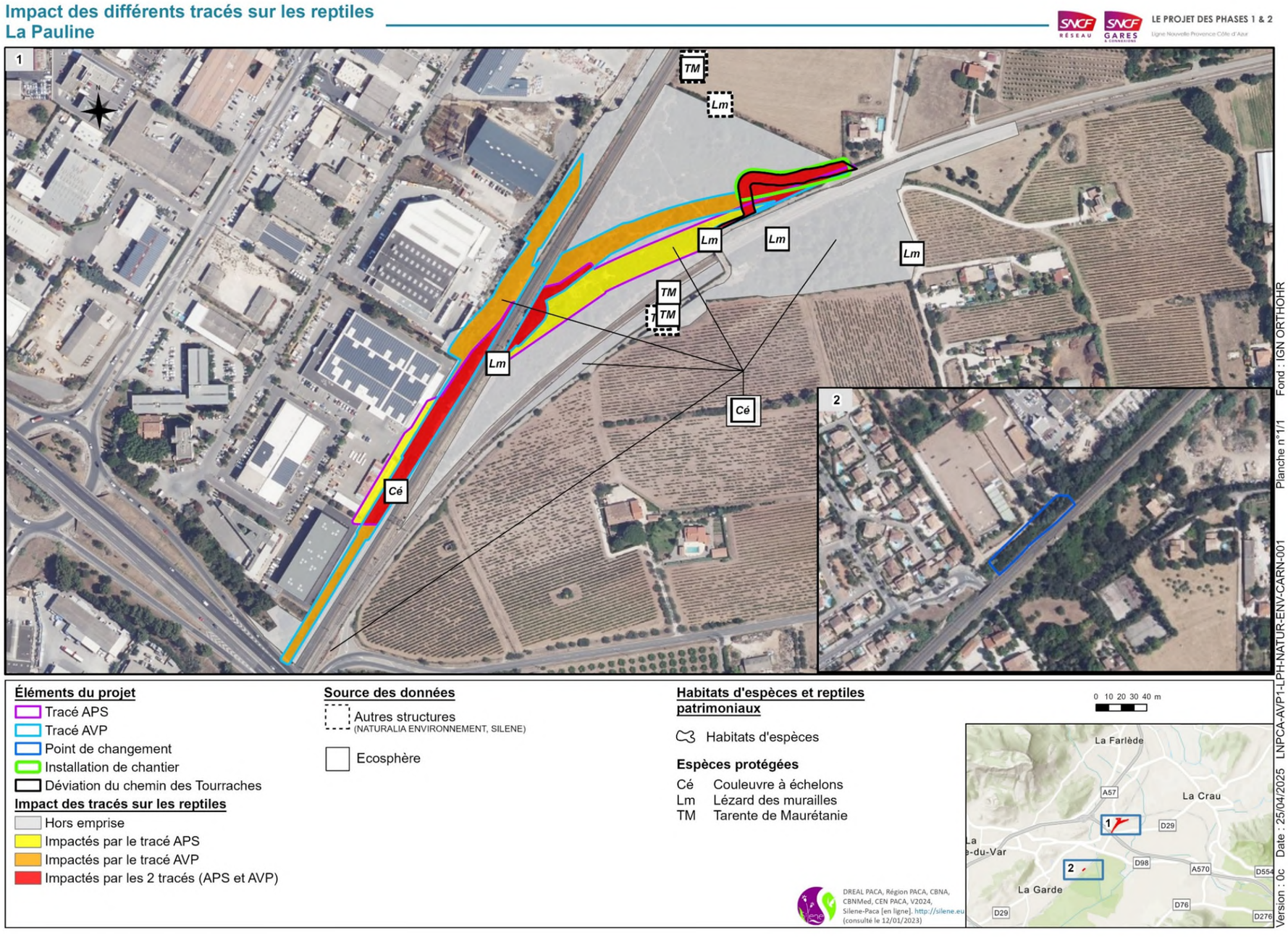


Figure 50 : Incidence des 2 scénarios sur les stations de reptiles

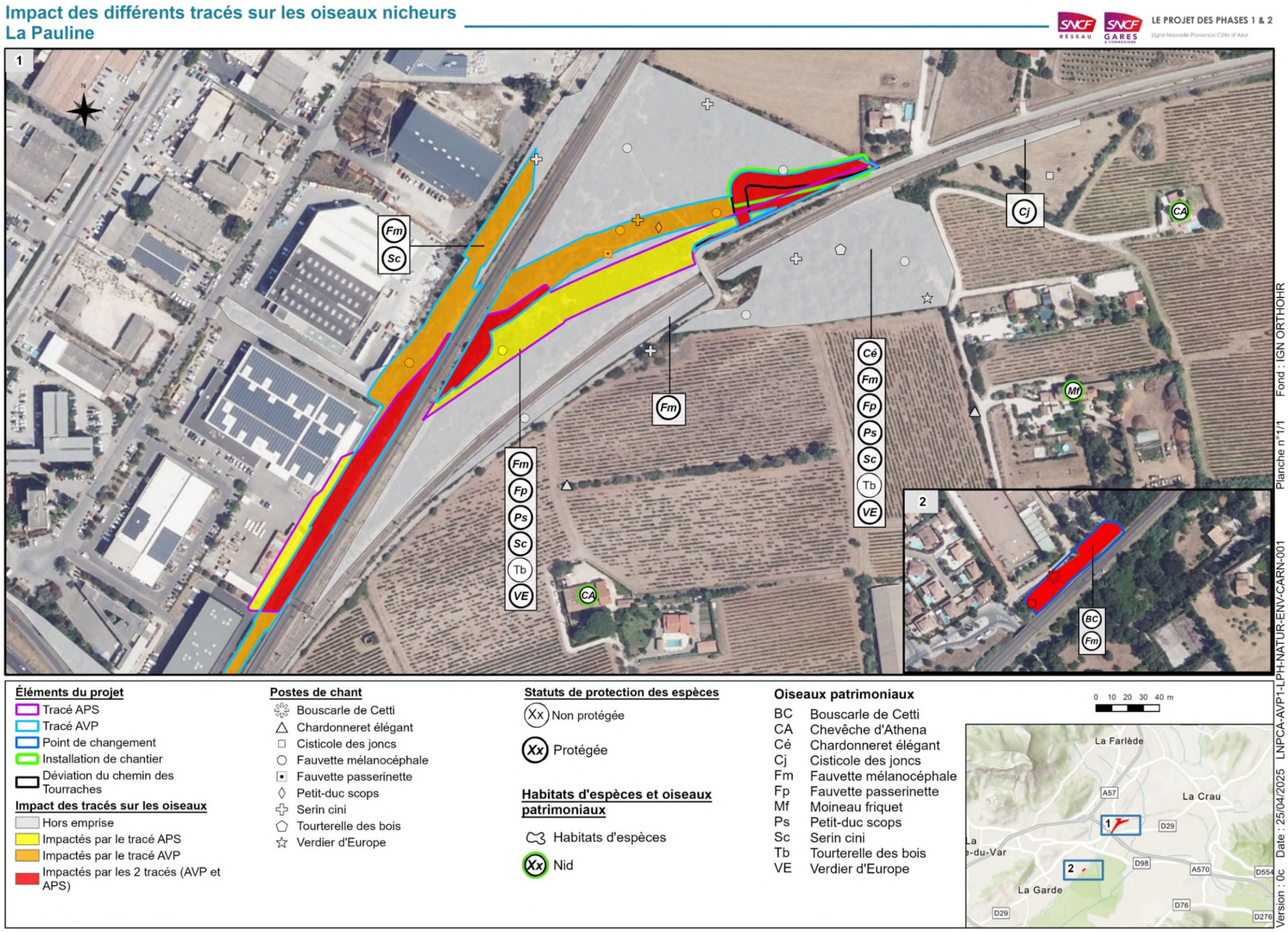


Figure 51 : Incidence des 2 scénarios sur les oiseaux nicheurs

La variante de tracé AVP est ainsi la moins impactante en termes de surfaces d'habitats naturels patrimoniaux de plus fort enjeu. L'impact sur les mares temporaires méditerranéennes (et les zones humides associées) baisse de moitié et est concentré sur les marges des mares et non en leur centre. Cette optimisation se fait au détriment de zones de maquis bas assez fermée.

S'agissant de la flore, notons que le tracé AVP permet l'évitement total des stations de Salicaire à feuille de Thym, d'Alpiste aquatique, de Romulée de Columna et d'une réduction de plus de 50% des effectifs impactés pour l'Isoètes de Durieu, le Glaïeul douteux et de plus de 90% pour la Romulée à feuilles ramifiées.

L'aire d'étude est fortement perturbée et isolée pour présenter un intérêt significatif - les enjeux faune sont donc assez faibles isolé. L'incidence du projet est globalement modeste pour les deux tracés. Seules 5 espèces d'oiseaux nicheurs à enjeu moyen présentent des sites de reproduction au sein des emprises - la plupart étant capables de se maintenir sur le site après réalisation des travaux. De plus, les autres espèces impactées (amphibiens, Tourterelle des bois, Verdier…) perdent une fraction de leur habitat d'alimentation mais pas leurs sites de reproduction. La différence entre les deux scénarios est pour le compartiment faune très minime. Le tracé APS est légèrement meilleur en termes de moindre perte de surface d'habitat mais impacte le même nombre de couples reproducteurs. On notera que le site concerné par le point de changement impact un couple de Bouscarle de Cetti et un couple de Fauvette mélanocéphale. La Bouscarle de Cetti est présente dans des habitats humides bordant un fossé situé le long de la voie ferrée. Compte tenu de la faible surface impactée, de ces faibles exigences écologiques et de la présence d'autres habitats favorables aux abords, l'espèce devrait pouvoir se maintenir à proximité du site impacté.

Cette optimisation permet d'éviter la grande majorité des stations d'espèces végétales protégées et de réduire l'impact sur les mares temporaires méditerranéennes : ce tracé « biodiversité » a été retenu au terme de la phase d'avant-projet.

MODE DE REALISATION REDUISANT LES EMPRISES SUR LES SITES SENSIBLES

Pour la réalisation de l'ouvrage, la solution de base initialement étudiée consistait à réaliser une déviation provisoire de la ligne Marseille – Vintimille pour permettre de couler en place l'ouvrage de franchissement inférieur.

L'option d'une déviation côté zone industrielle a été écartée, en raison des impacts massifs sur l'emploi qu'elle impliquait.

La déviation aurait donc dû être réalisée côté sud. Cela aurait impliqué une emprise importante dans le bois des Tourraches.

En alternative, une solution « ripage » a été étudiée. Il s'agit de préfabriquer l'ouvrage de part et d'autre de la voie ferrée en activité, puis de le pousser (le « riper ») pendant une coupure de la voie ferrée.

Le principal enjeu – outre l'enjeu écologique – de ces deux variantes est l'incidence sur le trafic ferroviaire pendant la phase travaux :

- La solution « déviation » implique deux opérations « coup de poing » (OCP) de 72 heures à la mise en service de la déviation et à sa clôture, ainsi qu'une limitation de la vitesse à 60 km/h de tous les trains pendant les 6 mois de travaux.
- La solution « ripage » nécessite elle une longue coupure (jusqu'à 10 jours) pour la pose de l'ouvrage, mais avec des limitations de vitesses plus légères (une seule voie, vitesse moins réduite – 80 km/h -, longueur plus courte, durée plus courte – 3 mois -).

Une OCP de 72h peut être calé sur des week-ends longs (avec jour férié) : les usagers peuvent anticiper d'autres solutions de mobilité.

Une coupure de 10 jours implique de couper la circulation en semaine, avec des usagers plus dépendants du train.

Les partenaires du projet, et notamment le Conseil Régional, autorité organisatrice des mobilités, ont validé cette seconde option, même si elle est plus impactante pour le trafic régional (elle ne peut pas être calée sur des week-ends longs, et perturbe donc le trafic en semaine), pour contribuer à réduire l'empreinte écologique du projet.

COMPARAISON DE L'INCIDENCE ECOLOGIQUE DES VARIANTES « DEVIATION SUD » ET « RIPAGE »

Une analyse comparative des deux scénarios d'aménagement envisagés en phase finale, a été effectuée afin de comparer leurs incidences (cf. cartes ci-après) :

- Un scénario appelé « Déviation Sud » ;
- Un scénario dénommé « Ripage », visant à optimiser les emprises et les incidences générales du projet. Il s'agit du tracé retenu en phase AVP, variante biodiversité.

Ces différents scénarios sont composés de différentes emprises :

- Les surfaces d'implantation des infrastructures, y compris une déviation temporaire de la ligne ferroviaire, avec une marge technique d'un mètre de part et d'autre des tracés ;
- La déviation du chemin des Touraches (emprise identique pour les deux scénarios) ;
- Les aires réservées à l'implantation des installations de chantier et au point de changement de voie située plus loin au sud-ouest (emprise identique pour les deux scénarios).

Une marge supplémentaire de 2 mètres autour de toutes ces emprises techniques a été intégrée afin de prendre en compte les risques de perturbation des sols et de rudéralisation de la végétation aux abords immédiats du chantier (risque d'installation d'espèces végétales anthropophiles et exotiques, voire invasives, sur les lisières de chantier au détriment des espèces spontanées).

La comparaison des deux scénarios se fait sur la base de leurs emprises respectives intégrant une marge de sécurité de 2 mètres et prend en compte le nombre d'individus et les surfaces d'habitat et d'habitat d'espèce impactés (cf. cartes ci-après). Un toilettage des données a été effectué afin d'éviter les doubles comptes générés par le cumul des données d'inventaire sur plusieurs années. Seules, les données issues des inventaires les plus complets et les plus récents sont prises en compte.

Seules les espèces ayant un enjeu de conservation moyen à très fort sont traitées. Les espèces à faible enjeu de conservation n'ont pas été retenues car il s'agit d'espèces banales, à large répartition, dont l'état de conservation des populations n'est pas susceptible d'être menacé par le projet.

Les cartes ci-dessous présentent :

- Les emprises de la déviation Sud et le tracé du ripage,
- L'impact des deux tracés sur les habitats naturels du bois des Tourraches.

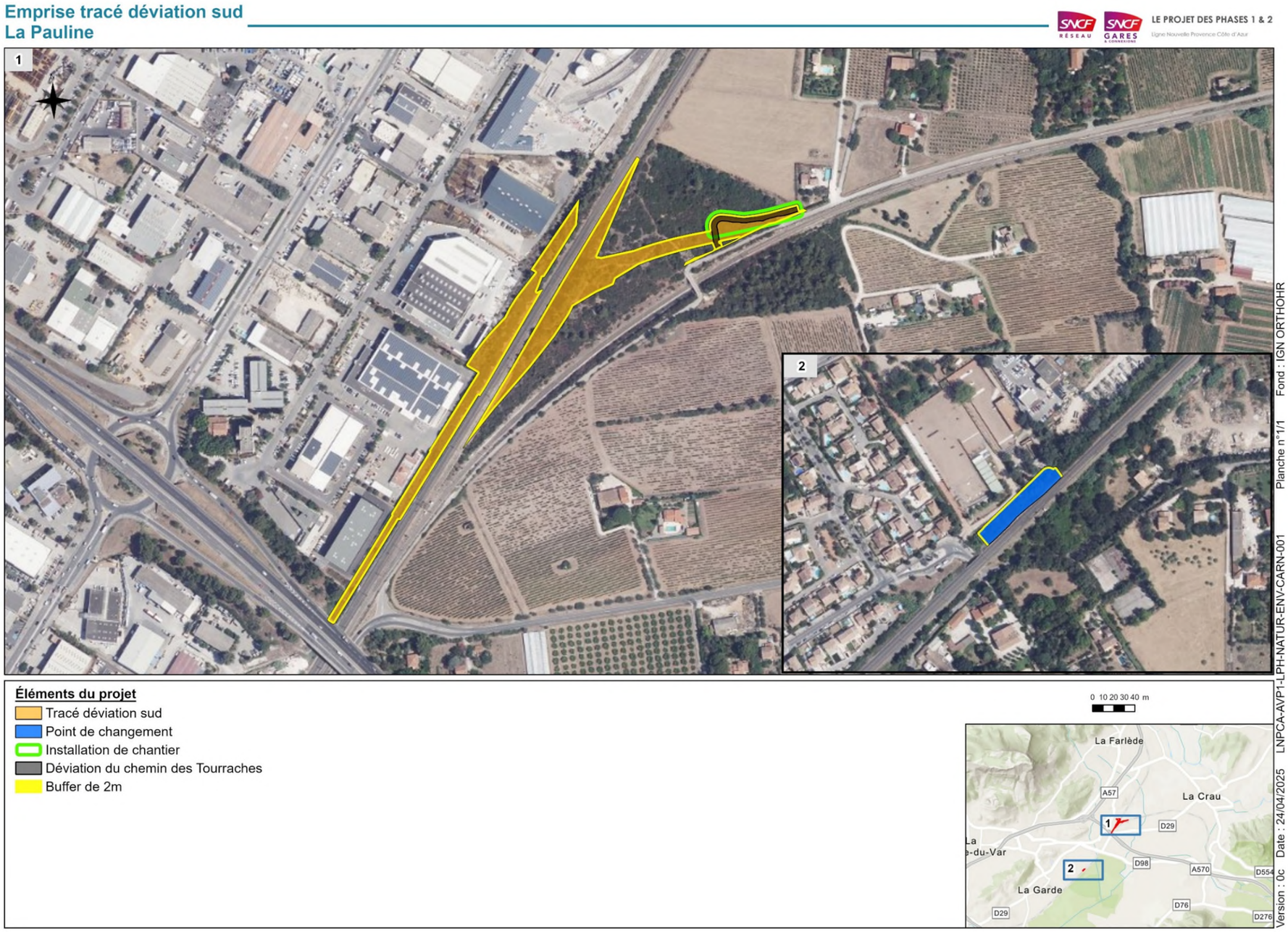


Figure 52: Emprises du scénario « Déviation sud »

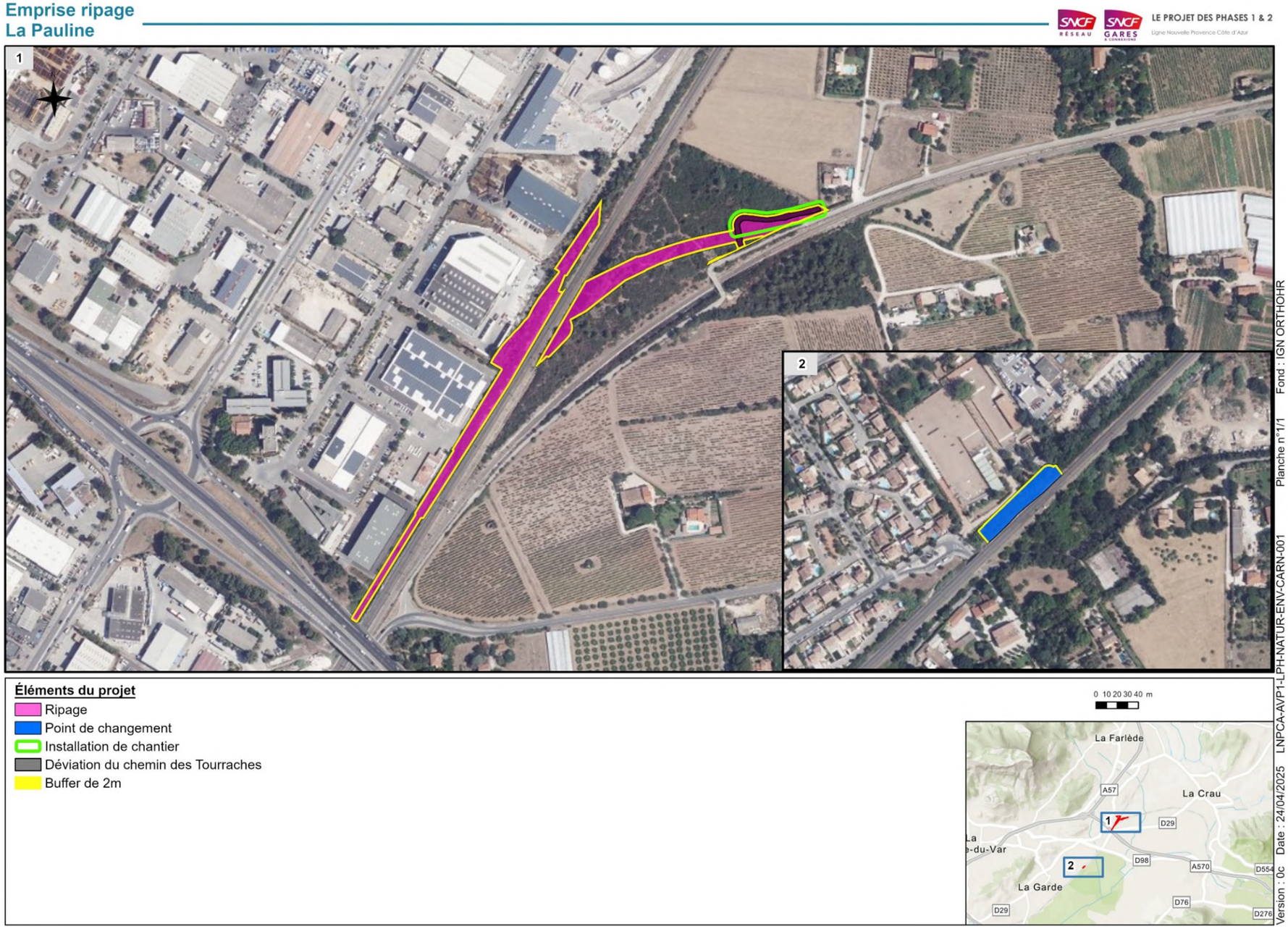


Figure 53 : Emprises du scénario « Ripage »

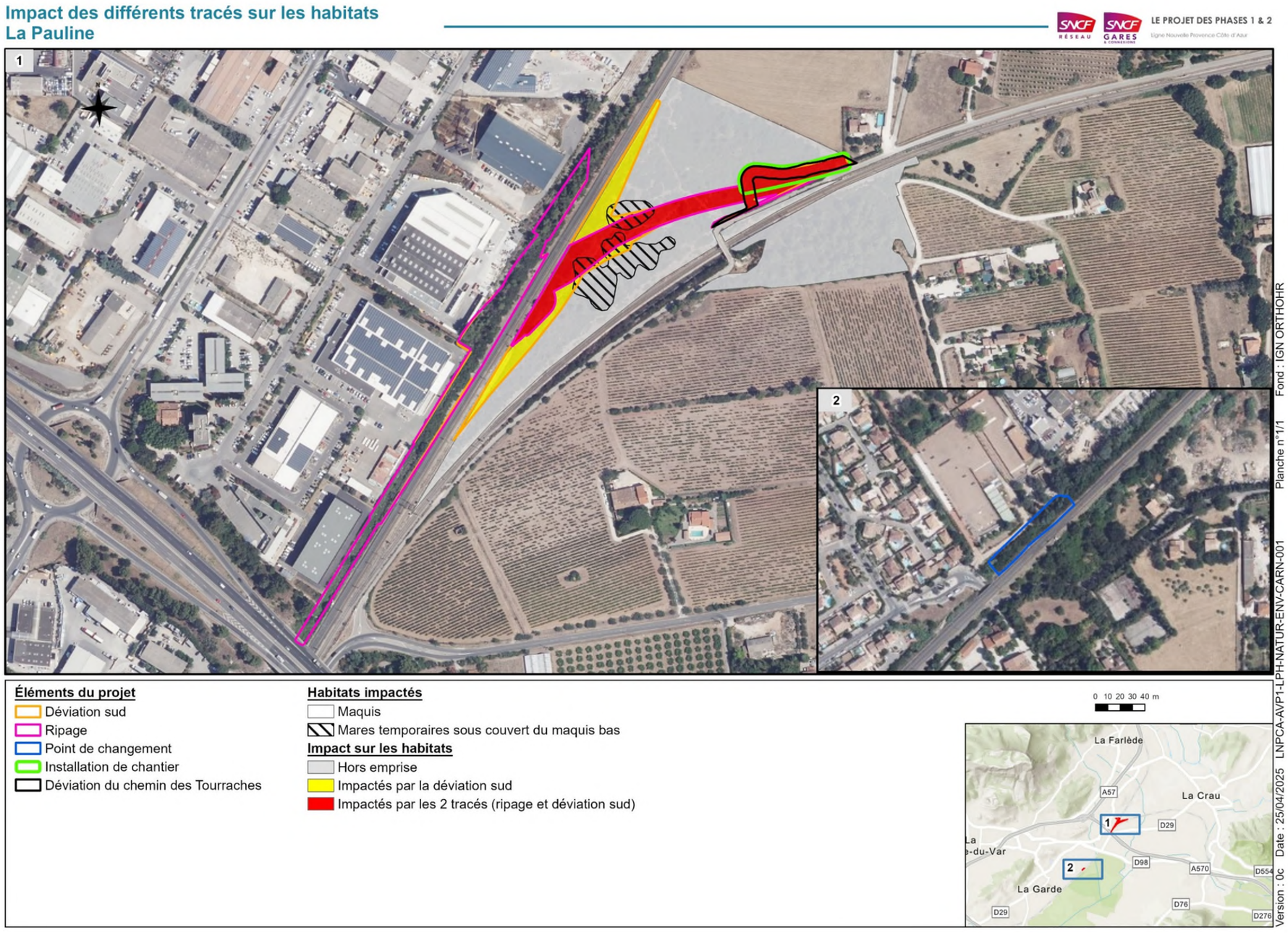


Figure 54 : Incidence des 2 scénarios sur les habitats

Le tableau suivant synthétise les données disponibles pour les habitats naturels et la flore. Les chiffres en rouge indiquent le scénario le plus impactant.

Habitats et espèces	Aire d'étude immédiate		Scénario « Déviation sud »			Scénario « Ripage »		
	Surface (m²)	Nb d'individus	Surface (m²)	Nb d'individus	% / Aire immédiate	Surface (m²)	Nb d'individus	% / Aire immédiate
Mares temporaires	2948 m²		959 m²		32,5 %	627 m²		21,3 %
Maquis bas à ciste	26135 m²		6772 m²		25,9 %	4401 m²		16,8 %
Alpiste aquatique (*Phalaris aquatica*)		53 pieds		0 pied	0 %		0 pied	0 %
Alpiste bleuâtre (Phalaris coerulescens)		14 pieds		0 pied	0 %		0 pied	0 %
Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*)		174 pieds		33 pieds	19,0 %		23 pieds	13,2 %
Isoete de Durieu (*Isoetes durieui*)		345 pieds		118 pieds	34,2 %		57 pieds	16,5 %
Romulée de Colomna (*Romulea columnae*)		29 pieds		2 pieds	6,9 %		0 pied	0,0 %
Romulée ramifiée (*Romulea ramiflora*)		25 pieds		1 pied	4,0 %		1 pied	4,0 %
Salicaire à feuilles de thym (*Lythrum thymifolium*)		796 pieds		1 pied	0,1 %		0 pied	0 %

Les couleurs des habitats et espèces correspondent à leur niveau d'enjeu intrinsèque le plus fort.

Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort

Figure 55 : Comparaison des incidences des deux scénarios « déviation sud » et « ripage » sur la flore

L'impact des différents tracés sur la flore est visible sur les cartes ci-dessous.

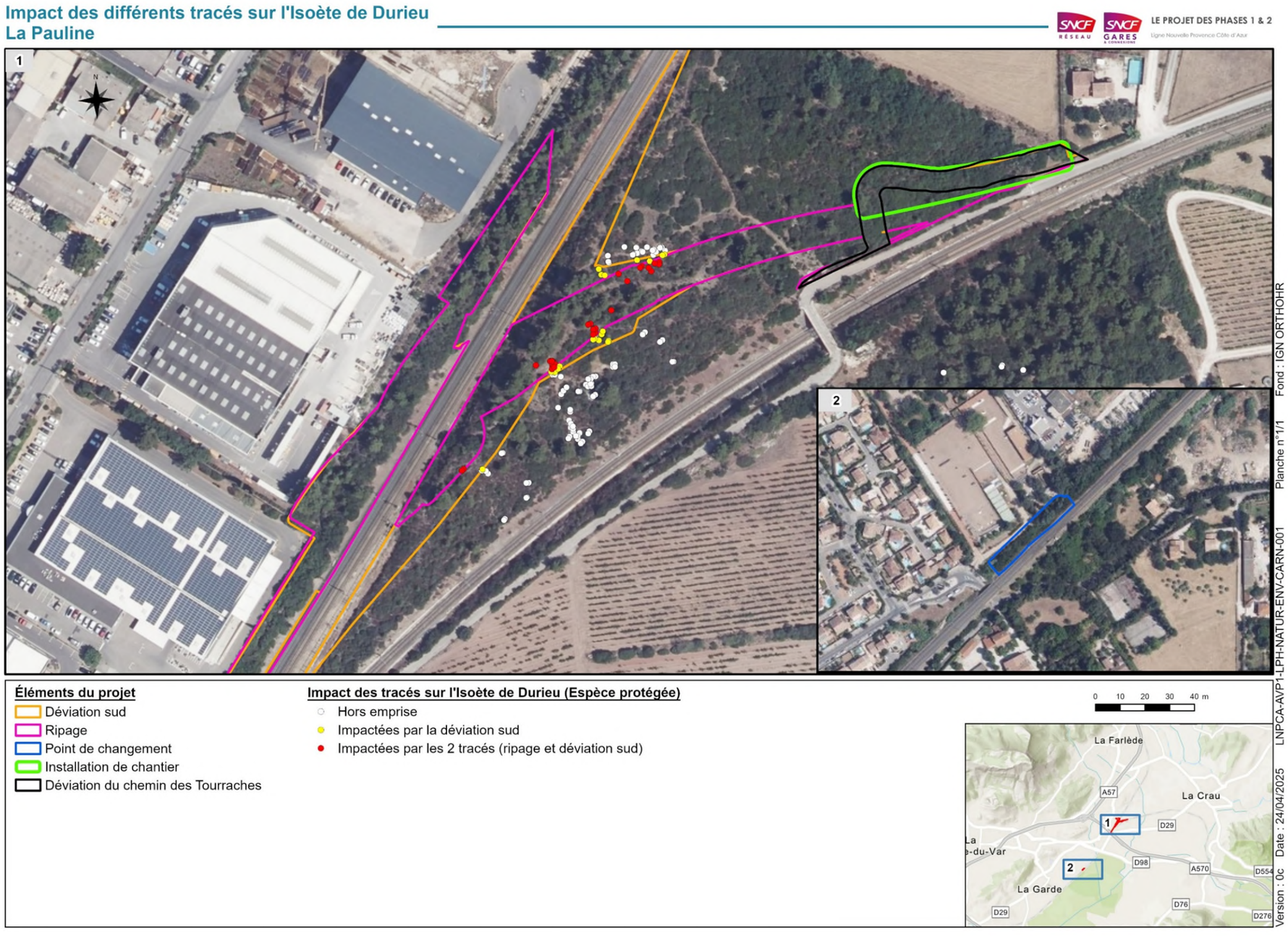


Figure 56 : Incidence des 2 scénarios sur les stations d'Isoète de Durieu

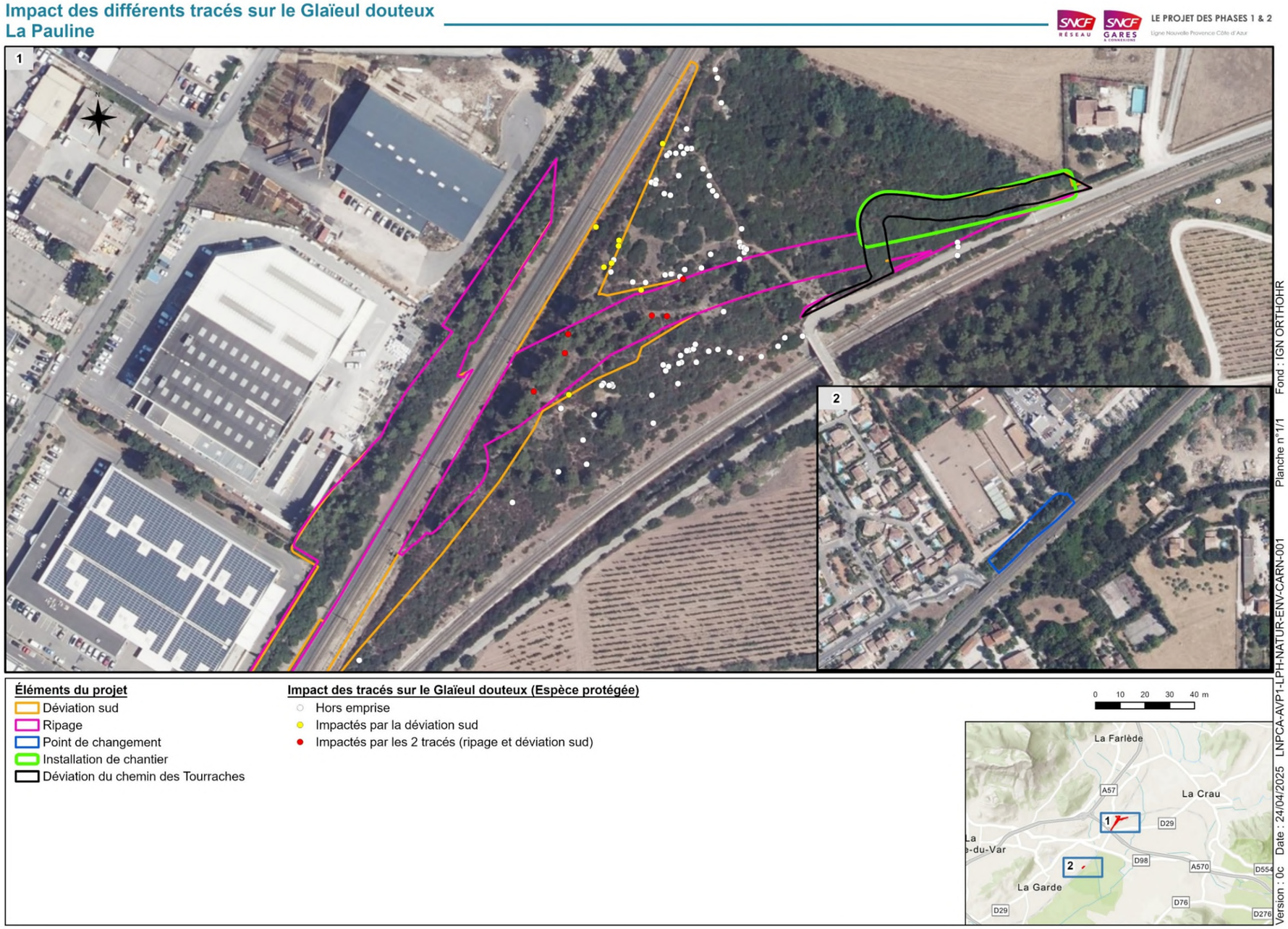


Figure 57 : Incidence des 2 scénarios sur les stations de Glaïeul douteux

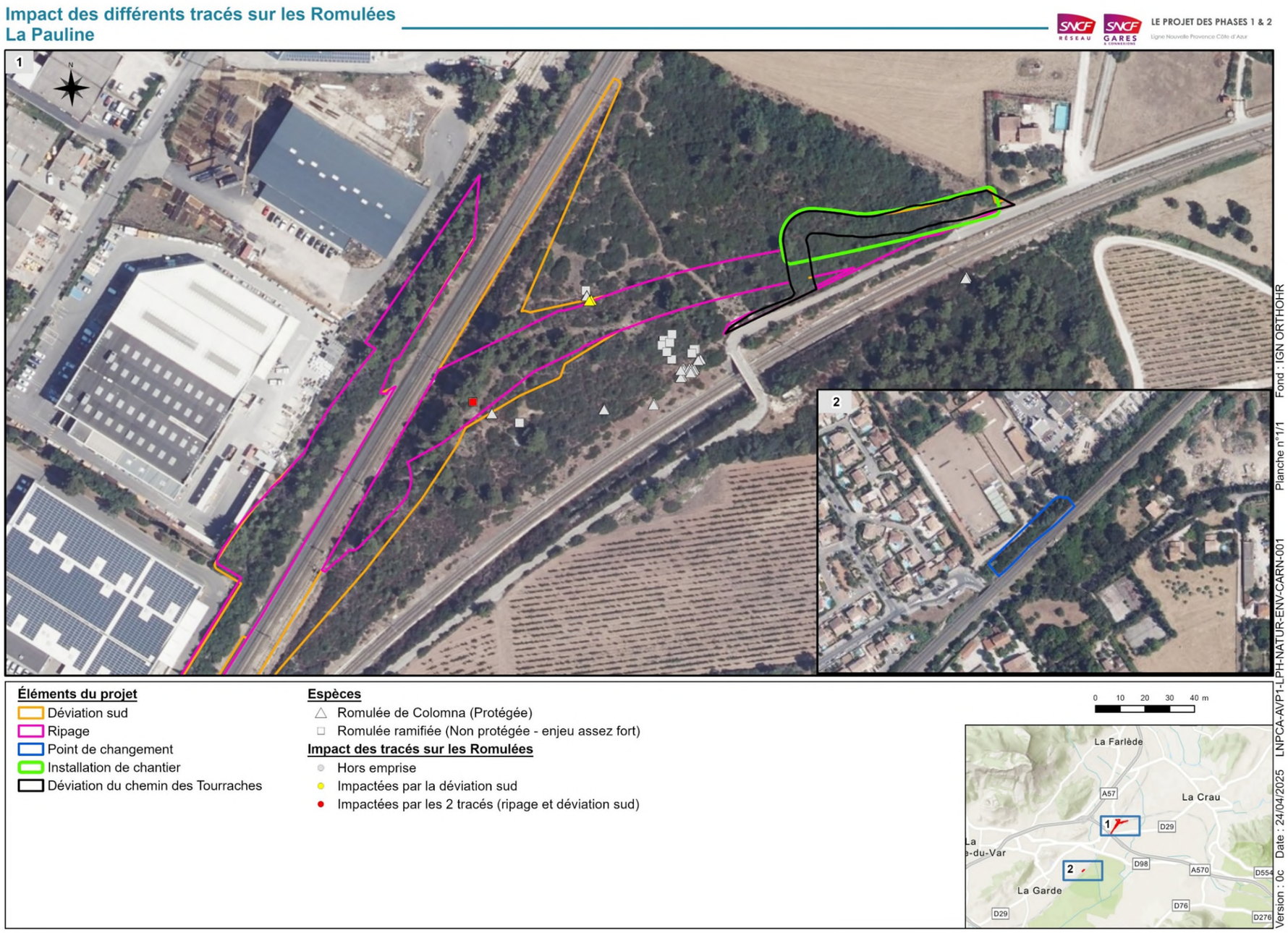


Figure 58 : Incidence des 2 scénarios sur les stations de romulées

Figure 59 : Incidence des 2 scénarios sur les autres stations d'espèces végétales à enjeu

Le tableau suivant synthétise les données disponibles pour la faune. Les chiffres en rouge indiquent le scénario le plus impactant. Dans la colonne « Nb d'individus », le chiffre 0 signifie qu'il n'y a pas d'individu reproducteur impacté. Les surfaces correspondent à de la perte d'habitat d'alimentation.

Habitats et espèces	Aire d'étude immédiate		Scénario « Déviation sud »			Scénario « Ripage »		
	Surface (m²)	Nb d'individus	Surface (m²)	Nb d'individus	% / Aire immédiate	Surface (m²)	Nb d'individus	% / Aire immédiate
Crapaud calamite	39778 m²	4 stations	7731 m²	0	19,4 %	5027 m²	0	12,6 %
Rainette méridionale	39778 m²	13 stations	7731 m²	0	19,4 %	5027 m²	0	12,6 %
Couleuvre à échelon	37296 m²	1 station	13151 m²	1 station ?	35,3 %	10620 m²	1 station ?	28,5 %
Bouscarle de Cetti	1366 m²	1 couple	1366 m²	1 couple	100,0 %	1366 m²	1 couple	100,0 %
Fauvette mélanocéphale	54947 m²	12 couples	12825 m²	4 couples	23,3 %	10260 m²	4 couples	18,7 %
Fauvette passerinette	33688 m²	1 couple	7731 m²	1 couple	22,9 %	5027 m²	1 couple	14,9 %
Petit-duc scops	33688 m²	1 couple	7731 m²	0	22,9 %	5027 m²	0	14,9 %
Serin cini	47441 m²	2 couples	11459 m²	1 couple	24,2 %	8895 m²	1 couple	18,7 %
Tourterelle des bois	33688 m²	1 couple	7731 m²	0	22,9 %	5027 m²	0	14,9 %
Verdier d'Europe	37792 m²	2 couples	7731 m²	0	20,5 %	5027 m²	0	13,3 %

Les couleurs des habitats et espèces correspondent à leur niveau d'enjeu propre le plus fort.

Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort

Figure 60 : Comparaison des incidences des deux scénarios « déviation sud » et « ripage » sur la faune

D'autres espèces de faune à enjeux sont présentes dans l'aire d'étude immédiate mais ne sont pas impactées par les deux variantes du projet. Il s'agit de l'Ascalaphe loriot (insecte), du Chardonneret élégant, de la Cisticole des joncs, de la Chevêche d'Athena et du Moineau friquet.

L'impact des différents tracés sur la faune est visible sur les cartes ci-dessous.

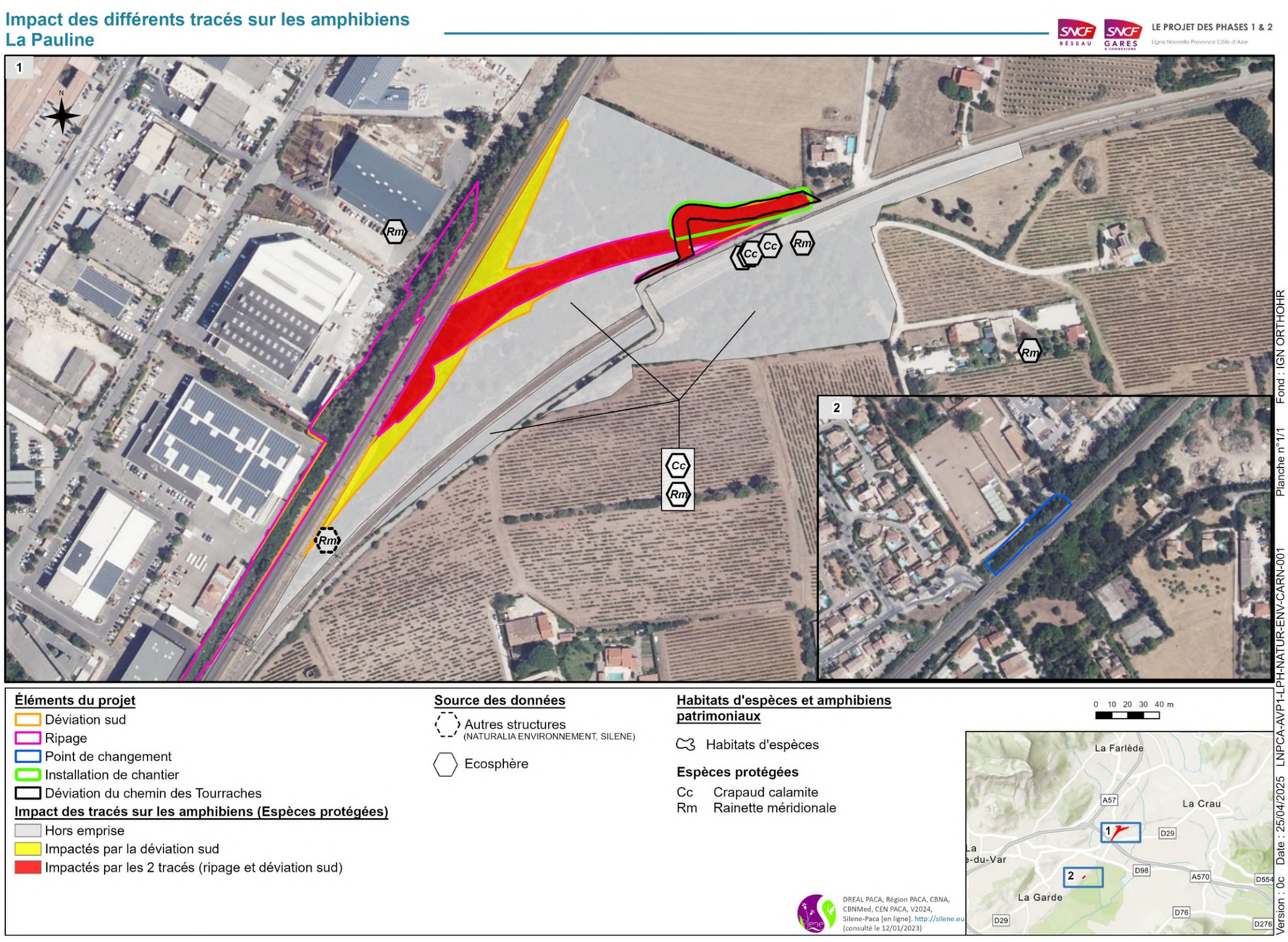


Figure 61 : Incidence des 2 scénarios sur les amphibiens

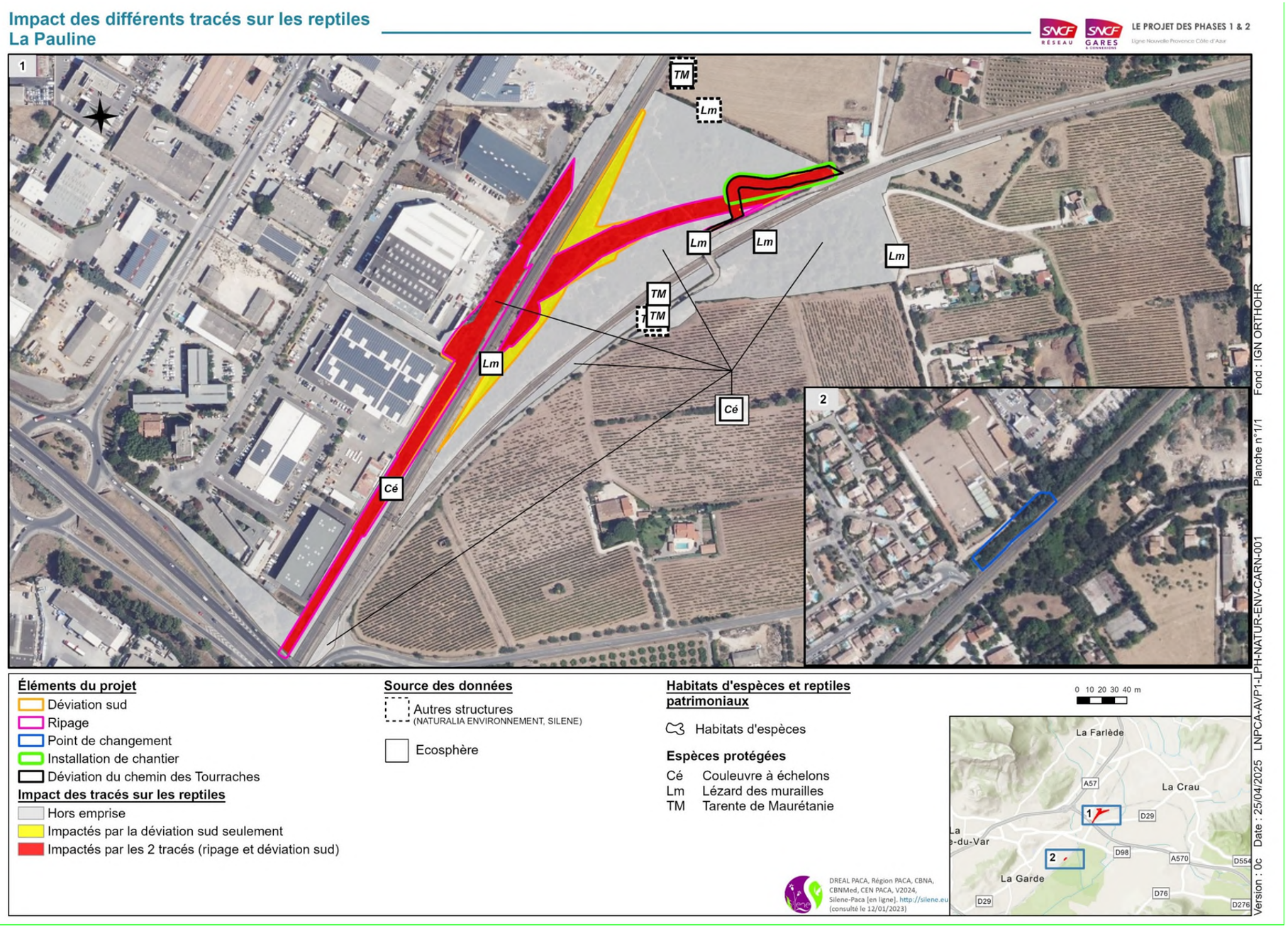


Figure 62 : Incidence des 2 scénarios sur les stations de reptiles

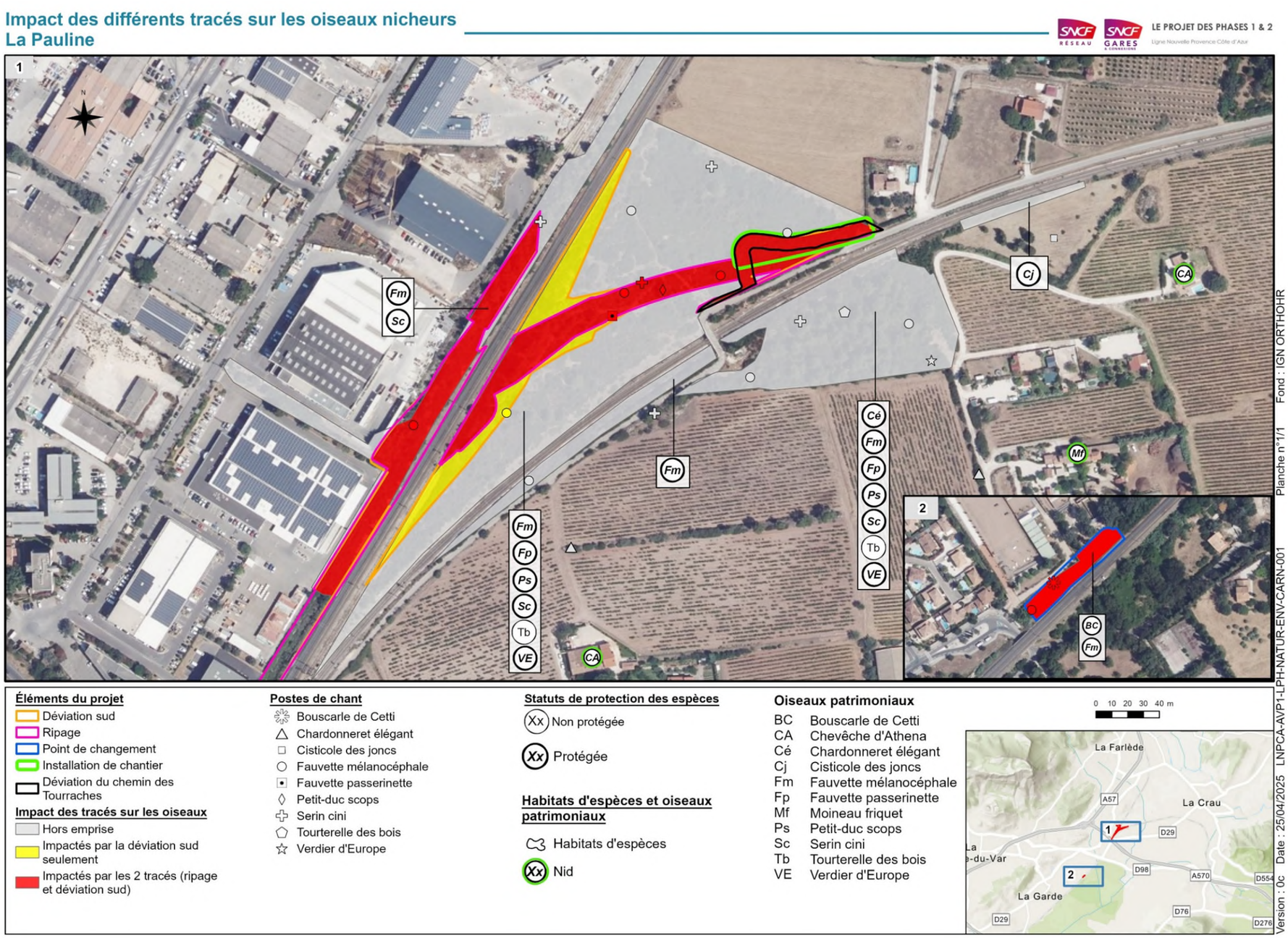


Figure 63 : Incidence des 2 scénarios sur les oiseaux nicheurs

Les deux scénarios engendrent un impact notable sur la flore patrimoniale caractéristique des mares temporaires, habitat naturel d'intérêt communautaire prioritaire, caractéristiques de zones humides. Ils entrainent en particulier un morcellement des habitats et ils sont susceptibles de modifier le régime hydraulique et la qualité des eaux alimentant les dépressions humides du secteur. Le maintien à long terme des mares temporaires doit être évalué en fonction de la répartition des écoulements après aménagement et de la qualité des eaux car il s'agit d'habitats oligotrophes acidophiles sensibles à l'apport d'éléments nutritifs ou de calcium provenant par exemple d'opérations de chaulage ou de ruissellements sur d'éventuelles structures en béton qui seraient mitoyennes.

Les enjeux floristiques sont importants sur le site même si ce dernier est déjà isolé dans le triangle ferroviaire et cerné par l'urbanisation et des zones agricoles. Suite à l'ajustement des tracés, on notera qu'il n'y a plus d'impact sur l'Alpiste aquatique et l'Alpiste bleuâtre, deux espèces de graminées à enjeu présentes sur les talus le long des routes et voies ferrées. **Le scénario « Ripage » est nettement moins impactant sur la flore patrimoniale. Il permet de réduire le nombre d'espèces affectées (3 contre 5) et de près de moitié le nombre total de pieds impactés (81 contre 155 pour le scénario « Déviation sud »).** Au final, entre 83 et 96 % des populations des 3 espèces végétales à enjeu impactées sont préservées dans le cadre de la solution ripage.

Les enjeux concernant la faune sont assez faibles sur ce site qui est trop perturbé et isolé pour présenter un intérêt significatif. L'incidence du projet est globalement modeste. Beaucoup d'espèces (amphibiens, Tourterelle des bois, Verdier…) perdent une fraction de leur habitat d'alimentation mais pas leurs sites de reproduction. **Seules 5 espèces d'oiseaux nicheurs à enjeu moyen ont des sites de reproduction situés sur les emprises. La plupart seront capables de se maintenir sur le site après réalisation des travaux. La différence entre les deux scénarios est très minime pour la faune. Le scénario « ripage » est meilleur en termes de moindre perte de surface d'habitat mais impacte le même nombre de couples reproducteurs.** On notera que le site concerné par le point de changement impact un couple de Bouscarle de Cetti et un couple de Fauvette mélanocéphale. La Bouscarle de Cetti est présente dans des habitats humides bordant un fossé situé le long de la voie ferrée. Compte tenu de la faible surface impactée, de ces faibles exigences écologiques et de la présence d'autres habitats favorables aux abords, l'espèce devrait pouvoir se maintenir à proximité du site impacté.

4.3 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU PROJET

Le projet consiste, sur le site concerné par les espèces protégées, en la réalisation d'un « terrier », passage souterrain de la ligne d'Hyères sous la ligne Marseille – Vintimille.

En partant de la gare de la Pauline, la ligne s'abaisse progressivement à partir du pont de l'autoroute, et s'enfonce jusqu'à environ 8 m sous la voie ferrée existante, dans une tranchée ouverte dans un premier temps, puis une tranchée couverte sous la voie ferrée Marseille – Vintimille.

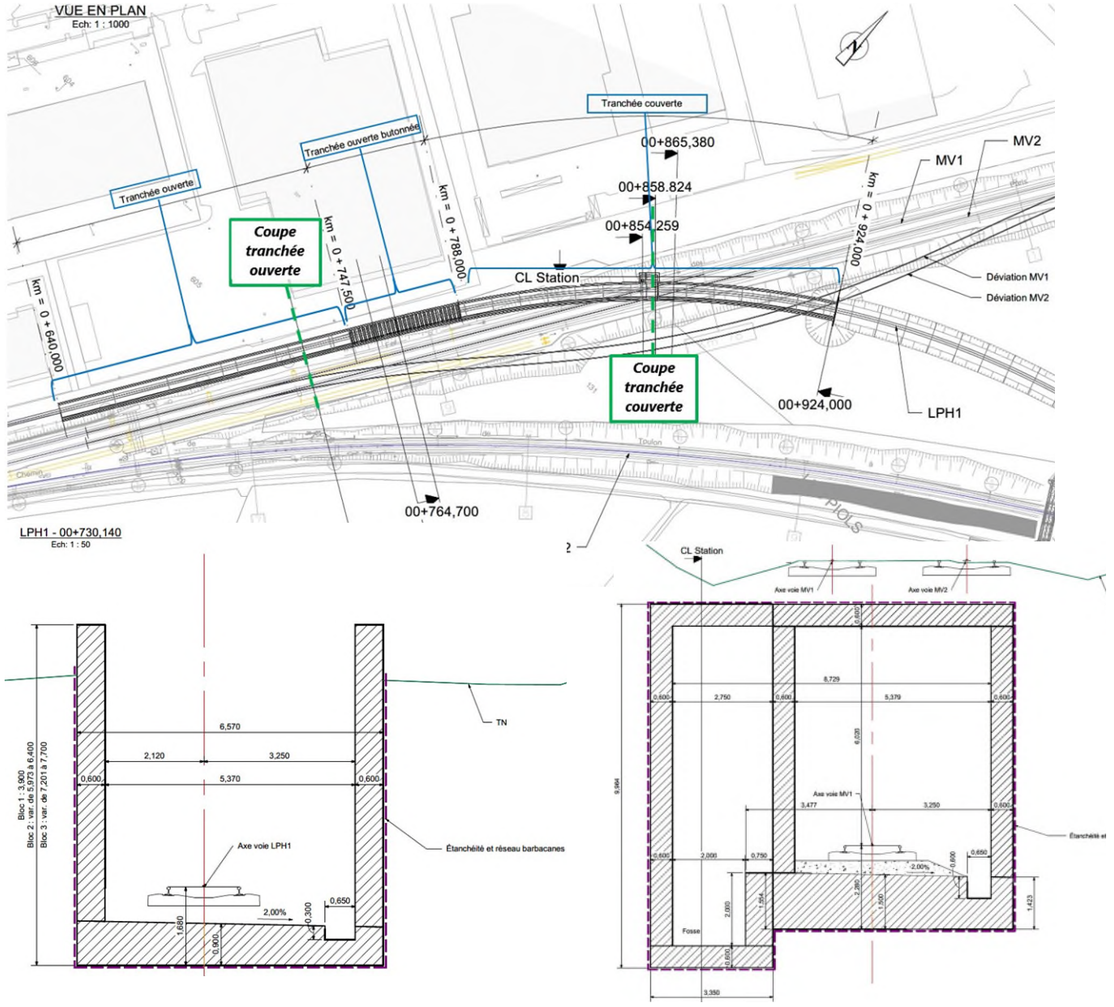


Figure 64 : vue en plan et coupes du terrier

5 PRESENTATION DE L'OPERATION DE LA PAULINE

5.1 LOCALISATION DE L'OPERATION

L'opération La Pauline concerne l'aménagement de la gare de La Pauline et de la bifurcation des lignes Marseille - Vintimille et La Pauline - Hyères, situées au nord-est de la commune de La Garde et au sud-ouest de la commune de La Crau.

La nouvelle gare et le pôle d'échange de La Pauline se déploieront de part et d'autre de la nouvelle plateforme ferroviaire. L'opération se déroulera sur le site de ma gare existante et les nouveaux quais seront déplacés d'environ 180 m de ceux existants.

L'opération est localisée sur la carte en page suivante.

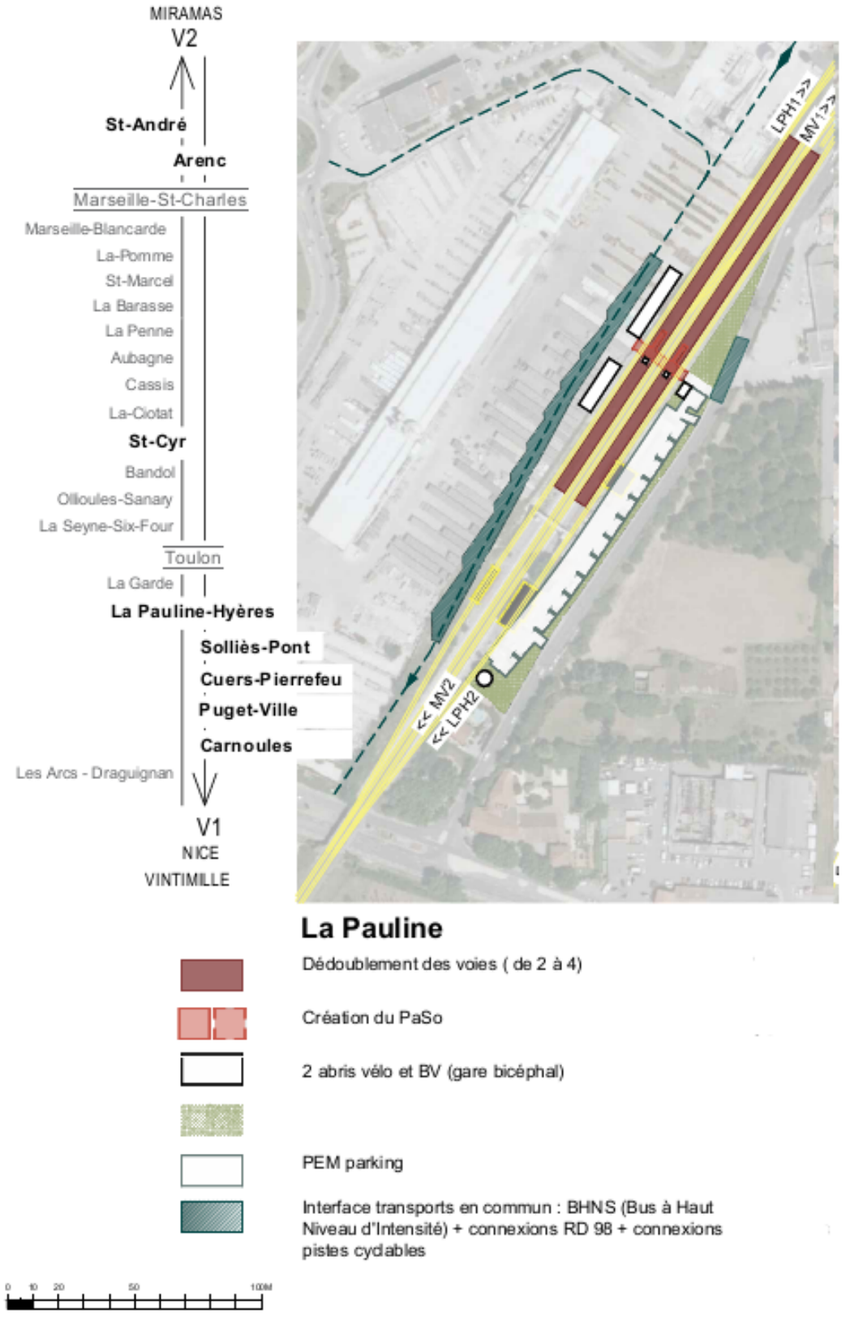


Figure 65 : Situation du nouveau pôle d'échange de la Pauline sur la ligne LNPCA (source : AREP – 2023)

La Pauline
Localisation générale des opérations

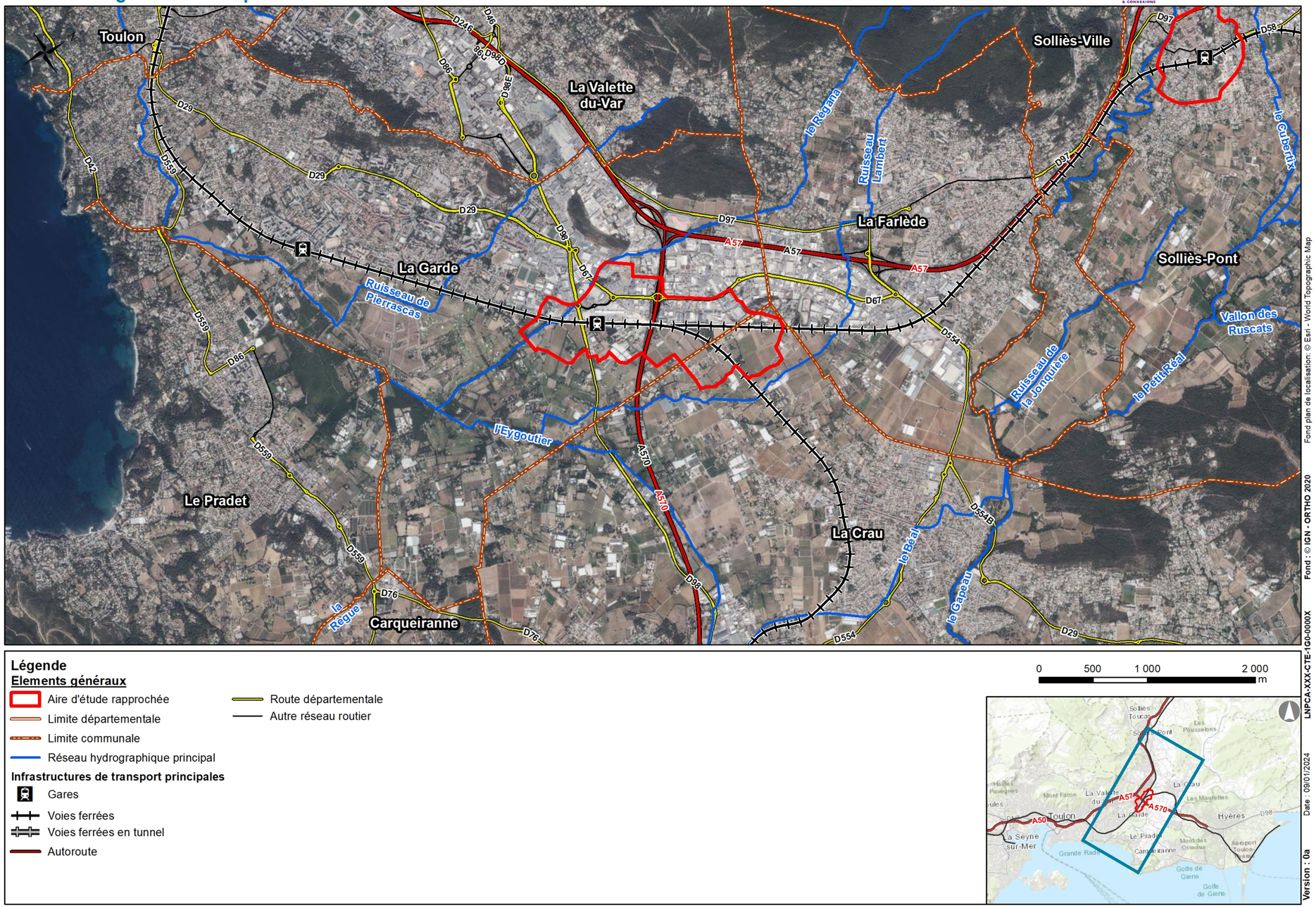


Figure 66 : Localisation de l'opération La Pauline (source : Egis, 2024)

5.2 PRESENTATION GENERALE DES AMENAGEMENTS

Afin de supprimer les croisements à plat (intersection non dénivelée) entre les trains circulant sur la ligne Marseille – Vintimille et ceux sur la ligne La Pauline – Hyères, une nouvelle voie de la ligne La Pauline – Hyères, actuellement en voie unique de circulation, est créée dans la zone de la bifurcation et de la gare. Celle-ci passe en dessous de la ligne Marseille-Vintimille (nouvelle voie en terrier).

Cet aménagement ferroviaire de la bifurcation de La Pauline suppose de repenser la gare actuelle de La Pauline afin de mieux répondre aux besoins des usagers en matière de mobilité en faisant évoluer la gare actuelle en pôle d'échanges multimodal (PEM).

Le plan de voie de la gare de La Pauline est ainsi réaménagé avec 4 voies à quai au lieu de 2 actuellement et des aménagements facilitant l'accessibilité et l'intermodalité au PEM sont prévus (création d'une voie d'accès modes doux, d'une gare routière, etc.).

Ainsi, les aménagements projetés dans le cadre de l'opération La Pauline sont les suivants :

- Dénivellation de la bifurcation de la Pauline par création d'une voie nouvelle passant en dessous de la ligne Marseille-Vintimille (en terrier) ;
- Aménagement du plan de voie de la gare avec la création de deux voies à quais supplémentaires portant à 4 le nombre de voies à quai et la création de deux nouveaux quais centraux de 230 m de long ;
- Création d'un passage souterrain traversant d'accès aux quais ;
- Création d'un parvis avec dépose minute, abris vélos sécurisé 40 places, arrêt de bus, bâtiment abri des services aux voyageurs, guichets automatiques ;
- Création d'un parking de plain-pied 140 places et d'une dépose minute intégrée ;

1. Création d'une gare routière pour 10 emplacements bus ;
2. Création de stationnement vélo sécurisé réparti entre l'est et l'ouest (32 places à l'est et 40 à l'ouest), bâtiment abris des services aux voyageurs répartis entre l'est (guichets automatiques) et l'ouest (WC public, attente abritée, guichets automatiques) ;
3. Création de liaisons mode doux, d'espaces verts et d'aménagements routiers d'accès au PEM côté Nord-Ouest ;
4. Optimisation de l'accès à l'embranchement ferroviaire particulier (ou installation terminale embranchée – ITE) Petrogarde pour les trains de desserte fret avec aménagement d'une entrée/sortie directe côté Marseille permettant des gains de capacité commerciale sur la ligne (suppression de l'entrée sur l'ITE par refoulement et du demi-tour à Carnoules pour les trains de desserte sortant de l'ITE). Cet aménagement est optionnel il a été étudié au préalable, et sera peut-être développé en phase Pro ;

- Création d'un point de changement de voie en amont de la gare pour permettre la desserte de l'ITE Petrogarde et la desserte des installations militaires à Hyères ;
- Création d'une aire de montage d'appareils de voie ;

Dans le cadre de ces aménagements, la réalisation de l'opération La Pauline comprend également :

- La démolition des quais existants, de la passerelle permettant de traverser les voies et de bâtiments (bâtiment voyageur, local technique b007, halle marchandise, abri de quai ouest et abri vélo existants) ;
- Le ripage côté est de l'avenue E. Eugias recoupée par la création de la plateforme de la nouvelle voie ;
- La création de murs de soutènement le long de la nouvelle voie LPH1 côté ouest et le long de l'avenue E. Eugias ripée côté est ainsi que le long du site La Plateforme du Bâtiment ;

La construction d'un nouveau Pont-Route (PRO) des Tourraches franchissant la nouvelle voie LPH1 et le rétablissement du chemin des Tourraches associé (mode doux) ;

- Le rétablissement du chemin privé recoupé par les améliorations apportées à l'ITE Petrogarde à l'ouest de la ligne Marseille – Vintimille ;
- La création des ouvrages nécessaires à la gestion des eaux pluviales.

Le Plan de principe des aménagements est présenté Figure 81, Figure 82 et Figure 83 et Figure 84 au chapitre 5.5.

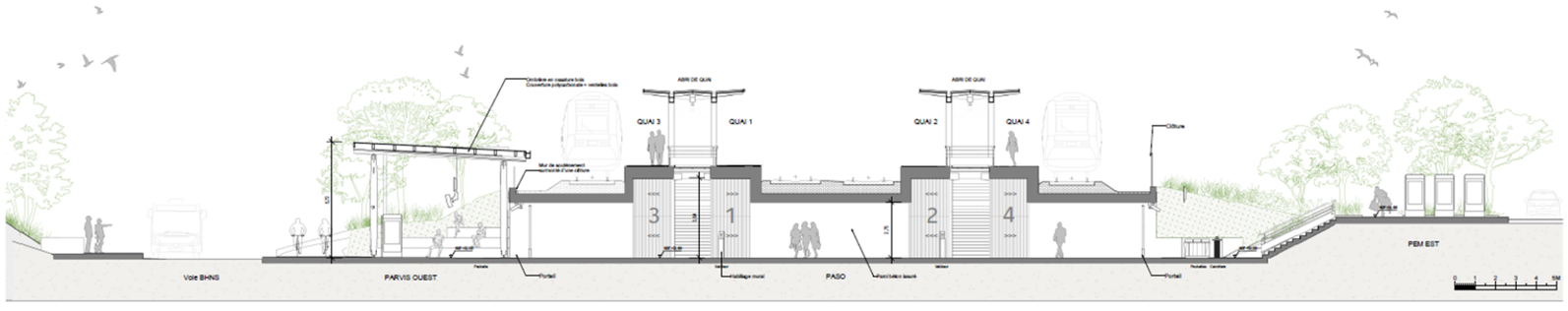


Figure 67 : Vue en coupe des aménagements du PEM de La Pauline (source : AREP 2024)

5.3 POLE D'ECHANGES MULTIMODAL (PEM)

A l'ouest, le pôle d'échanges multimodal accueillera :

- une voie nouvelle pour la création d'une gare routière de 9 emplacements bus, dont 2 Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) ;
- une piste cyclable accolée à la voie nouvelle et en prolongement jusqu'à l'ouvrage autoroutier ;
- un bâtiment de services locaux BHNS et locaux d'exploitation mutualisés entre SNCF et gare routière ;
- Un abri vélo sécurisé, des services aux voyageurs sur le parvis avec ombrière et attente arborée.

A l'est sur le site actuel de la gare, le PEM déploiera :

- un parking de plain-pied de 140 places et 5 places deux roues avec entrée et sortie séparées depuis l'avenue Eugène Augias ;
- des services aux voyageurs : abri vélo sécurisé, distributeur de colis, distributeur de billet et des locaux techniques regroupés sous la halle marchande réemployée.

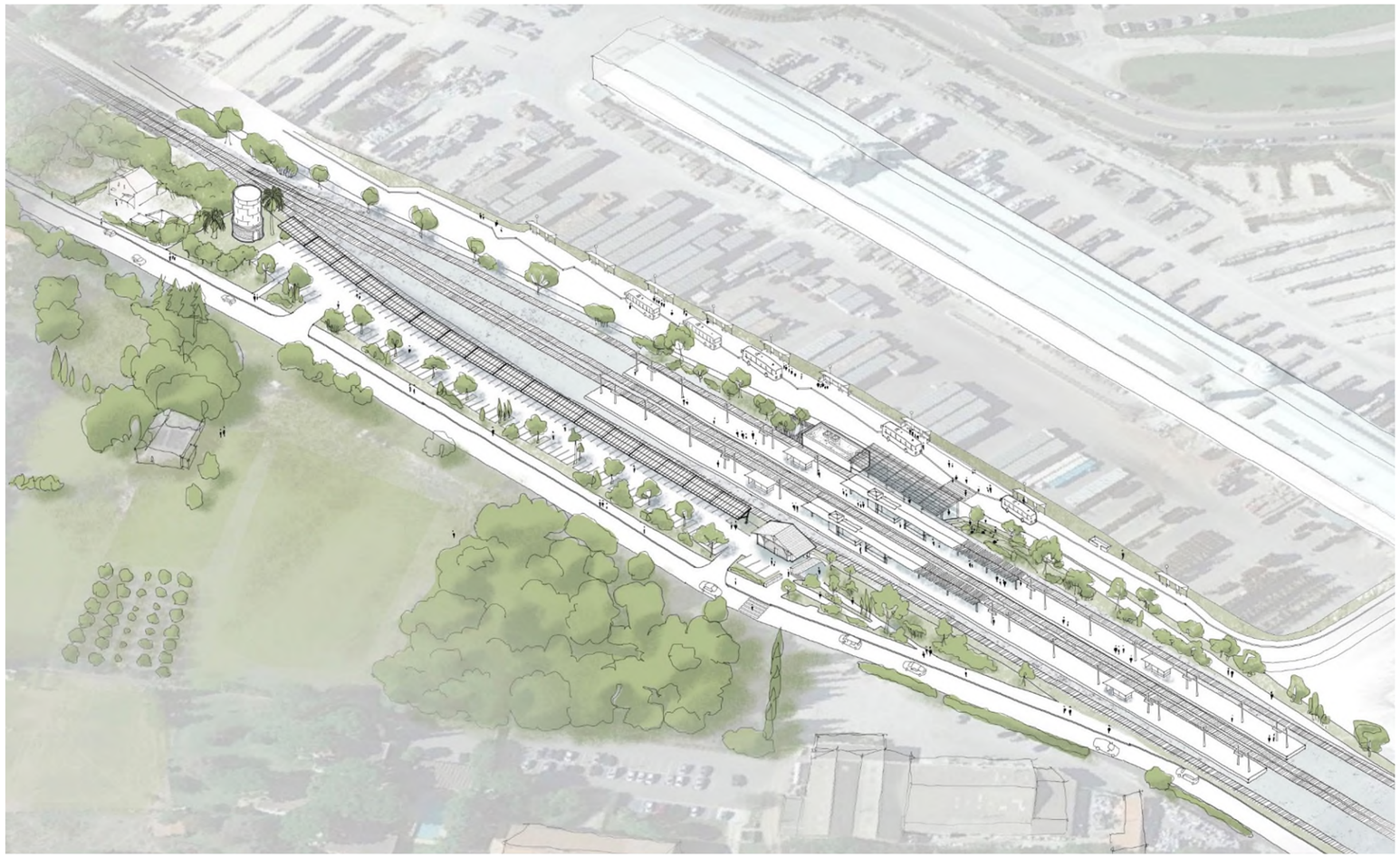


Figure 68 : situation projetée du PEM (AREP- APD, 2024)

5.4 AMENAGEMENTS FERROVIAIRES

5.4.1 VOIES

TRACE EN PLAN

L'opération La Pauline prévoit comme présenté ci-contre :

- En gare, la création de deux voies à quais supplémentaires : les voies LPH1 (environ 1 360 m de long) et LPH2 (environ 1 570 mètres de long) de la ligne La Pauline - Hyères, communiquant respectivement avec les voies existantes MV1 et MV2 de la ligne Marseille - Vintimille dont le tracé est repris sur respectivement 760 et 940 mètres de long ;
- La création d'un terrier (ouvrage de dénivellation) permettant à la voie LPH1 de rejoindre la ligne La Pauline-Hyères en passant sous les voies existantes ;
- L'amélioration de l'exploitation de l'embranchement de l'ITE Pétrogarde avec l'aménagement d'une entrée/sortie directe côté Marseille, créée au nord des voies principales, et le prolongement des voies existantes ; qui reste un aménagement optionnel.
- La pose de nouvelles communications et de nouveaux appareils de voies, avec création d'un point de changement de voies côté Marseille pour permettre la desserte de l'ITE Petrogarde et la desserte des installations militaires à Hyères. Ce point de changement de voie correspond aux appareils de voie BS 10a/10b et BS 11a/11b sur le schéma ci-contre.

Les vitesses de circulation sont les suivantes selon les voies :

- LPH1 : 60 à 100 km/h ;
- LPH2 : 60 à 80 km/h ;
- MV1 et MV2 : 150 km/h ;
- Voies de l'ITE Petrogarde : 30 km/h.

Le plan de principe des aménagements de l'opération La Pauline est présenté page suivante.

PROFIL EN TRAVERS

Les profils en travers de l'opération La Pauline sont présentés page suivante.

Les profils en travers du terrier et de ses deux rampes d'accès sont disponibles au sous-chapitre « ouvrages d'art ».

PROFIL EN LONG

Hors ouvrage de dénivellation, le profil en long de la ligne Marseille – Vintimille est globalement plat au niveau de la gare actuelle de La Pauline et en pente vers le sud-ouest entre la gare et l'ITE Pétrogarde.

Le profil en long du franchissement en terrier est optimisé avec des pentes de 2,2 %.

STRUCTURE D'ASSISE

La structure d'assise pour les nouvelles voies, les voies principales et les communications faisant l'objet de travaux de plateforme ferroviaire est la suivante, du haut vers le bas :

- Ballast sur 20 à 25 cm d'épaisseur ;
- Sous-couche de 20 à 30 cm d'épaisseur, excepté pour les voies de l'ITE (sous-couche de 10 cm d'épaisseur) ;
- Couche de forme rapportée de 35 cm d'épaisseur en sol non traité.

Les travaux de structures d'assise concernent environ :

- 40 mètres linéaires sur chacune des voies MV1 et MV2 dans le cadre de travaux de dépose / repose ;
- 1160 mètres linéaires pour la création des voies LPH1 et LPH2 (respectivement 800 et 360 mètres linéaires) ;
- 60 mètres linéaires pour des travaux de relevage et de ripage de la voie LPH VU ;
- Environ 740 mètres linéaires pour les travaux de mise en place, de relevage et de ripage d'appareils de voie ;
- Dans la zone de l'ITE, environ 830 mètres linéaires pour la création de voies et environ 820 mètres linéaires pour des travaux de dépose et de repose de voie.

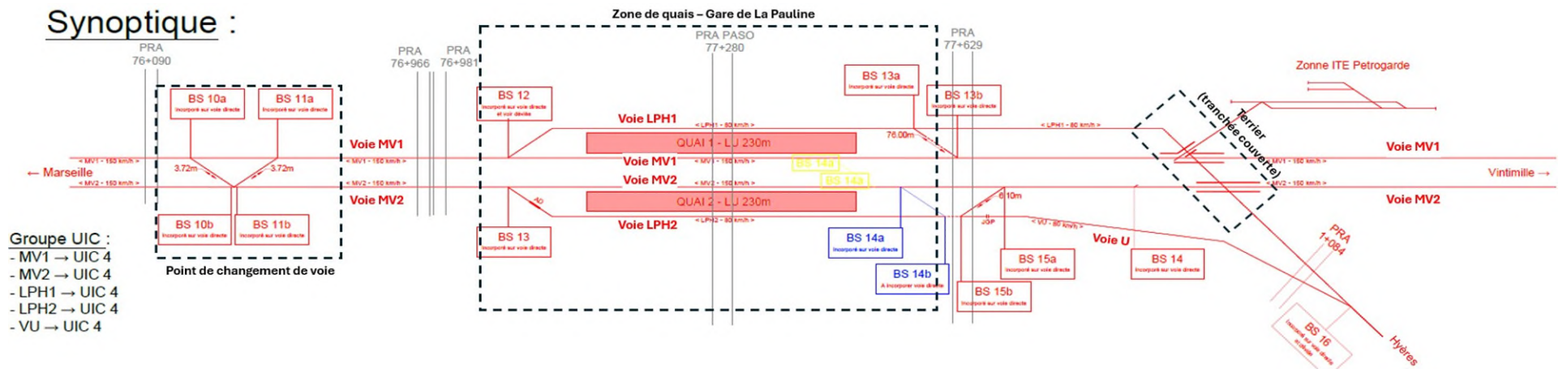


Figure 69 : Plan de voie projeté (source : Etudes AVP - Egis, 2024)

Certaines zones présentent une arrase de terrassement dont la portance est insuffisante. Les traitements suivants seront réalisés :

- Substitution de la plateforme supérieure des terrassements sur 70 cm d'épaisseur (intégrant la couche de forme) sur les 360 mètres linéaires de voie LPH2 créée, sur 515 mètres linéaires de voie LPH1 créée et sur une communication ;
- Traitement préventif à la chaux sur 60 mètres linéaires de la voie LPHVU et sur 64 mètres linéaires correspondant à la mise en place d'un appareil de voie.

La section de la voie LPH1 en terrier est composée d'un ouvrage en génie civil dont le fond sera en béton. Ce radier assure le rôle de plateforme ferroviaire.

Une pente transversale de 2 % de la sous-couche, considérée comme peu perméable, permet l'écoulement des eaux pluviales après leur ruissellement à travers le ballast.

5.4.2 OUVRAGES D'ART

Les ouvrages d'art à créer sont :

- Les ouvrages de dénivellation de la nouvelle voie de la ligne La Pauline – Hyères ;
- Les rampes d'accès au terrier en tranchée ouverte (rampe d'accès ouest) et en déblais avec parois clouées (rampe d'accès est) ;
- Le terrier de franchissement de voies Marseille-Vintimille (en tranchée couverte) ;
- Le pont route (PRO) de rétablissement du chemin des Tourraches ;
- Le passage souterrain (PASO) au droit de la gare.

OUVRAGE DE DENIVELLATION (RAMPES D'ACCES ET TERRIER)

L'ouvrage de dénivellation de la nouvelle voie de la ligne La Pauline – Hyères est constitué du **terrier** (tranchée couverte de type cadre) ainsi que de **deux rampes d'accès**.

La **rampe d'accès ouest** (côté zone industrielle) et le **terrier**, de longueurs respectives de 148 m et de 136 m et d'ouverture projetée de l'ordre de 6 m entre les parois verticales, sont réalisés en béton armé. La hauteur des parois verticales de la rampe d'accès ouest du terrier varie entre 2 m et 8 m environ.

Une partie de la rampe ouest du terrier est composée d'un cuvelage coulé en place (radier + butons) entre les parois verticales (tranchée ouverte en U). Cette technique est adaptée à la présence de la nappe phréatique pour limiter les volumes de pompage.

La **rampe est du terrier** (côté bois des Tourraches) est réalisée en déblais sur un linéaire d'environ 240 m pouvant atteindre une hauteur de 13 m. Les talus des déblais sont fortement raidis selon une pente de 1H/5V et confortés par clouage avec un parement en béton projeté.

La transition entre les parois de la rampe est du terrier en paroi clouée et l'extrémité est de la tranchée couverte du terrier est assurée par des soutènements définitifs de type mur de front et murs en ailes directement encastrés dans l'ouvrage du terrier.

Le terrier comporte également une **station de pompage et de relevage des eaux** au droit de son point bas. Le drainage du terrier est détaillé dans le chapitre 4.1.6 Drainage et assainissement définitif.

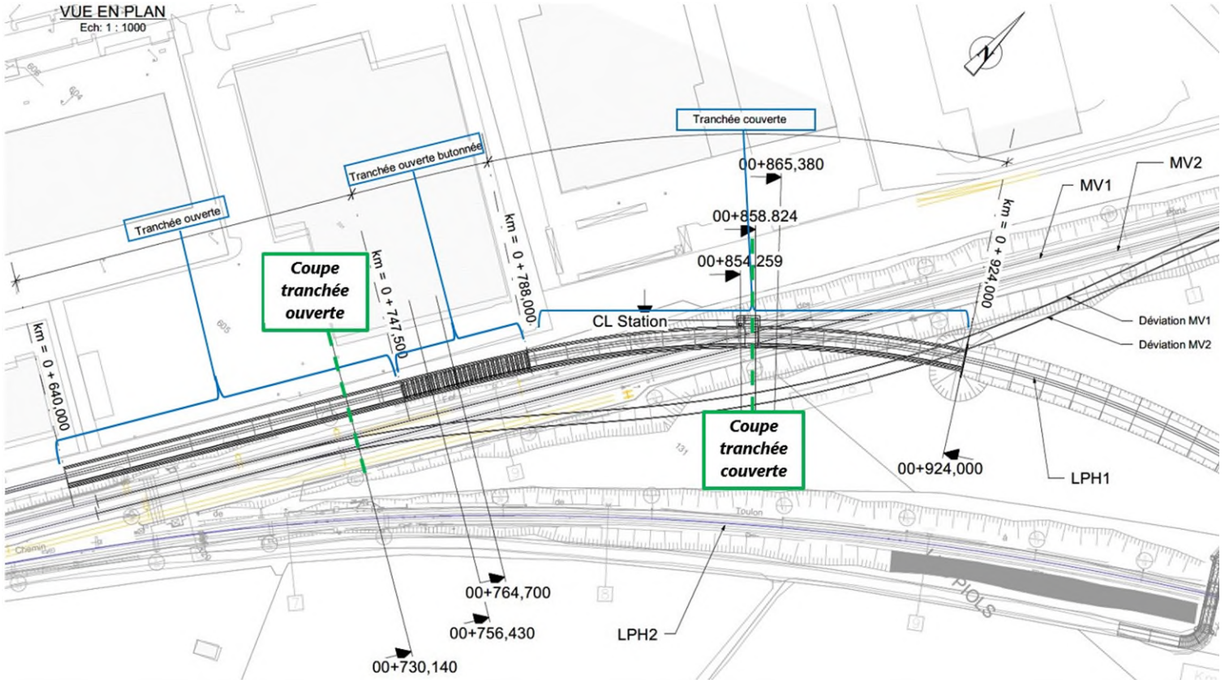
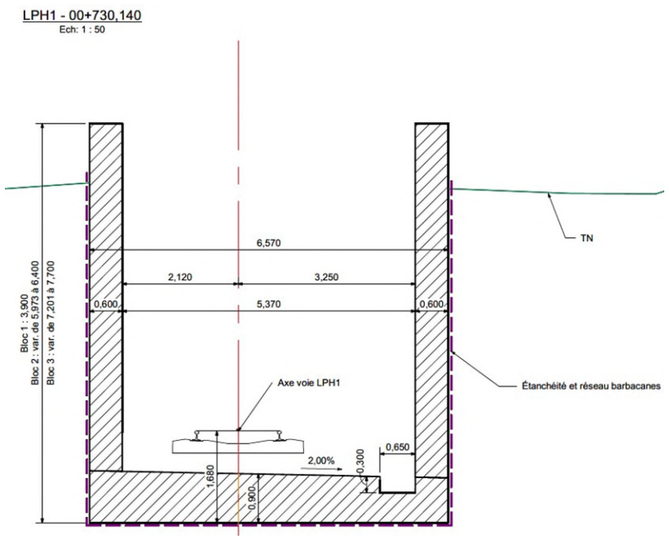


Figure 70 : Vue en plan du terrier (source : Etudes AVP, Egis - 2023)



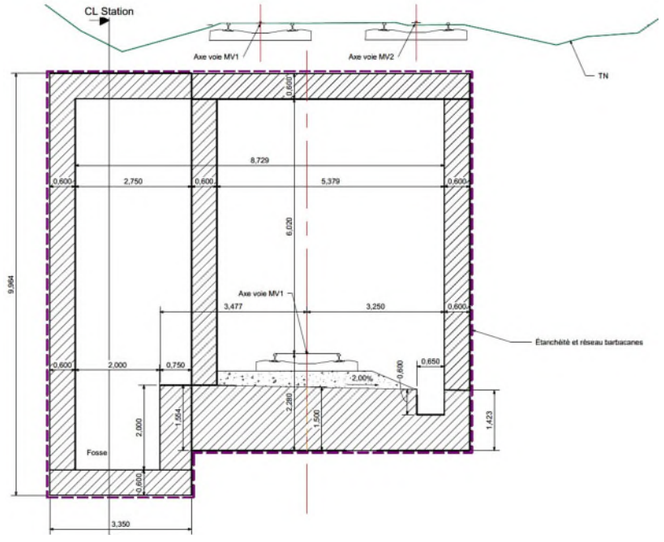


Figure 71 : Vue en coupe de la tranchée ouverte (source : Etudes AVP, Egis - 2023) et Figure 72 : Vue en coupe de la tranchée couverte et de la station de relevage (Etudes AVP, Egis - 2023)

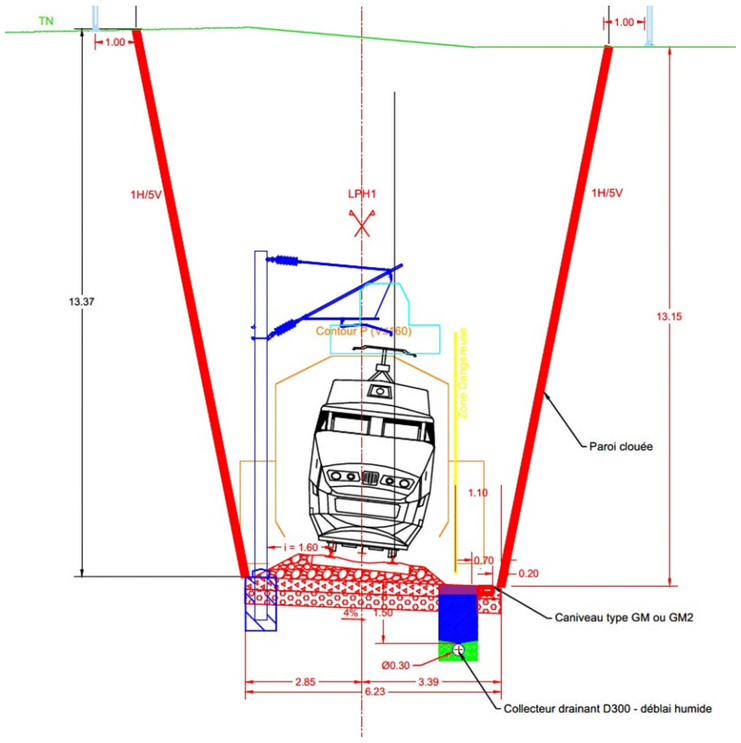


Figure 74 : Vue en coupe de la rampe est du terrier (source : Etudes AVP, Egis - 2023)

PONT ROUTE (PRO) DES TOURRACHES

L'actuel ouvrage de rétablissement routier du chemin des Tourraches (PRO maçonné en voûte) ne pouvait pas être conservé au stade des études techniques APS compte tenu de la création de la nouvelle voie LPH1 de la ligne La Pauline – Hyères dont le tracé entrait en conflit avec un des appuis de la voute. Au stade des études AVP, la modification du tracé de la voie en terrier réalisée afin de limiter les incidences sur la biodiversité écarte cette voie du PRO existant et permet de le conserver.

Un nouveau PRO est nécessaire pour permettre le passage au-dessus de la nouvelle voie en terrier et de reconnecter au chemin des Tourraches existant.

Deux solutions présentées sur la figure ci-après ont été étudiées au stade AVP :

- Solution 1 : le nouvel ouvrage est positionné dans la continuité de l'existant ;

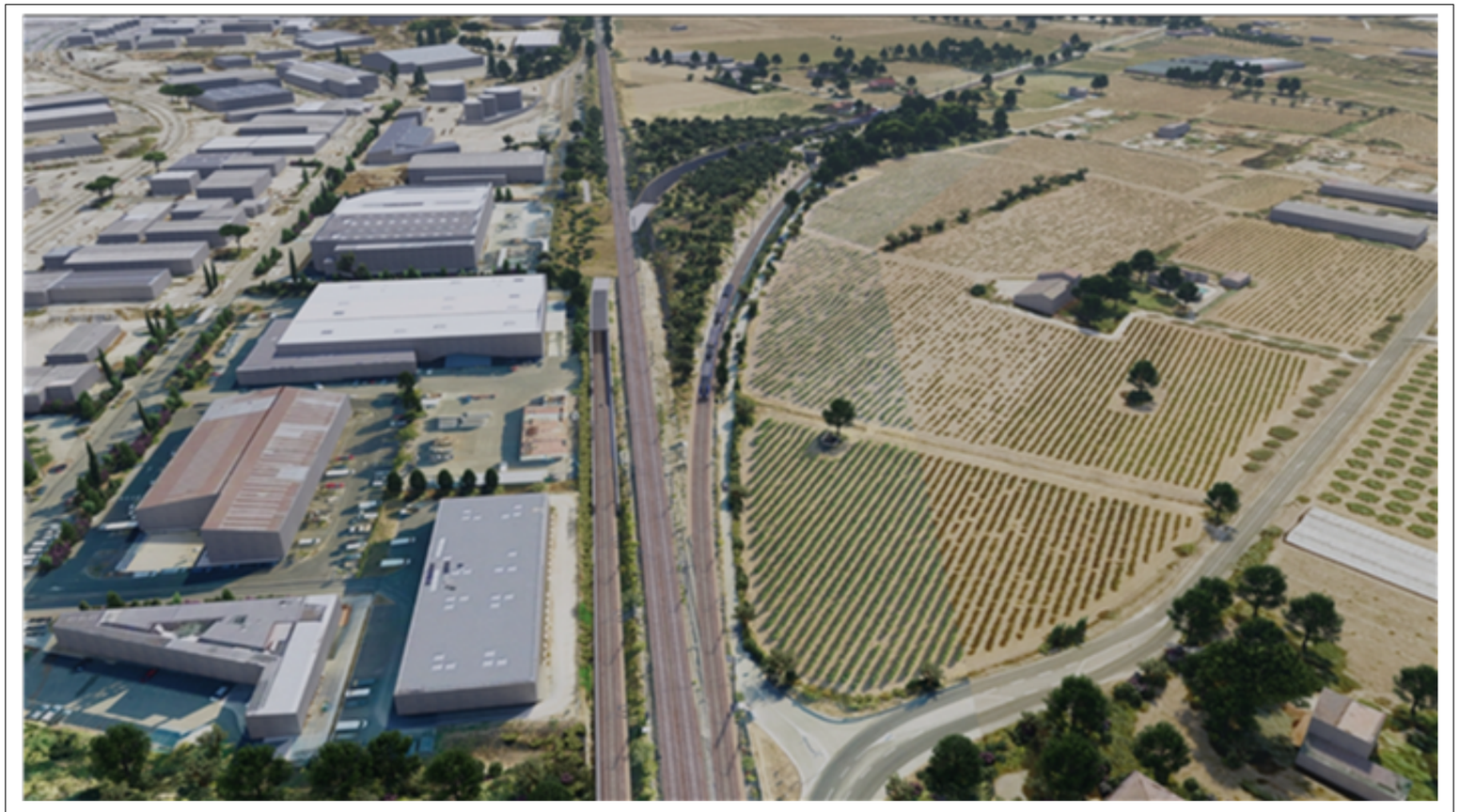


Figure 73 : Intégration paysagère du terrier en phase AVP (source SNCF Réseau)

- Solution 2 : le nouvel ouvrage est positionné plus bas dans le chemin des Tourraches, à l'endroit exact où le gabarit demandé est respecté.

La solution 2 retenue permet de réutiliser une partie du chemin des Tourraches, et donc de limiter les nouvelles incidences sur le bois des Tourraches. Avec cette solution, le nouvel ouvrage franchit la voie LPH1 à un emplacement où les parois clouées de LPH1 sont moins hautes et où les charges apportées par le nouvel ouvrage fondé superficiellement sont donc moins importantes. Le tracé plus tortueux de la solution 2 par rapport à la solution 1 n'est pas pénalisant car le chemin et les ouvrages assurant sa continuité ont pour vocation d'accueillir des piétons et cyclistes et occasionnellement un véhicule de service.

L'ouvrage prévu est un pont-dalle en béton de 50 cm d'épaisseur et 11,4 m de portée. Le tablier repose sur des culées perchées par l'intermédiaire d'appareils d'appuis. Les culées sont fondées superficiellement en tête de parois clouées et sont munies de murs garde-grève.

La surface de roulement mesure environ 11 cm d'épaisseur. Elle est constituée de 8 cm d'enrobé qui reposent sur une étanchéité (complexe hydrocarboné avec contre-chape préfabriquée).

La largeur roulable de l'ouvrage entre chasse-roues est de 3 m. Les chasse-roues mesurent 30 cm d'épaisseur depuis la dalle de tablier en béton. Une surlargeur de 50 cm de part et d'autre de la surface de roulement permet d'ancrer les écrans de protection caténaires.

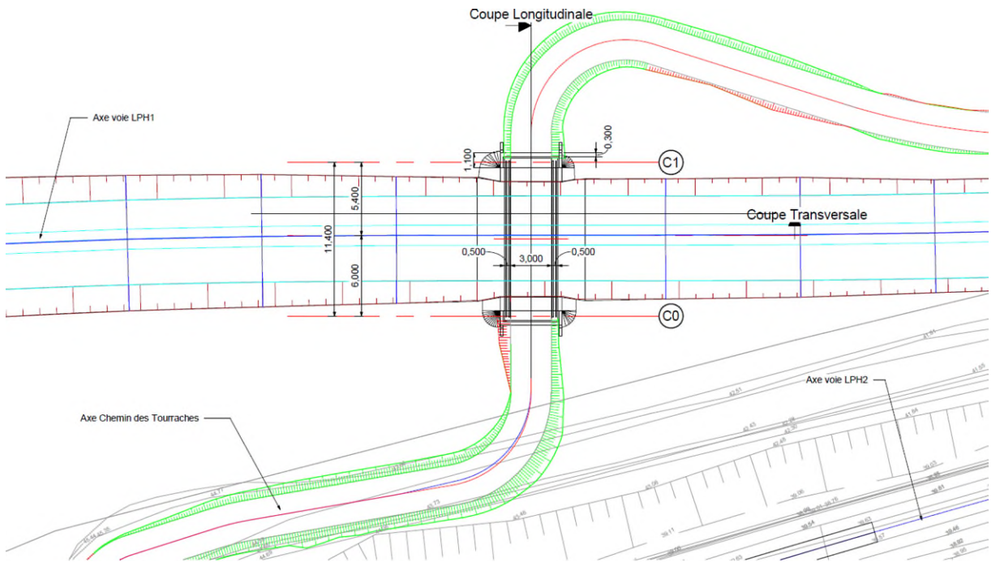


Figure 75 : Vue en plan du Pont-route (PRO) de rétablissement du chemin des Tourraches (source : Etudes AVP, Egis –2024)

5.4.3 SOUTENEMENTS

Des murs de soutènement seront construits de part et d'autre du remblai ferroviaire élargi au sud du pont-route (PRO) de l'A570, le long de la piste cyclable du futur PEM côté LPH1 et de la voirie Eugène Augias côté LPH2 :

- Murs de soutènement d'environ 50 m de long au niveau du PASO au nord-ouest de la voie LPH1 et au sud-est de la voie LPH2 ;
- Murs de soutènement d'environ 250 m de long dans la partie nord de la zone de quai, jusqu'au PRO de l'A570.

La hauteur de ces murs est variable, atteignant au maximum 3 à 4 m.

Un mur de soutènement de 85 mètres de long sera également réalisé le long d'une voie de service de l'ITE en déblai, au niveau d'une zone de stockage et du parking existant de l'entreprise « La Plateforme du Bâtiment ». Ce mur, qui permet de réduire les emprises sur ce site par rapport à un talutage, fera une hauteur d'environ 2 m entre la surface de la plateforme ferroviaire côté ITE et la surface du sol du parking.

Des murs de soutènement seront construits dans le cadre de l'aménagement du PEM à l'arrière du bâtiment voyageurs au nord-ouest du PEM (170 m²), derrière l'abri vélos au sud-ouest du PEM (170 m²) et en sortie sud-ouest du PASO (60 m²).

quais et du PEM ;

- Création d'un réseau de drainage longitudinal des voies en bord de plateforme ferroviaire ;
- Prolongement et création des ouvrages hydrauliques permettant la traversée des eaux pluviales sous les voies ;
- Création d'une station de relevage des eaux du point bas du terrier ;
- Création de quatre bassins de rétention dans le secteur du PEM et d'un bassin de rétention et d'infiltration dans le secteur du terrier pour l'écrêtement des eaux pluviales.

La figure ci-dessous localise les différents bassins versant de l'opération, les exutoires des eaux pluviales ainsi que les cinq bassins de rétention qui seront mis en œuvre.

5.4.4 BASSINS DE RETENTION

L'opération La Pauline s'inscrit sur 13 bassins versants d'une surface totale de 11,2 ha. Ces bassins versant sont cartographiés sur la figure ci-dessous.

Des aménagements relatifs à la gestion des eaux pluviales du futur PEM et de la nouvelle voie en terrier seront ainsi mis en œuvre :

- Mise en place d'un dispositif de drainage des

Les autorisations du gestionnaire de réseau d'eaux pluviales de la collectivité pour le rejet des eaux pluviales de l'opération sont jointes en annexe.

5.5 DESCRIPTION DES PHASES OPERATIONNELLES DE REALISATION

La réalisation du nouveau passage sous la voie ferrée Marseille Vintimille (terrier) doit garantir la continuité des circulations ferroviaires sur cet axe vital, sauf éventuellement des « opérations coup de poing ».

La méthode de construction du terrier par « ripage » a été retenue au terme des études AVP.

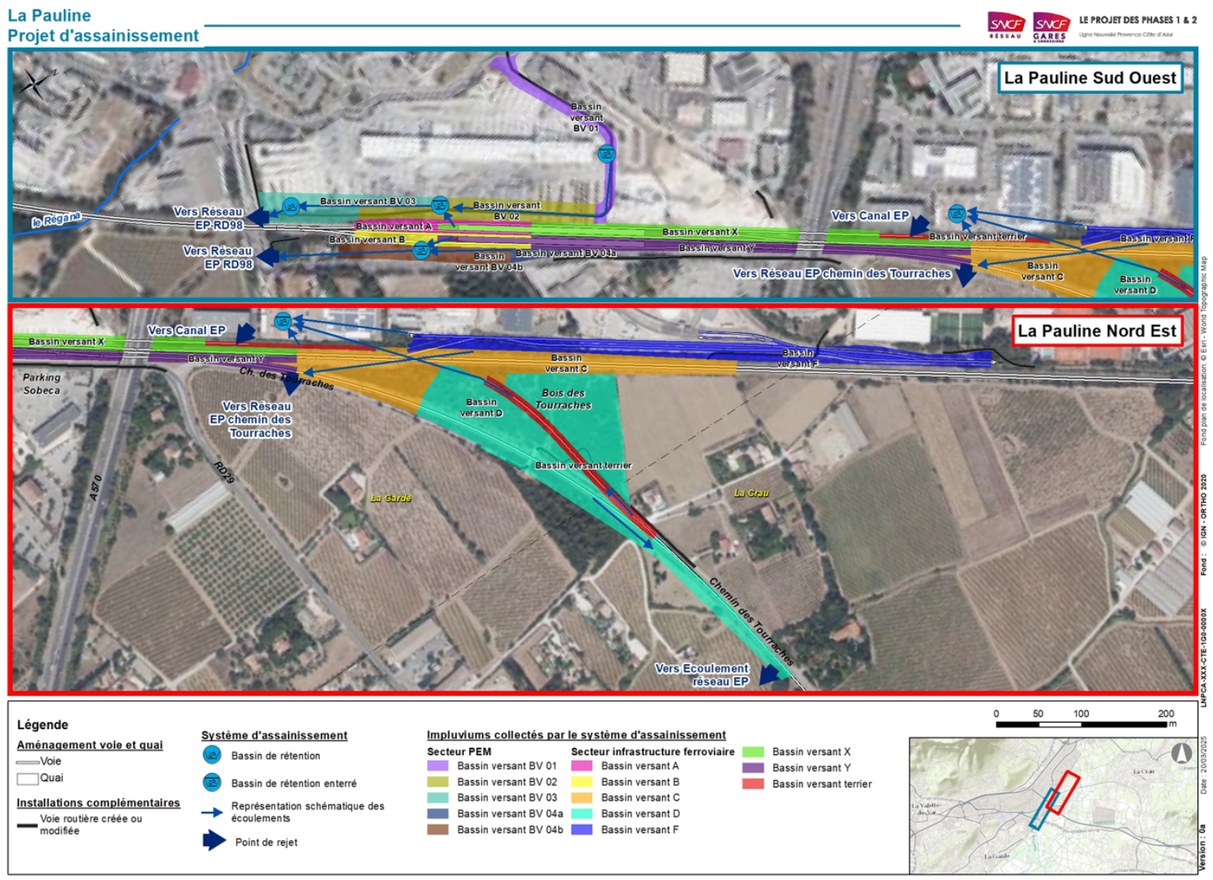


Figure 76: Localisation des bassins de rétention sur les PEM (ECTE - 2025)

La partie en tranchée couverte sera construite en deux demi-ouvrages de 55 mètres de long pour la partie ouest et de 40 mètres pour la partie est. Ceux-ci seront préfabriqués de part et d'autre des voies principales, sur deux plateformes de construction préalablement aménagées.

L'opération de ripage consiste, pendant une coupure totale de l'axe Marseille - Vintimille d'une durée de 10 jours environ, à déplacer les deux demi-ouvrages sous les voies principales à l'aide de véhicules automoteurs après dépose des voies principales et terrassement de l'espace nécessaire pour réaliser cette opération.

Le phasage de la réalisation du terrier, comprend les principales étapes suivantes :

- Réalisation de la paroi clouée de la rampe est et des parois berlinoises sur la rampe ouest et en sortie est du futur terrier ;
- Construction des deux demi-ouvrages sur deux plateformes de construction préalablement aménagées de part et d'autre du futur terrier ;
- Opération de ripage des ouvrages lors d'une OCP comprenant le terrassement de la zone centrale au droit du futur terrier et de la voie ferrée, le ripage des deux demi-ouvrages à leur emplacement définitif, le remblaiement de la zone et la réfection des voies déposées au démarrage de cette OCP ;
- Réalisation des tranchées de part et d'autre de l'ouvrage (tranchée couverte côté est et tranchée ouverte, butonnée et couverte côté ouest) ;
- Réalisation des murs de front entre la sortie de la tranchée couverte et les parois berlinoises.

La recherche des sites d'installations de chantier a été conduite aussi dans une logique d'évitement et de réduction. Elle conduit à éviter les zones les plus sensibles.

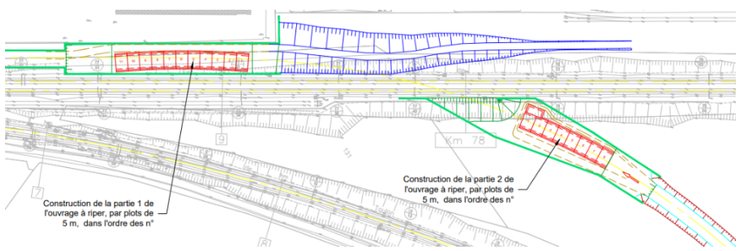


Figure 77 : Phasage des travaux – Phase 13 (Egis, AVP, 2024). Réalisation des deux demi-ouvrages du terrier (future tranchée couverte) par plot sur les deux plateformes aménagées

Figure 78 : Phasage des travaux – Phase 14 (Egis, AVP, 2024). Ripage des ouvrages

Figure 79 : Localisation envisagée des installations de chantier au nord du PRO de l'A570 (source : Egis, 2024)

5.6 PLAN DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS

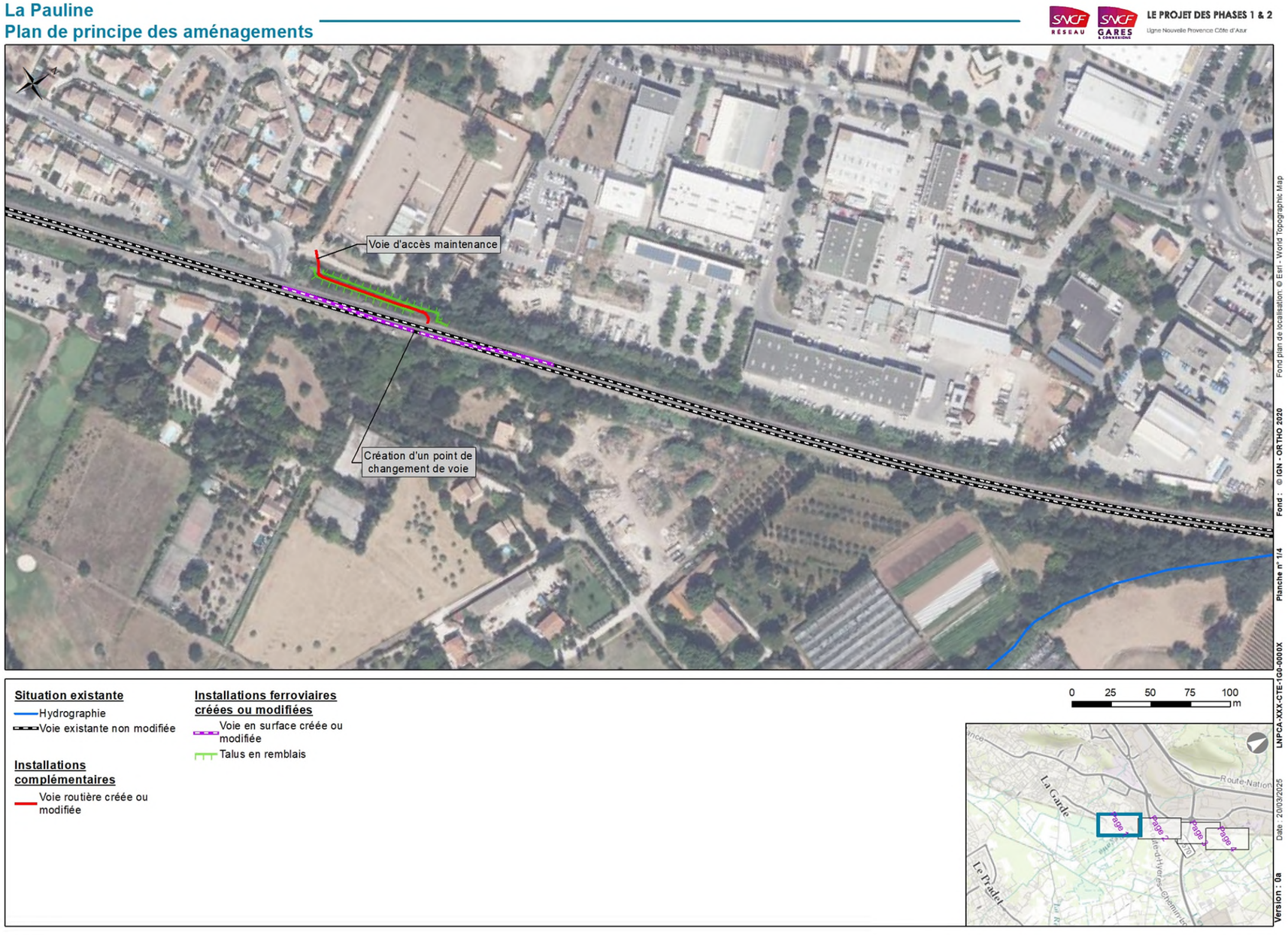


Figure 80 : Plan de principe des aménagements (planche 1 sur 4 – Egis, AVP, 2024)

La Pauline
Plan de principe des aménagements

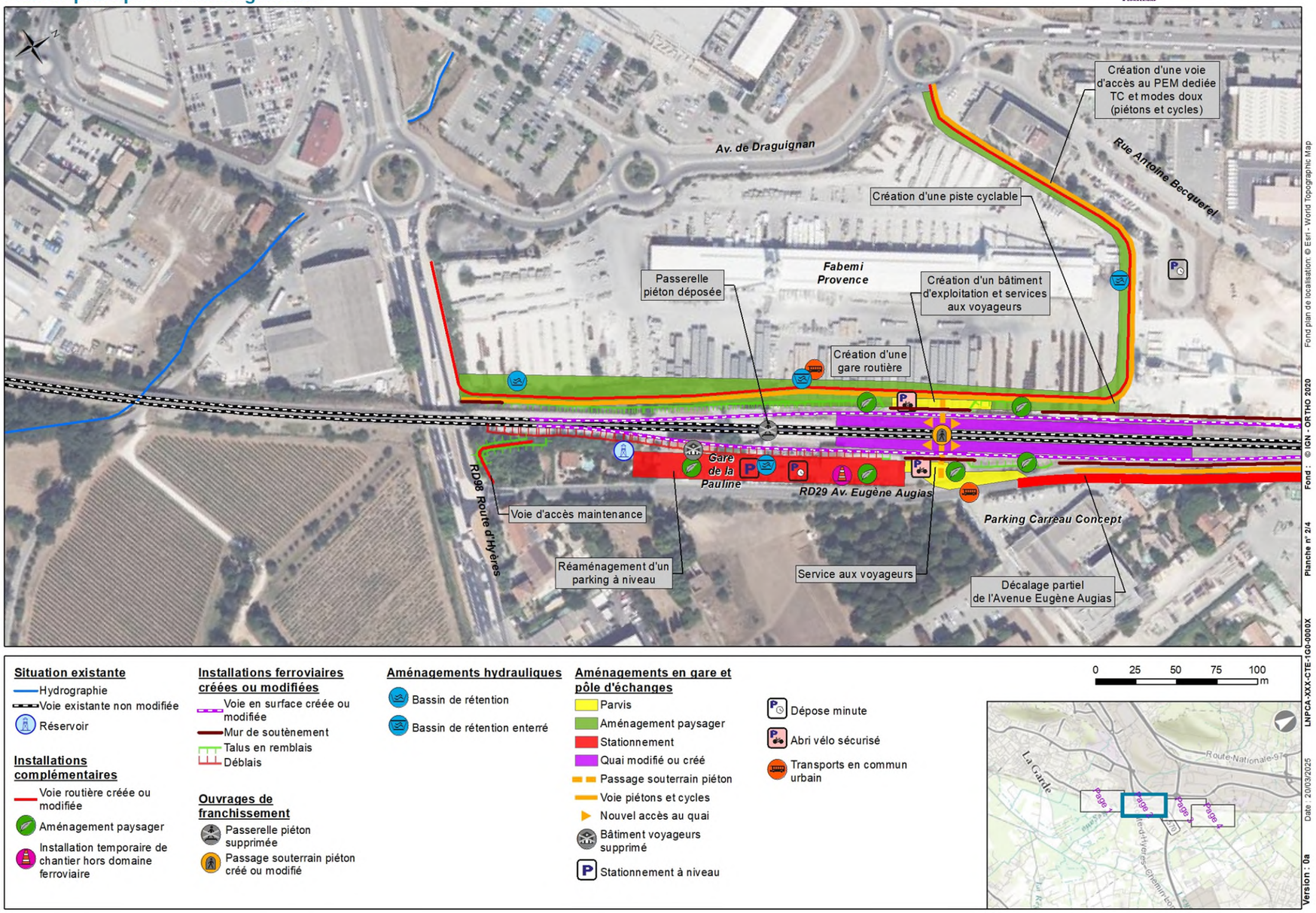


Figure 81 : Plan de principe des aménagements (planche 2 sur 4 – Egis, AVP, 2024)

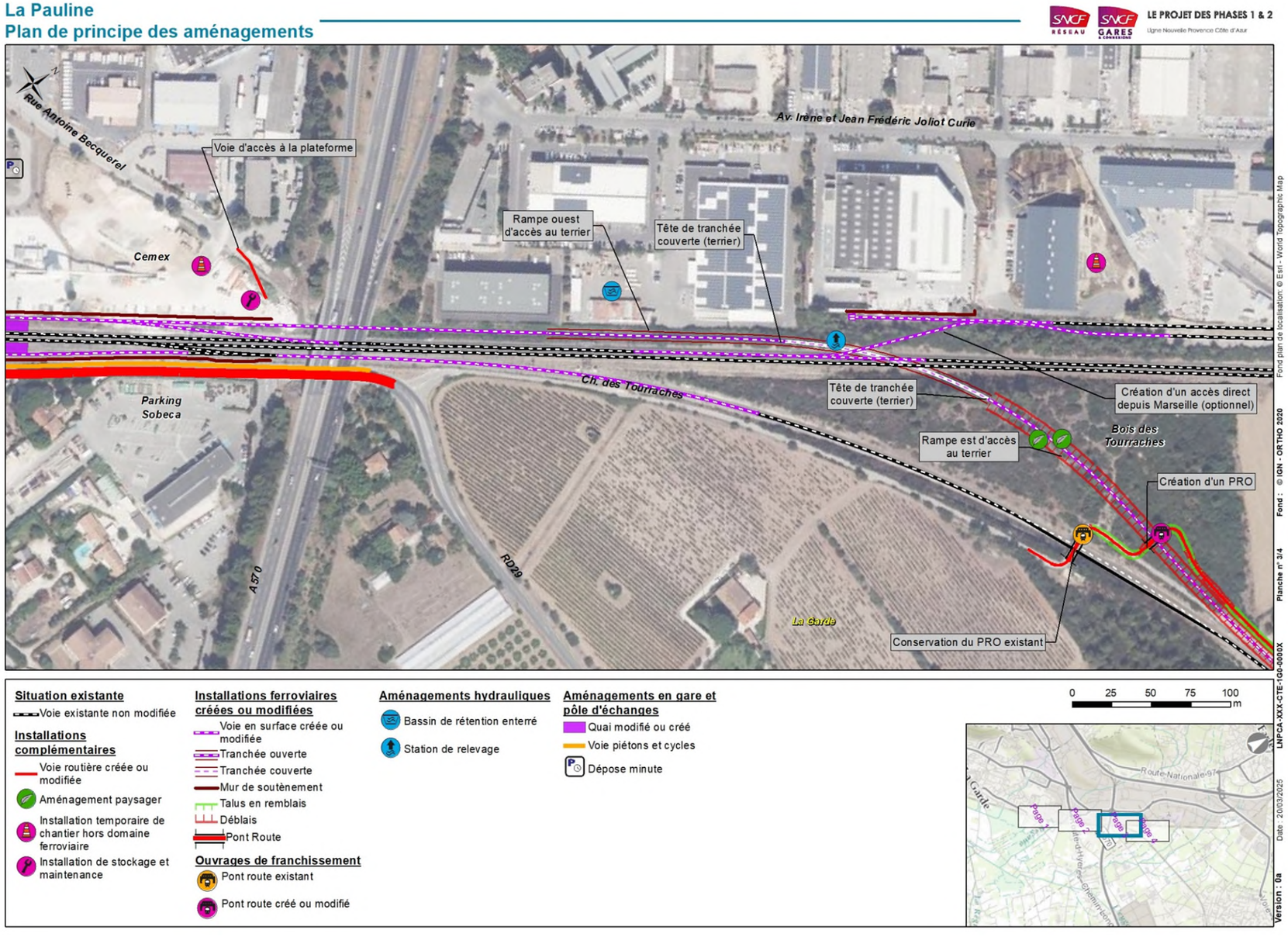


Figure 82 : Plan de principe des aménagements (planche 3 sur 4 – Egis, AVP, 2024)

La Pauline
Plan de principe des aménagements

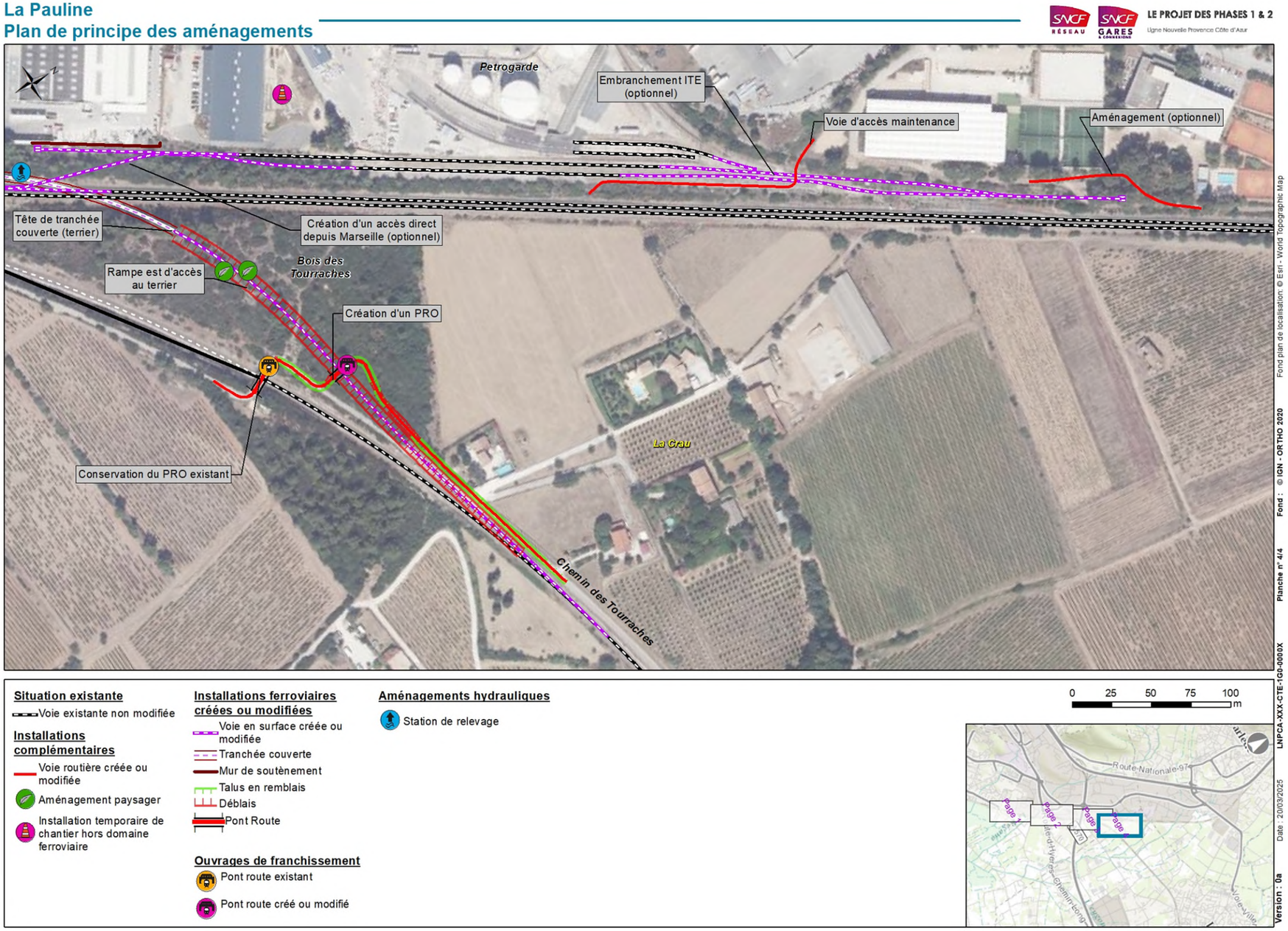


Figure 83: Plan de principe des aménagements (planche 4 sur 4 – Egis, AVP, 2024)

6 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

6.1 METHODOLOGIES DES ETUDES

6.1.1 DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

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 20,56 ha pour le site de La Pauline et comprend le secteur du bois des Tourraches, ainsi qu'une petite zone au sud, le long de la voie ferrée, concernée par l'aménagement temporaire d'un point d'accès, appelé « Point de changement » ;
- **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 d'environ 74 ha ;

L'aire d'étude éloignée (représentée sur les cartes d'analyse du contexte écologique) 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.

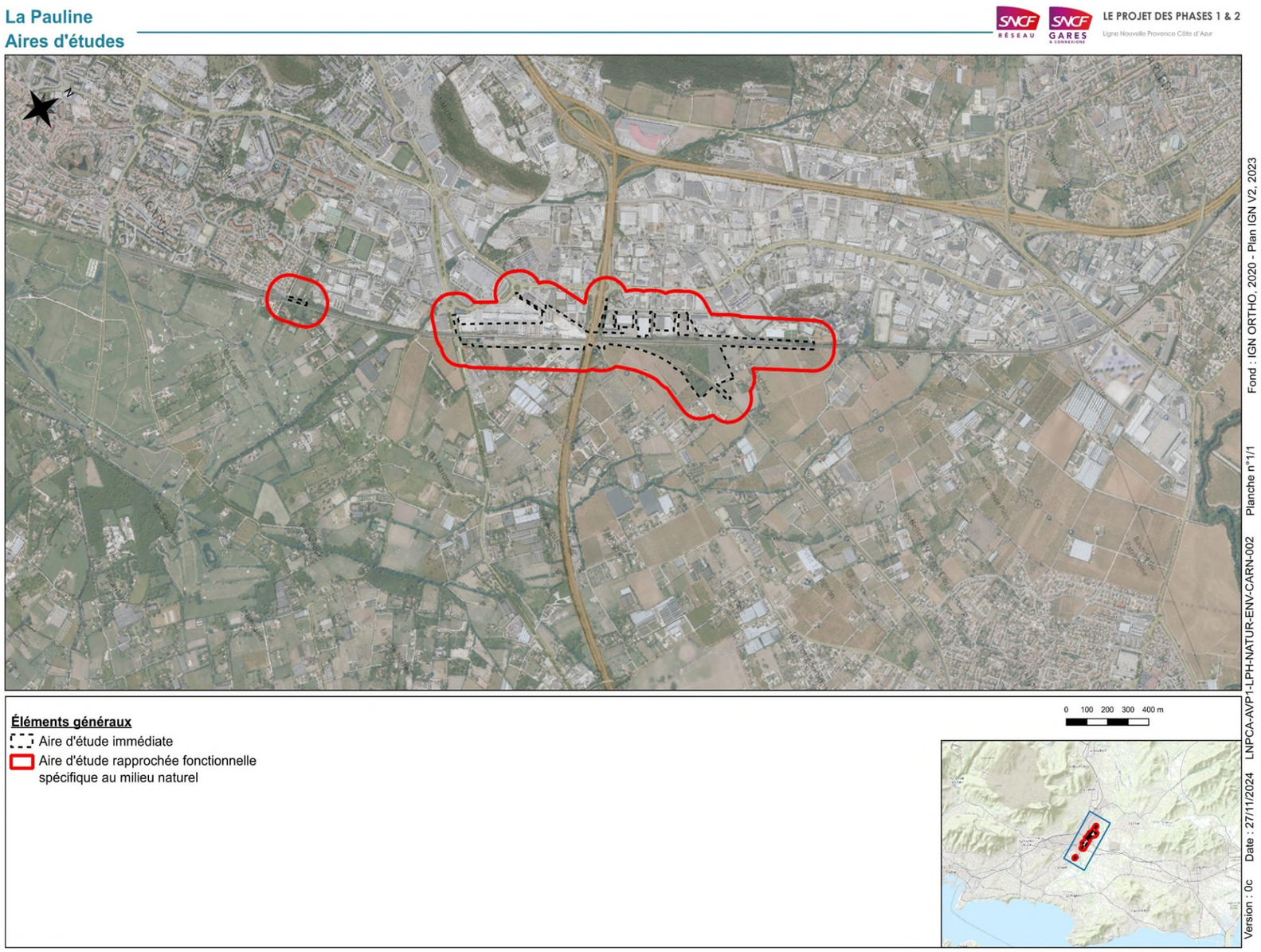


Figure 84 : Aire d'étude retenue pour le volet milieu naturel

6.1.2 MOYENS DEPLOYES

PREAMBULE

Ces dix dernières années, la définition du programme LN PCA 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 démarche « 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 bifurcation de la Pauline où se concentre la majeure partie des enjeux écologiques des phases 1-2 du projet, les dernières orientations politiques prises pour la conception technique du projet (passage en terrier) datent de 2024.

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 2023 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 ;
- d'actualiser les données concernant la flore, les invertébrés, l'herpétofaune, les oiseaux nicheurs et 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 septembre 2024.

Au démarrage des investigations en 2014, Henri MICHAUD du Conservatoire botanique national méditerranéen a également été contacté.

Le tableau de bord du recueil de données est présenté ci-après.

Source	Objet	Objectifs	Éléments recueillis
SILENE FLORE	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	Alpiste aquatique, Alpiste bleuâtre, Céphalaire de Transylvanie, Jacinthe de Rome, Isoète de Durieux, Glaïeul douteux, Tulipe radii, etc. *Invasives* : Robinier faux-acacia, Ailanthe, Herbe de la Pampa
SILENE FAUNE	Données faune à enjeu (LRR > NT, protection et ZNIEFF)	Espèces cibles pour les prospections Fonctionnalité écologique	Chevêche d'Athéna, Petit-duc Scops, Fauvette mélanocéphale, Fringilles, Moineau friquet, Rollier d'Europe, Cochevis huppé
FAUNE PACA	Données faune à enjeu (LRR > NT, protection et ZNIEFF)	Espèces cibles pour les prospections Fonctionnalité écologique	

Figure 85 – Bases de données régionales consultées

GROUPES CIBLES

Les inventaires ont été conduits à l'issue du recueil de données sur les principaux groupes biologiques porteurs d'enjeux de conservation. Considérant la nature des terrains couverts par le projet et les principales espèces animales et végétales qui peuvent s'y exprimer dans le contexte local, les inventaires naturalistes ont concerné les groupes suivants :

- Habitats naturels et flore vasculaire ;
- Invertébrés (papillons de jour, orthoptères, odonates) ;
- Amphibiens ;
- Reptiles ;
- Oiseaux ;
- Mammifères (chiroptères et mammifères terrestres).

En l'absence de travaux sur l'ouvrage de franchissement du ruisseau du Régana et donc d'incidence sur les populations piscicoles, aucune étude n'a été réalisée sur les poissons.

6.1.3 INTERVENANTS ET DATES DE REALISATION DES INVENTAIRES

15 naturalistes aux compétences complémentaires ont été mobilisés pour la mise en œuvre des inventaires dans les différents périmètres du projet depuis 2014, incluant le secteur de la Pauline. Le détail de leur intervention est donné dans le tableau suivant.

Type d'inventaire	Intervenants	Dates	Conditions
Flore et habitats naturels	NC	10/04/2014	Bonnes
	NC	15/04/2014	Bonnes
	JU	23/04/2014	Bonnes
	NC	23/05/2014	Bonnes
	NC	28/05/2014	Bonnes
	JU	29/05/2014	Bonnes
	NC	27/06/2014	Bonnes
	JU	27/06/2017	Bonnes
	LL/HG	17/04/2020	Bonnes
	RG	28/05/2020	Bonnes
	RG	07/07/2020	Bonnes
	MPA	21/03/2022	Bonnes
	MPA	19/05/2022	Bonnes
	MPA	13/06/2022	Bonnes
	MPA	24/04/2023	Bonnes
	MPA	22/05/2023	Bonnes
	MPA	19/06/2023	Bonnes
	MPA	21/07/2023	Bonnes
	MPA	23/11/2023	Bonnes
	LL	23/11/2023	Bonnes
	MPA/AGR	12/03/2024	Bonnes
	MPA/AGR	09/04/2024	Bonnes
	AGR	19/06/2024	Bonnes
Invertébrés	YB/CR	05/06/2013	Bonnes
	CM	16/04/2014	Bonnes
	CM	12/05/2014	Bonnes
	CM	15/05/2014	Bonnes
	CM	27/05/2014	Bonnes
	YB/CR	27-28/05/2014	Bonnes
	YB	01-03/07/2014	Bonnes
	CM	03/07/2014	Bonnes
	AK	27/05/2020	Bonnes
	AK	24/06/2020	Bonnes
	AK	25/04/2022	Bonnes
	AK	24/05/2022	Bonnes
	AK	02/06/2022	Bonnes
	AK	05/07/2022	Bonnes
	AK	07/04/2023	Bonnes
	AK	17/04/2023	Bonnes
	AK	02/05/2023	Bonnes
	AK	29/05/2023	Bonnes
	AK	28/06/2023	Bonnes
	AK	20/07/2023	Bonnes
	CMO	30/05/2024	Bonnes
	LP	19/06/2024	Bonnes
Amphibiens et Reptiles	BC/DR	09/04/2014	Bonnes
	BC/DR	22/04/2014	Bonnes
	BC	10/04/2014	Bonnes
	BC	15/05/2014	Bonnes
	JU	27/06/2017	Bonnes
	LP	14/05/2020	Bonnes
	LP	19/05/2020	Bonnes
	LP	01/06/2020	Bonnes
	AK	27/05/2020	Bonnes
	AK	24/06/2020	Bonnes
	LP/AK	18/03/2022	Bonnes
	AK	25/04/2022	Bonnes
	AK	24/05/2022	Bonnes
	AK	02/06/2022	Bonnes
	AK	07/04/2023	Bonnes
	AK	17/04/2023	Bonnes
	AK	02/05/2023	Bonnes
	AK	29/05/2023	Bonnes
	AK	28/06/2023	Bonnes
	AK	20/07/2023	Bonnes
	CMO	30/05/2024	Bonnes
	LP	19/06/2024	Bonnes
Oiseaux	DR/BC	09/04/2014	Bonnes
	CM	16/04/2014	Bonnes
	DR	17/04/2014	Bonnes
	DR/BC	22/04/2014	Bonnes
	CM	12/05/2014	Bonnes
	DR	30/05/2014	Bonnes
	DR	13/04/2017	Bonnes
	LP	14/05/2020	Bonnes
	LP	19/05/2020	Bonnes
	LP	01/06/2020	Bonnes
	LP	09/03/2021	Bonnes
	LP	18/03/2022	Bonnes
	LP	25/04/2022	Bonnes
	LP	24/05/2022	Bonnes
	LP	20/07/2022	Bonnes
	LP	17/04/2023	Bonnes
	LP	24/05/2023	Bonnes
	AD	21/09/2023	Bonnes
	AD	25/09/2023	Bonnes
	CMO	30/05/2024	Bonnes
	LP	19/06/2024	Bonnes
Chiroptères	G	25/09/2013	Bonnes
	YB/CM	16-17/07/2014	Bonnes
	YB/CM	22/09/2014	Bonnes

Type d'inventaire	Intervenants	Dates	Conditions
	YB	29/06/2016	Bonnes
	YB	16/02/2017	Bonnes
	MD	28/05/2020	Bonnes
	MD	20/08/2020	Bonnes
	LP	09/03/2021	Bonnes
	LP	17/04/2023	Bonnes
	LP	29/07/2023	Bonnes
	AD	21/09/2023	Bonnes
	AD	25/09/2023	Bonnes
	LP	19/06/2024	Bonnes
Mammifères	Ensemble des intervenants	Prospections réalisées en même temps que celles relatives aux autres groupes faunistiques	Bonnes

YB Yoan BLANCHON, NC Nicolas CROUZET, BC Bénédicte CULORIER, MD Mathieu DROUSIE, GK Géraldine KAPFER (GCP) AK Arnaud KLEIN, AGR Alex GERLAND-REILLE, HG Hervé GOMILA, RG Rosanna GRAUER, LL Ludovic LEJOUR, CMO Corentin MONMONT, CM Cédric MROCZKO, LP Lucas PASCHETTO, DR David REY, CR Charlotte RONNE, JU Julien UGO

Figure 86 – Dates et conditions d'inventaires par groupe

TECHNIQUES D'INVENTAIRES MISES EN ŒUVRE

Le tableau suivant présente les techniques d'inventaires mises en œuvre pour la réalisation des inventaires.

Groupes ciblés	Techniques
Habitats naturels	Photo-interprétation puis relevés phytoécologiques pour la caractérisation des habitats naturels.
Flore	Echantillonnage stratifié et dirigé pour la recherche d'espèces remarquables et à caractère invasif (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 des chants d'imagos et identification des axes de déplacements en phase terrestre ; Recherches diurnes de sites de pontes.
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 la zone d'étude, inventaire de tous les oiseaux observés ou entendus et prise en compte du comportement de chacun.
Mammifères	Recherches diurnes de gîtes potentiels pour les chiroptères ; Ecoutes fixe et active de nuit des chiroptères. Observation visuelle et recherche des indices de présence pour les mammifères terrestres.

Figure 87 – Méthodologie simplifiée d'inventaire

Les inventaires écologiques n'ont pas concerné les milieux aquatiques puisque le Régana a été évité par le projet.

DIFFICULTES RENCONTREES – LIMITES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

Les inventaires ont été réalisés aux périodes favorables et nous considérons que les résultats, la pression d'inventaire ainsi que la répartition spatiale et temporelle des prospections sont suffisamment complètes pour permettre l'évaluation des enjeux du projet et des impacts. L'ensemble de l'aire d'étude a pu être prospectée.

6.1.4 METHODOLOGIE D'EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES

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 88 – Echelle d'évaluation des enjeux

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).

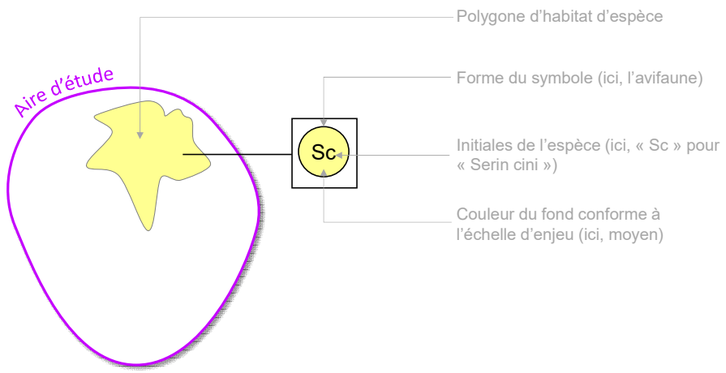


Figure 89 - Schématisation de l'étiquetage d'un habitat d'espèce. Ici, le polygone jaune contenu dans l'aire d'étude est un habitat favorable au Serin cini, un oiseau d'enjeu moyen.

6.2 ANALYSE PREALABLE DU CONTEXTE ECOLOGIQUE DU SITE

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate est incluse :

-en limite nord de l'aire d'adhésion du parc national de Port Cros

-dans le périmètre du plan national d'actions (PNA) relatif à la Tortue d'Hermann

Elle est située à proximité de :

-deux sites Natura 2000 définis au titre de la Directive Habitat

-d'espaces naturels sensibles (12 présents dans un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude)

-d'un domaine vital de l'Aigle de Bonelli (Aquila fasciata) (3,5 km de l'aire d'étude)

-de trois zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I et de huit ZNIEFF de type II.

Sources : INPN (https://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique) ; DREAL Provence-Alpes Côte d'Azur (http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr)

6.2.1 SITUATION DU PROJET DANS LE RESEAU D'ESPACES NATURELS REMARQUABLES

L'aire d'étude immédiate est incluse en limite nord de l'aire d'adhésion du parc national de Port Cros. Ce Parc national concerne les falaises littorales et les archipels des îles d'Hyères, qui ne présentent pas de lien fonctionnel avec l'aire d'étude immédiate.

PERIMETRES DE PROTECTION FONCIERE

L'aire d'étude immédiate est située à moins de 10 km de cinq Natura 2000, trois Zones Spéciales de conservation (ZSC) définies au titre de la Directive Habitat et deux Zones de Protection Spéciale (ZPS) définie au titre de la Directive Oiseaux.

La première ZSC FR9301608 « Mont Caume - Mont Faron - forêt domaniale des Morières » est située à 2,2 km au nord-ouest de l'aire d'étude. Elle présente un grand intérêt biologique et écologique, avec notamment une forêt domaniale bien conservée (Chênaie verte, Forêt galeries, Frênaie thermophile, etc.) et des biotopes rupestres qui accueillent des espèces végétales rupicoles patrimoniales de flore : Choux de Robert (*Brassica montana*), Alysse épineuse (*Hormathophylla spinosa*), Sabline de Provence (*Arenaria provincialis*). Les reliefs karstiques hébergent également plusieurs espèces de chiroptères d'intérêt communautaire [Petit et Grand Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros* et *ferrumequinum*), Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*) etc.].

L'aire d'étude immédiate présente peu de lien fonctionnel avec ce site Natura 2000 car elle est enclavée entre deux voies ferrées, se situe en aval hydraulique et est séparée de ce dernier par l'urbanisation dense. De plus, elle ne présente pas d'attractivité particulière en termes de territoire de chasse pour les chauves-souris ayant justifié sa désignation.

On retrouve une seconde ZSC FR9301622 « La plaine et le massif des Maures », à 4 km à l'est de l'aire d'étude immédiate. Ce site Natura 2000 accueille notamment un ensemble forestier exceptionnel sur le plan biologique. La diversité et la qualité des milieux naturels permettent l'expression d'un cortège très intéressant d'espèces animales d'intérêt communautaire et d'espèces végétales rares. Le site constitue un important bastion pour deux espèces de tortues : la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) et la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*).

L'aire d'étude immédiate présente peu de lien fonctionnel avec ces deux sites Natura 2000 car elle est enclavée entre deux voies ferrées, se situe en aval hydraulique et est séparée de ce dernier par l'urbanisation et le vignoble. De plus, elle ne présente pas d'attractivité particulière en termes de territoire de chasse pour les chauves-souris ayant justifié sa désignation.

Concernant les autres périmètres, l'aire d'étude ne partage pas de lien fonctionnel puisqu'ils concernent des milieux côtiers ou des falaises distantes de plusieurs kilomètres. Cependant, il faut noter que l'aire d'étude borde l'aire d'adhésion du Parc National de Port-Cros.

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)	FR9301608	Mont Caume - mont Faron - forêt domaniale des Morières	2,2
	FR9301622	La plaine et le massif des Maures	4,0
	FR9301613	Rade d'Hyères	6,1
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	FR9310020	Iles d'Hyères	6,1
	FR9312008	Salins d'Hyères et des Pesquiers	9,7
	FR9312016	Falaises du Mont Caume	9,9
Parc national – territoire d'adhésion	FR3400002	Aire d'Adhésion du Parc national de Port-Cros	Inclus

Figure 90 - Périmètres de protection contractuelle

PERIMETRES DE PROTECTION FONCIERE

L'aire d'étude immédiate est située à moins de 10 km de cinq sites du conservatoire du littoral et d'un site du conservatoire des espaces naturels. Toutefois, ces derniers concernent des milieux forestiers littoraux, déconnectés de l'aire d'étude immédiate par l'agglomération du Pradet et de Carqueiranne.

Au total, 25 espaces naturels sensibles (ENS) sont présents dans un rayon de 10 km autour de l'aire d'étude immédiate. Cette dernière présente peu de lien fonctionnel avec ces espaces naturels sensibles car elle est enclavée entre deux voies ferrées et est séparée de ces derniers par l'urbanisation, les infrastructures linéaires, le vignoble ou le golf de Valgarde pour le plus proche (ENS « Le Plan » situé à 1,2 km au sud de l'aire d'étude immédiate). De plus, ces espaces naturels sensibles concernent des massifs forestiers collinéens, des milieux littoraux, des zones humides prairiales… habitats absents de l'aire d'étude immédiate.

Le tableau suivant synthétise les périmètres de protection foncière à proximité de l'opération.

Type	Numéro	Dénomination	Distance de l'aire d'étude immédiate (km)
Conservatoire du littoral	FR1100236	Bois De Courbebaisse	3,4
	FR1100323	La Colle Noire	3,9
	FR1100418	Cap Brun	5,9
	FR1100790	La Sabatiere	6,0

Type	Numéro	Dénomination	Distance de l'aire d'étude immédiate (km)
	FR1100496	Le Salin Des Pesquiers	9,7
Conservatoire des espaces naturels	CENPAC056	Réservoir de morière la tourne	9,1
Espace Naturel Sensible (ENS)	-	Le Plan	1,4
	-	Les Laures	2,0
	-	Jardin de L'Europe	2,4
	-	Domaine De Baudouvin	3,0
	-	Le Touar	3,2
	-	Notre Dame	3,4
	-	L'Ile	3,5
	-	La Burliere	3,8
	-	Plage De Monaco	4,0
	-	La Grande Cabane	4,1
	-	Plage De La Garonne	4,6
	-	Vallon Des Amoureux	4,8
	-	Chemin De La Barre	5,6
	-	Le Ruscas	6,3
	-	Beaurivage	6,6
	-	La Bouysse	6,7
	-	Le Petit Bois	6,8
	-	Les Tourettes	6,9
	-	Siblas	7,2
		Sainte Christine	7,6
		Sainte Anne	7,8
		Touravelle	7,9
	-	La Cordiere	8,0
	-	Foret Des Bertrands	9,2
	-	Jardin Du Las	9,9

Figure 91 : Périmètres de protection réglementaire

PERIMETRES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE

L'aire d'étude immédiate est située à moins de 10 km de quatre arrêtés préfectoraux de protection de biotope. Cependant, ces derniers concernent des milieux forestiers et karstiques d'altitude, déconnectés de l'aire d'étude immédiate par l'agglomération du Pradet et de Carqueiranne.

Au total, cinq cours d'eau classés à l'arrêté « frayères » et/ou à l'arrêté des « continuités écologiques » ont été recensés dans un rayon de 10 km de l'aire d'étude. Notons la proximité du cours d'eau Le Régana au sud de l'aire d'étude, avec lequel elle pourrait partager quelques liens fonctionnels.

Le tableau suivant synthétise les périmètres de protection réglementaire à proximité de l'opération.

Type	Numéro	Dénomination	Distance de l'aire d'étude immédiate (km)
Arrêtés préfectoraux de protection de Biotope (APPB)	FR3800855	Mataffe	8,0
	FR3801115	Grotte de truebis	8,4
	FR3800724	Morière La Tourne	8,6
	FR3801114	Carrière Hourdan	8,7
Cours d'eau classés au titre de l'arrêté « frayères »	-	Le Régana	-
	-	L'Eygoutier	-
	-	Le Gapeau	-
	-	Le Petit Réal	-
Cours d'eau classés au titre de l'arrêté des « continuités écologiques »	-	Le Gapeau	-
	-	Le Réal Martin	-

Figure 92 : Périmètres de protection réglementaire

PLANS NATIONAUX D'ACTIONS

L'aire d'étude immédiate est incluse dans le périmètre du plan national d'actions (PNA) relatif à la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*), avec un niveau de sensibilité très faible quant à la présence de l'espèce. Ceci s'explique entre autres par l'enclavement de l'aire d'étude dans la matrice agricole et l'éloignement du Massif des Maures (une dizaine de kilomètres au nord-est), noyau provençal le plus important de la population de Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*).

Un domaine vital de l'Aigle de Bonelli (*Aquila fasciata*), cité au plan national d'actions, est situé à 3,5 km de l'aire d'étude immédiate. L'aire d'étude immédiate, essentiellement urbanisée et viticole, ne présente pas une attractivité particulière pour l'espèce.

PERIMETRES D'INVENTAIRES

L'aire d'étude immédiate est située à moins de 10 km de six zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I et de quinze ZNIEFF de type II. Elle présente peu de lien fonctionnel avec ces espaces pour les raisons évoquées précédemment (site du projet isolé par l'urbanisation et les exploitations viticoles).

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 I	930020281	Falaises littorales du Pradet et de la garde, du Pin-de-Galle à la Garonne	3,9
	930020237	Pointe Sainte-Marguerite	4,5
	930012517	Vallon de l'Estelle	9,3
	930012503	Tombolo occidental de Giens	9,7
	930020455	Marais Redon, Marias du Palyvestre	9,7
	930012510	Etangs et salins des Pesquiers	9,9
ZNIEFF II	930012494	Plans de La Garde et du Pradet	0,5
	930012495	Mont Combe - Coudon - les Baus rouges - Vallauris	2,4
	930012493	Maurettes - le Fenouillet - le Mont-Redon	3,1
	930020272	L'Estagnol	3,2
	930020271	Massif du Mont des oiseaux et du Paradis	3,2
	930020277	Ripisylves et agrosystèmes de Sauvebonne et de Réal Martin	3,4
	930012486	Mont Caume	4,4
	930012491	Mont Faron	4,5
	930012502	Colle noire	4,6
	930012516	Massif des Maures	6,2
	93002032	Haute vallée du Gapeau	6,7
	930012484	Colline de Cuers et grotte de Truébis	7,2
	930012485	Plateau de Siou-Blanc « Forêt domaniale des Morières »	7,9
	930012509	Plaine du ceinturon et de Macany	9,2
	930012511	Presqu'ile de Giens	9,7

Figure 93 – Périmètres d'inventaires

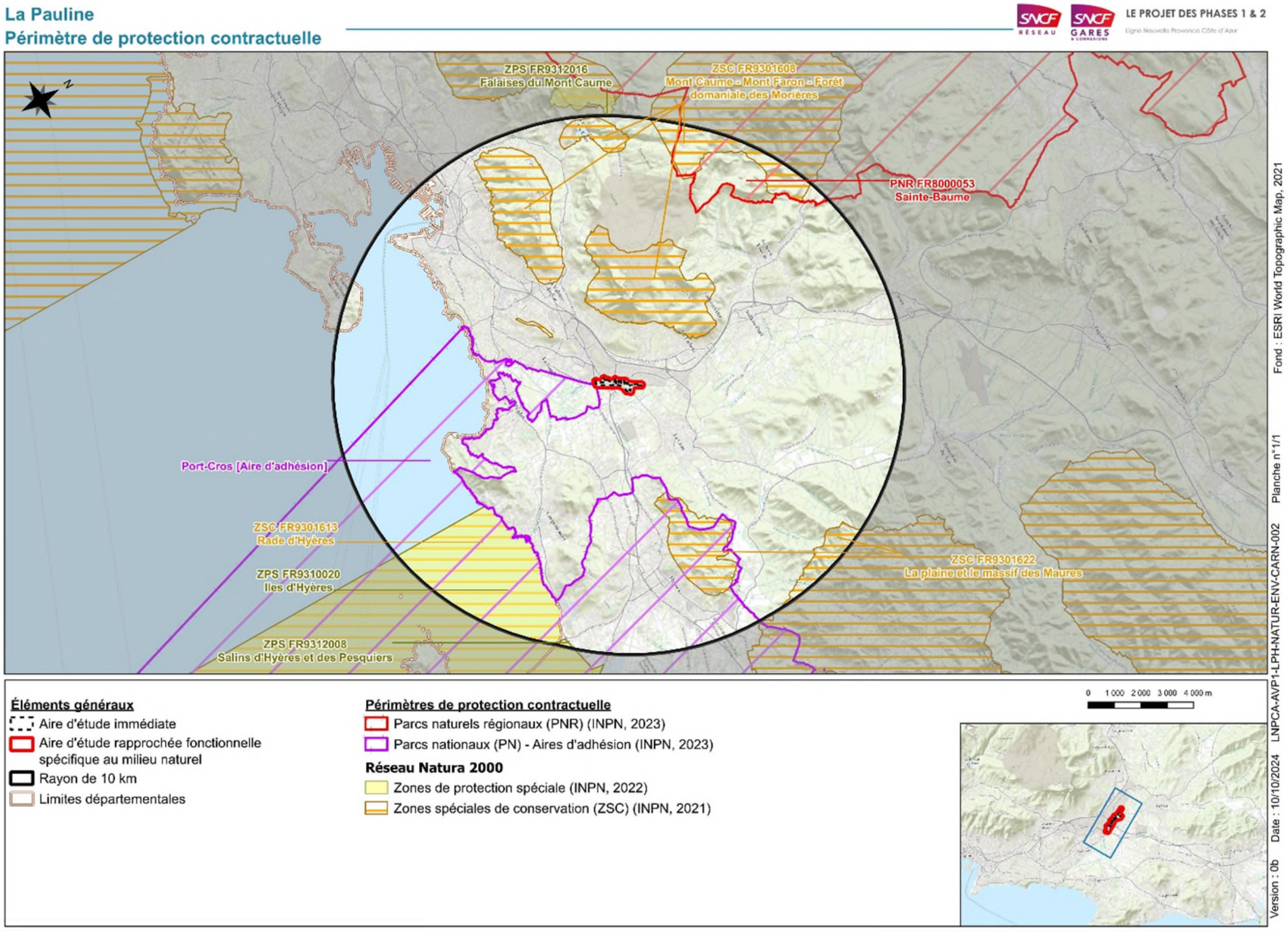


Figure 94 : Périmètres de protection contractuelle

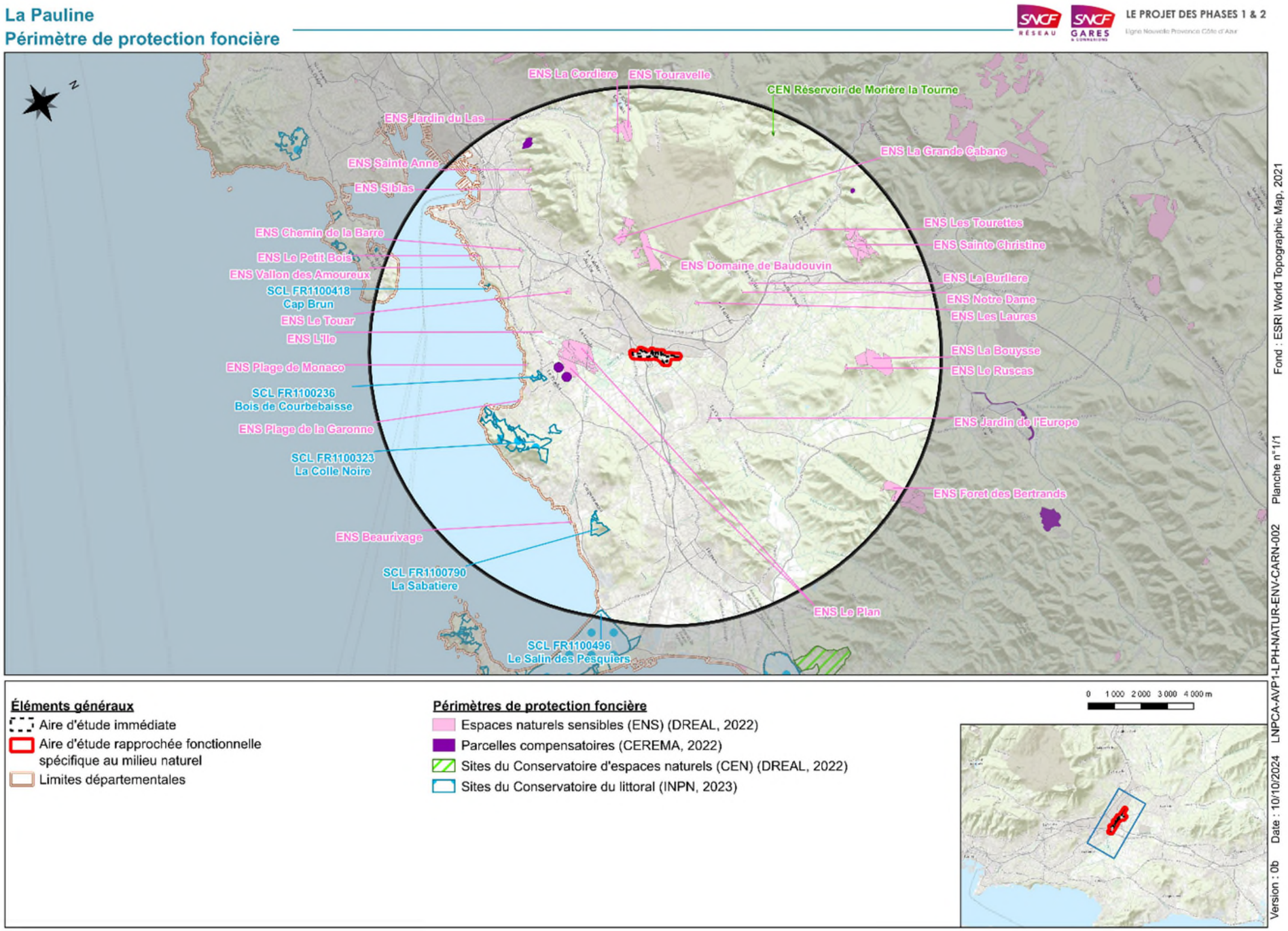


Figure 95 : Périmètres de protection foncière

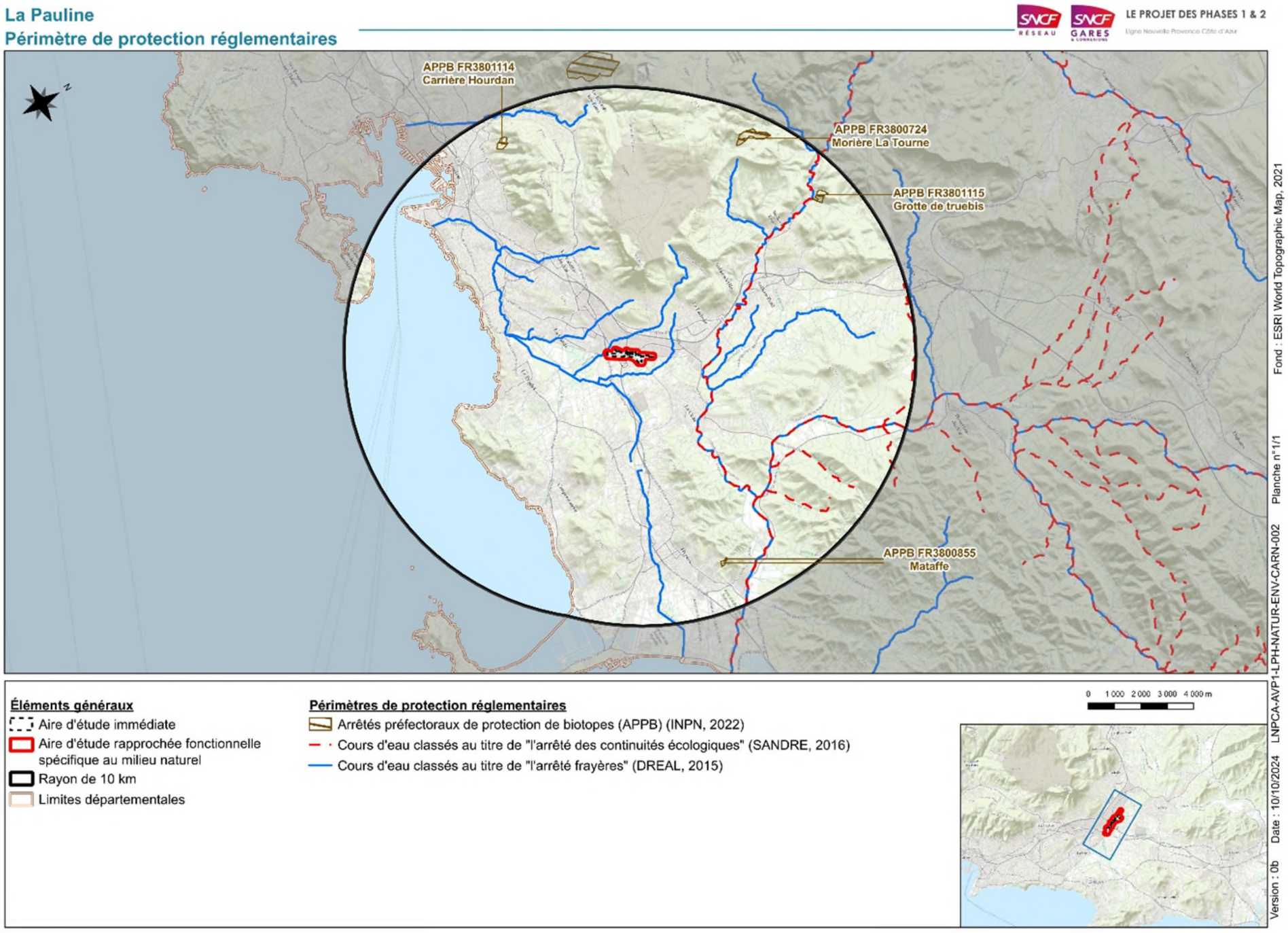


Figure 96 : Périmètres de protection réglementaire

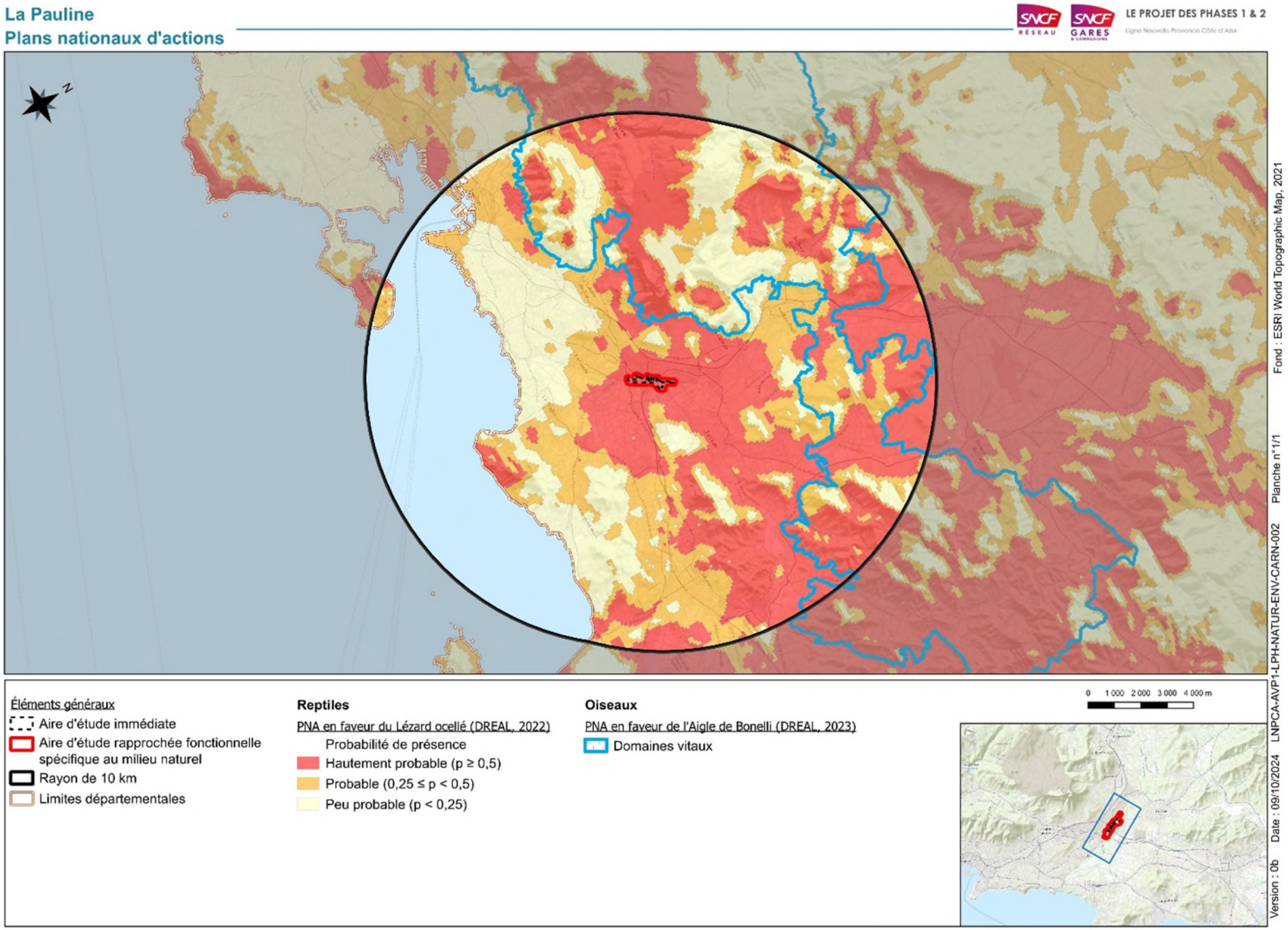


Figure 97 : Plans Nationaux d'Action pour le Lézard ocellé et l'Aigle de Bonelli

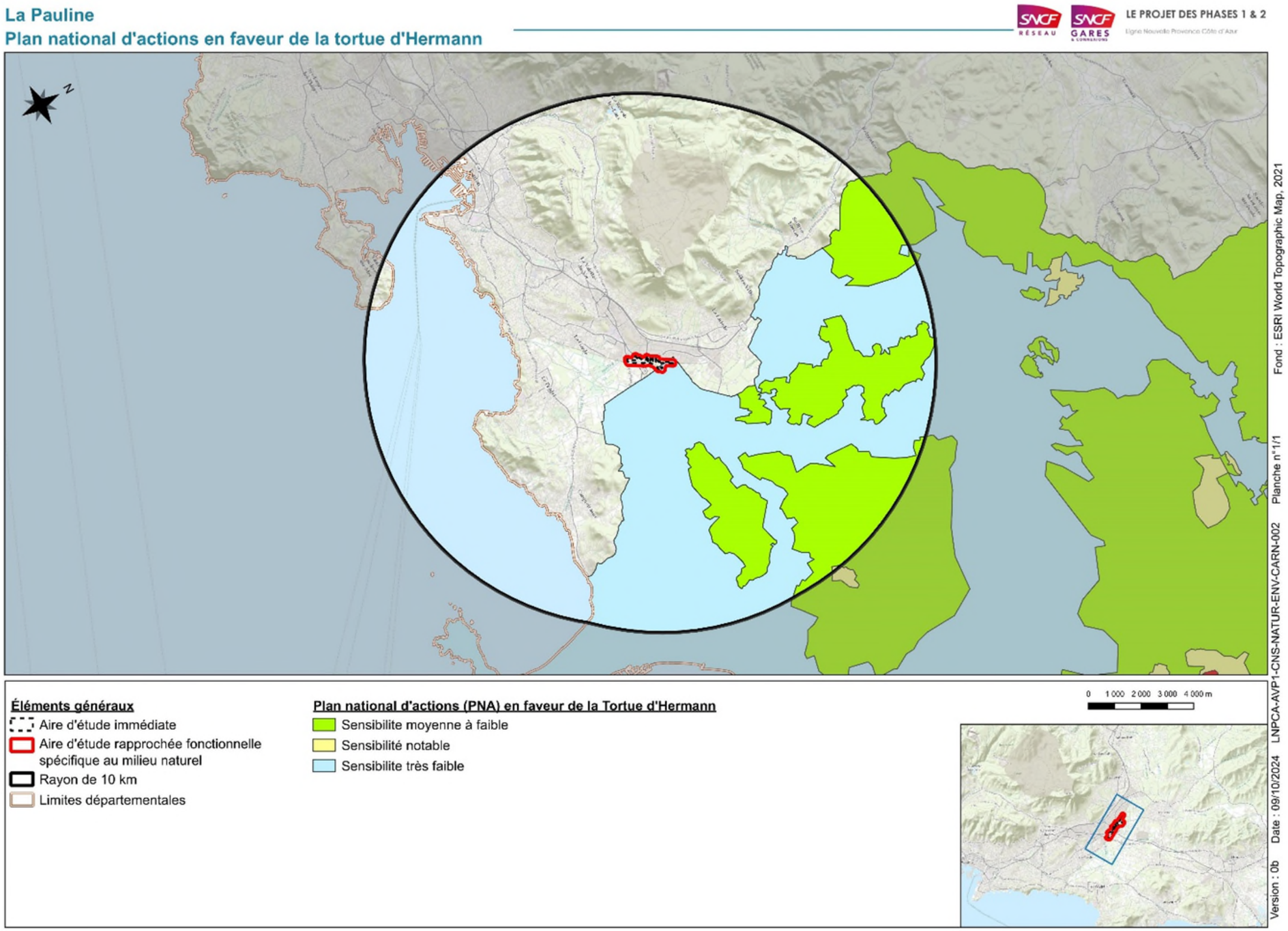


Figure 98 : Plan National d'Action pour la Tortue d'Herman

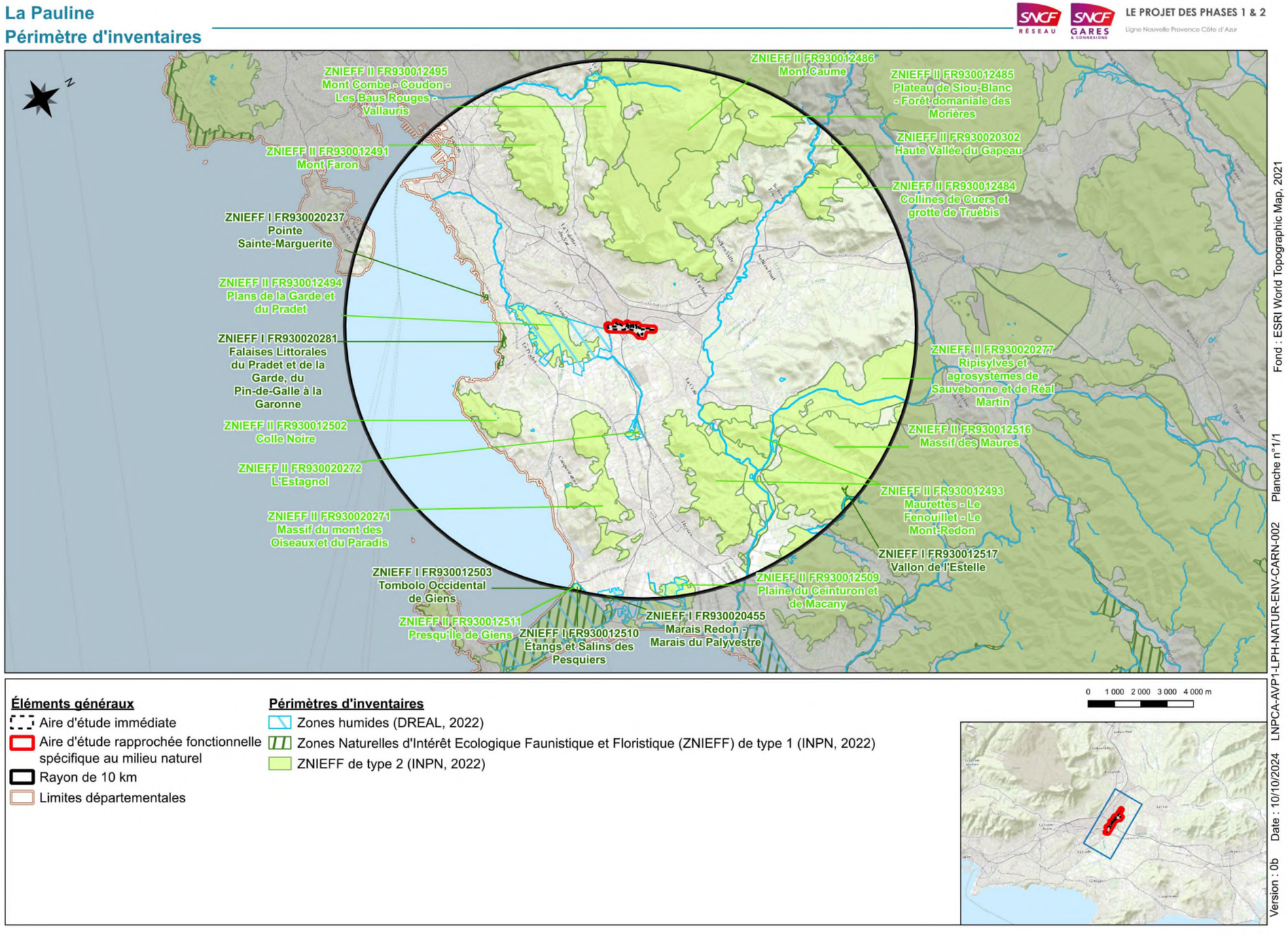


Figure 99 : Périmètres d'inventaire

SITUATION DU PROJET DANS LES ESPACES DE FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE

L'ESSENTIEL

Le secteur de La Pauline, enclavé entre deux voies ferrées, est située à l'interface entre l'urbanisation (à l'ouest) et le vignoble (à l'est). De ce fait, il est sans réel lien fonctionnel avec les espaces naturels remarquables alentours. Il ne représente pas d'intérêt particulier pour les espèces patrimoniales à large rayon d'action citées dans ces périmètres, comme les rapaces et les chauves-souris, au regard des surfaces réduites d'habitats naturels peu attractives.

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 est située dans l'espace de mobilité des cours d'eau des affluents de l'Eygoutier (Réganas, Lambert), au nord de la plaine du plan de La Garde, enclave verte dans un contexte très anthropisé (viticulture, culture intensive et urbanisation), identifiée comme réservoir de biodiversité de la trame bleue. Même si plusieurs espèces patrimoniales inféodées aux zones humides côtières méditerranéennes sont présentes dans ce site, le drainage des parcelles et les nombreuses ruptures occasionnées par les infrastructures routières et ferroviaires (notamment pour les espèces terrestres à rayon de déplacement limité - amphibiens, reptiles) rendent le secteur du bois des Tourraches quasiment déconnecté et isolé des espaces naturels remarquables alentours. La métropole toulonnaise constitue également une barrière dans les échanges fonctionnels pouvant subsister avec les massifs collinéens localisés en périphérie des agglomérations de Toulon, La Garde et Hyères et identifiés comme réservoir de biodiversité de la trame verte.

TRAME VERTE ET BLEUE LOCALE

Le SCoT Provence Méditerranée a été approuvé le 6 septembre 2019. Toutefois, il est en cours de révision (délibération du 13 Janvier 2020) afin d'être mis en conformité avec notamment les nouvelles dispositions de la loi portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (loi ELAN).

L'aire d'étude immédiate n'est pas incluse dans un réservoir de biodiversité ou un corridor écologique de la trame verte et bleue. Elle se situe toutefois pour partie dans un espace identifié au SCoT comme une coupure agro-naturelle à préserver permettant de maintenir la diversité paysagère et de rompre les continuum urbains (espaces agricoles entre La Crau et La Farlède, située sur la commune de la Farlède).

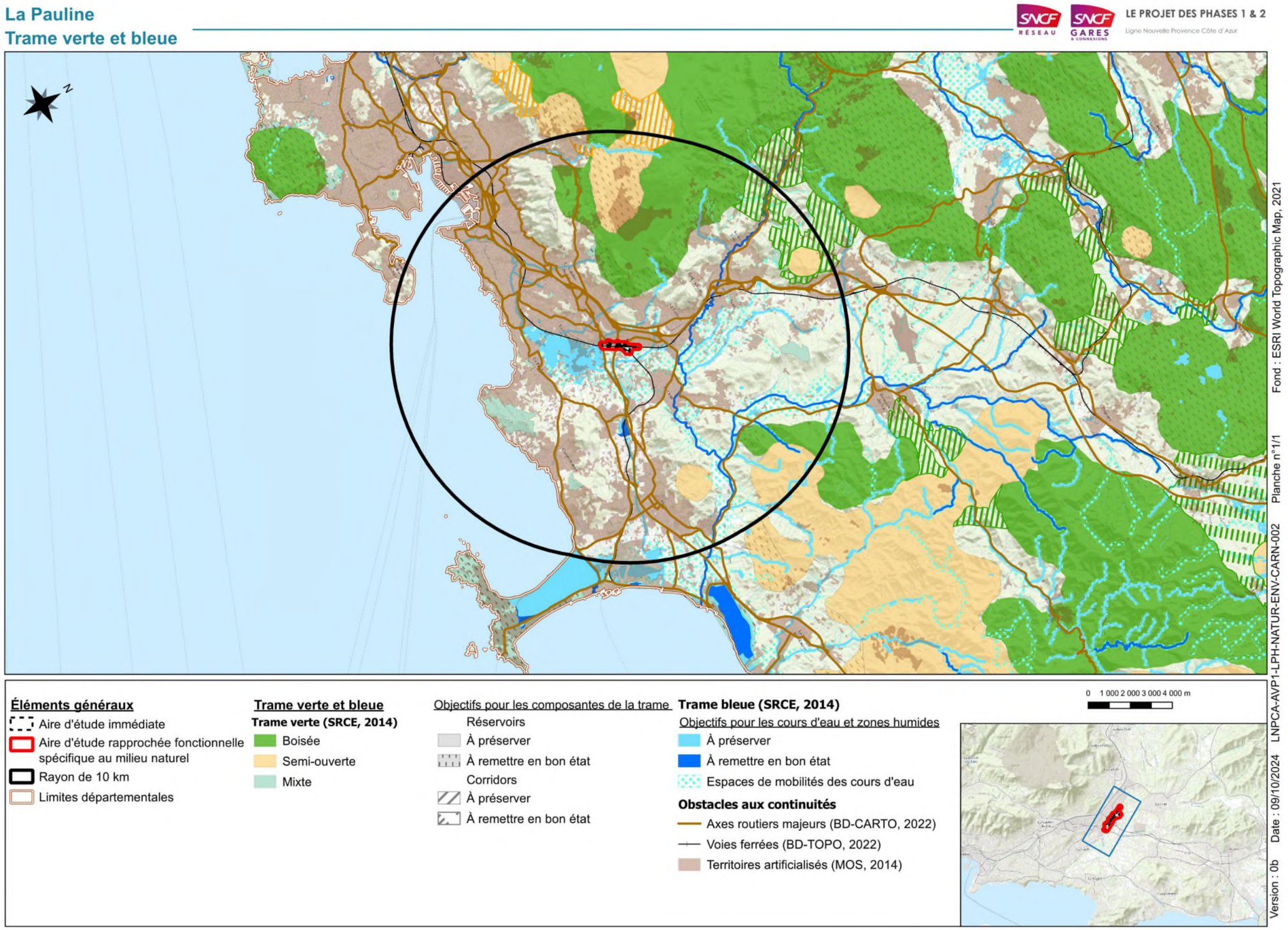


Figure 100 : Trame verte et bleue régionale

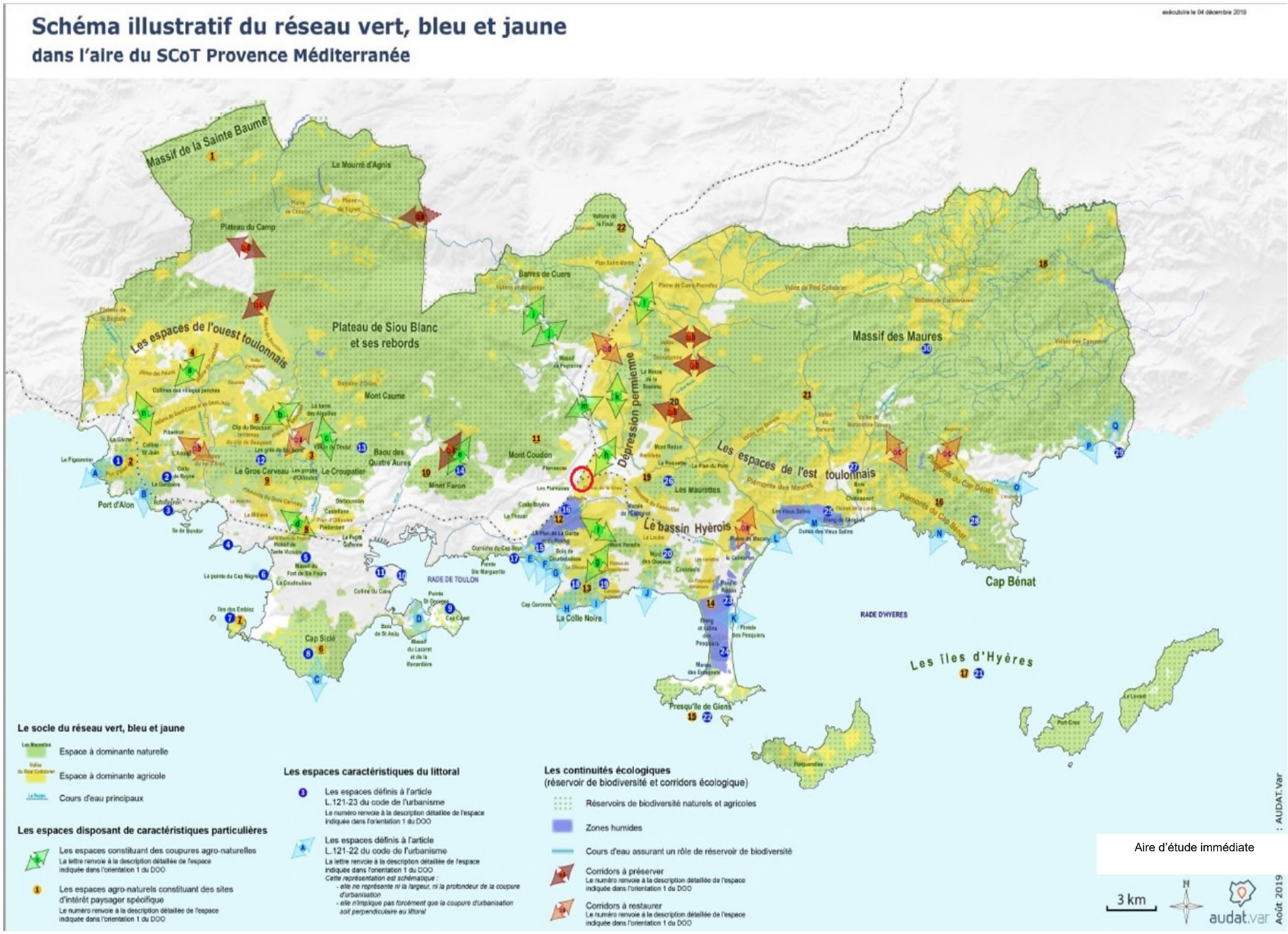


Figure 101 : Réseau vert, bleu et jaune du SCOT Provence Méditerranée

Le plan local d'urbanisme (PLU) de La Garde a été validé le 15 décembre 2020 par le conseil métropolitain et celui de La Crau est en cours de révision au moment de la rédaction de cette étude (délibérations n°2017/093/5 du 9 novembre 2017 du conseil municipal de La Crau et n°18/02/13 du 13 février 2018 du conseil métropolitain). En effet, depuis 2018 la création de la Métropole Toulon Provence Méditerranée (MTPM) a conduit au transfert de droit de la compétence PLU de la ville vers la métropole.

À l'échelle du territoire, les éléments structurant la trame verte et bleue du territoire sont présentés sur les figures ci-après (zoom sur l'aire d'étude immédiate). Le réseau écologique du territoire est composé de continuums agricole, hygrophile, boisé et littoral. Aucun élément de ce réseau écologique n'est présent sur l'aire d'étude immédiate, à l'exception du cours d'eau du Régana (affluent de l'Eygoutier). Un objectif des PLU est de préserver le réseau hydrographique et renforcer les milieux annexes afin d'optimiser leur rôle en tant que corridor biologique.

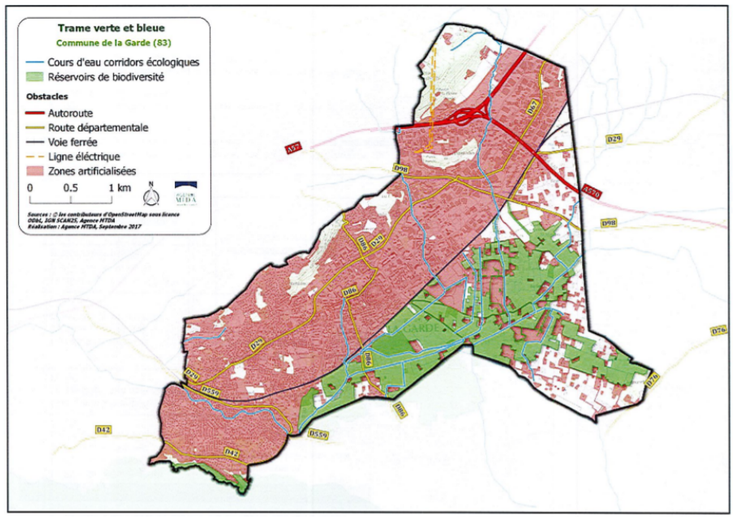


Figure 102 - PLU La Garde (2020)

Figure 103 - PLU de La Crau (2012)

6.3 LES HABITATS NATURELS

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate comprend notamment le bois des Tourraches, qui abrite des mares temporaires méditerranéennes sous couverts de maquis bas, un habitat d'intérêt communautaire prioritaire, rare en PACA et en France, à très fort enjeux de conservation.

Le maquis bas à cistes, avec des fragments de pelouses sèches, présente un enjeu moyen compte tenu du maintien de cortèges floristiques assez typiques, dont des espèces à enjeu.

Les autres habitats présentent des enjeux de conservation globalement faibles en raison soit de leur caractère commun et non menacé dans la région pour les habitats les plus naturels (matorrals à Pin d'Alep), soit de leur caractère rudéral (friches, boisements anthropiques, vignobles, cultures). Les habitats les plus artificiels (jardins, zones urbanisées…) ne présentent pas d'intérêt phytoécologique particulier.

6.3.1 DESCRIPTION ET ORGANISATION DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS

Dans ce territoire largement voué à l'agriculture et à l'urbanisation croissante, les habitats naturels de l'aire d'étude se développent sur des sols siliceux de l'étage méso-méditerranéen et n'occupent que de très faibles surfaces, morcelées et enclavées par le réseau ferré. Le Bois des Tourraches accueille des zones de ruissellements temporaires se rattachant pour partie à des formations végétales de grand intérêt, les mares temporaires méditerranéennes de *l'Isoetion* (décrites plus en détail dans la fiche ci-dessous).

Des maquis bas à cistes du *Cistion ladaniferi* structurés autour du Ciste à feuille de sauge (*Cistus salviifolius*), du Ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*), du Filaire à feuille étroite (*Phillyrea angustifolia*), du Lentisque (*Pistacia lentiscus*), du Jasmin jaune (*Jasminum fruticans*), de la Bruyère arborescente (*Erica arborea*), du Cytise épineux (*Cytisus spinosus*), de la Lavande papillon (*Lavandula stoechas*), du Genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), du Chèvrefeuille des Baléares (*Lonicera implexa*) assurent la transition vers des matorraux de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*).

Dans les ourlets et petites ouvertures du maquis se maintiennent des espèces des pelouses sèches : Brachypode rameux (*Brachypodium retusum*), Hélianthème taché (*Tuberaria guttata*), Linaire de Pélissier (*Linaria pelisseriana*), Andryale à feuilles entières (*Andryala integrifolia*), Anémone des jardins (*Anemone hortensis*), Gesse clymène (*Lathyrus clymenum*), Lin cultivé (*Linum usitatissimum*), Euphorbe fluette (*Euphorbia exigua*) et Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*).

L'espace agricole vient en continuité de ce bois et est dominé par la viticulture, où persistent quelques stations d'Anthémis précoce (*Chamaemelum fuscatum*). Des cultures annuelles fourragères sont également présentes.

Enfin, des friches thermophiles vivaces à Inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*), Valériane rouge (*Centranthus ruber*), Piptathère faux Millet (*Oloptum miliaceum*) se développent au contact des infrastructures, sur les remblais et les délaissés. Ces habitats abritent quelques espèces végétales remarquables avec notamment l'Alpiste aquatique (*Phalaris aquatica*) et l'Alpiste bleuâtre (*Phalaris caerulescens*).

Au sud de l'aire d'étude immédiate, se trouve le Régana, un cours d'eau aux berges empierrées localement et bordé par un alignement de Chêne pubescent (*Quercus pubescens*).

Les boisements anthropiques localisés le long de la voie ferrée sont constitués d'un mélange d'essences indigènes : Peuplier blanc (*Populus alba*), Chêne pubescent (*Quercus pubescens*), Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) ; horticoles et invasives : Cyprès (*Cupressus* sp.), Micocoulier de Provence (*Celtis australis*), Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)...

A l'extrémité sud, au niveau du « Point de changement » on note la présente de boisements anthropiques humides à Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*) et à Canne de Provence (*Arundo donax*) le long d'un fossé bordant la voie ferrée.

La bois des Tourrache se situe sur une géologie particulière pour le secteur un ilot de grès Permiens. (Voir figure suivante.)

Figure 104 : Carte géologique du bois des Tourraches (source Géopoortail)

Le tableau suivant présente les différents types d'habitats rencontrés dans l'aire d'étude immédiate

Intitulé	Code Corine biotope	Surface (ha)
Habitats naturels		
Mares temporaires sous couvert du maquis bas	22.341x32.34	0,29
Maquis bas à cistes	32,34x32.311	2,61
Matorrals arborescents à Pin d'Alep	32.143	0,75
Habitats semi-naturels		
Friches	87.1	1,69
Boisements anthropiques	84.3	1,69
Boisements anthropiques humides	84.3	0,14
Habitats artificialisés		
Vignobles	83.21	0,04
Cultures	82	1,43
Jardins, parcs, terrains de sport	85.3x86	0,50
Zones urbanisées	86	6,81
Infrastructures ferroviaires	86.43	3,40
Infrastructures routières	86	1,17

Figure 105 – Habitats dans l'aire d'étude immédiate

Les correspondances avec les nomenclatures EUNIS et EUR 29 sont précisées uniquement dans les fiches des habitats patrimoniaux.

6.3.2 ÉVALUATION DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS

Seules les mares temporaires présentes au sein du bois des Tourraches et le maquis bas à cistes présentent un enjeu de conservation notable.

Mares temporaires sous couvert de maquis bas *Isoetion Br.-Bl. 1936*	Très rare Essentiellement présent en Provence-Alpes Côte d'Azur Vulnérable	Enjeu intrinsèque **très fort** Enjeu stationnel **très fort**	**Habitat d'intérêt communautaire prioritaire**
Statuts de l'habitat ▪ ZNIEFF Provence-Alpes Côte d'Azur: habitat déterminant			
Nomenclature	CORINE : 22.341	EUNIS : C3.4211	EUR29 : 3170
Description : l'habitat regroupe les peuplements bas éphémères qui se développent sur les zones ouvertes temporairement humides, sur des substrats acides, sous climat méditerranéen. Le cycle vital des espèces caractéristiques est très bref : il débute avec les précipitations d'automne pour s'achever dès le début de la période de sècheresse, en fin de printemps. L'habitat se développe à la faveur de petites cuvettes temporairement inondées ou de zones de ruissellement, au sein des maquis bas ouverts.	 Photo prise sur site : Mares temporaires - Bois des Tourraches (Ecosphère)		

L'Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*) est une des espèces les plus caractéristiques. Le cortège se compose également de la Pâquerette annuelle (*Bellis annua*), de la Salicaire à feuille de Thym (*Salicaria thymifolium*), de joncs (*Juncus bufonius, Juncus capitatus, Juncus pygmaeus*), de la Renoncule des marais *(Ranunculus paludosus).*

Répartition : les mares et ruisseaux temporaires de l'*Isoetion* sont exclusivement liés aux substrats acides de la région méditerranéenne.

Rareté : exclusivement limité aux stations temporairement humides des zones siliceuses peu élevées (Maures, Estérel et massifs cristallins périphériques), l'habitat est très rare en région Provence-Alpes-Côte-D'azur.

Vulnérabilité / Menace : ces milieux à très faible résilience sont sensibles à toute modification des niveaux trophiques des eaux, à la granulométrie des substrats et au régime de ruissellement. Le lessivage des sols après les incendies constitue un important facteur d'altération. Localement, les dépôts sauvages de matériaux, la fréquentation de ces habitats patrimoniaux (squatteur) et la dynamique progressive (fermeture des milieux) constituent les principales menaces.

Evaluation :

L'évaluation de la qualité des mares temporaires méditerranéennes à Isoètes proposée ici repose sur la méthode Patrinat du MNHN, permettant une caractérisation de l'état de conservation de l'habitat Natura 2000 n°3170. L'analyse s'appuie sur plusieurs critères clés, notamment la dynamique de la surface couverte, la composition floristique et faunistique, ainsi que les altérations structurelles de l'habitat.

L'étude révèle une hétérogénéité spatiale de l'état de conservation des mares sur l'ensemble de l'aire d'étude, avec un gradient allant des mares les plus dégradées aux mieux conservées.

Mares en état de conservation dégradé à altéré

Ces mares présentent des signes marqués de régression et une altération structurelle avancée, caractérisée par une colonisation importante des ligneux et des atteintes anthropiques notables.

- Régression des mares due à la progression du maquis : -10 points
- Présence de trois espèces de ligneux (Ciste cotonneux, Ciste de Montpellier, Bruyère) : -5 points
- Recouvrement des ligneux compris entre 50 et 75 % : -5 points
- Absence d'espèces exotiques envahissantes : 0 point
- Absences d'espèces indicatrice des mares temporaires (au lieu de deux requises) : -30 points
- Présence d'atteintes lourdes (dépôts de matériaux et bois morts) : -10 points
- Absence d'atteintes diffuses : 0 point

Score final : 40/100 → État de conservation dégradé à altéré

Mares en état de conservation altéré

Ces mares conservent une dynamique fonctionnelle plus favorable que les précédentes, avec une colonisation ligneuse plus limitée et des atteintes anthropiques moindres. Elle reste néanmoins dans un état de conservation non favorable

- Régression des mares due à la progression du maquis : -10 points
- Absences d'espèces de ligneux : 0 point
- Recouvrement des ligneux compris entre 1 et 5 % : -5 points
- Absence d'espèces exotiques envahissantes : 0 point
- Présence d'une seule espèce indicatrice des mares temporaires (au lieu de deux requises) : -30 points
- Présence d'atteintes légères (bois morts uniquement) : -5 points
- Absence d'atteintes diffuses : 0 point

Score final : 50/100 → État de conservation altérée

Cette évaluation indique que les mares étudiées sont dans un état défavorable, oscillant entre un état dégradé et altéré. Néanmoins, au vu du caractère relictuel de cet habitat, l'enjeu intrinsèque très fort a été maintenu.

Répartition dans l'aire d'étude immédiate : des mares temporaires méditerranéennes ont été identifiées dans le maquis bas du bois des Tourraches. Cet habitat, en situation relictuelle sur l'aire d'étude immédiate, est de surcroit situé en marge de ces principaux bastions varois (Maures, Estérel). **Depuis les premières campagnes d'inventaires conduites en 2014, les formations végétales se sont maintenues malgré les dégradations ponctuelles (dépôts de gravats en marge du bois, occupation par des squatteurs). La dynamique de végétation est lente mais progresse, au détriment de ces micro-habitats en mosaïque avec le maquis qui se densifie et limite l'accès à la lumière.**

La délimitation des mares temporaires étant complexes, la surface retenue s'appuie sur une bande tampon de 5m autour de tous les pointages d'Isoètes de Durieu présent sur des sols structurés (hors sols « squelettiques »).

Le tableau suivant présente les enjeux des autres habitats naturels recensés dans l'aire d'étude immédiate :

Intitulé	Code Corine biotope	Statut et répartition dans l'aire d'étude	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Mares temporaires sous couvert de maquis bas	22.341	Habitat relictuel présent uniquement sur le bois des Tourraches. Cortèges floristiques menacé, en état de conservation dégradé à altéré.	Très fort	TRES FORT
Maquis bas à cistes	32,34x32.311	Habitat relictuel présent uniquement sur le bois des Tourraches. Cortèges floristiques des pelouses sèches relictuelles dans les ourlets et petites ouvertures en bon état de conservation. Dans certains secteurs, le maquis bas est dense et plus haut.	Moyen	Moyen
Matorrals arborescents à Pin d'Alep	32.143	Habitat localisé à l'est du bois des Tourraches, non menacée régionalement	Faible	Faible
Boisements anthropiques	84.3	Habitats sous influence anthropique en bord de voies ferrées	Faible	Faible
Boisements anthropiques humides	84.3		Faible	Faible
Vignobles	83.21	Habitat sous influence anthropique sud de l'aire d'étude	Faible	Faible
Cultures	82	Habitat sous influence anthropique à l'est de l'aire d'étude	Faible	Faible
Friches	87.1	Habitat sous influence anthropique en bord de voies ferrées	Faible	Faible
Jardins, parcs, terrains de sport	85.3x86	Habitats artificiels sans enjeu de conservation	Nul	Nul
Zones urbanisées	86		Nul	Nul
Infrastructures ferroviaires	86.43		Nul	Nul
Infrastructures routières	86		Nul	Nul

Figure 106 – Evaluation des enjeux des habitats

La Pauline
Habitats

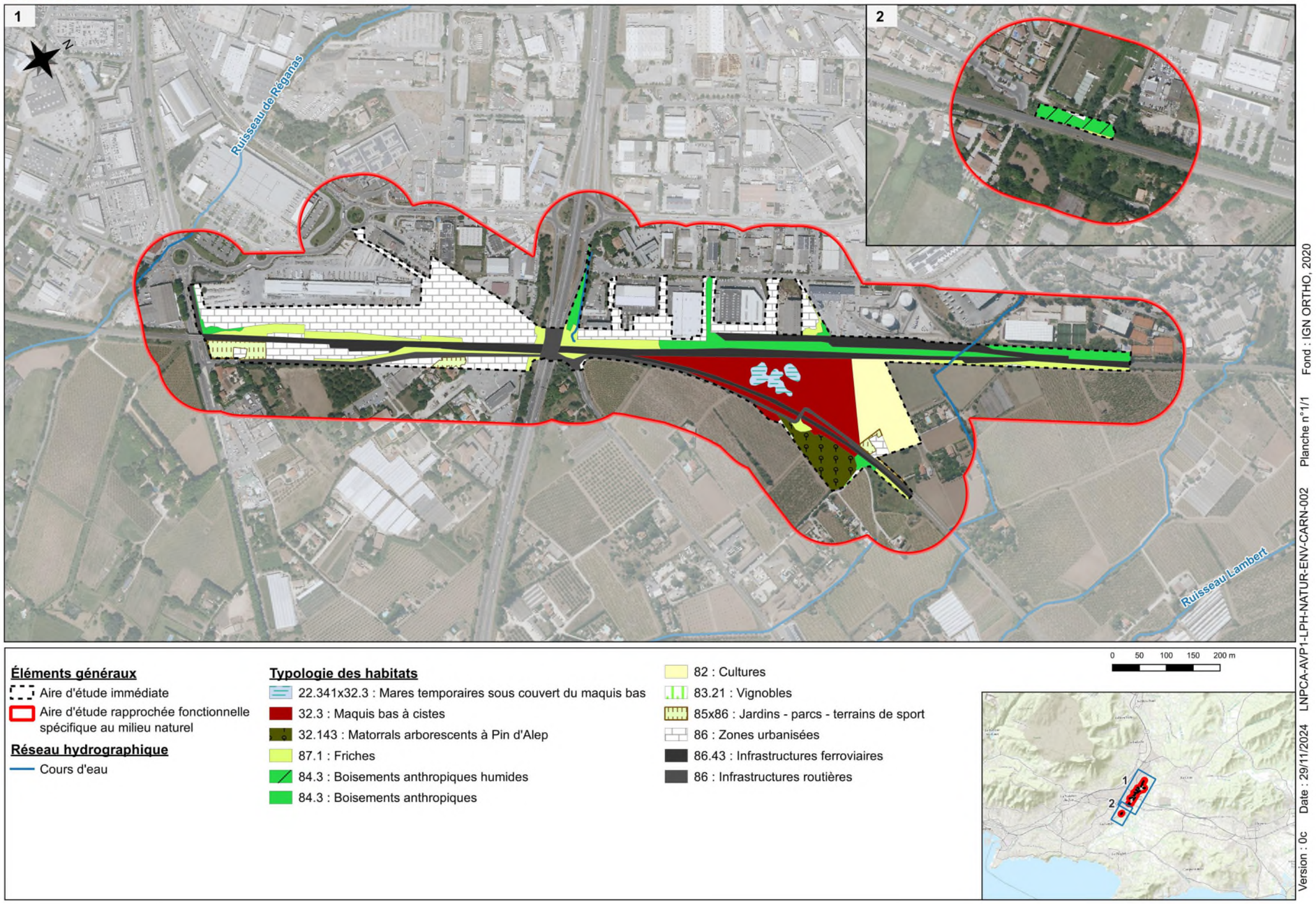


Figure 107 : Cartographie des habitats

La Pauline
Habitats patrimoniaux

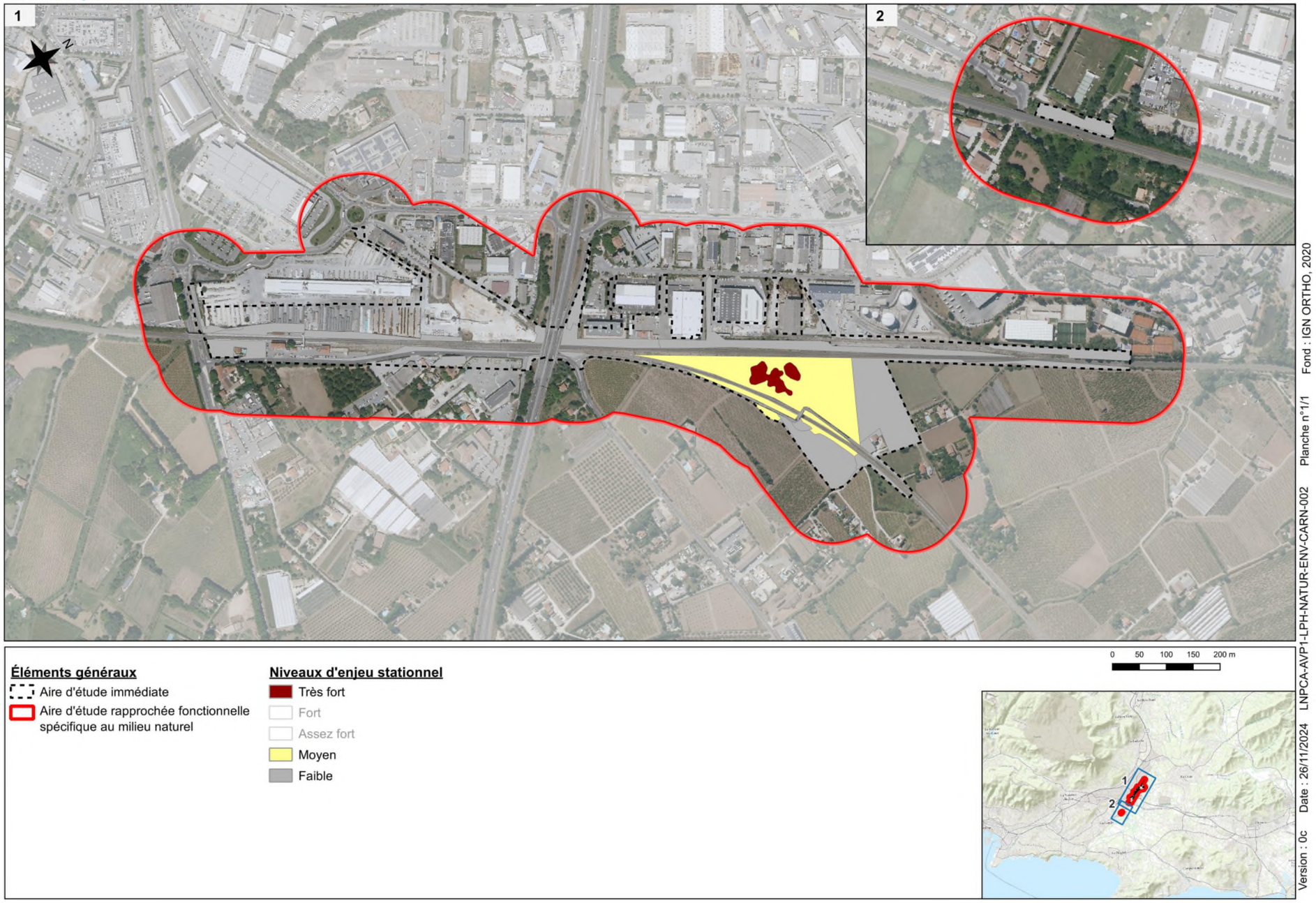


Figure 108 : Cartographie des enjeux de conservation des habitats

6.4 LA FLORE

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible hormis au niveau :

- du bois des Tourraches (enjeu assez fort lié à la présence de l'Isoète de Durieu (Isoetes duriei), de la Salicaire à feuilles de Thym (Lythrum thymifolium) et de la Romulée ramifiée (Romulea ramiflora), trois espèces associées aux cuvettes et mares temporaires méditerranéennes et pelouses sèches contigues) ;

- d'un matorral situé au sud de la ligne La Pauline-Hyères [enjeu assez fort lié à la présence relictuelle de l'Isoète de Durieu (Isoetes duriei)] ;

- de linéaires de remblai ferroviaire [enjeu assez fort lié à la présence de station d'Alpiste bleuâtre (Phalaris coerulescens)] ;

- d'ourlets et petites ouvertures (reliques de pelouses sèches) dans lemaquis bas à cistes du bois des Tourraches d'enjeu moyen accueillant des stations de Glaïeul douteux (Gladiolus dubius), de Romulée de Colomna (Romulea columnae) ;

- et de délaissés à Alpiste aquatique (Phalaris aquatica) (enjeu moyen).

6.4.1 DIVERSITE FLORISTIQUE DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

L'intérêt floristique du bois des Tourraches réside dans la présence de stations :

- d'Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*), de Salicaire à feuilles de Thym (*Lythrum thymifolium)*, deux espèces à enjeu assez fort qui se développent au gré des cuvettes et dépressions temporairement en eau ;
- de Romulée ramifiée (*Romulea ramiflora*) espèce à enjeu assez fort, de Romulée de Colomna (*Romulea columnae*) et de Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*), deux espèces à enjeu moyen associées aux pelouses sèches présentes en mosaïque avec le maquis.

Les habitats plus artificialisés (friches, remblais, délaissés, etc.) abritent localement des stations d'espèces végétales intéressantes comme l'Alpiste bleuâtre (*Phalaris caerulescens*) d'enjeu assez fort et l'Alpiste aquatique (*Phalaris aquatica*) d'enjeu moyen.

6.4.2 ESPECES VEGETALES A ENJEUX

Isoète de Durieu ***Isoetes duriei* Bory, 1844**	Assez rare >50% de la population nationale en région Provence-Alpes Côte d'Azur Non menacé	Enjeu intrinsèque assez fort Enjeu stationnel assez fort	**Protection nationale**

Statuts de l'espèce
- Liste rouge régionale Provence-Alpes Côte d'Azur (2015) : LC (préoccupation mineure)
- Liste rouge nationale (2019) : LC (préoccupation mineure)
- ZNIEFF Provence-Alpes Côte d'Azur: espèce déterminante

Ecologie : cette fougère éphémère se développe sur substrat siliceux oligotrophe où elle caractérise les milieux temporairement humides (mares et ruisseaux temporaires).

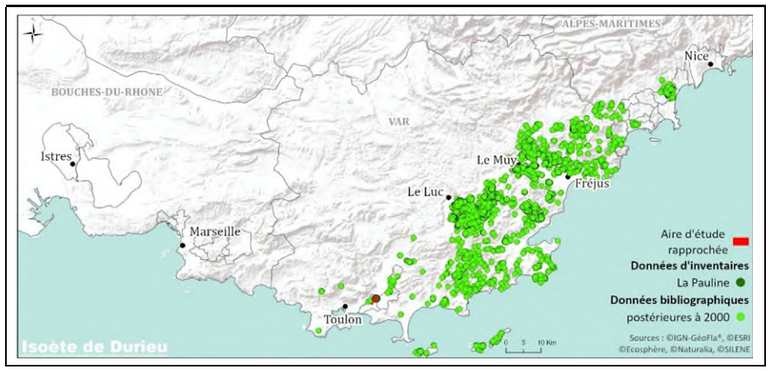
Répartition : cette espèce sténo-méditerranéenne occidentale (Baléares, Sardaigne, Sicile, France, Italie, Turquie, Afrique du Nord) ne se rencontre en France que dans les départements méditerranéens dans lesquels affleurent des roches cristallines : Alpes-Maritimes, Var, Gard, Hérault, Lozère et Corse.

Rareté : en région Provence-Alpes-Côte-D'azur, bien que localisé, l'Isoète de Durieu est relativement abondant dans toute la moitié sud-est du Var, notamment dans la plaine et le massif des Maures et le massif de l'Estérel.

Photo : Hervé GOMILA (Ecosphère)

Vulnérabilité/Menace : malgré sa dépendance à l'hydrologie et à la texture du sol, il s'accommode aussi de terrains plus ou moins perturbés, notamment des bords de pistes de défense de forêts contre l'incendie (DFCI). Néanmoins, une part importante de ses stations se trouve dans des espaces préservés, limitant les menaces sur la conservation de ses stations provençales.

Répartition dans l'aire d'étude immédiate : dans le Bois des Tourraches, le secteur de maquis isolé au sein de la matrice agricole accueille plusieurs stations de l'espèce au niveau de mares et ruissèlements temporaires. La répartition des stations et les effectifs dénombrés en 2020 (33 ind.) sur ce secteur sont conformes aux observations faites depuis 2014 et aux données bibliographiques (CBNMéd 2011). Il s'agit d'une petite population au regard des effectifs rencontrés classiquement, en marge des noyaux de population connus de l'espèce plus à l'est (Maures, Estérel) mais stable. Elle présente un bon état de conservation malgré les dégradations occasionnées par les dépôts de gravats en marge du bois et l'occupation du maquis par des squatteurs. Plusieurs autres stations, en mauvais état de conservation, sont situées au sud de la ligne La Pauline-Hyères, au niveau d'un matorral arborescent à Pins d'Alep, milieu en cours de fermeture.



Salicaire à feuilles de Thym *Lythrum thymifolium* L., 1753	Rare	Enjeu intrinsèque assez fort	**Protection nationale**
	>50% de la population nationale en région Provence-Alpes Côte d'Azur	Enjeu stationnel assez fort	
	Presque vulnérable		

Statuts de l'espèce
- Liste rouge régionale Provence-Alpes Côte d'Azur (2015) : NT (quasi menacée)
- Liste rouge nationale (2019) : NT (quasi menacée)
- ZNIEFF Provence-Alpes Côte d'Azur: espèce déterminante

Ecologie : la Salicaire à feuilles de Thym affectionne les terrains temporairement inondés peu végétalisés, sur des substrats siliceux sablo-limoneux, comme les mares temporaires et les bords de ruisseaux présents dans le bois des Tourraches.

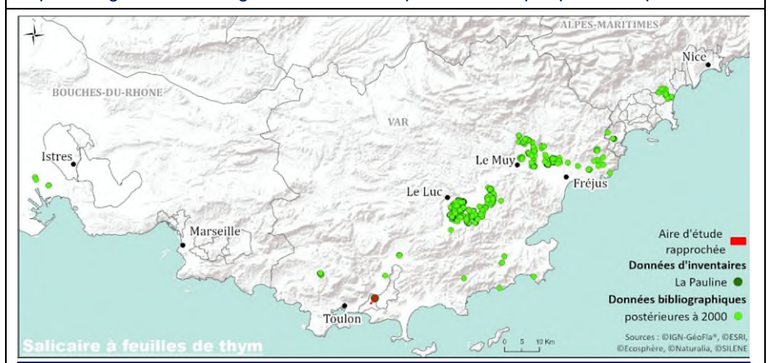
Répartition : l'espèce est présente dans presque toute la partie ouest du bassin méditerranéen. En France, elle est connue des départements littoraux méditerranéens ainsi qu'en quelques stations isolées en Auvergne et en Ardèche.

Rareté : en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, elle est assez bien représentée dans le centre-est varois (notamment la plaine des Maures) et le sud-ouest des Alpes-Maritimes. Elle est bien plus rare et sporadique dans les Bouches-du-Rhône entre Crau et Camargue.

Photo : Julien UGO (Ecosphère)

Vulnérabilité/Menace : malgré sa capacité à coloniser des milieux humides plus ou moins perturbés, elle demeure globalement menacée par tout effet sur l'hydrologie de ses stations.

Répartition dans l'aire d'étude immédiate : quelques dizaines d'individus de Salicaire à feuilles de Thym ont été observées dans les petites dépressions humides au niveau du maquis du Bois des Tourraches en association avec l'Isoète de Durieu. Localement, l'espèce est peu représentée et semble isolée de ces principaux noyaux varois. Elle présente un bon état de conservation malgré les dégradations occasionnées par les dépôts de gravats en marge du bois et l'occupation du maquis par des squatteurs.



Romulée ramifiée *Romulea ramiflora* Ten. 1827	Peu commune	Enjeu intrinsèque assez fort	-
	<50% de la population nationale	Enjeu stationnel assez	
	Non menacé		

Statuts de l'espèce :
- Liste rouge nationale (2019) : LC (préoccupation mineure)

Ecologie : la Romulée ramifiée est une espèce des milieux ouvertes qui affectionne les terrains sablonneux temporairement humides, plus ou moins compacts, voire piétinés.

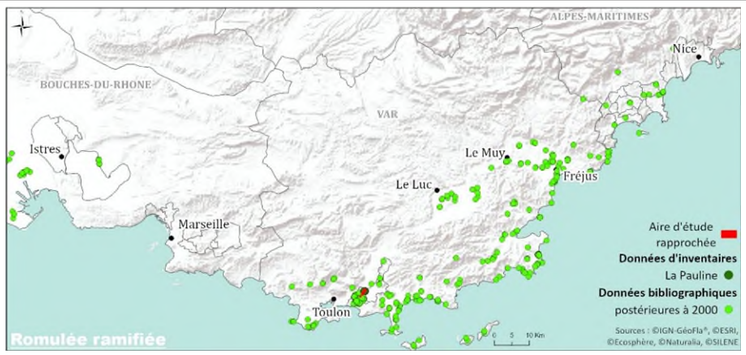
Répartition : cette espèce méditerranéenne au sens large est connue depuis le proche orient jusqu'à la péninsule ibérique et l'Afrique du nord. Commune en Corse, elle est présente dans les départements littoraux du continent, sur les substrats pauvres en calcaires du Languedoc-Roussillon (massif des Albères) et de la région PACA (Camargue, façade littorale Alpes-Maritimes et surtout massifs des Maures et de l'Estérel dans le Var).

Photo : Franck LE BLOCH (Ecosphère)

Rareté : la Romulée ramifiée est une espèce peu commune en région PACA où ses stations se concentrent en Provence cristalline et dans quelques collines proches du littoral des Alpes-Maritimes.

Vulnérabilité/Menace : malgré son écologie peu exigeante, la conservation des populations est régulièrement menacée par l'artificialisation de ses biotopes, souvent concernés par des projets d'urbanisation.

Répartition dans l'aire d'étude immédiate : plusieurs stations de quelques individus ont été recensées dans des clairières, pelouses fraiches et autres milieux ouverts au sein du bois des Tourraches.



Alpiste bleuâtre *Phalaris coerulescens* Desf., 1798	Assez rare	Enjeu intrinsèque assez fort	Non protégé
	<50% de la population nationale en région Provence-Alpes Côte d'Azur	Enjeu stationnel assez fort	
	Presque menacé		

Statuts de l'espèce
- Liste rouge régionale Provence-Alpes Côte d'Azur (2015) : NT (quasi menacée)
- Liste rouge nationale (2019) : LC (préoccupation mineure)
- ZNIEFF Provence-Alpes Côte d'Azur: espèce déterminante

Écologie : l'Alpiste bleuâtre est une espèce héliophile qui occupe préférentiellement les biotopes secondaires, voire franchement perturbés, parfois temporairement humides, à basse altitude.

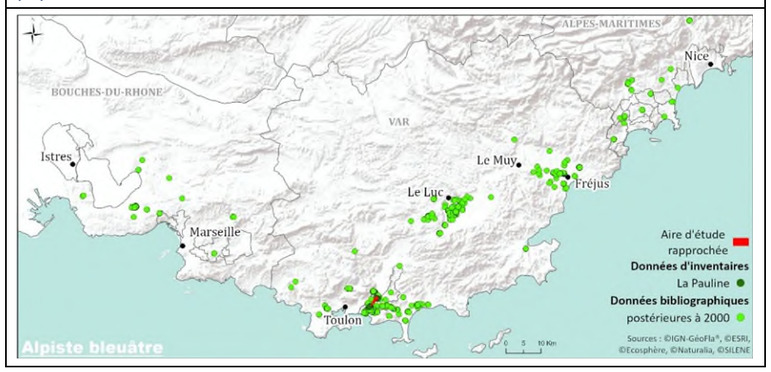
Répartition : espèce euryméditerranéenne, présente depuis la Macaronésie au Proche-Orient. Elle est connue dans plusieurs stations dans les départements méditerranéens français où elle est localement en régression (Bouches-du-Rhône, presqu'ile de St-Tropez, massifs littoraux des Alpes-Maritimes). Elle est plus fréquente dans l'Hérault et surtout le Var, où elle abonde par endroit.

Rareté : en région Provence-Alpes-Côte-D'azur, demeure une espèce assez rare et localisée, bien plus que dans la région voisine du Languedoc-Roussillon.

Vulnérabilité/Menace : malgré son écologie ubiquiste et opportuniste, l'Alpiste bleuâtre semble fragilisé par la déprise agricole et l'urbanisation

Photo : Julien UGO (Ecosphère)

Répartition dans l'aire d'étude immédiate : l'Alpiste bleuâtre a été observée au niveau des remblais ferroviaires à la faveur de petits groupes de quelques individus. L'espèce se maintient sur cet habitat artificiel et dans des végétations prairiales rudéralisées mais présente plus au sud, dans prairies humides du plan de La Garde, de belles populations.



Le tableau suivant présente les espèces floristiques patrimoniales recensées dans l'aire d'étude immédiate.

Les effectifs retenus concernent les données actuelles (postérieures à 2020). Les données historiques (non revues à partir de 2020) n'ont pas été décomptées ici, et sont considérées comme ne s'exprimant plus. Elles ne sont pas représentées sur les cartes ci-dessous.

Taxon	Protection	ZNIEFF	LRN	LRR	Statut et répartition de l'espèce dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Isoète de Durieu *Isoetes duriei*	PN	Dét	LC	LC	Au total 345 pieds répartis au niveau des mares et ruissellements temporaires dans le Bois des Tourraches et plus marginalement au sud de la voie ferrée	Assez fort	**ASSEZ FORT**
Salicaire à feuilles de Thym *Lythrum thymifolium*	PN	Dét	NT	NT	Au total 796 pieds dénombrés au niveau des mares et ruissellements temporaires dans le Bois des Tourraches	Assez fort	**ASSEZ FORT**
Romulée ramifiée *Romulea ramiflora*	-	-	LC	LC	25 pieds au niveau des clairières et pelouses fraiches du Bois des Tourraches	Assez fort	**ASSEZ FORT**
Alpiste bleuâtre *Phalaris coerulescens*	-	Dét	LC	NT	14 pieds présents sur des remblais ferroviaires	Assez fort	**ASSEZ FORT**
Alpiste aquatique *Phalaris aquatica*	PR	-	LC	LC	53 pieds comptés le long des remblais ferroviaires et dans une friche	Moyen	**MOYEN**
Glaïeul douteux *Gladiolus dubius*	PN	Rem	LC	LC	174 pieds dénombrés au niveau du Bois des Tourraches	Moyen	**MOYEN**
Romulée de Colomna *Romulea columnae*	PR	Dét	LC	LC	29 pieds dans des clairières et pelouses fraiches du Bois des Tourraches	Moyen	**MOYEN**

PR : Protection régionale ; PN : Protection nationale ; Dét. : Espèce déterminante de ZNIEFF ; Rem : Espèce remarquable non déterminante de ZNIEFF ; LRN : Liste rouge nationale ; LRR : Liste rouge régionale ; LC : Espèce non menacée

Figure 109 – Espèces végétales à enjeu

Les données bibliographiques consultées mentionnent la présence d'une autre espèce d'intérêt patrimonial d'enjeu moyen dans l'aire d'étude rapprochée : l'Anémone coronaire (*Anemone coronaria*). Cette messicole protégée a été observée en 2012 en dehors de l'aire d'étude immédiate du projet et n'a pas été revue lors des inventaires de terrain. Elle est considérée comme absente de l'aire d'étude. De même des stations d'une autre espèce protégée à enjeu faible, le Chamaerops nain (*Chamaerops humilis*), sont connues aux abords de l'aire d'étude, dans des parcs et jardins où l'espèce a sans doute été plantée.

6.4.3 ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Douze espèces végétales exotiques envahissantes sont avérées au sein de l'aire d'étude immédiate, toutes étant considérées comme de préoccupation majeure selon la stratégie régionale développée par les conservatoires botaniques nationaux méditerranéen et alpin. Il s'agit de :

- l'Ailante (Ailanthus altissima) ;
- l'Aster écailleux (Symphyotrichum squamatum) ;
- l'Arroche halime (*Atriplex halimus*) ;
- le Chèvrefeuille du Japon (*Lonicera japonica*) ;
- l'Euphorbe maculée (*Euphorbia maculata*) ;
- l'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*) ;
- le Mimosa argenté (*Acacia dealbata*) ;
- l'Oponce raide (*Opuntia stricta*) ;
- l'Oxalis pied-de-chèvre (*Oxalis pes-caprae*) ;
- le Paspale dilaté (*Paspalum dilatatum*) ;
- le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) ;
- le Souchet vigoureux (*Cyperus eragrostis*).

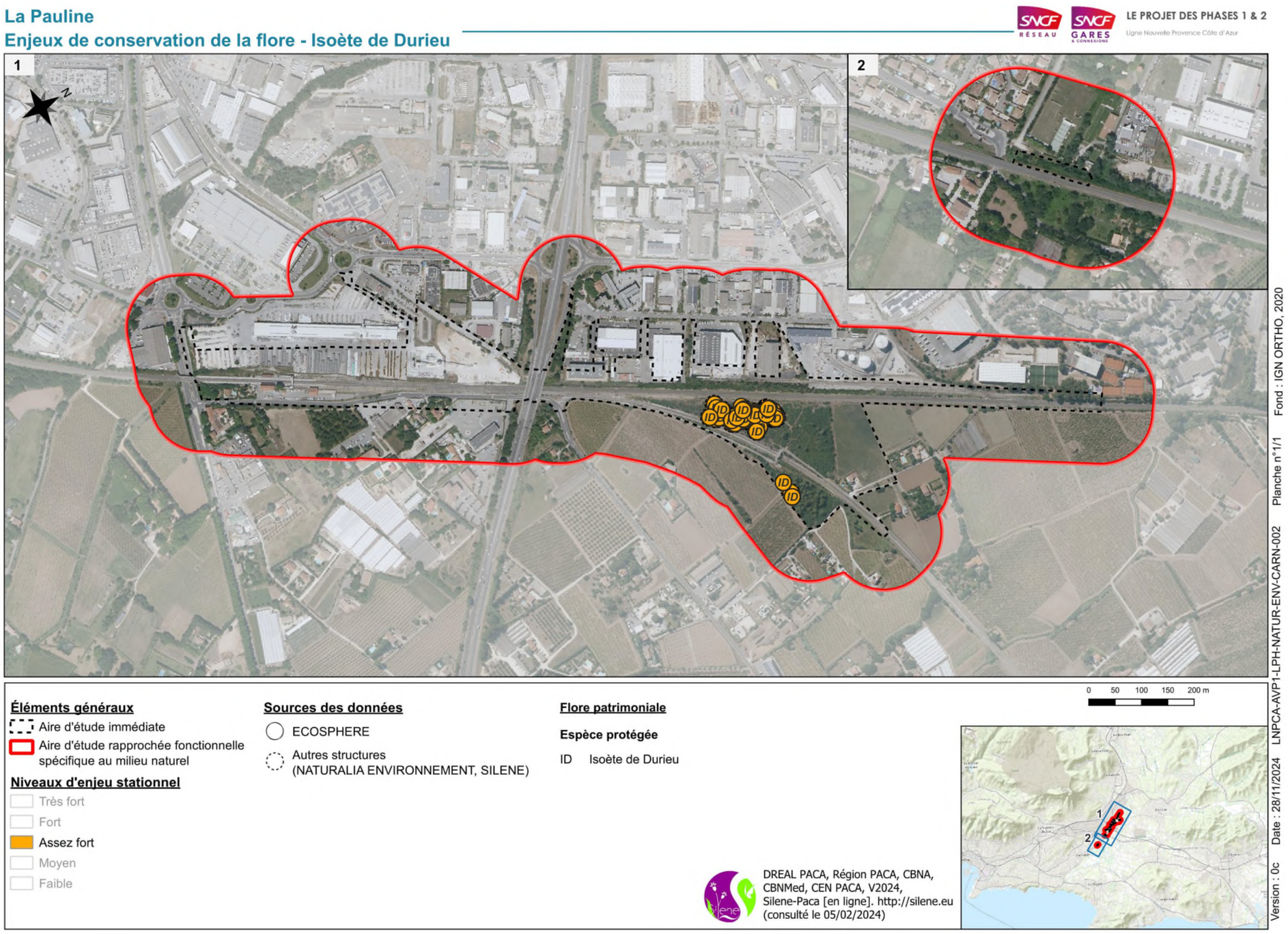


Figure 110 : Cartographie des enjeux de conservation des espèces végétales : l'Isoète de Durieu

La Pauline
Enjeux de conservation de la flore - Alpistes et Salicaire

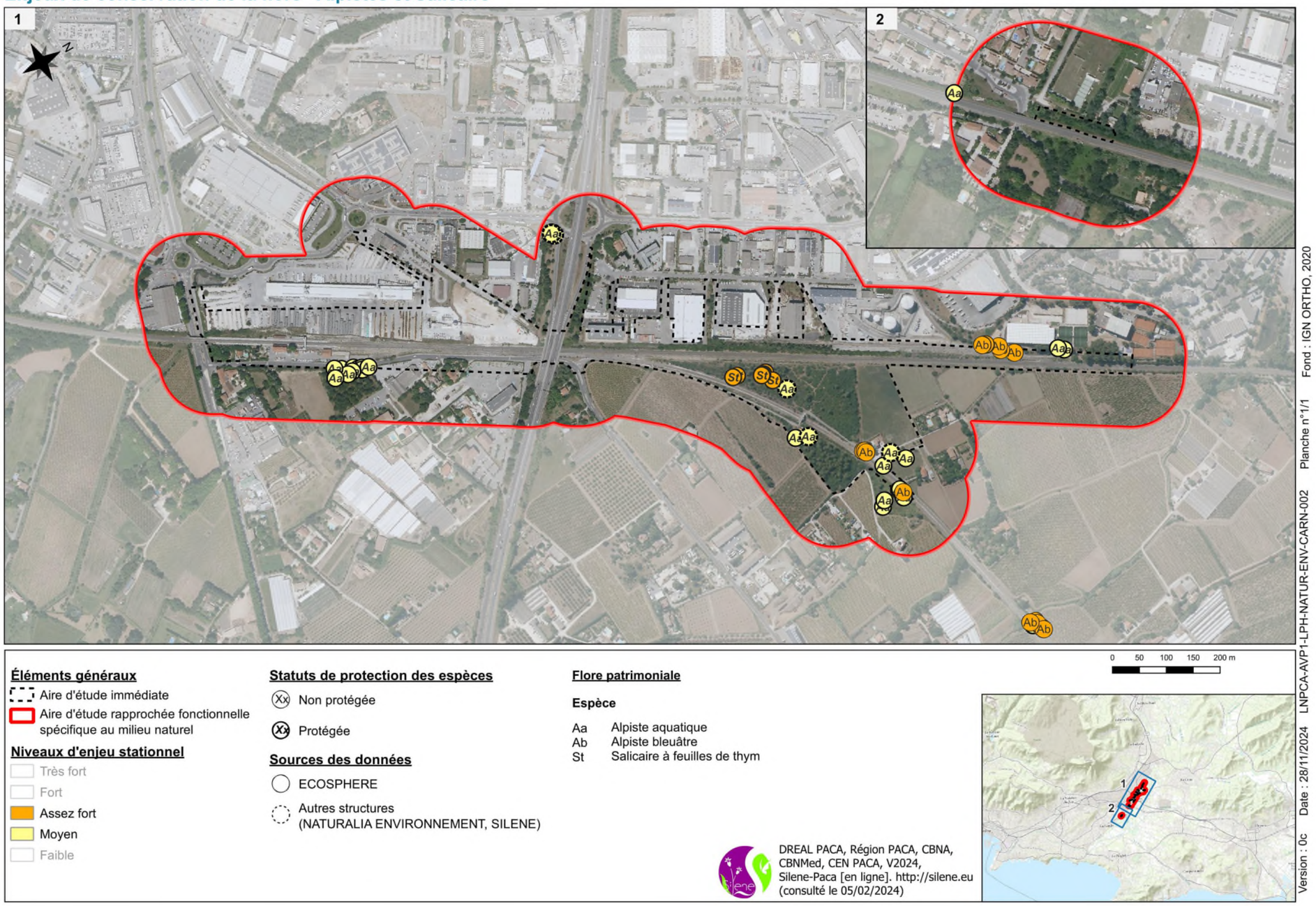


Figure 111 : Cartographie des enjeux de conservation des espèces végétales : l'Alpiste aquatique, l'Alpiste bleuâtre et la Salicaire à feuilles de thym

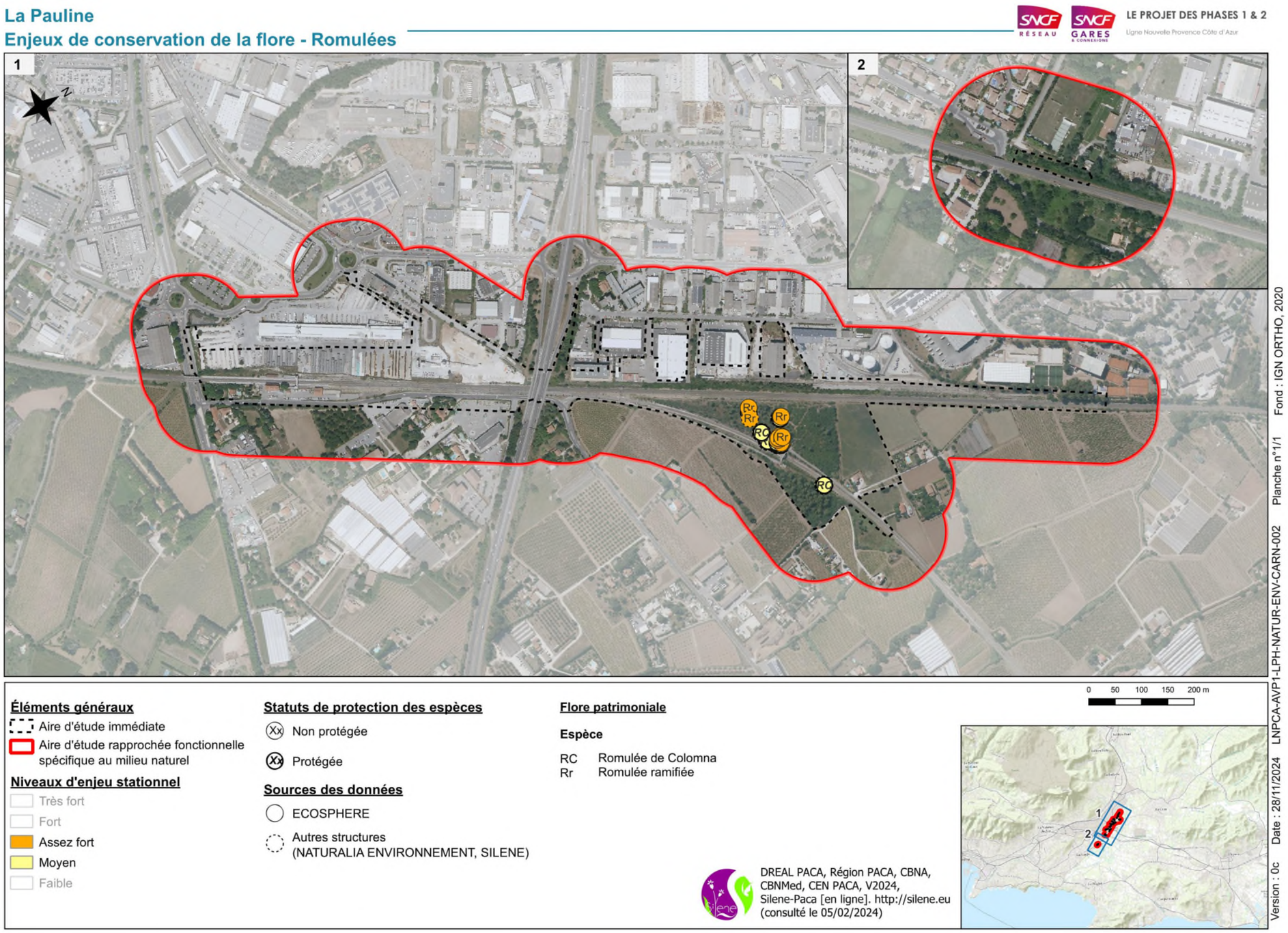


Figure 112 : Cartographie des enjeux de conservation des espèces végétales : la Romulée de Colomna et la Romulée ramifiée

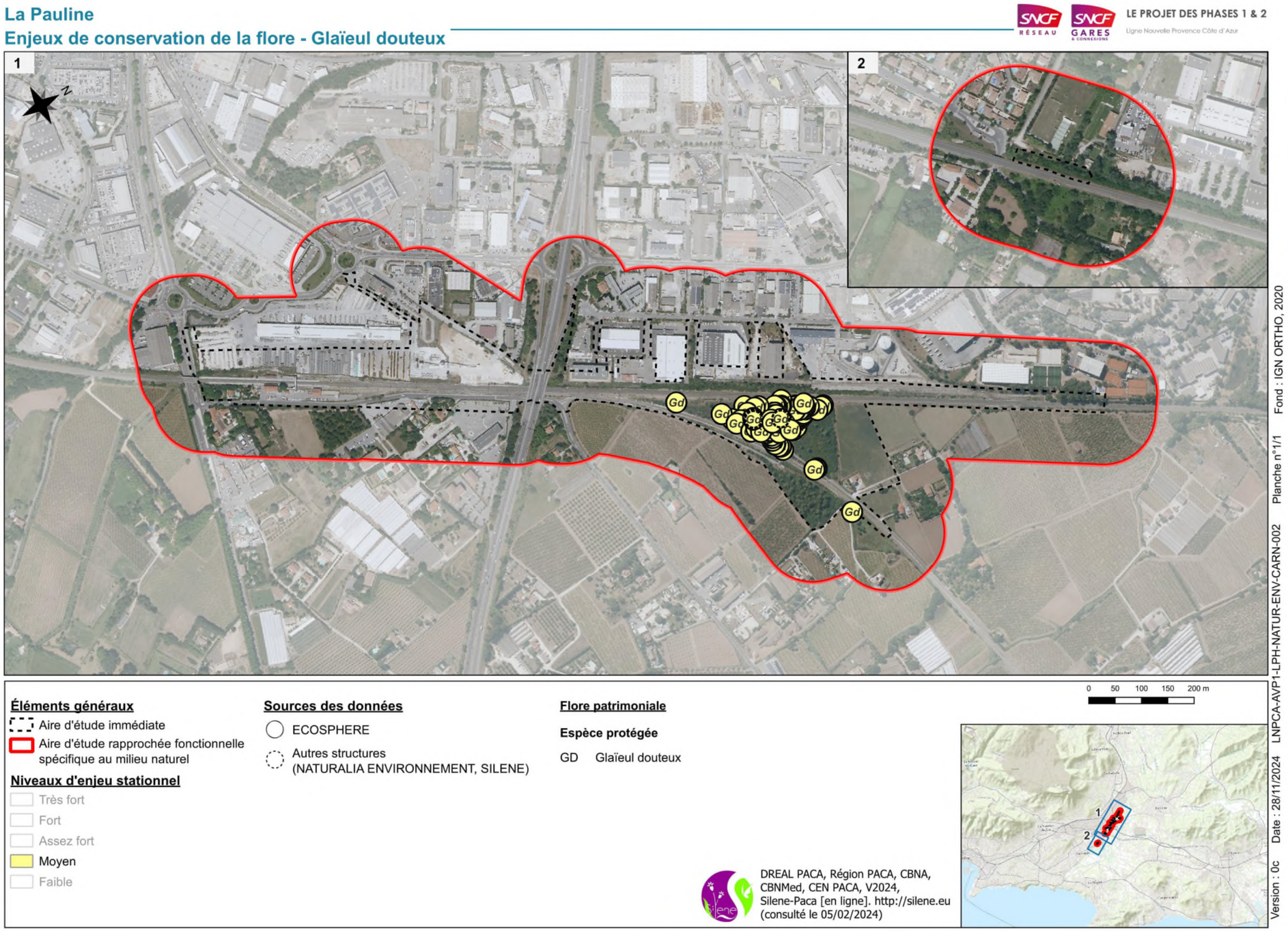


Figure 113 : Cartographie des enjeux de conservation des espèces végétales : le Glaïeul douteux

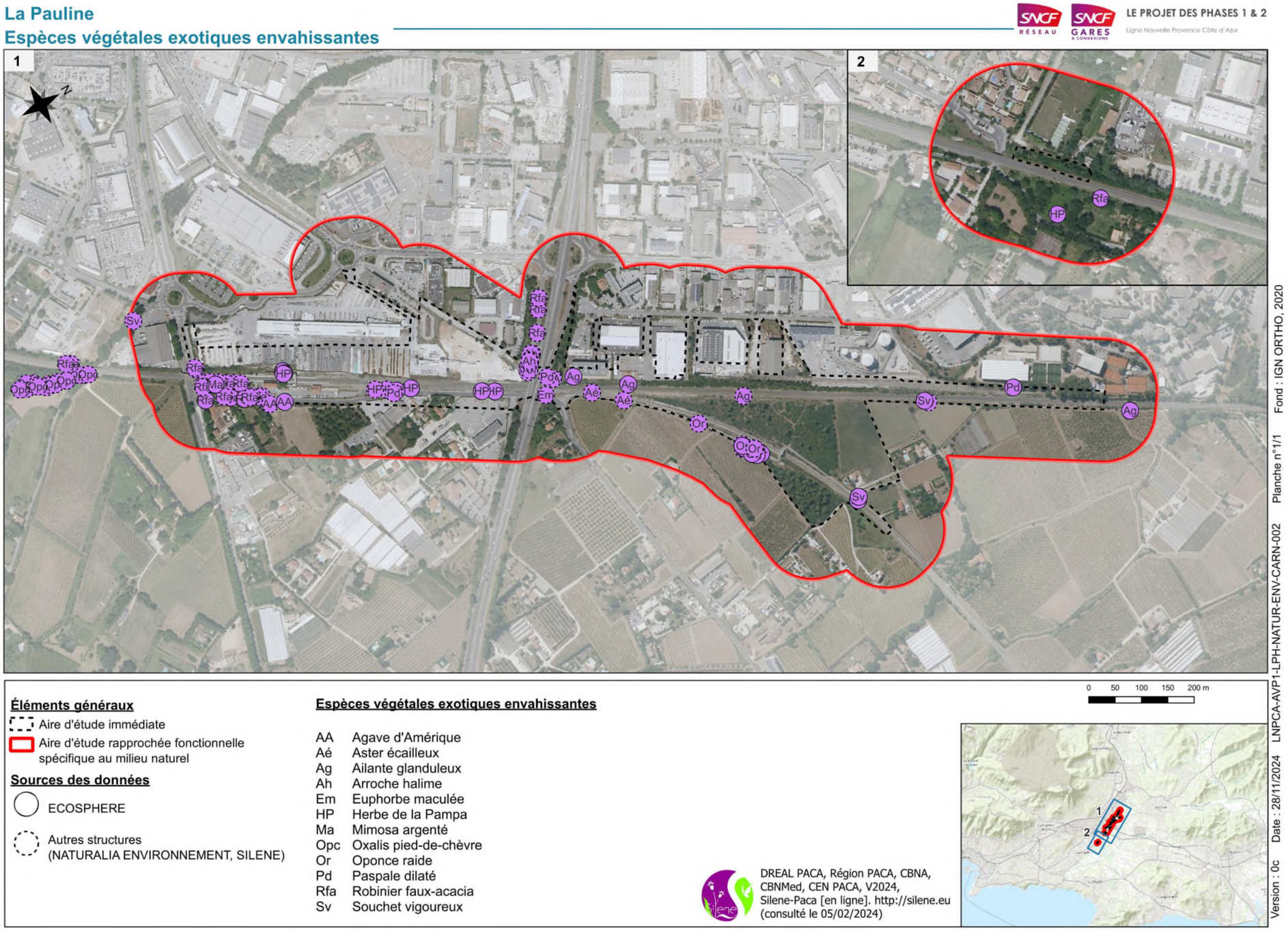


Figure 114 : Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes

6.5 LES INVERTEBRES

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible hormis au niveau des quelques friches thermophiles en bordure de voie ferrée avec la présence de l'Ascalaphe loriot (Libelloides ictericus).

6.5.1 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 zones sont représentées par des friches herbacées et des maquis bas. Des cours d'eaux traversent ou longent ponctuellement l'aire d'étude immédiate, notamment le Régana, et abritent des espèces d'odonates comme le Crocothémis écarlate (*Crocothemis erythraea*), le Leste vert (*Chalcolestes viridis*) etc.

6.5.2 ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES INVERTEBRES

Une espèce d'enjeu moyen a été observé dans deux friches herbacées en bordure des voies ferrées. Il s'agit de l'Ascalaphe loriot (*Libelloides ictericus*) une espèce typique des milieux herbacées thermophiles.

En périphérie de l'aire d'étude, deux espèces d'odonates à enjeu moyen ont été observés sur le cours d'eau du Régana lors des inventaires de terrain : Gomphe à crochets (*Onychogomphus uncatus*) et Aeschne paisible (*Boyeria irene*). Les données bibliographiques consultées mentionnent, dans l'aire d'étude rapprochée, la présence d'une autre espèce de libellule à enjeu moyen sur le cours d'eau du Régana qui est susceptible de fréquenter l'aire d'étude immédiate : Caloptéryx hémorroïdal (*Calopteryx haemorrhoidalis)*.

Notons également la présence de l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), espèce d'enjeu moyen recensée à plusieurs reprises dans le cours d'eau Lambert, à l'est de l'aire d'étude rapprochée. L'espèce pourrait fréquenter ponctuellement l'aire d'étude rapprochée en maturation mais reste localisée compte-tenu de la nature et du caractère peu attractif des habitats limitrophes du cours d'eau (viticulture).

L'aire d'étude ne présente pas d'intérêt pour ces espèces d'odonates qui pourrait y être observées en maturation (absence de site de reproduction).

Le tableau suivant présente l'unique espèce d'invertébrés patrimoniale recensée sur l'aire d'étude immédiate, l'Ascalaphe loriot.

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*	-	-	-	LC	LC	Plusieurs individus observés dans des friches herbacées thermophiles en bordure des voies ferrées.	Moyen	**MOYEN**

DH : Directive Habitat ; DO : Directive Oiseaux ; LRN : Liste rouge nationale ; LRR : Liste rouge régionale ; LC : Espèce non menacée

Figure 115 – Invertébrés à enjeu

6.6 LES AMPHIBIENS

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu moyen au niveau du Bois des Tourraches et ses abords [présence de Crapaud calamite (Epidalea calamita) – enjeu moyen]. Ailleurs, les enjeux écologiques sont faibles hormis au niveau du cours d'eau du Régana [présence de la Rainette méridionale (Hyla meridionalis) – enjeu moyen].

6.6.1 DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Deux espèces d'amphibiens ont été observées sur l'aire d'étude immédiate lors des inventaires de terrain : la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) au niveau du cours d'eau du Régana et à l'extrémité sud près du « Point de changement » ; et le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*). Ce dernier occupe différents milieux ouverts de maquis et friches. Ses sites de pontes se composent souvent de mares temporaires, flaques ou ornières de faible profondeur et bien exposés. Une autre espèce a été recensée lors des inventaires de terrain au sud de l'aire d'étude immédiate, la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*). Elle se reproduit sans doute dans le Régana et pourrait utiliser l'aire d'étude immédiate en phase terrestre (dispersion).

Les données bibliographiques consultées ne mentionnent pas la présence d'autres espèces d'amphibiens dans les aires d'étude immédiate et rapprochée.

6.6.2 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.

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*	PN	DH4	-	LC	LC	L'espèce a été recensée à proximité immédiate du réseau ferroviaire où des têtards ont été observés dans un fossé jouxtant le remblai. Les zones de garrigues alentours présentent des habitats favorables pour l'espèce en phase terrestre. Aucune ponte et aucun têtard n'a été observé dans les mares temporaires du bois des Tourraches lors des inventaires réalisés depuis 2014. De même, aucun adulte n'a été observé dans le bois des Tourraches.	Moyen	**MOYEN**
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	PN	DH4	-	LC	LC	L'espèce a été recensée à proximité immédiate du cours d'eau du Régana et s'y reproduit sans doute	Moyen	**MOYEN**

PN : Protection nationale ; DH : Directive Habitat ; DO : Directive Oiseaux ; LRN : Liste rouge nationale ; LRR : Liste rouge régionale ; LC : Espèce non menacée

Figure 116 – Amphibiens à enjeu

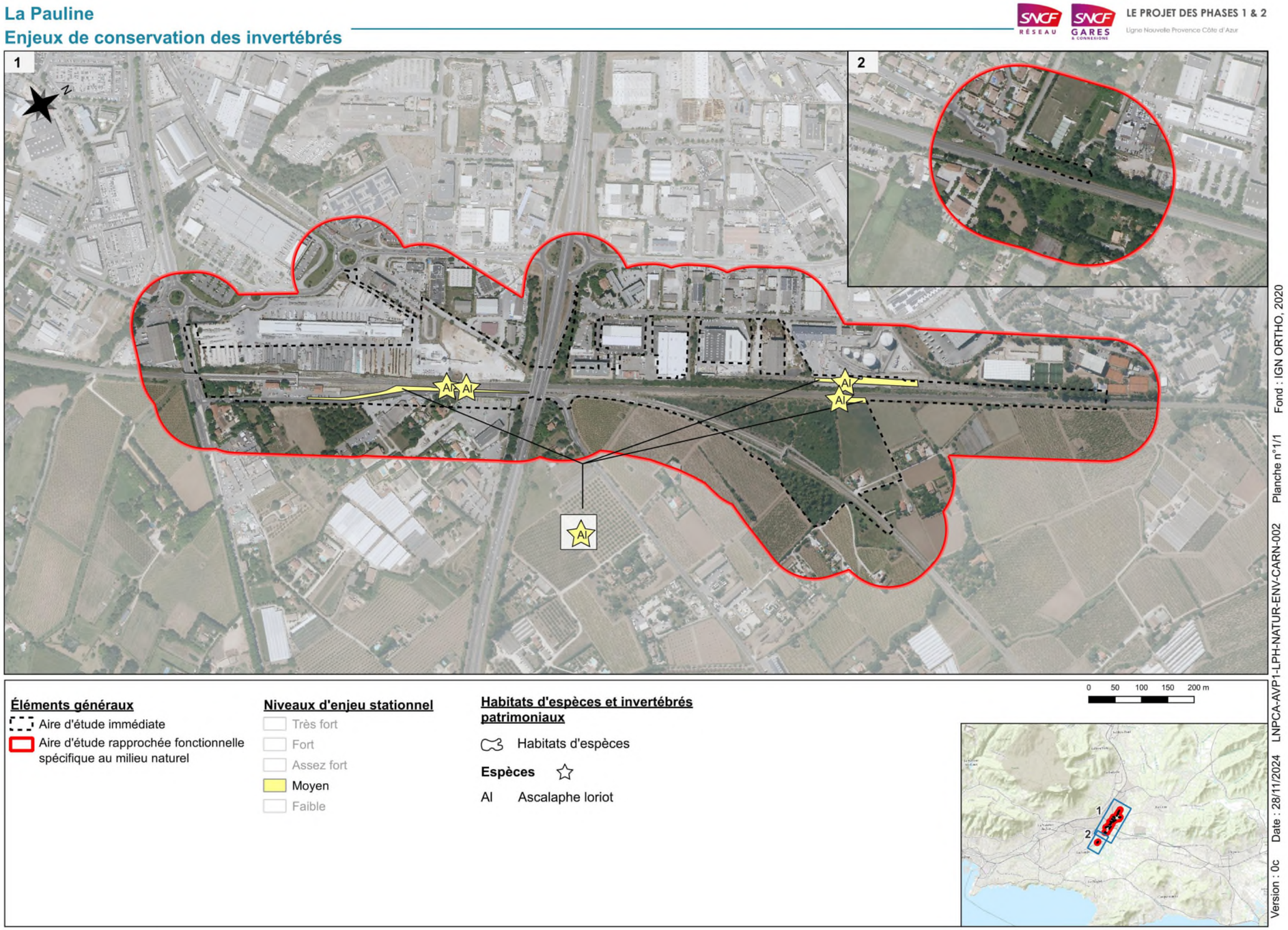


Figure 117 : Cartographie des enjeux de conservation des invertébrés

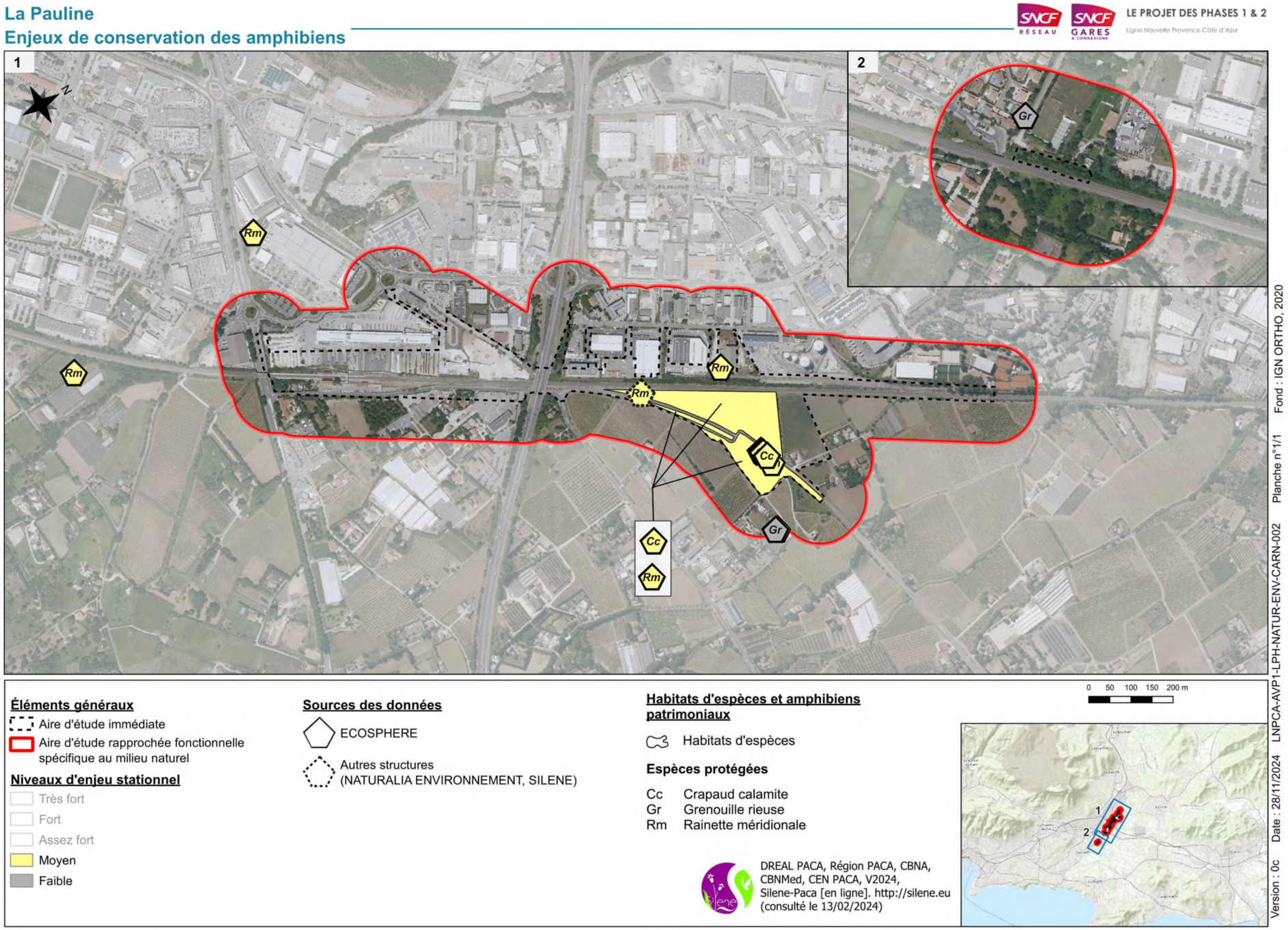


Figure 118 : Cartographie des enjeux de conservation des amphibiens

6.7 LES REPTILES

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu assez fort en raison de la présence de la Couleuvre à échelons sur le bois des Tourraches et ses abords. L'aire d'étude ne présente pas d'enjeu particulier pour la Tortue d'Hermann (Testudo hermanni), puisqu'un unique individu n'a été observé qu'une seule fois sur l'ensemble des multiples passages de terrain en juin 2017. Il s'agit d'un individu isolé, peut-être échappé de captivité, en déplacement le long du remblai ferroviaire qui constitue un obstacle difficilement franchissable pour l'espèce pour rejoindre le Bois des Tourraches. On rappellera que les aires immédiate et rapprochée se situent dans un secteur avec un niveau de sensibilité très faible selon le plan national d'actions relatif à cette espèce.

6.7.1 DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Quatre espèces de reptiles protégés ont été observées dans l'aire d'étude immédiate lors des inventaires de terrain : La Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*), la Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et la Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*). Ces deux dernières sont très répandues et anthropophiles. En revanche, la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) est une espèce menacée et vulnérable bénéficiant d'un plan national d'actions dont le périmètre se situe à proximité de l'aire d'étude immédiate.

Les données bibliographiques consultées ne mentionnent pas la présence d'autres espèces de reptile dans les aires d'étude immédiate et rapprochée.

6.7.2 ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES REPTILES

Deux espèces patrimoniales de reptiles ont été recensées lors des inventaires :

Tortue d'Hermann *Testudo hermanni* Gmelin, 1789	Rare	Enjeu intrinsèque **très fort** Enjeu stationnel **assez fort**	**Protection nationale (article 2)**
	>50% de la population nationale en Provence-Alpes Côte d'Azur		
	Très vulnérable		

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 Provence-Alpes Côte d'Azur: 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.

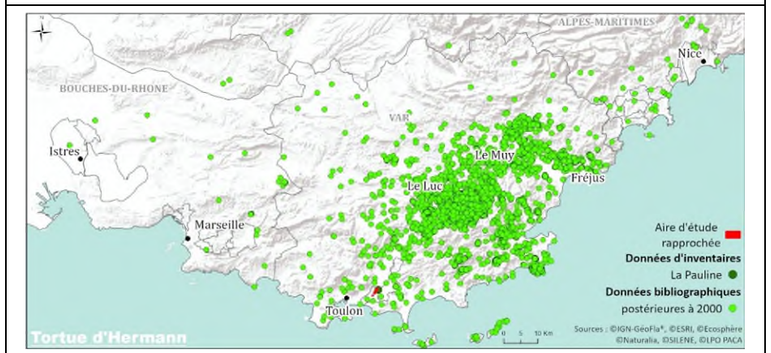
Photo : Yoann BLANCHON (Ecosphère)

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 :

un seul individu a été observé en juin 2017, sur l'ensemble des multiples passages de terrain, dans la plaine agricole de La Crau, en déplacement le long de la voie ferrée (côté sud). Le bois des Tourraches constitue un milieu favorable pour l'espèce mais trop enclavé et de faible superficie pour accueillir une population fonctionnelle et pérenne. De plus, la voie ferrée constitue une rupture majeure dans les déplacements de cette espèce qui ne peut accéder que difficilement à la partie nord du bois de Tourraches. Cette observation isolée peut correspondre à un individu soit issu d'une population relictuelle, soit plus probablement échappé de captivité. C'est pourquoi son niveau d'enjeu a été déclassé en faible.



Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris* (Schinz, 1822)	Assez commune	Enjeu intrinsèque **assez fort** Enjeu stationnel **assez fort**	**Protection nationale (article 3)**
	25 à 50% de la population nationale		
	Peu vulnérable		

Statuts de l'espèce :
- Liste rouge régionale (2017) : NT (quasi-menacée)
- Liste rouge nationale (2015) : LC (préoccupation mineure)
- Convention de Berne : annexe III

Ecologie : la Couleuvre à échelons affectionne les milieux secs, depuis les zones steppiques dépourvues de toute végétation arborée jusqu'aux milieux relativement boisés. Elle fréquente essentiellement les paysages hétérogènes faits de bosquets, maquis et cultures méditerranéennes. Elle partage souvent les mêmes biotopes que la Couleuvre de Montpellier.

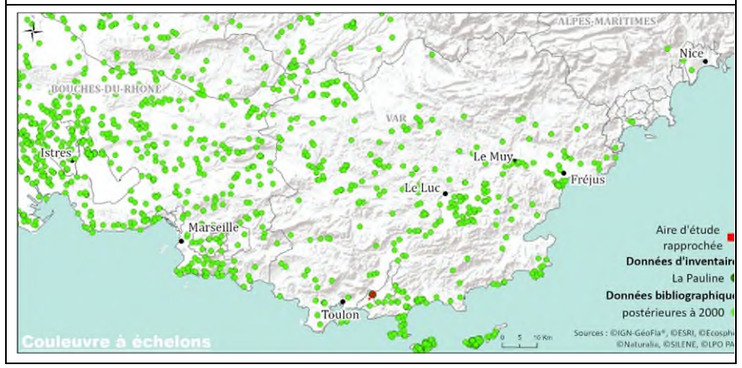
Photo : Cédric MROCZKO(Ecosphère)

Répartition : l'espèce n'est présente qu'en région ibéro-occitane. Elle se rencontre dans la quasi-totalité de la péninsule ibérique, à Minorque et sur la bordure méditerranéenne française. En France, elle se cantonne strictement à la zone méditerranéenne.

Rareté : si l'espèce est bien représentée dans la région, elle reste néanmoins une espèce méridionale dont la majorité des effectifs se trouve en PACA et Languedoc-Roussillon. A l'échelle nationale, elle est rare.

Vulnérabilité/Menace : l'espèce est sensible au trafic routier, qui cause la mort de très nombreux individus, et à la trop grande fermeture des milieux.

Répartition dans l'aire d'étude immédiate : l'espèce n'a été observée que dans un délaissés arbustiifs au droit de vooies ferrées désaffecctées au sud du bois des Touraches, entre les entrepôts et la voie ferré Marseille-Vintimmile. Les secteurs boisés du bois des Tourraches ainsi qu'à ses abords immédiats sont favorables à l'espèce, même si les voies constituent une barrière réelle – c'est un cadavre qui a été contacté.



Taxon	Protection	DH/DO	ZNIEFF	LRN	LRR	Statut et répartition de l'espèce dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Tortue d'Herman *Testudo hermanni*	PN3	DH	Déterminante	EN	EN	Un seul individu observé en juin 2017 en déplacement le long de la voie ferrée (côté sud) en dehors de la zone d'étude rapprochée. Le bois des Tourraches constitue un milieu favorable pour l'espèce mais trop enclavé et de faible superficie pour accueillir une population fonctionnelle et pérenne. C'est pourquoi son niveau d'enjeu stationnel a été déclassé en assez fort.	Très fort	ASSEZ FORT
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	PN3	-	-	LC	NT	Un cadavre a été trouvé le long des voies ferrées au sud du bois des Touraches. Les secteurs boisés du bois des Tourraches ainsi qu'à ses abords immédiats sont favorables à l'espèce.	Assez fort	ASSEZ FORT

Les deux autres espèces de reptiles contactées, le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie, sont d'enjeu faible mais protégées.

6.8 LES OISEAUX

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu moyen pour le bois des Tourraches et faible pour les secteurs urbanisés. Nous noterons un enjeu assez fort en périphérie de l'aire d'étude immédiate [zone de reproduction du Moineau friquet (Passer montanus),

6.8.1 DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Le cortège observé lors des inventaires de terrain est constitué :

- d'espèces typiques de plaine agricole, inféodées aux mosaïques de milieux ouverts et semi-ouverts comme la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*) nicheuse aux abords, le Moineau friquet (*Passer montanus*) nicheur dans un bâtiment aux abords, la Huppe fasciée (*Upupa epops*), le Bruant zizi (*Emberiza cirlus*) et la Tourterelle des Bois (*Streptopelia turtur*). Ces espèces trouvent des habitats favorables à leur reproduction aux abords du site d'implantation du projet, au sein de la mosaïque agricole composée de prairies, vergers et vignobles ;
- d'espèces liées aux milieux forestiers et buissonnants comme le Petit-Duc Scops *(Otus scops*), le Pic vert (*Picus viridis*), le Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*), la Mésange charbonnière (*Parus major*), la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*), la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), le Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*)... Ces espèces trouvent des milieux favorables à leur reproduction sur l'aire d'étude immédiate, notamment dans le bois des Tourraches ;
- d'espèces d'affinités anthropiques comme la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), la Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*), le Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), le Martinet noir (*Apus apus*), l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), la Pie bavarde (*Pica pica*), le Choucas des tours (*Coloeus monedula*) et le Moineau domestique (*Passer domesticus*) présentes dans les secteurs urbanisés.

De plus, la présence des zones humides et des vastes étendues prairiales du Plan de La garde, à quelques centaines de mètres au sud, explique la présence de la Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*), une espèce non nicheuses recensée en limite sud de l'aire d'étude rapprochée.

6.8.2 ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES OISEAUX

OISEAUX NICHEURS

Parmi les espèces contactées, neuf d'entre elles présentent un enjeu de conservation notable :

- le Moineau friquet (*Passer montanus*), d'enjeu assez fort et protégé ;
- la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*), d'enjeu moyen et protégée ;
- le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), d'enjeu moyen et protégé ;
- la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*), d'enjeu moyen et protégée ;
- la Fauvette passerinette (*Sylvia cantillans*), d'enjeu moyen et protégée ;
- le Petit-duc Scops (*Otus scops*), d'enjeu moyen et protégé ;
- le Serin cini (*Serinus serinus*), d'enjeu moyen et protégé ;
- la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), d'enjeu moyen ;
- le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*), d'enjeu moyen et protégé.

Figure 119 : Nid de Fauvette mélanocéphale dans le bois des Tourraches (Ecosphère)

Taxon	Protection	DH/DO	ZNIEFF	LRN	LRR	Statut et répartition de l'espèce dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Moineau friquet Passer montanus	PN3	-	-	EN	VU	L'espèce se reproduit dans le bâti à l'est du bois des Tourraches et de la voie ferrée. La mosaïque agricole alentour constitue un habitat favorable à cette espèce vue en 2017 et 2023	Assez fort	assez fort
Bouscarle de Cetti Cettia cetti	PN3	-	-	NT	NT	Un mâle chanteur localisé dans les fourrés au sud de l'aire d'étude au lieu-dit La Planquette	Moyen	Moyen
Chardonneret élégant Carduelis carduelis	PN3	-	-	VU	LC	Au moins deux mâles chanteurs dans la mosaïque agricole à l'est du bois des Tourraches	Moyen	Moyen
Chevêche d'Athéna Athene noctua	PN3	-	-	LC	NT	Au moins un couple dans la mosaïque agricole à l'est du bois des Tourraches	Moyen	Moyen
Fauvette mélanocéphale Sylvia melanocephala	PN3	-	-	NT	LC-	4 à 5 couples dans le bois des Tourraches et les secteurs arbustifs le long des voies ferrées	Moyen	Moyen
Fauvette mélanocéphale Sylvia melanocephala	PN3	-	-	LC	LC-	Un couple dans le bois des Tourraches	Moyen	Moyen
Petit-duc scops Otus scops	PN3	-	-	LC	LC	un mâle chanteur dans le bois des Tourraches	Moyen	Moyen
Serin cini Serinus serinus	PN	-	-	VU	NT	3 à 4 mâles chanteurs dans la mosaïque agricole de l'aire d'étude rapprochée	Moyen	Moyen
Tourterelle des bois Streptopelia turtur	-	DO2	-	VU	VU	Au moins un mâle chanteur dans la trame agricole au nord du bois des Tourraches	Moyen	Moyen
Verdier d'Europe Chloris chloris	PN3	-	-	VU	VU	Au moins un mâle chanteur dans le bois des Tourraches	Moyen	Moyen

PN Protection nationale ; DH : Directive Habitat ; DO Directive Oiseaux, DO2 : annexe 2 ; LRN : Liste rouge nationale ; LRR : Liste rouge régionale ; LC : Espèce non menacée ; NT : Espèce quasi menacée ; VU : Espèce vulnérable

Figure 120 – Oiseaux nicheurs à enjeu

Dans un souci de cohérence de la démarche, les espèces ayant uniquement survolé l'aire d'étude, sans que celle-ci ne revête un intérêt écologique pour elles, n'ont pas été détaillées dans la précédente évaluation des enjeux, malgré l'enjeu de conservation intrinsèque notable pour certaines. Citons, à titre d'exemple, le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), qui a été observé en alimentation dans les milieux ouverts de l'aire d'étude rapprochée. Cette espèce présente un enjeu moyen, sans que l'aire d'étude ne revête un intérêt écologique pour elle.

OISEAUX MIGRATEURS ET HIVERNANTS

L'aire d'étude immédiate n'est pas particulièrement propice aux haltes migratoires ou au stationnements hivernaux compte-tenu de la faible qualité et surface des habitats et de l'enclavement dû à l'urbanisation et aux voies ferrées.

Par conséquent, l'aire d'étude immédiate présente un niveau d'enjeu faible en tant que zone de halte migratoire et d'hivernage.

6.8.3 SYNTHESE DES ENJEUX DE CONSERVATION POUR LES OISEAUX

Les enjeux concernant les oiseaux sont d'un niveau assez fort à l'est du bois des Tourraches avec la nidification du Moineau friquet dans les habitations, hors zone d'implantation du projet. La Chevêche d'Athéna, espèce protégée d'enjeu moyen, niche également dans certaines de ces habitations aux abords du site. Les enjeux sont moyens dans les habitats de l'aire d'étude (friches, bosquets, bois des Tourraches…) avec la présence d'un cortège d'espèces communes typiques des mosaïques agricoles ou forestières.

Figure 121 : Serin cini en bordure de voies ferrées (Ecosphère)

La Pauline
Enjeux de conservation des reptiles

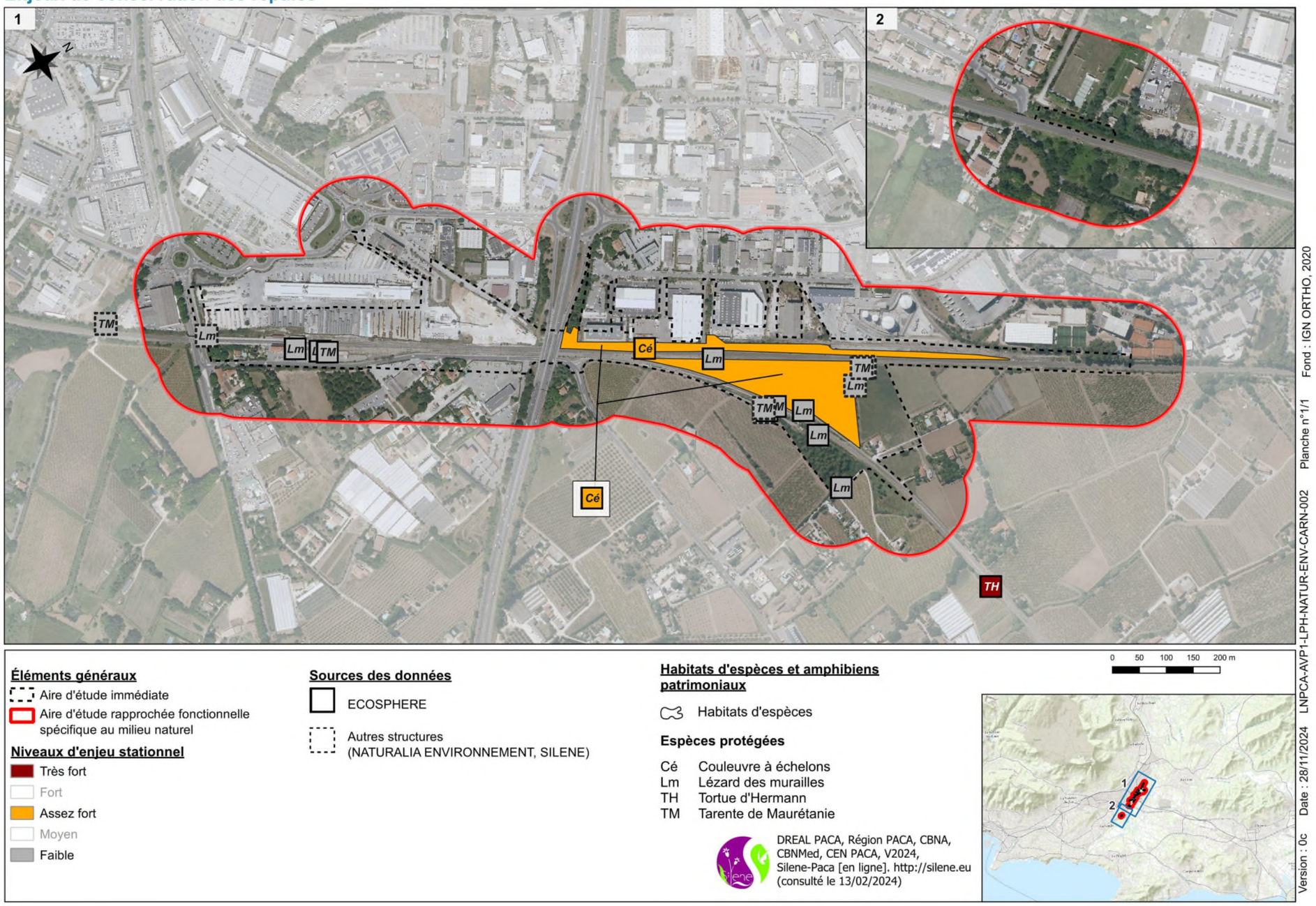


Figure 122 : Cartographie des enjeux de conservation des reptiles

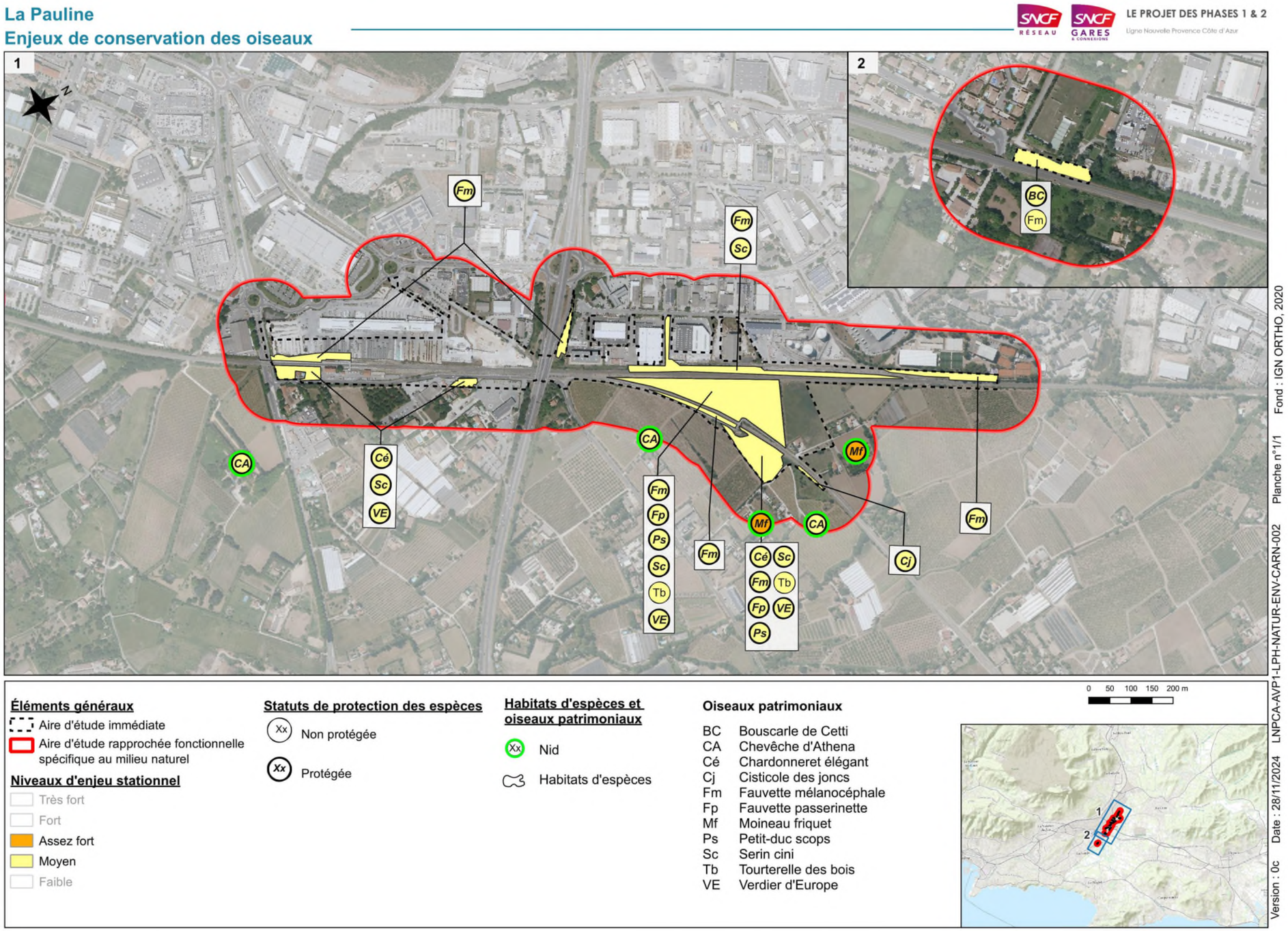


Figure 123 : Cartographie des enjeux de conservation des oiseaux nicheurs

6.9 LES CHIROPTERES

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible puisqu'elle n'abrite pas de gîte pour les chiroptères. Seules quelques espèces de chiroptères transitent et s'alimentent, notamment près du bois des Tourraches.

6.9.1 DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Le cortège de chiroptères observés sur l'aire d'étude est constitué :

- d'espèces à tendance anthropophile telles que la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) et la Sérotine commune (Eptesicus serotinus) ;
- d'espèces d'affinités forestières comme la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*), la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) et la Noctule de Leisler (*Nyctalus leislerii*) ;
- d'espèces rupicoles et troglophiles de haut vol comme le Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*), le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*) et le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*).

Le cortège est largement dominé par les pipistrelles (Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune et les complexes d'espèces qui leur sont associés) qui comptabilise plus de 80 % du nombre total de contacts. L'anthropisation aux abords de l'aire d'étude (plateformes logistiques, villes, secteurs résidentiels) expliquerait la prédominance de ces espèces à tendance anthropophile, peu exigeante en termes de qualité, diversité et disponibilité des habitats naturels.

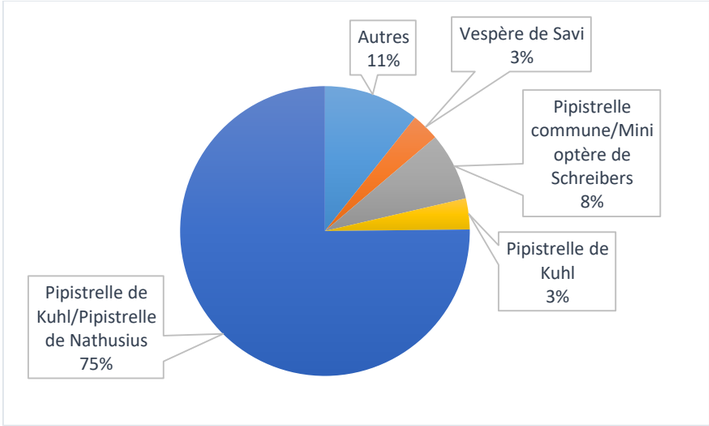


Figure 124 : Répartition du nombre de contacts cumulés sur les 3 sessions

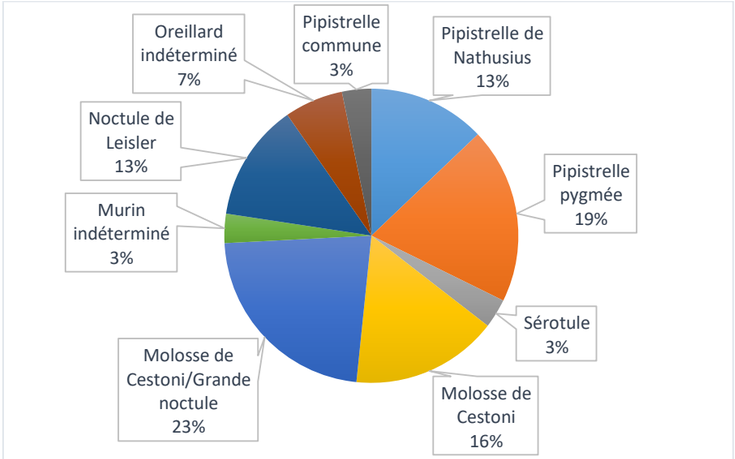


Figure 125 : Détail de la catégorie « Autres »

6.9.2 POTENTIALITES DE GITE

Seuls quelques arbres à cavités ont été recensés sur l'aire d'étude immédiate et ses abords. Il s'agit de grands chênes pubescents situés le long du ruisseau du Régana, qui présentent des décollements d'écorces et des cavités favorables des espèces arboricoles comme la Pipistrelle pygmée ou la Noctule de Leisler.

Figure 126 : Grands chênes à cavités à proximité du Régana (Ecosphère)

Les potentialités de gîte concernent essentiellement le bâti de l'aire d'étude immédiate, notamment les quatre bâtiments de la gare de La Pauline. Ces derniers ont fait l'objet d'une inspection fine le 24 mai 2023, afin de vérifier la présence d'indices de présence ou d'individu en gîte en journée suivie d'une écoute crépusculaire en sortie de gîte. Lors des inventaires, aucun indice de présence de chiroptères (guanos) ou d'individu n'a été observé dans les bâtiments de la Gare de La Pauline. En effet, malgré des éléments structurels d'apparence favorable (combles, bardage en bois…), ces bâtiments ne se sont pas révélés propice. L'éclairage nocturne de la gare pourrait expliquer l'absence de gîte de chauve-souris, cette nuisance étant particulièrement défavorable à proximité des sites de reproduction.

Figure 127 : Comble du bâtiment en gare de la Pauline exempt de chiroptères en gîte (Ecosphère)

Par ailleurs, les ponts routiers et autoroutiers de la RD 98 et de l'A570 surplombant la voie ferrée ne présentent pas d'interstices favorables au gîte des chauves-souris. En effet, lors des inventaires accompagnés en bord de voies ferrées, ces ponts ont pu être inspectés visuellement.

Figure 128 : Pont autoroutier (A570) défavorable au gîte des chiroptères (Ecosphère)

6.9.3 ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE

De manière à caractériser l'utilisation de l'aire d'étude par les chiroptères, des enregistreurs automatiques ont été déposés à l'est de l'aire d'étude au sein de l'extension en 2023.

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 = nb 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 129 : Échelle d'activité chiroptérologique (Ecosphère)

TRANSIT PRINTANIER :

Les enregistreurs automatiques ont été posé du 25 au 29 avril 2022 et celui posé au nord de l'aire d'étude du 5 au 15 mai 2023.

L'activité mesurée au sud de l'aire d'étude est importante sur la majeure partie de la nuit. Les espèces majoritaires du cortège sont en début de nuit la Pipistrelle pygmée et la Noctule de Leisler et en milieu de nuit le Molosse de Cestoni. Les signaux FM abrupte[1] et les nombreux « buzz de captures » de la plupart des enregistrements sont caractéristiques d'individus en chasse. Ce secteur est donc une zone de chasse d'intérêt notable pour les chiroptères au printemps, notamment pour les espèces forestières comme la Pipistrelle pygmée et la Noctule de Leilser et une espèce de haut vol à grand rayon d'action, le Molosse de Cestoni.

Espèces	Heure de nuit									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Noctule de Leisler	-	3	141	50	11	9	-	-	-	-
Noctule indéterminé	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	11	2	6	3	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune	16	1	3	-	-	-	1	-	-	-
Pipistrelle pygmée	46	141	17	14	4	-	-	-	-	-
Sérotule	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	-	-	-	12	202	161	113	14	-	-
Total	74	147	169	80	218	170	114	14	0	0

Figure 130 : Répartition du nombre de contacts par heure au sud de l'aire d'étude en transit printanier

L'activité mesurée au sud du bois des Tourraches est faible en début de nuit puis très faible à nulle le reste de la nuit. L'espèce majoritaire du cortège est la Pipistrelle de Kuhl, avec une faible activité de chasse en début de nuit. En effet, les signaux FM abrupte et les nombreux « buzz de captures » de la plupart des enregistrements sont caractéristiques d'individus en chasse. Ce secteur est donc une zone de chasse de faible intérêt pour les chiroptères au printemps, notamment pour les espèces anthropophiles comme la Pipistrelle de Kuhl.

Espèces	Heure de nuit									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Noctule de Leisler	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	15	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune/Minioptère de Schreibers	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Pipistrelle commune	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	-	4	-	-	-	-	5	-	-	-
Total	32	15	0	0	1	3	5	0	0	0

Figure 131 : Répartition du nombre de contacts par heure au sud du bois des Tourraches en transit printanier

L'activité mesurée à l'est du bois des Tourraches au printemps est nulles, avec une absence totale de contact sur l'ensemble des nuits d'écoute. Ce secteur ne présente donc pas d'intérêt particulier pour les chiroptères au printemps.

Espèces	Heure de nuit								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vespère de Savi	2	1	-	-	-	-	-	-	-
Molosse de Cestoni/Grande noctule	-	-	-	3	-	-	-	3	-
Noctule de Leisler	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	10	22	11	13	6	4	1	5	4
Pipistrelle de Kuhl	-	1	1	2	-	-	-	-	1
Pipistrelle de Nathusius	-	1	-		-	-	-	-	-
Pipistrelle commune/Minioptère de Schreibers	4		-	1	-	-	-	-	-
Pipistrelle pygmée	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Oreillard sp.	-	1	-		-	-	1	-	-

[1] Signaux FM abrupte = Fréquence modulée abrupte : signaux émis en milieu encombré par certaines espèces de chiroptères (Noctules, Sérotines, Pipistrelles, Vespère, Minioptère, Molosse) notamment lors du comportement de chasse des individus.

Espèces	Heure de nuit								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sérotule	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	26	32	16	20	6	4	2	8	5

Figure 132 : Répartition du nombre de contacts par heure au nord de l'aire d'étude en transit printanier

L'activité mesurée au nord de l'aire d'étude est faible les quatre premières heures de nuit puis très faible le reste de la nuit. Les espèces majoritaires du cortège sont les pipistrelles, notamment au sein du complexe Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius. Les signaux FM abrupte[2] et les nombreux « buzz de captures » de la plupart des enregistrements sont caractéristiques d'individus en chasse. Ce secteur est donc une zone de chasse de faible intérêt pour les chiroptères au printemps, notamment pour les espèces anthropophiles comme les pipistrelles

SAISON DE PARTURITION :

Les enregistreurs automatiques ont été posé du 20 au 25 juillet 2022 et celui posé au nord de l'aire d'étude du 17 au 20 juillet 2023.

Cette fois-ci, on observe au sud de l'aire d'étude un léger pic d'activité en début de nuit d'une intensité faible, puis un second en fin de nuit. Le cortège d'espèces est dominé par les espèces anthropophiles, notamment par la Pipistrelle de Kuhl. Les signaux FM abrupte et les nombreux « buzz de captures » de la plupart des enregistrements sont caractéristiques d'individus en chasse. Ce secteur est donc une zone de chasse d'activité faible pour les chiroptères en été.

Espèces	Heure de nuit								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Noctule de Leisler	1	2	3	-	2	3	4	-	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	1	4	-	8	-	1	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	4	20	11	3	6	10	7	3	-
Pipistrelle de Nathusius	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune	1	1	1	-	-	-	-	-	-

Espèces	Heure de nuit								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pipistrelle pygmée	-	1	2	-	2	-	-	-	-
Sérotule	-	-	1	-	-	-	1	-	-
Total	7	28	19	11	10	14	12	3	0

Figure 133 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit au sud de l'aire d'étude en saison de parturition

L'enregistreur posé au sud du bois des Tourraches révèle un léger pic d'activité moyenne en début de nuit, qui diminue ensuite pour atteindre une valeur faible à très faible en fin de nuit. De la même manière que précédemment, le cortège d'espèces est dominé par la Pipistrelle de Kuhl. Les signaux FM abrupte et les nombreux « buzz de captures » de la plupart des enregistrements sont caractéristiques d'individus en chasse. Ce secteur 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	5	-	1	2	-	-	-	-	-
Noctule de Leisler	-	-	-	5	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	5	6	1	-	1	2	-	-	3
Pipistrelle de Kuhl	32	60	26	7	11	4	1	3	-
Pipistrelle commune	5	4	-	1	-	-	-	-	-
Pipistrelle pygmée	4	5	10	4	2	-	-	3	2
Sérotule	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	7	3	-	1	-	11	9	17	5
Total	59	78	38	20	14	17	10	23	10

Figure 134 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit au sud du bois des Tourraches en saison de parturition

L'enregistreur posé à l'est du bois des Tourraches met en lumière une activité faible, constante sur l'ensemble de la nuit. De la même manière, le cortège d'espèces est dominé par la Pipistrelle de Kuhl, avec une activité de chasse faible la première moitié de la nuit. Ce secteur est donc une zone de chasse d'activité faible pour les chiroptères en été.

Espèces	Heure de nuit								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vespère de Savi	2	4	-	-	-	-	-	-	-
Murin indéterminé	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Murin à oreilles échancrées	-	-	-	-	1	-	1	-	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	5	9	3	-	3	1	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	23	24	9	13	12	3	4	5	7
Pipistrelle commune	8	7	-	-	2	-	-	-	3
Pipistrelle pygmée	2	11	3	1	-	1	1	-	3
Molosse de Cestoni	-	-	-	3	-	8	13	12	4
Total	40	55	15	17	18	14	19	17	17

Figure 135 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit à l'est du bois des Tourraches en saison de parturition

Cette fois-ci, on observe au nord de l'aire d'étude un léger pic d'activité en début de nuit d'une intensité moyenne, puis l'activité diminue rapidement jusqu'à atteindre une valeur nulle en fin de nuit. De la même manière, le cortège d'espèces est dominé par les espèces anthropophiles, notamment par la Pipistrelle de Kuhl au sein du complexe Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius. Les signaux FM abrupte et les nombreux « buzz de captures » de la plupart des enregistrements sont caractéristiques d'individus en chasse. Ce secteur 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	3	-	1	-	-	-	-	-
Murin indéterminé	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Molosse de Cestoni/Grande noctule	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	21	72	46	1	2	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	1	1	2	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune/Minioptère de Schreibers	1	-	-	-	-	-	1	-	-
Pipistrelle de Nathusius	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle pygmée	-	1	1	-	1	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Total	25	85	49	2	3	0	1	0	0

Figure 136 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit au nord de l'aire d'étude en saison de parturition

Le point d'écoute active réalisé la nuit du 31 juillet 2023 a mis en lumière une activité importante des chiroptères sur la zone d'extension, avec une activité de chasse importante de la Pipistrelle commune, de la pipistrelle de Kuhl et du Vespère de savi. Les bosquets en bordure de voie ferrées offrent des zones de chasse favorables aux espèces de lisières (pipistrelles) ainsi qu'au Vespère de Savi, qui est toutefois plus ubiquiste en termes d'habitats de chasse (espèce de haut vol).

TRANSIT AUTOMNAL :

Les enregistreurs automatiques ont été posé du 13 au 16 septembre 2022 et celui posé au nord de l'aire d'étude du 22 septembre au 26 septembre 2023.

L'enregistreur posé au sud de l'aire d'étude révèle une activité faible en début et en milieu de nuit puis très faible le reste de la nuit. Cette fois-ci, l'espèce majoritaire est la Pipistrelle de Kuhl, suivie par la Pipistrelle pygmée. Les signaux FM abrupte et les nombreux « buzz de captures » de la plupart des enregistrements sont caractéristiques d'individus en 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	-	-	-
Vespère de Savi	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Noctule de Leisler	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	2	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-
Pipistrelle de Kuhl	1	9	5	1	2	9	6	3	3	-	-
Pipistrelle commune	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle pygmée	2	5	2	1	4	5	9	1	-	-	-
Sérotule	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	-	3	6	-	4	-	10	5	2	4	-
Total	5	19	15	4	11	14	25	10	6	4	0

Figure 137 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit au sud de l'aire d'étude en transit automnal

L'enregistreur posé au sud du bois des Tourraches met en exergue un pic d'activité importante an début de nuit, qui diminue ensuite rapidement pour atteindre des niveaux faibles à très faibles en fin de nuit. L'espèce majoritaire du cortège se révèle être la Pipistrelle de Kuhl, suivie par la Pipistrelle commune, dont l'activité de chasse atteint des niveaux d'activité faible à moyenne. Ce secteur est donc une zone de chasse d'activité importante pour les chiroptères en automne, notamment pour les pipistrelles.

Espèces	Heure de nuit										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Vespère de Savi	7	10	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Murin de Bechstein	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noctule de Leisler	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Pipistrelle de Kuhl	48	118	26	21	8	6	6	2	12	19	1
Pipistrelle commune	30	15	2	4	-	-	-	3	4	-	-
Pipistrelle pygmée	4	4	1	-	3	-	2	-	-	-	1
Sérotule	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-

Espèces	Heure de nuit										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Molosse de Cestoni	8	-	4	-	-	10	1	-	2	-	-
Total	105	149	34	26	13	16	10	5	19	19	2

Figure 138 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit au sud du bois des Tourraches en transit automnal

L'enregistreur posé à l'est du bois des Tourraches met en lumière un pic activité importante en début de nuit qui diminue rapidement pour atteindre un niveau très faible le reste de la nuit. De la même manière, le cortège d'espèces est dominé par la Pipistrelle de Kuhl, avec une activité de chasse importante en début de nuit. Ce secteur est donc une zone de chasse d'activité importante pour les chiroptères en été.

Espèces	Heure de nuit										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Vespère de Savi	4	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Murin indéterminé	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Murin à oreilles échancrées	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noctule de Leisler	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	17	14	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	98	127	12	7	4	1	6	2	6	2	-
Pipistrelle commune/ Minioptère de Schreibers	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Nathusius	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune/Minioptère de Schreibers	70	8	5	-	-	-	-	2	-	-	-
Pipistrelle pygmée	10	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Sérotule	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Total	208	159	18	7	9	1	6	4	7	2	2

Figure 139 : Répartition du nombre de contacts par heure de nuit à l'est du bois des Tourraches en transit automnal

L'enregistreur révèle une activité faible la première heure de nuit puis très faible à nulle le reste de la nuit. Cette fois-ci, l'espèce majoritaire est la Pipistrelle commune, suivie par la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle pygmée. Les signaux FM abrupte et les nombreux « buzz de captures » de la plupart des enregistrements sont caractéristiques d'individus en chasse. Ce secteur est donc une zone de chasse de faible intérêt pour les chiroptères en automne, notamment pour les pipistrelles.

Espèces	Heure de nuit									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vespère de Savi	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Noctule de Leisler	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle de Kuhl	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle commune	6	2	1	3	-	-	-	-	-	-
Pipistrelle pygmée	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Sérotule	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Molosse de Cestoni	1	1	1	-	-	-	-	-	-	2
Total	15	6	6	4	0	0	0	0	0	2

Figure 140 : Répartition du nombre de contacts par heure au nord de l'aire d'étude en transit automnal

Pour conclure, la zone d'extension est une zone de chasse faiblement à moyennement attractive pour les chiroptères, notamment pour les espèces anthropophiles. Localement, les lisières des haies et des bosquets forment des zones de chasse et des axes de transit très appréciées dans ce contexte péri-urbain, notamment pour les murins et les oreillards. En effet, ces deux groupes d'espèces sont particulièrement sensibles au maintien de ces éléments paysager.

Figure 141 : linéaire arboré en bord de voies utilisé par les chauves-souris comme axe de vol et/ou territoire de chasse (Ecosphère)

6.9.4 EVALUATION DES ENJEUX POUR LES CHIROPTERES

Quatre 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 Noctule de Leisler (*Nyctalus leislerii*), d'enjeu moyen ;
- la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*), d'enjeu moyen ;

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	REM	NT	-	L'espèce s'alimente sur la totalité de l'aire d'étude de manière ponctuelle. Aucune potentialité de gîte pour cette espèce rupicole.	Assez fort	Faible
Noctule de Leisler Nyctalus leislerii	PN2	DH4	REM	NT	-	La Noctule de Leisler chasse et transite sur l'aire d'étude. L'aire d'étude immédiate ne lui fournit aucun gîte potentiel.	Moyen	Faible
Pipistrelle pygmée Pipistrellus pygmaeus	PN2	DH4	-	LC	-	L'espèce chasse et transite sur l'aire d'étude le long des éléments arborés, notamment dans le bois des Tourraches. L'aire d'étude immédiate ne lui fournit aucun gîte potentiel.	Moyen	Faible
Vespère de Savi Hypsugo savii	PN2	DH4	-	LC	-	Cette espèce de haut vol se reproduit dans les falaises. Elle chasse et transit sur l'aire d'étude mais le secteur ne lui offre pas de gîte favorable.	Moyen	Faible

- le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) d'enjeu moyen.

PN : statut de protection national, PN2 : protection nationale article 2 ; DH : directive Habitats Faune et Flore, DH2 : annexe 2, DH4 : annexe 4 ; LRN : liste rouge nationale ; LRR : liste rouge régionale, LC : préoccupation mineure, NT : quasi menacé, VU : vulnérable ; ZNIEFF : zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique, REM : remarquable.

Figure 142 : Chiroptères à enjeux sur l'aire d'étude

Quatre autres espèces patrimoniales ont été recensées, mais elles n'ont fait que survoler l'aire d'étude immédiate, sans que celle-ci ne présente d'intérêt pour elles. Il s'agit du Minioptères de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), du Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) et du Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), d'enjeu fort, et de la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii),* une espèce migratrice d'enjeu assez fort contactée uniquement en transit.

Les données bibliographiques consultées ne mentionnent pas la présence d'autres espèces de chiroptères dans les aires d'étude immédiate et rapprochée.

6.9.5 SYNTHESE DES ENJEUX DE CONSERVATION POUR LES CHIROPTERES

Les enjeux concernant les chiroptères sont faibles sur l'aire d'étude avec la présence de quelques espèces contactées en chasse et transit, notamment à proximité du bois des Tourraches Concernant la présence de gîte, aucun n'a été avéré sur l'aire d'étude.

La Pauline
Enjeux de conservation des chiroptères

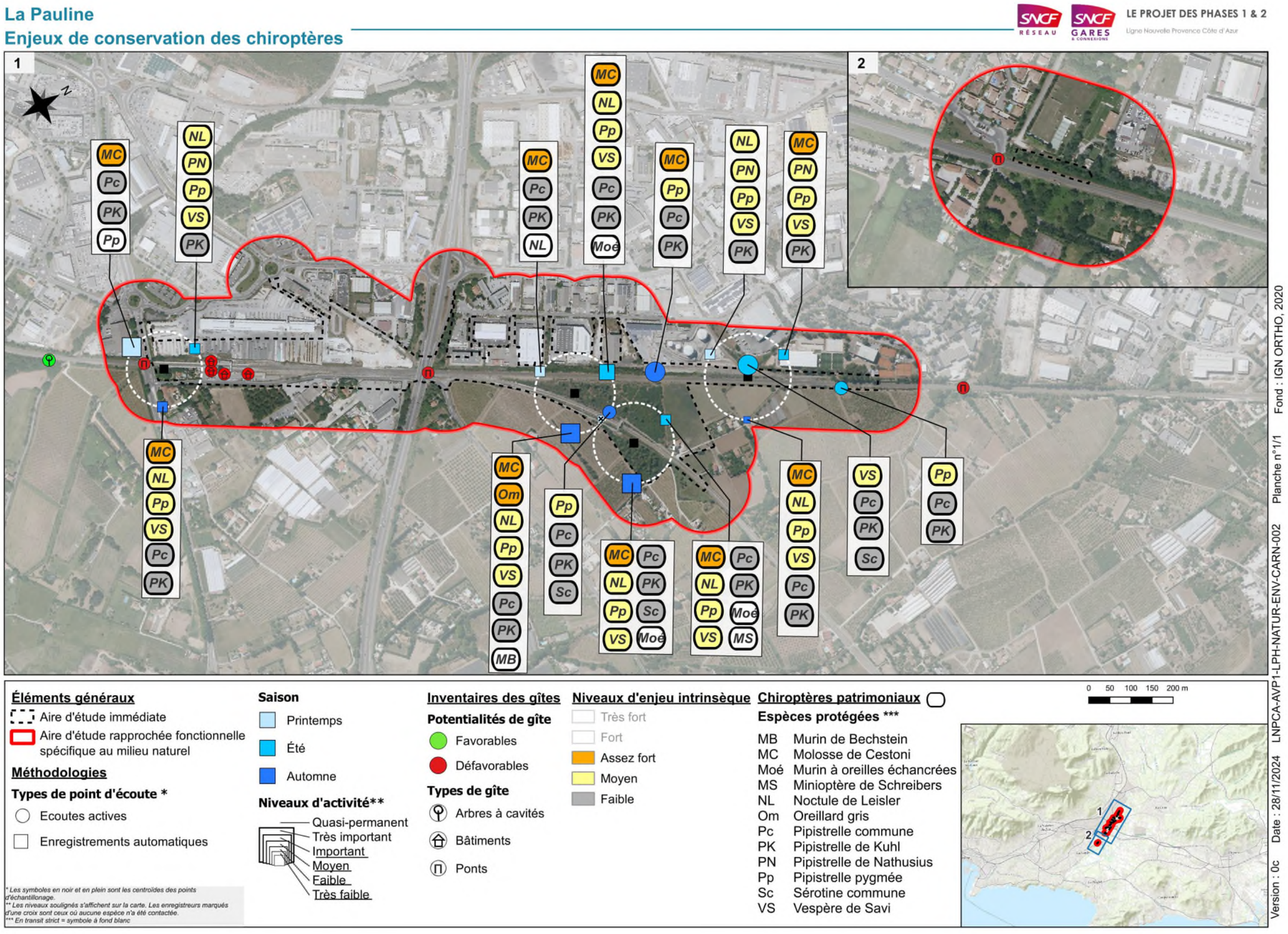


Figure 143 : Cartographie des enjeux de conservation des chiroptères

6.10 LES MAMMIFERES TERRESTRES

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible en ce qui concerne les mammifères, avec la présence d'espèces communes dont une protégée (Hérisson d'Europe).

6.10.1 DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

Cinq espèces communes de mammifères terrestres, non protégées régionalement, ont été observées lors des inventaires entre 2020 et 2023. Il s'agit du Sanglier (*Sus scrofa*), du Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*), du Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*), du Rat noir (*Rattus rattus*) et du Renard roux (*Vulpes vulpes*). La présence de la Fouine (*Martes foina*) est également suspectée puisqu'une mandibule inférieure de mustélidés, pouvant correspondre à cette espèce, a été découverte en bordure de voies lors des inventaires.

Figure 144 : Sanglier au sud du bois des Tourraches (Ecosphère)

Plusieurs observations de Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), sont mentionnés dans la bibliographie au sein de l'aire d'étude immédiate (gare, autoroute) et rapprochée (LPO PACA 2016-2019 ; PN de Port Cros 2013-2018 ; CEN PACA 2018). L'espèce a également été observé lors des inventaires de 2023 au nord du bois des Tourraches.

6.10.2 ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES MAMMIFERES TERRESTRES

Toutes les espèces observées sur l'aire d'étude présentent un enjeu de conservation faible et ne sont pas protégées. Seul le Hérisson d'Europe, dont la présence est attestée par une observation récente lors des inventaires nocturnes, bénéficie d'un statut de protection national.

Malgré la pose d'une vingtaine de tube à Muscardin (*Muscardinus avellanarius*) sur l'aire d'étude en 2023, aucun individu ou indice de présence n'ont été observés. Par conséquent, le Muscardin est considéré absent de l'aire d'étude, notamment du bois des Tourraches.

Aucune mention d'autres espèces protégées et/ou à enjeu n'est présente dans les bases de données consultées.

6.10.3 SYNTHESE DES ENJEUX DE CONSERVATION POUR LES MAMMIFERES TERRESTRES

Les enjeux concernant les mammifères sont faibles sur l'aire d'étude avec la présence d'un cortège d'espèces communes. Parmi ces espèces, seul le Hérisson d'Europe est protégé.

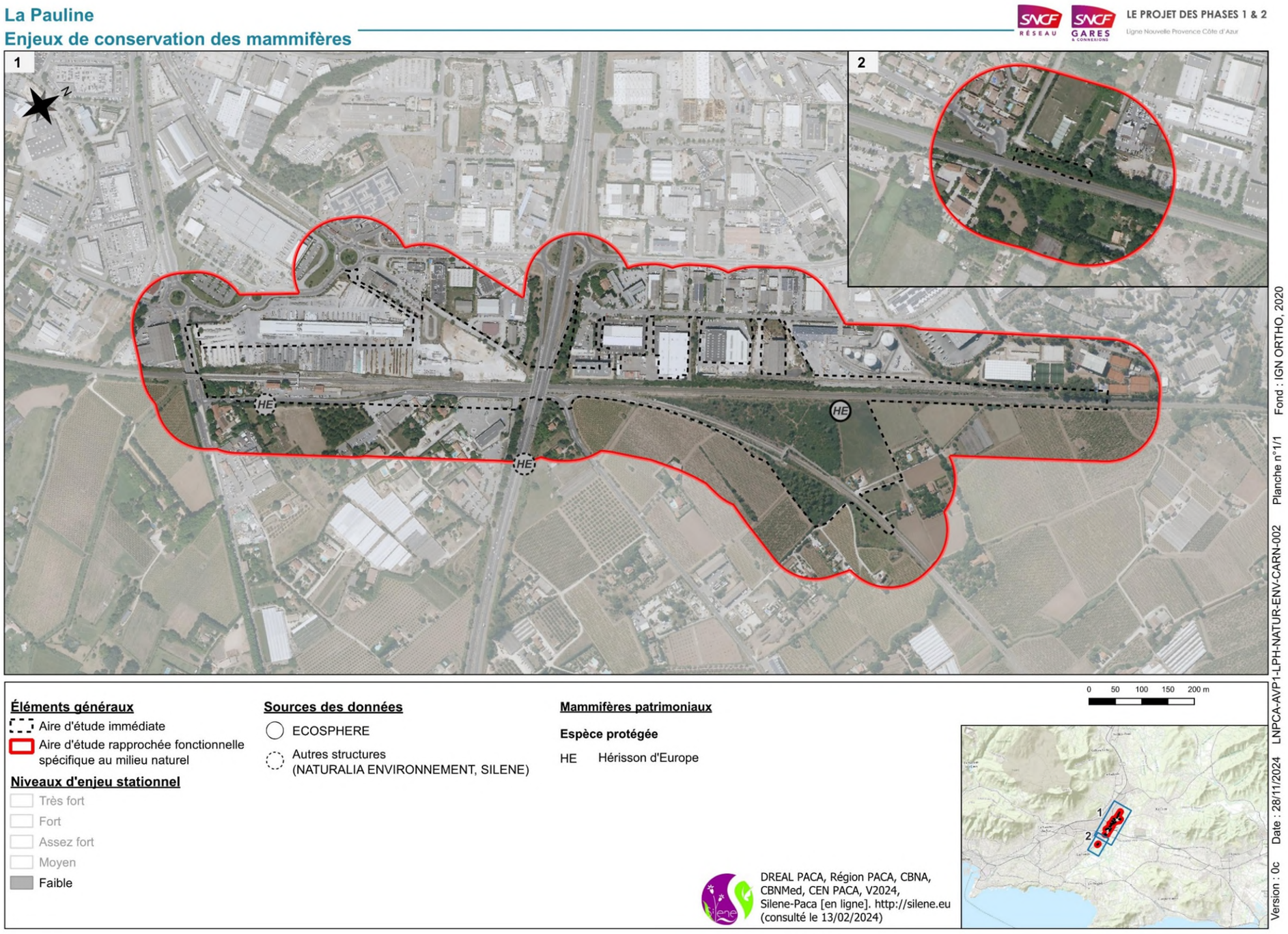


Figure 145 : Cartographie des enjeux de conservation des mammifères terrestres

6.11 LES ESPECES ANIMALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Faisant suite au règlement européen relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes (22 octobre 2014), l'Arrêté ministériel 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 dresse la liste des espèces exotiques animales 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 sur le territoire métropolitain.

Les espèces considérées préoccupantes pour l'Union européenne sont définies dans le règlement d'exécution (UE) 2022/1203 de la Commission du 12 juillet 2022 modifiant le règlement d'exécution (UE) 2016/1141 pour mettre à jour la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union.

En France, une Stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes a été élaborée en 2017 par le ministère de l'Environnement, de l'énergie et de la mer. Elle vise à enrayer les introductions de ces espèces et à limiter les effets de celles déjà présentes.

En région PACA, une stratégie et un plan d'actions cohérents avec les orientations et directives nationales et européennes ont été développés par l'OFB (Cottaz, 2016). Il en résulte une liste hiérarchisée des espèces exotiques envahissantes pour l'avifaune et les mammifères, actualisée en 2020 pour les mammifères (Cottaz et al., 2020).

Notons la présence aux abords de l'aire d'étude d'une espèce d'oiseau exotique envahissante d'après les données bibliographiques (PN de Port Cros, 2018), la Perruche à collier (*Psittacula krameri*). Cette perruche afro-asiatique est aujourd'hui accommodée aux grandes villes du sud de la France et s'étend désormais plus au nord (Belgique, Allemagne). Il est admis que la Perruche à collier exerce une compétition sur les espèces cavernicoles, en zones urbaines et périurbaines.

Une seconde espèce d'oiseau exotique envahissant, naturalisée dans le secteur, et plus largement dans les départements du Var et des Alpes-Maritimes depuis les années 1980, a été observée aux abords de l'aire d'étude d'après les données bibliographiques (PN de Port-Cros, 2018). Il s'agit du Capucin bec-de-plomb (*Euodice malabarica*), une espèce originaire d'Inde. L'impact du Capucin bec-de-plomb sur la biodiversité autochtone demeure encore méconnu, l'espèce étant strictement inféodée aux parcs et jardins.

Aucun arrêté préfectoral ne prescrit de mesures de lutte à l'égard de ces deux espèces.

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut national (2020)	Statut PACA (2016-2020)
Oiseaux	Psittacula krameri	Perruche à collier	Envahissant prioritaire	Risque haut
	Euodice malabarica	Capucin bec-de-plomb	-	NE

Figure 146 : Espèces animales exotiques envahissantes rencontrées sur l'aire d'étude (les espèces majeures sont en gras)

Bien que la présence de ces deux espèces exotiques envahissantes soit avérée dans le secteur, l'aire d'étude ne leur offre pas de potentialités d'accueil particulière (gros arbres à cavités pour la Perruche à collier, jardins et plantation horticoles pour le Capucin bec-de-plomb). Par conséquent, ces deux espèces sont considérées absentes de l'aire d'étude immédiate.

6.12 ENJEUX FONCTIONNELS – CONTINUITES ECOLOGIQUES

L'ESSENTIEL

Les enjeux en termes de fonctionnalités écologiques concernent principalement le bois des Tourraches (noyau de biodiversité locale mais très enclavé) et le ruisseau du Régana (corridor écologique local pour les libellules et les chauves-souris)

À l'échelle de Plaine de la Crau, l'aire d'étude immédiate est localisée à l'interface entre l'urbanisation et un vignoble exploité de manière intensive.

En son sein, **le bois des Tourraches constitue un noyau de biodiversité locale en assez bon état de conservation**, enclavé entre deux voies ferrées, fortement déconnecté et isolé des espaces naturels remarquables alentours par l'urbanisation et le vignoble.

Le ruisseau du Régana, qui la traverse, **constitue un corridor écologique local** principalement pour les libellules et les chauves-souris.

En périphérie de l'aire d'étude immédiate, des structures paysagères relictuelles sont présentes, constituées de bosquets ou d'alignements d'arbres à caractère anthropique ou de recolonisation. Bien que les voies ferrées et autres infrastructures occasionnent un isolement de ces milieux, ce sont leurs faible linéaires et largeurs, leur discontinuité qui en limitent l'utilisation dans la matrice générale agricole, notamment pour les chiroptères.

Plus globalement, une étude a été réalisée par Ecosphère en 2015 sur la transparence écologique du réseau ferré existant dans les secteurs de La Pauline - Hyères et La Pauline - Cuers. Cette étude montre que :

- le tronçon de voie ferrée « La Pauline - Hyères » ne constitue pas un obstacle infranchissable pour la grande faune et la mésofaune. Non clôturé, il est presque toujours situé au sommet d'un remblai à pentes modestes et n'est pas de nature à limiter les possibilités de traversée. En revanche, l'aménagement s'avère limitant pour la petite faune, en raison de l'absence de buses ou de simples conduits qui permettraient le passage d'amphibiens ou de micromammifères. Cette carence accroit l'intérêt de l'ouvrage hydraulique au niveau du marais de l'Estagnol sur la commune de La Crau ;
- le tronçon de voie ferrée « La Pauline-Cuers » renforce la coupure liée avant tout à l'urbanisation et l'autoroute A57 avec toutefois la présence d'un ouvrage intéressant au regard des continuités écologiques. Il s'agit de l'ouvrage hydraulique qui franchit le Gapeau, contribuant significativement à la transparence du réseau ferré. Parmi les autres ouvrages, neuf sont moyennement perméables et se situent dans la plaine agricole de Cuers.

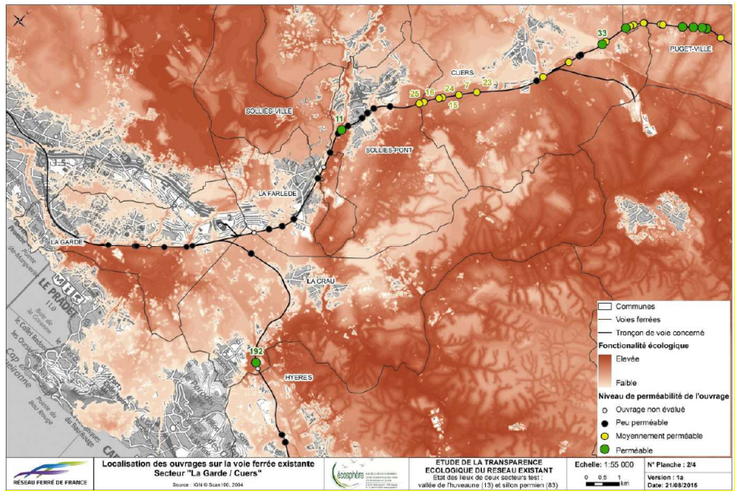


Figure 147 : Diagnostic des fonctionnalités et des points de conflits - Analyse des ouvrages couplée aux continuums écologiques du sillon permien (83) dans le secteur La Garde / Cuers et La Pauline / Hyères (source Ecosphère)

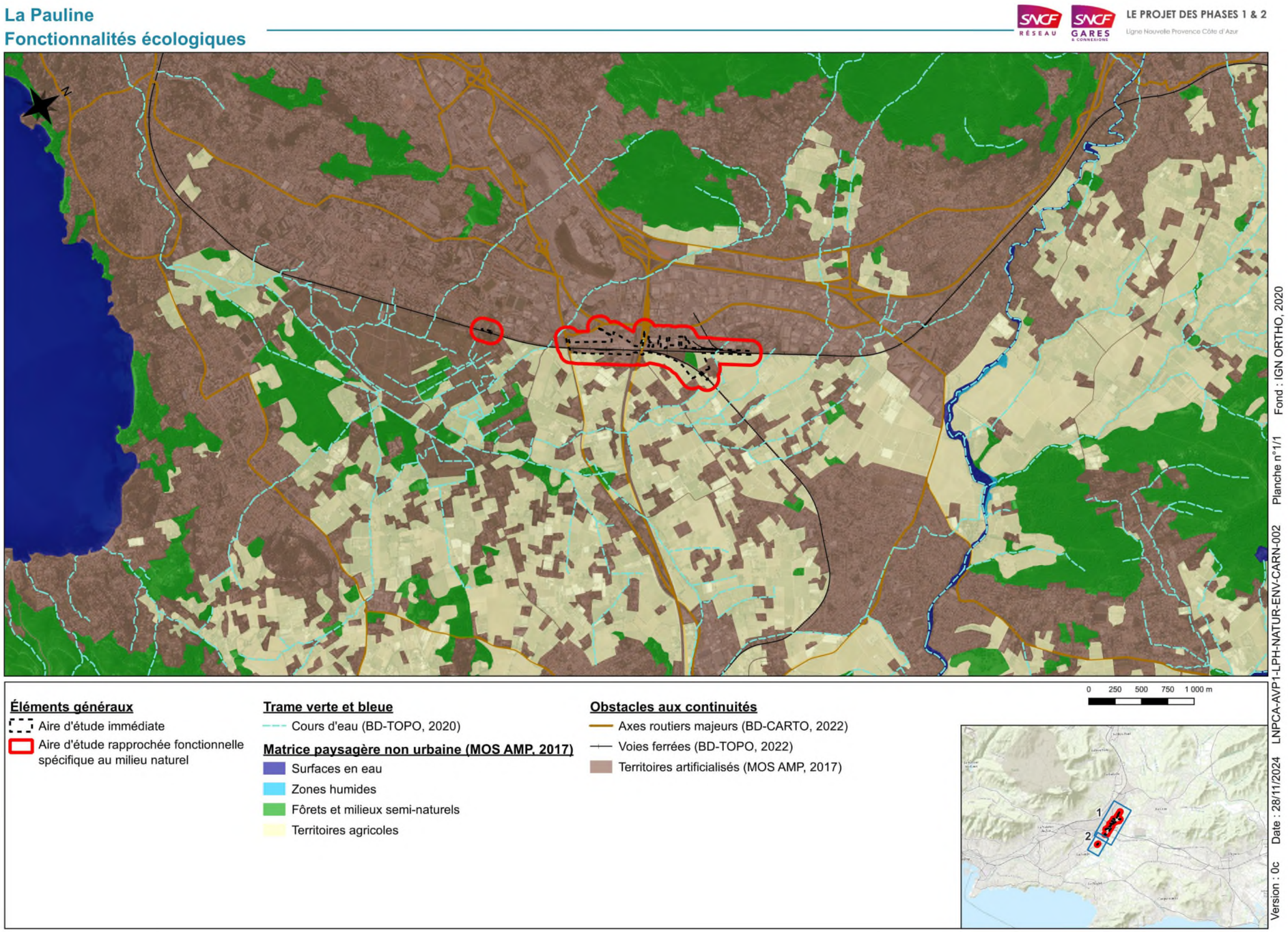


Figure 148 : Cartographie des fonctionnalités écologiques

6.13 SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu écologique très fort au niveau du bois des Tourraches, lié à la présence de mares temporaires méditerranéennes, habitats naturels d'intérêt communautaire prioritaire. Ces habitats abritent une flore remarquable, notamment l'Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*), la Salicaire à feuilles de Thym (*Lythrum thymifolium*) et la Romulée ramifiée (*Romulea ramiflora*). On recense également deux autres espèces végétales patrimoniales, la Romulée de Colomna (*Romulea columnae*) et le Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*), associées aux pelouses silicicoles présentes en mosaïque avec le maquis. Ce « bois » constitue également un territoire chasse d'intérêt secondaire pour les chauves-souris, un site de nidification et/ou d'alimentation pour plusieurs espèces d'oiseaux d'enjeu moyen et un habitat terrestre pour le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) et la Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*).

Ailleurs les enjeux sont ponctuellement assez forts au niveau d'habitats semi-naturel (boisements anthropiques, friches) avec des stations d'Alpiste bleuâtre (*Phalaris caerulescens*) située sur un remblai ferroviaire ou moyen avec la nidification de passereaux protégés ou la présence de l'Ascalaphe loriot (*Libelloides icterus*).

La figure en page suivante présente une synthèse des enjeux écologiques.

La synthèse des enjeux écologiques est présentée dans le tableau suivant :

Intitulé	Code Corine biotope	Statut et répartition dans l'aire d'étude	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Mares temporaires sous couvert du maquis bas	22.341x32.34	Habitat relictuel présent uniquement sur le bois des Tourraches. Cortèges floristiques menacé, en état de conservation dégradé à altéré.	Très fort	Très fort
Maquis bas à cistes	32,34x32.311	Habitat relictuel présent uniquement sur le bois des Tourraches. Cortèges floristiques des pelouses sèches relictuelles dans les ourlets et petites ouvertures en bon état de conservation. Dans certains secteurs, le maquis bas est dense et plus haut.		

Taxon	Protection	DH/DO	ZNIEFF	LRN	LRR	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Flore							
Isoète de durieu Isoetes duriei	PN	-	DET	LC	LC	Assez fort	Assez fort
Salicaire à feuilles de thym Lythrum thymifolium	PN	-	DET	NT	NT	Assez fort	Assez fort
Alpiste bleuâtre **Phalaris** coerulescens		-	DET	LC	NT	Assez fort	Assez fort
Romulée ramifiée Romulea ramiflora	-	-	-	LC	LC	Assez fort	Assez fort
Alpiste aquatique Phalaris aquatica	PR	-	-	LC	LC	Moyen	Moyen
Glaïeul douteux	PN	-	Rem	LC	LC	Moyen	Moyen
Gladiolus dubius							
Romulée à petites fleurs Romulea columnae	PR	-	Dét	LC	LC	Moyen	Moyen
Invertébrés							
Ascalaphe Loriot Libelloides ictericus	-	-	-	LC	LC	Moyen	Moyen
Amphibiens							
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	PN	DH4	-	LC	LC	Moyen	Moyen
Rainette méridionale Hyla meridionalis	PN	DH4	-	LC	LC	Moyen	Moyen
Reptiles							
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	PN 3	-	-	LC	NT	Assez fort	Assez fort
Avifaune							
Moineau friquet Passer montanus	PN 3	-	-	EN	VU	Assez fort	Assez fort
Bouscarle de Cetti Cettia cetti	PN 3	-	-	NT	NT	Moyen	Moyen
Chardonneret élégant Carduelis carduelis	PN 3	-	-	VU	LC	Moyen	Moyen
Chevêche d'Athéna	PN 3	-	-	LC	NT	Moyen	Moyen

Taxon	Protection	DH/DO	ZNIEFF	LRN	LRR	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Athene noctua							
Fauvette mélanocéphale Sylvia melanocephala	PN 3	-	-	NT	LC	Moyen	Moyen
Fauvette passerinette Sylvia cantillans	PN 3	-	-	LC	LC	Moyen	Moyen
Petit-duc scops Otus scopus	PN 3	-	-	LC	LC	Moyen	Moyen
Serin cini Serinus serinus	PN	-	-	VU	NT	Moyen	Moyen
Tourterelle des bois Streptopelia turtur	-	DO 2	-	VU	VU	Moyen	Moyen
Verdier d'Europe Chloris chloris	PN 3	-	-	VU	VU	Moyen	Moyen

PR : Protection régionale ; PN : Protection nationale ; Dét. : Espèce déterminante de ZNIEFF ; Rem : Espèce remarquable non déterminante de ZNIEFF ; LRN : Liste rouge nationale ; LRR : Liste rouge régionale ; LC : Espèce non menacée, NT : quasimenacée, VU : vulnérable.

Figure 149 : Synthèse des enjeux écologiques

La Pauline
Synthèse des enjeux écologiques

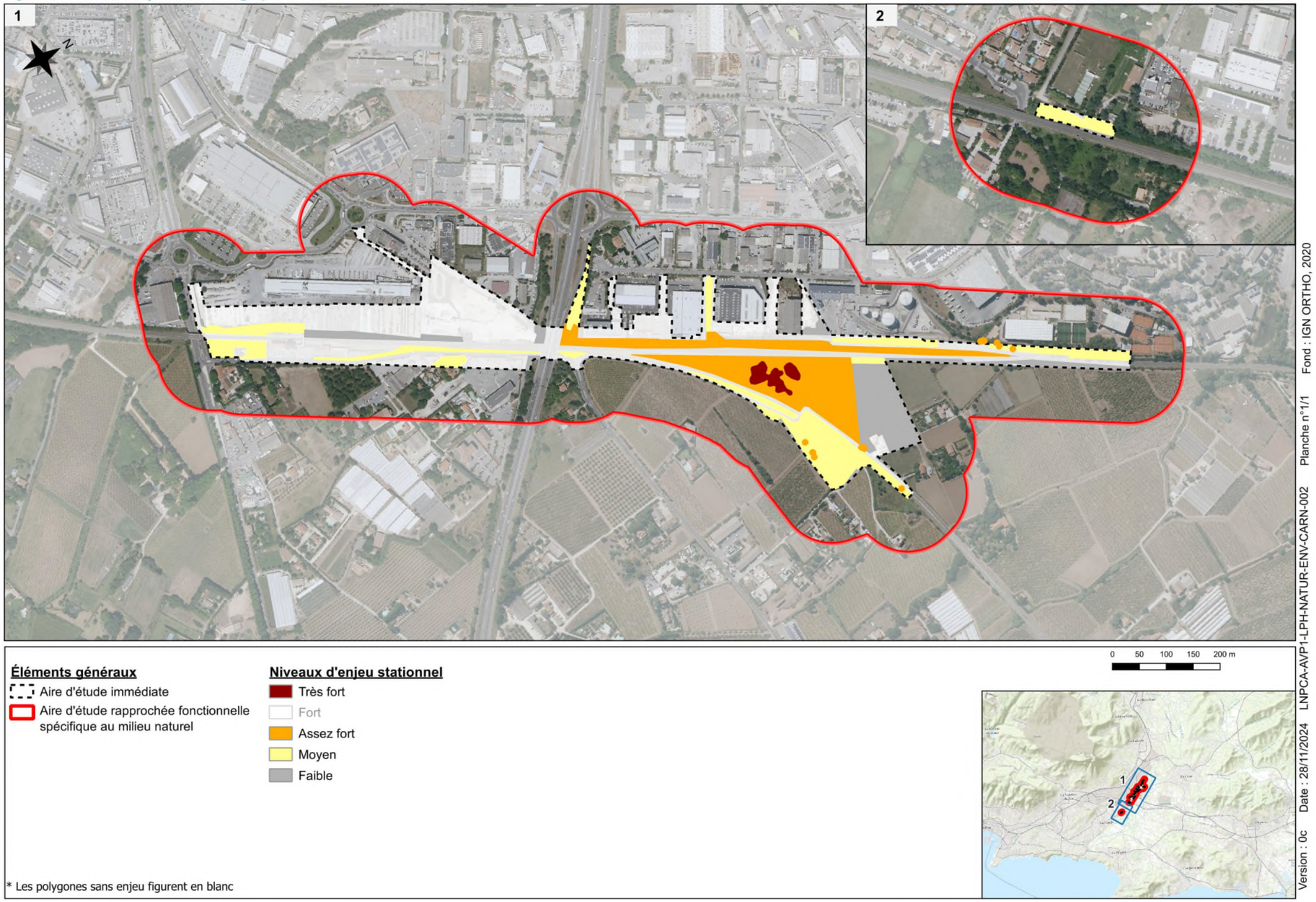


Figure 150 : Carte de synthèse des enjeux écologiques

7 DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR LA BIODIVERSITE

7.1 RAPPEL METHODOLOGIQUE

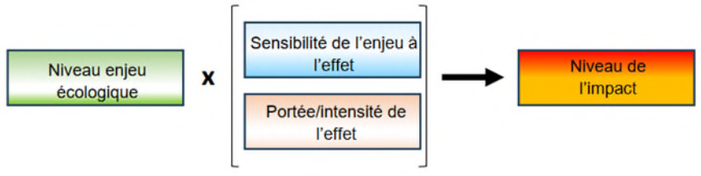
La méthode d'analyse porte sur les incidences directes ou indirectes du projet qu'ils soient temporaires ou permanents, proches ou distants.

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.

7.2 RAPPEL DU PROJET RETENU

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

Dans ce territoire largement voué à l'agriculture (vignes) et l'urbanisation, l'aire d'étude immédiate présente un enjeu écologique :

- très fort au niveau du bois des Tourraches, lié à la présence de mares temporaires méditerranéennes, habitats naturels d'intérêt communautaire prioritaire, au sein d'un maquis bas à cistes. Ces habitats abritent une flore remarquable, notamment l'Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*), la Salicaire à feuilles de Thym (*Lythrum thymifolium*) et la Romulée ramifiée (*Romulea ramiflora*). On recense également deux autres espèces végétales patrimoniales, la Romulée de Colomna (*Romulea columnae*) et le Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*), associées aux pelouses silicicoles présentes en mosaïque avec le maquis.

Ce « bois » constitue également un territoire de chasse pour les chauves-souris, un site de nidification et/ou d'alimentation pour plusieurs espèces d'oiseaux d'enjeu moyen et un habitat terrestre pour le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) et la Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*).

- assez fort au niveau d'un matorral situé au sud de la ligne La Pauline-Hyères abritant quelques stations relictuelles l'Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*). Ce matorral constitue également un territoire de chasse pour les chauves-souris, un site de nidification et/ou d'alimentation pour plusieurs espèces d'oiseaux d'enjeu moyen et un habitat terrestre pour le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) et la Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*) ;

- assez fort au niveau d'une station d'Alpiste bleuâtre (*Phalaris caerulescens*) située sur un remblai ferroviaire ;

- moyen au niveau de plusieurs stations l'Alpiste aquatique (*Phalaris aquatica*) localisées sur des remblais ferroviaires ou dans des friches et au niveau du secteur du « Point de changement » à l'extrémité sud de l'aire d'étude (nidification de la Bouscarle de Cetti…) ;

- faible sur le reste de l'aire d'étude immédiate.

7.3 INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITE EN PHASE DE REALISATION

L'ESSENTIEL

L'incidence brute de l'opération sur le milieu naturel est estimée :

- Très forte au niveau du bois des Tourraches, pour la partie abritant des mares temporaires méditerranéennes ;
- moyenne sur les zones du bois des Tourraches n'abritant pas de mares temporaires et au niveau du « Point de changement » ;
- faible à négligeable sur le reste de l'aire d'étude immédiate.

15 mesures de réduction seront mises en œuvre dont :

- le choix de la variante de moindre impact afin de limiter les incidences sur les habitats et espèces à enjeu patrimonial (mesure MR1) ;
- la mise en défens des sites naturels préservés aux abords des emprises et la mise en place de procédure et dispositifs afin de limiter les risques de perturbation et de pollution (mesures MR2 à MR9) ;
- des mesures de protection contre les nuisance et de sauvetage de la faune : chiroptères, reptiles et amphibiens (mesures MR10 à MR14) ;
- Des mesures de lutte contre les espèces invasives (mesure MR15).

Après mise en œuvre de ces mesures, les incidences résiduelles sur la faune, la flore et les habitats ne sont pas notables, sauf pour deux habitats (mares temporaires méditerranéennes et maquis bas à cistes), 7 espèces végétales (Isoète de Durieu, Glaïeul douteux, Romulée ramifiée, Romulée de Colomna et Salicaire à feuilles de thym) et 5 espèces animales (Fauvette mélanocéphale, Fauvette passerinette, Crapaud calamite, Rainette méridionale et Couleuvre à échelons). L'incidence résiduelle sur les autres espèces est considérée comme négligeable et pas de nature à remettre en cause le maintien du bon état de conservation des populations.

Des mesures de compensation seront ainsi mises en œuvre :

- restauration de mares temporaires et des stations d'espèces végétales associées dans le secteur du bois des Tourraches ;
- restauration de maquis bas à cistes sur le bois des Tourraches et ses abords ;
- amélioration du fonctionnement hydro-écologique des mares temporaires sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var ;

- réouverture des matorrals à Pin d'Alep sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var.

7.3.1 INCIDENCES BRUTES SUR LES HABITATS

L'incidence brute sur les habitats est détaillée dans le tableau ci-contre. De façon générale, le projet engendrera les impacts bruts ou risques d'impacts bruts suivant en période de chantier :

Destruction d'habitats par les travaux sur les emprises du chantier : Compte tenu de la nature des travaux, les habitats situés sur les emprises seront totalement détruits.

Perturbations durable des habitats aux abords des emprises : Les rares habitats naturels présents aux abords de l'emprise chantier (maquis, matorral) risquent de subir une dégradation si aucune mesure n'est prise pour lutter contre les risques de modification des écoulements superficiels pouvant perturber le fonctionnement des mares temporaires et contre les risques de rudéralisation en bordure du chantier (perturbation des sols, régression d'espèces des milieux naturels au profit d'espèces des friches).

Risque de propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes : Des mesures devront être prises afin de lutter contre la dissémination d'espèces végétales exotiques envahissantes lors des travaux. La propagation de ces espèces peut intervenir en favorisant la diffusion des espèces invasives initialement présentes dans l'emprise travaux ; par introduction sur le chantier d'espèces invasives initialement absentes via des apports de terres végétales ou la circulation les engins ; ainsi que volontairement via des aménagements paysagers lorsqu'ils sont mal pensés.

Risque de pollution des milieux : En phase chantier, l'utilisation d'engins entraîne un risque de pollution (huiles de vidange, etc.) des milieux en cas de fuite, de renversement de chargement, etc. De même, les mares temporaires méditerranéennes situées aux abords des emprises travaux peuvent recevoir des matériaux issus du chantier via les eaux de ruissellement qui peuvent dégradés les écosystèmes (colmatage, apports de matériaux calcaires issus par exemple du coulage de béton ou de ciment pouvant entraîner la disparition des espèces végétales calcifuges associées aux eaux acides).

Autres perturbations temporaires : dérangement de la faune du fait du bruit, de la circulation des engins et du personnel ; risque d'écrasement et de perte d'individus du fait des mouvements d'engins…

Pour rappel**, les incidences sont nulles sur le Régana** car aucuns travaux ne sont prévus sur l'ouvrage hydraulique le franchissant.

Habitat	Enjeu stationnel	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
Mares méditerranéennes temporaires sous maquis bas	Très fort	**Impact direct permanent** : Destruction permanente de 0,06 ha de dépressions et mares temporaires et risque de perturbation du fonctionnement hydraulique des 0,23 ha d'habitats de même nature maintenus à proximité.	**Très fort**. Environ 20% des dépressions et mares situées dans le bois des Tourraches seront détruits (0,06 ha sur un total de 0,29 ha) car localisés au sein de l'emprise travaux. Les secteurs restant se trouvent en bordure immédiate de l'emprise travaux et risquent d'être dégradés si aucune précaution n'est prise lors du chantier. Il existe également un risque de perturbation du fonctionnement hydraulique sur les dépressions et mares restantes pouvant induire leur disparition.
Maquis bas à cistes	Moyen	**Impact direct permanent** : Destruction de 0,44 ha de maquis bas à cistes.	**Moyen**. Environ 17% de maquis bas à ciste situé dans le bois des Tourraches sera détruit (0,44 ha sur un total de 2,61 ha) car localisé au sein de l'emprise travaux. Il s'agit d'un habitat relictuel peu présent dans ce contexte agricole et urbanisé. Cet habitat peut également être dégradé en lisière de chantier (risque de rudéralisation, d'implantation d'espèces des friches et exotiques)
Matorrals arborescents à Pin d'Alep	Faible	**Aucun impact** car en dehors des emprises projet	**Nul.** Cet habitat n'est pas concerné par les emprises projet.
Friches	Faible	**Impact direct permanent** : Destruction de 0,18 ha de friches	**Négligeable**. Environ 11% de friches situées le long des voies ferrées seront détruites (0,18 ha sur 1,69 ha) car localisés au sein de l'emprise travaux. Il s'agit d'un habitat non menacé en région PACA, lié aux sols perturbés et entretenu par les activité humaine
Boisements anthropiques	Faible	**Impact direct permanent** : Destruction de 0,39 ha de boisements anthropiques.	**Négligeable**. Environ 23% des boisements anthropiques situés le long des voies ferrées seront détruits (0,39 ha sur 1,69 ha) car localisés au sein de l'emprise travaux. Il s'agit d'un habitat dégradé et non menacé en région PACA, lié aux sols perturbés par les activité humaine et colonisé par des espèces végétales exotiques envahissantes.
Boisements anthropiques humides	Faible	**Impact direct permanent** : Destruction de 0,14 ha	**Négligeable**. Il s'agit d'un habitat dégradé et non menacé en région PACA, lié aux sols perturbés par les activité humaine et colonisé par des espèces végétales exotiques envahissantes.
Vignobles	Faible	**Aucun impact** car en dehors des emprises projet	**Nul.** Cet habitat n'est pas concerné par les emprises projet.
Cultures	Faible	**Impact direct permanent** : Destruction de quelques m² de cultures.	**Négligeable**. Seuls quelques m² en marge de cet habitat seront détruits par le projet. Il s'agit d'un habitat lié aux activités humaines n'abritant pas d'espèce à enjeu dans ce secteur.
Jardins, parcs, terrains de sport	Nul	**Impact direct** : Destruction de quelques centaines de m²	**Négligeable.** Habitats artificialisés sans enjeu écologique
Zones urbanisées	Nul		
Infrastructures ferroviaires	Nul		
Infrastructures routières	Nul		

Figure 151 : Evaluation des impacts bruts sur les habitats

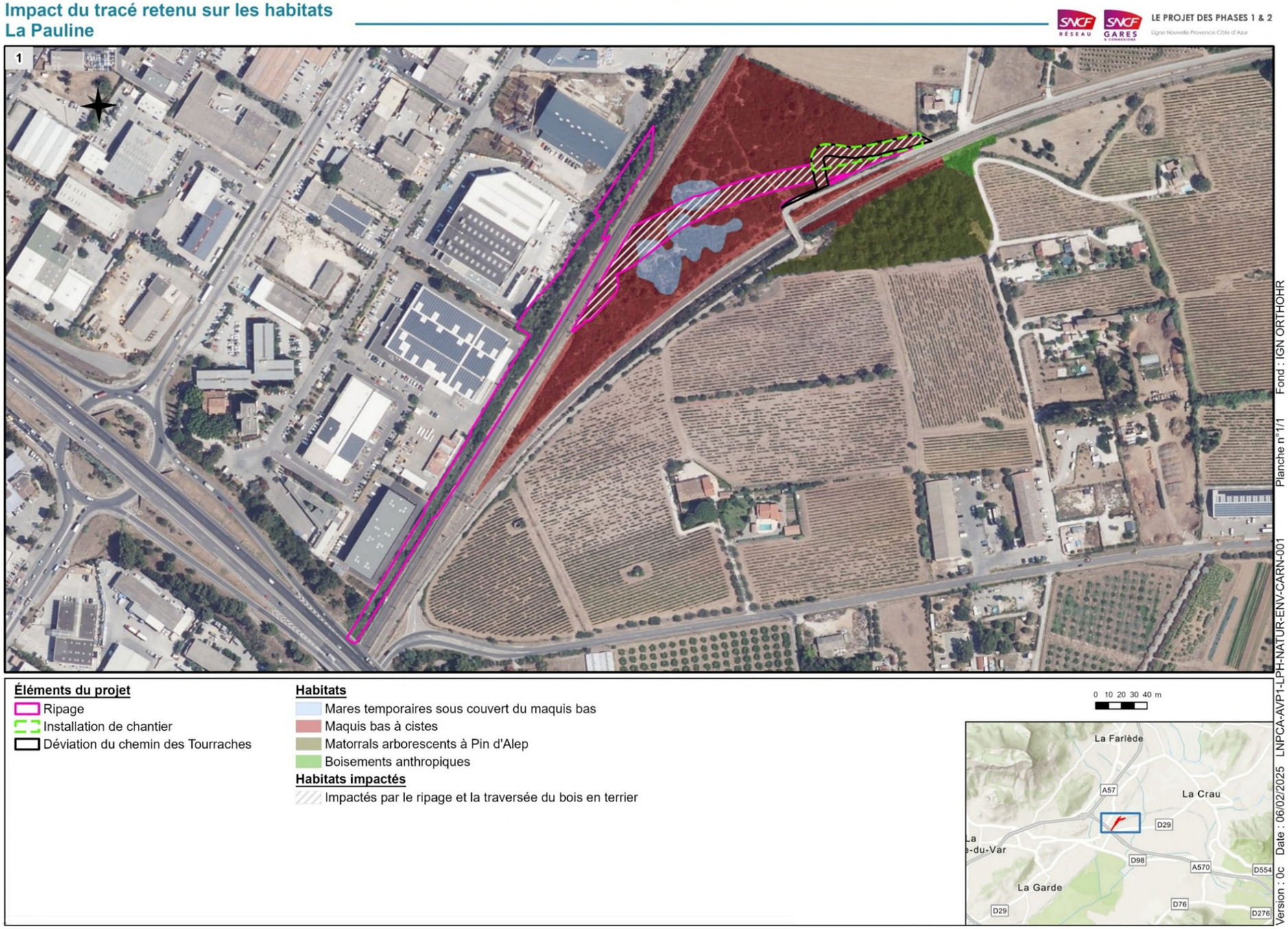


Figure 152 : Impact du projet sur les habitats

7.3.2 INCIDENCES BRUTES SUR LA FLORE

L'incidence brute sur la flore patrimoniale (hors espèces à faible enjeu de conservation) est détaillée dans le tableau ci-dessous :

Espèce	Enjeu stationnel	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
Isoète de durieu **Isoetes duriei**	**Assez fort**	**Impact direct permanent** : risque de destruction de 57 pieds et risque de perturbation du fonctionnement hydraulique de l'habitat de l'espèce (dépressions et mares temporaires) aux abords.	**Assez fort**. Environ 16,5% des stations situées dans le bois des Tourraches seront détruits car localisés au sein de l'emprise travaux (destruction de 57 pieds sur 345 pieds). Il existe également un risque de perturbation du fonctionnement hydraulique sur les mares restantes abritant des stations d'isoètes, pouvant induire la régression, voir la disparition d'une partie des populations voisines. Les stations préservées peuvent être impactées indirectement en cas de circulation d'engins en dehors des emprises et de modification des écoulements superficiels.
Salicaire à feuilles de thym **Lythrum thymifolium**	**Assez fort**	**Impact direct permanent** : risque de destruction d'individus en cas de non-respect des emprises chantiers.	**Moyen**. Toutes les stations du bois des Tourraches sont évitées par le projet de moindre impact retenu. Les stations préservées peuvent être impactées indirectement en cas de circulation d'engins en dehors des emprises.
Alpiste bleuâtre **Phalaris coerulescens**	**Assez fort**	**Impact direct permanent** : risque de destruction d'individus en cas de non-respect des emprises chantiers.	**Moyen**. Toutes les stations connues sont évitées par le projet de moindre impact retenu. Les stations préservées peuvent être impactées indirectement en cas de circulation d'engins en dehors des emprises.
Romulée ramifiée **Romulea ramiflora**	**Assez fort**	**Impact direct permanent** : risque de destruction d'un pied.	**Moyen**. Seul un pied sur les 25 recensés sera détruit par le projet (4% de la population du bois des Tourraches). Les stations préservées peuvent être impactées indirectement en cas de circulation d'engins en dehors des emprises et de modification des écoulements superficiels.
Alpiste aquatique **Phalaris aquatica**	**Moyen**	**Impact direct permanent** : risque de destruction d'individus en cas de non-respect des emprises chantiers.	**Faible**. Toutes les stations connues sont évitées par le projet de moindre impact retenu. Les stations préservées peuvent être impactées indirectement en cas de circulation d'engins en dehors des emprises.
Glaïeul douteux **Gladiolus dubius**	**Moyen**	**Impact direct permanent** : risque de destruction de quelques m² de cultures.	**Moyen**. Environ 13 % des stations situées dans le bois des Tourraches seront détruites car elles sont localisées au sein de l'emprise travaux (23 sur 174 pieds). Les stations préservées peuvent être impactées indirectement en cas de circulation d'engins en dehors des emprises.
Romulée de Colomna **Romulea columnae**	**Moyen**	**Impact direct permanent** : risque de destruction d'individus en cas de non-respect des emprises chantiers.	**Faible**. L'ensemble des stations du bois des Tourraches sont évitées par le projet de moindre impact retenu. Cependant, les stations pourraient être impactées à la marge si aucune précaution n'était prise en phase travaux

Figure 153 : Evaluation des impacts bruts sur les espèces végétales à enjeu

L'incidence brute est estimée négligeable sur les espèces communes car ces dernières ne sont pas menacées régionalement et une partie d'entre elles pourra recoloniser les accotements ferroviaires et/ou les aménagements paysagers.

7.3.3 INCIDENCES BRUTES SUR LA FAUNE

Les incidences brutes sur la faune patrimoniale (hors espèces à faible enjeu de conservation) sont détaillées ci-dessous :

Espèce	Enjeu stationnel	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
Invertébrés			
Ascalaphe Loriot **Libelloides ictericus**	Moyen	**Impact direct permanent** : risque de destruction d'individu et d'habitat d'espèce.	**Négligeable.** Pas d'incidence sur les stations connues. Les populations pourront se maintenir et s'étendre dans les friches en bords de voies ferrée après travaux.
Amphibiens			
Crapaud calamite **Epidalea calamita**	Moyen	**Impact direct permanent** : risque de destruction d'individus et de 0,5 ha d'habitat terrestre. **Impact direct temporaire** : risque de destruction d'individu en phase chantier si des ornières en eau sont maintenues.	**Faible :** Le projet n'impacte pas les habitats de reproduction de l'espèce, mais génère une destruction de 12,5% d'habitat de repos au niveau du bois des Tourraches (0,5 ha sur les 4,0 ha d'habitat de repos disponible). Toutefois, lors des travaux, les individus pourront se réfugier dans les habitats favorables aux alentours puis recoloniser les accotements ferroviaires à la fin du chantier. Risque de destruction d'individus
Rainette méridionale **Hyla meridionalis**	Moyen	**Impact direct permanent** : risque de destruction d'individus et de 0,5 ha d'habitat terrestre.	**Faible :** Le projet n'impacte pas les habitats de reproduction de l'espèce (Régana). Risque modéré de destruction d'aire de repos (bois des Tourraches et accotements ferroviaires notamment). Lors des travaux, les individus pourront se réfugier dans les habitats favorables aux alentours puis recoloniser les accotements ferroviaires à la fin du chantier.
Reptiles			
Couleuvre à échelons **Zamenis scalaris**	Assez fort	**Impact direct permanent** : risque de destruction d'individus et de 1,06 ha d'habitat d'espèce.	**Moyen**. Le risque de destruction d'individu concerne seulement quelques spécimens présents dans le bois des Tourraches. La perte d'habitat est évaluée à 28% de l'habitat d'espèce (1,06 ha sur les 3,73 ha d'habitats favorables présents dans la zone d'étude). Le projet peut également contribuer à fragmenter le territoire pour cette espèce
Avifaune			
Moineau friquet **Passer montanus**	Assez fort	**Impact indirect temporaire** : risque de dérangement en phase travaux.	**Nul.** Le site de nidification est situé dans une propriété privée assez éloignée et ne sera pas concernée par les travaux. Il n'y a donc pas de risque de destruction d'individus ou de dérangement.
Chevêche d'Athéna **Athene noctua**	Moyen	**Impact indirect temporaire** : risque de dérangement en phase travaux.	**Nul.** Les deux sites de nidification sont situés dans des propriétés privées assez éloignées, et ne seront pas concernée par les travaux. Il n'y a donc pas de risque de destruction d'individus ou de dérangement.
Fauvette mélanocéphale **Sylvia melanocephala**	Moyen	**Impact direct permanent** : risque de destruction d'individus et d'habitat de nidification. **Impact indirect temporaire** : risque de dérangement en phase travaux.	**Moyen** car cette incidence est liée au risque des destruction d'individus, au dérangement et à la destruction de d'habitat de reproduction, d'autant plus que cet habitat est rare dans le secteur. Les possibilités de report pour la Fauvette passerinette sont très faibles, le bois des Tourraches constituant une dernière relique de maquis dans le secteur.
Fauvette passerinette **Sylvia cantillans**	Moyen		
Petit-duc scops **Otus scops**	Moyen	**Impact direct permanent** : risque de destruction d'habitat de nidification (0,5 ha). **Impact indirect temporaire** : risque de dérangement en phase travaux.	**Faible** puisqu'aucun arbre à cavité favorable à la nidification du Petit-duc scops n'est détruit par le projet. Les incidences concernent principalement le risque de dérangement en phase travaux, l'espèce pouvant nicher aux abords immédiats de l'aire d'étude.
Chardonneret élégant **Carduelis carduelis**	Moyen	**Impact indirect temporaire** : risque de dérangement en phase travaux.	**Négligeable.** Les sites de nidification sont situés en dehors des emprises projet. Il n'y a donc pas de risque de destruction d'individus tout au plus un risque de dérangement négligeable pour cette espèce habituée à la proximité humaine.

Espèce	Enjeu stationnel	Nature de l'impact brut	Niveau d'impact brut
Avifaune			
Serin cini **Serinus serinus**	Moyen	**Impact direct permanent** : risque de destruction d'individus et d'habitat de nidification. **Impact indirect temporaire** : risque de dérangement en phase travaux.	**Faible**. Seuls quelques couples nicheurs seront impactés par le projet et ces quatre espèces disposent d'habitats de reports disponibles aux abords de l'aire d'étude immédiate pour leur nidification avec un faible risque de dérangement en phase travaux. Les incidences ne sont pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations locales de ces espèces.
Bouscarle de Cetti **Cettia cetti**	Moyen		
Tourterelle des bois **Streptopelia turtur**	Moyen		
Verdier d'Europe **Chloris chloris**	Moyen		

Figure 154 : Evaluation des impacts bruts sur les espèces animales à enjeu

L'incidence brute sur les insectes d'enjeu faible est estimée négligeables puisque les espèces communes impactées pourront recoloniser les accotements ferroviaires et les aménagements paysagers autour de la gare.

L'incidence brute sur les reptiles d'enjeu faible est estimée négligeable car le risque de destruction accidentelle d'individus n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations de Lézard des murailles et de Tarente de Maurétanie. Lors des travaux, les individus pourront se réfugier aux abords des emprises chantier puis recoloniser les accotements ferroviaires, les aménagements paysagers et la nouvelle gare. Par ailleurs, ces dérangements sont déjà existants.

L'incidence brute sur les espèces d'oiseaux communs d'enjeu faible est estimée négligeable car :

- Ces espèces ne sont pas menacées régionalement ;
- Les passereaux pourront se réfugier dans les habitats favorables aux alentours puis recoloniser les accotements ferroviaires à la fin du chantier ;
- Les rapaces possèdent un grand territoire de recherche alimentaire et aucun site de nidification n'est détruit (Buse
-
- Variable, Faucon crécerelle, Épervier d'Europe, Chouette hulotte) etc.

L'incidence brute est estimée négligeable compte tenu du très faible intérêt de l'aire d'étude immédiate en tant que site d'hivernage ou de halte migratoire.

L'incidence brute sur les mammifères terrestres est estimée négligeable car :

- Les espèces fréquentant l'aire d'étude immédiate et ses abords sont communes et non menacées [Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), Renard roux (*Vulpes vulpes*), Sanglier (*Sus scrofa*), etc.]. Les multiples sessions de terrain depuis 2014 n'ont pas permis de recenser d'espèces patrimoniales et les données bibliographiques consultées n'attestent pas la présence d'espèces patrimoniales ;
- Les potentialités d'accueil des milieux pour des espèces patrimoniales sont faibles comptes tenus de la prédominance d'habitats urbanisés ou anthropiques et de cultures intensives ;
- Le bois des Tourraches présente également des faibles potentialités d'accueil pour des espèces patrimoniales compte tenu de son enclavement.

L'incidence brute concerne surtout le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) avec un risque de destruction accidentelle d'individus (observé à proximité de la gare), un risque de dérangement en cas de travaux nocturne et la destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation (bois des Tourraches et accotements ferroviaires notamment). Toutefois, lors des travaux, les individus pourront se réfugier aux abords des emprises chantier puis recoloniser les accotements ferroviaires et les aménagements paysagers.

Les autres espèces sont moins concernées compte tenu de leur capacité de fuite, de leur territoire plus vaste, etc.

L'incidence brute sur les chauves-souris est estimée négligeable pour toutes les espèces contactées en chasse et transit puisqu'aucun gîte avéré n'est impacté par les travaux et qu'il s'agit de zones d'alimentation localisées dans un secteur déjà soumis à des perturbations d'origine anthropique (éclairage nocturne, passage des trains…).

L'incidence brute sur la faune aquatique est estimée nulle en l'absence de travaux au niveau du ruisseau du Régana et ses abords.

7.3.4 CONCLUSION SUR LES INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE REALISATION

L'incidence brute est estimée :

- **Très forte au niveau du bois des Tourraches, pour la partie abritant des mares temporaires méditerranéennes :** destruction de 20% des mares temporaires méditerranéennes, destruction de stations d'espèces végétales patrimoniales [Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*) et Romulée ramifiée (*Romulea ramiflora*)], d'habitats terrestres fréquentés par le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)...
- **Moyenne au niveau du bois des Tourraches, pour la partie n'abritant pas de mares temporaires méditerranéennes :** destruction de site de nidification de la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*) et de la Fauvette passerinette (*Sylvia cantillans*), d'habitat terrestre de Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) et d'habitat de la Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*) ;
- **Moyenne au niveau du « Point de changement »** du fait de la destruction de site de nidification de la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*) et de la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*) ;
- Faible à négligeable sur le reste de l'aire d'étude immédiate.

7.4 INCIDENCE SUR LA BIODIVERSITE EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET DE MAINTENANCE

L'ESSENTIEL

Les incidences brutes de l'opération La Pauline sur les habitats, la flore et faune sont estimées négligeables sauf si à court terme les espèces végétales exotiques envahissantes se développaient sur les nouveaux accotements ferroviaires et les emprises travaux réhabilités écologiquement.

Des mesures de réduction relatives à l'éclairage de la gare et à la limitation du recours aux produits phytosanitaires seront mises en œuvre.

Les incidences résiduelles après mises en œuvre de ces mesures sont négligeables.

7.4.1 INCIDENCES BRUTES SUR LES HABITATS

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.

7.4.2 INCIDENCES BRUTES SUR LA FLORE

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 et les emprises travaux réhabilités écologiquement en fonction du degré de reprise de la végétation, de la présence ou non de secteur de sol nu, etc.

7.4.3 INCIDENCES BRUTES SUR LA FAUNE

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 deux voies supplémentaires dans la gare de la Pauline et la traversée du bois des Tourraches pour partie en déblai, sans relèvement de la vitesse, 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, l'aménagement de voies supplémentaires, pour partie en déblai, 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 La Pauline (secteur urbain) et de l'éclairage nocturne actuel, les éclairages nocturnes de ces voies supplémentaires, de la nouvelle gare ferroviaire, de la gare routière, des parkings, etc. ne sont pas susceptibles d'augmenter de manière significative la perturbation des espèces nocturnes (chiroptères) susceptibles de fréquenter la gare.

7.4.4 CONCLUSION SUR LES INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET DE MAINTENANCE

En conclusion, les incidences brutes sur les habitats, la flore et la faune sont estimées négligeables sauf si à court terme les espèces végétales exotiques envahissantes se développaient sur les nouveaux accotements ferroviaires et les emprises travaux réhabilités écologiquement.

8 DESCRIPTION DETAILLEE DES MESURES ET ANALYSE DES INCIDENCES RESIDUELLES SUR LES MILIEUX NATURELS

8.1 MESURES D'EVITEMENT

8.1.1 MESURES D'EVITEMENT EN PHASE DE REALISATION

Pour rappel et comme détaillé au sein du chapitre 4.2 ci-avant, des mesures d'évitement « amont » ont été mises en place lors des précédentes phases d'étude de l'opération La Pauline, notamment celles concernant les variantes présentées aux concertations de 2016, 2019 et 2020-2021 :

- L'abandon du doublement systématique de la ligne existante et de la ligne d'Hyères a permis d'éviter tout empiètement sur l'espace naturel sensible (ENS) de La Garde ;
- L'évitement d'incidences directes sur des habitations a guidé la variante retenue à l'issue de la concertation de 2016 ;
- L'évitement d'incidences directes d'emprise sur des terrains agricoles a guidé le choix de la variante en terrier lors de la concertation de 2019. La variante retenue a des incidences très faibles sur les surfaces agricoles comparativement aux variantes en saut de mouton aux incidences notables d'environ 1,5 à 2 ha. La solution en terrier est également plus favorable que les solutions en saut de mouton vis-à-vis du bruit et des vibrations ainsi qu'en terme d'insertion paysagère ;
- Au niveau du Pôle d'Echange Multimodale (PEM), l'impact foncier du scénario retenu (scénario 1 : gare traversante, emprise minimale) suite à la concertation de 2020-2021 est minimal par rapport aux deux autres scénarios et permet d'éviter la délocalisation des entreprises Fabémi et Cemex. L'abandon du scénario 2 (gare Traversante – Liaison urbaine) permet d'éviter un impact de près de 2 ha en zone inondable (selon la carte de l'étude du fonctionnement de l'Eygoutier et de ses affluents – Etude SMAHE).

Les choix de conception effectués lors des phases d'étude précédentes permettent d'éviter :

- Le pont rail de la RD98 : le prolongement des voies à quais vers la Garde n'étant pas retenu, cet ouvrage n'est pas impacté par l'opération ;
- Le pont-route de l'A570 : les solutions de tracés ont été recherchées afin de ne pas impacter cet ouvrage, les nouvelles voies passeront sous la travée de rive côté Nord à l'emplacement d'ancienne voies de service.

La séquence « éviter – réduire – compenser » s'est poursuivie en 2021 lors des investigations et études de conception de la variante en terrier au sein du bois des Tourraches, secteur à enjeux de biodiversité (mares temporaires méditerranéennes et espèces floristiques et faunistiques).

Les installations de chantier principales, initialement prévues au droit du bois des Tourraches et l'impactant très largement (y compris la zone humide de la Garde centre), ont été déplacées hors du bois et des zones humides.

Ces mesures, et en particulier le déplacement des installations de chantier principales, permettent à l'opération d'éviter partiellement le bois des Tourraches, celui-ci étant toutefois partiellement impacté par l'opération (rampe d'accès est au terrier, dévoiement provisoire de la ligne Marseille – Vintimille pendant la phase de réalisation, emprises nécessaires à la circulation des engins de chantier, etc.).

La logique d'évitement recherchée pendant toute la conception du projet a permis d'éviter tout effet d'emprise au droit de parcelles agricoles faisant l'objet de cultures pérennes et toute destruction de bâtis.

Les mesures de réduction et de compensation sont proposées après ces mesures évitement.

8.1.2 MESURES D'EVITEMENT EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET DE MAINTENANCE

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**.

Les incidences résiduelles sont analogues aux incidences brutes (estimées négligeables).

8.2 MESURES DE REDUCTION

8.2.1 MESURES DE REDUCTION EN PHASE DE REALISATION

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 DE CALAGE DU PROJET

- **MR1 : Calage du projet pour réduire les incidences sur les habitats et les espèces.**

  Code CEREMA : R1.1 a

  Plusieurs variantes ont été étudiées, deux scénarios sont ressortis de l'analyse qui ont fait l'objet d'une analyse comparative. Le scénario de moindre impact, appelé « Ripage » a été retenu (cf. chapitre 4.2).

  Le projet de moindre impact retenu permet d'éviter les incidences sur l'Alpiste aquatique (*Phalaris aquatica*), la Romulée de Columna (*Romulea columnae*) et la Salicaire à feuilles de Thym (*Lythrum thymifolium*), complétement évitées par cette variante, et de réduire significativement les incidences sur les mares temporaire et le maquis bas à cistes et les espèces associées : l'Isoète de Durieu (*Isoetes durieui*) et le Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*) - baisse de moitié des surfaces d'habitat de mares temporaires méditerranéennes concernées et impact concentré sur les marges des mares et non en leur centre ; et réduction de près de 50% des effectifs impactés des autres espèces protégées ou à enjeu.

Les incidences des deux variantes sur la faune sont similaires, la variante retenue permettant toutefois de réduire les surfaces d'habitats impactés.

MESURES DE REDUCTION GENERIQUES

- **MR2 : Implantation des bases travaux, des accès, etc. de manière à préserver la partie du bois des Tourraches située hors emprise travaux.**

  Code CEREMA : R1.1a et R1.1b

  La localisation des bases travaux, des accès, etc. sera établie en dehors du bois des Tourraches, en concertation avec l'écologue en charge du suivi du chantier.

- **MR3 : Balisage et mise en défens des sites d'intérêt écologique adjacents à l'emprise travaux.**

  Code CEREMA : R1.1c

  Les sites d'intérêt écologique adjacents à l'emprise travaux seront signalés et protégés 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 sélection des sites à mettre en défens sera réalisé 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...).

  Cette mesure concerne uniquement les sites à enjeu, c.-à-d. le bois des Tourraches et le matorral à pins d'Alep au sud de la ligne « La Pauline-Hyères ». Une attention particulière sera apportée aux stations d'espèces végétales d'intérêt patrimonial :

  - Les stations ponctuelles d'Alpiste aquatique (*Phalaris aquatica*), localisées sur les accotements ferroviaires de la ligne « La Pauline-Hyères », en bordure immédiate de l'emprise travaux ;
  - Les stations d'Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*), de Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*), de Salicaire à feuilles de Thym (*Lythrum thymifolium*) de Romulée ramifiée (*Romulea ramiflora*) et de Romulée de Colomna (*Romulea columnae*) localisées hors emprise travaux dans le bois des Tourraches ;
  - Les stations d'Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*) et de Romulée de Colomna (*Romulea columnae*) localisées au sud de la ligne « La Pauline - Hyères », en bordure immédiate de l'emprise travaux.

- **MR4 : Préservation des lisières de boisement**

  Code CEREMA : R2.1t

  Tout allumage de feux ou d'installation d'autres sources de chaleur à proximité des lisières forestières sera proscrit. Il ne sera pas fixé de cordes, câbles ou chaînes sur des arbres sans mesures de protection adéquate. Tout dépôt de matériaux à proximité des lisières devra être évité au maximum et en aucun cas atteindre le pied des arbres (balisage à prévoir le cas échéant).

- **MR5 : Limitation de l'emprise du chantier et de la circulation des engins au strict nécessaire.**

  Code CEREMA : R1.1a et R1.1b

  Tout dépôt, circulation, stationnement ou autre intervention risquant d'être impactante pour le milieu naturel sera interdite hors des limites de la zone d'emprise travaux préalablement définie en concertation avec l'écologue référent, afin de réduire les impacts sur les secteurs sensibles présents aux abords et, d'une manière plus générale, sur les milieux naturels.

- **MR6 : Adaptation des périodes de travaux pour les défrichements et les dégagements des emprises (débroussaillage, terrassement, etc.).**

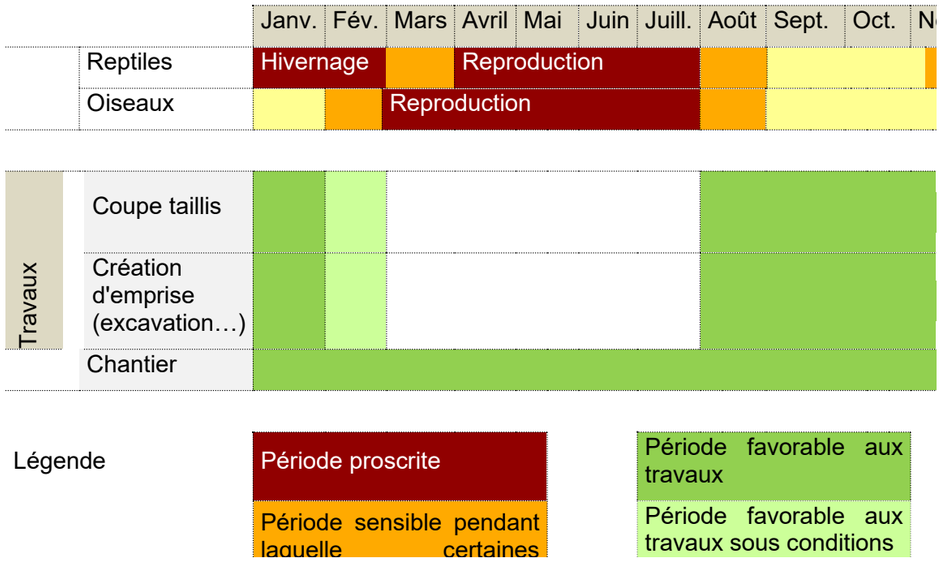
  Code CEREMA : R3.1a

  Pour la partie de la zone travaux située au nord de l'autoroute A570, 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 le Crapaud calamite et la Couleuvre à échelons (travaux hors période d'hibernation).

  Pour la partie de la zone travaux située au sud de l'autoroute A570, 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).

  Les travaux, dont ceux de terrassements, sont à engager dans la foulée pour éviter une recolonisation des milieux par la faune et la flore ou 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-dessous présente les périodes de moindre impact sur la faune.



- **MR7 : Gestion des déblais-remblais sur le secteur du bois des Tourraches**

  Code CEREMA : R2.1c

  Le projet entrainera d'importants déblais pour la création de la nouvelle ligne, et localement des remblais, notamment pour la création de la déviation du chemin d'accès. Rappelons qu'aucun matériau devra être stocké sur les habitats naturels du bois des Tourraches et que toute mise en place de remblais devra éviter l'utilisation de matériaux calcaires afin de ne pas entrainer la disparition des espèces végétales protégées (Isoète de Durieu, Romulées et Salicaire à feuilles de thym) qui sont strictement calcifuges, c'est à dire liées à des sols acides.

  Par ailleurs, afin d'éviter que les mares temporaires qui seront maintenues en bordure du projet se vident en direction de la tranchée ferroviaire, il devra être prévu de créer un bourrelet le long de la tranchée ferroviaire.

- **MR8 : 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), etc. ;
- 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, etc.

- **MR9 : Gestion des poussières**

  Code CEREMA : R2.1j

  Les mesures sont les suivantes :

  - Limitation des terrassements et traitements de sol, voire interruption de ceux-ci, en cas de vents forts et de nuages de poussières constatés afin d'éviter la dispersion de poussières dans le milieu naturel et, plus largement, 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 CHAUVES-SOURIS

- **MR10 : Limitation des éclairages nocturnes en phase travaux**

  Code CEREMA : R2.1k

  Cette mesure est destinée à réduire la perturbation des chauves-souris en phase travaux.

  Il s'agit de :

  - Limiter les travaux nocturnes à ceux ne pouvant être réalisés en journée pour des impératifs de sécurité, de maintien du trafic ferroviaire, etc. ;
  - Mettre en place des éclairage adaptés, le moins dérangeants possibles pour les chiroptères, respectant la réglementation en vigueur (arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses) et les prescriptions suivantes :
    - 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 espaces à enjeux écologiques ;
    - Utilisation de sources lumineuses 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.
  - Cette mesure concerne uniquement la partie de la zone travaux située au nord de l'autoroute A570, celle située au sud étant incluse dans le tissu urbain et déjà soumise à une pollution lumineuse.

MESURES SPECIFIQUES AUX REPTILES

- **MR11 : Déplacement de reptiles préalable aux travaux**

  Code CEREMA : R2.1o

  Cette mesure est destinée à réduire le risque de mortalité accidentelle de reptiles lors des travaux. On rappellera qu'un unique individu de Tortue d'Hermann, longeant la voie ferrée « La Pauline – Hyères » côté sud, a été observé en juin 2017 sur l'ensemble des multiples passages de terrain réalisés depuis 2014. Le risque de trouver des individus est donc très faible. Concernant la Couleuvre à échelons et les autres reptiles protégée, le risque est faible, la population étant estimé faible au regard des emprises réduites et des perturbations existantes.

  En préalable aux défrichements et aux dégagements des emprises (débroussaillage, terrassement, etc.), pour les emprises travaux concernant le bois des Tourraches ou celles situées au sud de la ligne « La Pauline – Hyères », une recherche d'individus de Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) et de Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*) sera réalisée à vue et à l'aide de chiens pour la tortue. 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. Les travaux sont à engager dans la foulée de cette recherche.

  La totalité des reptiles contactés étant protégés, une autorisation de capture et relâcher sur place est nécessaire. Cette demande d'autorisation sera étendue au site compensatoire de Pierrefeu-du-Var de manière à permettre la mise en œuvre des travaux de restauration écologique sans entrainer de risques, en particulier pour la Tortue d'Hermann, présente sur ce site.

MESURES SPECIFIQUES AUX AMPHIBIENS

Ces trois mesures sont destinées à réduire le risque de mortalité accidentelle lors des travaux.

- **MR12 : Pose de barrières anti-amphibiens en phase travaux**

  Code CEREMA : R2.1i

  Afin d'éviter une fréquentation des emprises chantier par l'espèce, et même si aucun individu n'a été trouvé, une barrière sera posée le long des emprises travaux la voie ferrée « La Pauline – Hyères » côté sud.

  Ces clôtures, de type anti-amphibiens temporaires, seront installées à la suite du dégagement des emprises, de manière à isoler l'emprise travaux.

  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'intrusion des individus dans les emprises travaux.

  Figure 156 : Exemple de clôture anti-amphibiens (Ecosphère)

  Le dispositif précis à mettre en œuvre sera à définir par l'écologue en charge du suivi du chantier.

  Concernant le bois des Tourraches, compte tenu de son enclavement, il n'est pas préconisé de mettre en œuvre un tel dispositif sauf si des individus venaient à être trouvés lors des inventaires réalisés en préalable au démarrage des travaux.

- **MR13 : 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.

- **MR14 : Déplacement d'amphibiens au préalable aux travaux**

  Code CEREMA : R2.1o

  En préalable aux travaux, une recherche d'adultes en transit sera réalisée sur les emprises travaux. En cas de présence d'adultes, ces derniers seront déplacés dans des milieux favorables.

  Les travaux de défrichement et de dégagement des emprises (débroussaillage, terrassement, etc.) devront être effectués dans la foulée.

  Le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) étant protégé, une autorisation de capture et relâcher sur place est nécessaire.

MESURES SPECIFIQUES AUX ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

- **MR15 : Mesures relatives aux espèces végétales exotiques envahissantes**

  Code CEREMA : R2.1f

  - **Inventaires des espèces exotiques envahissantes en préalable aux travaux**

    En préalable au démarrage des travaux, un inventaire des espèces végétales exotiques envahissantes sera réalisé par un écologue dans l'emprise travaux en localisant au GPS les stations. Il s'agit de constituer sous SIG une base de données 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, notamment pour l'Ambroisie à feuilles d'Armoise. 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, etc. et 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 (cf. mesure MI 1). 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).

8.2.2 MESURES DE REDUCTION EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET DE MAINTENANCE

La mesure de réduction (MR10) est relative à l'éclairage nocturne de la gare de La Pauline et de ses abords (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.

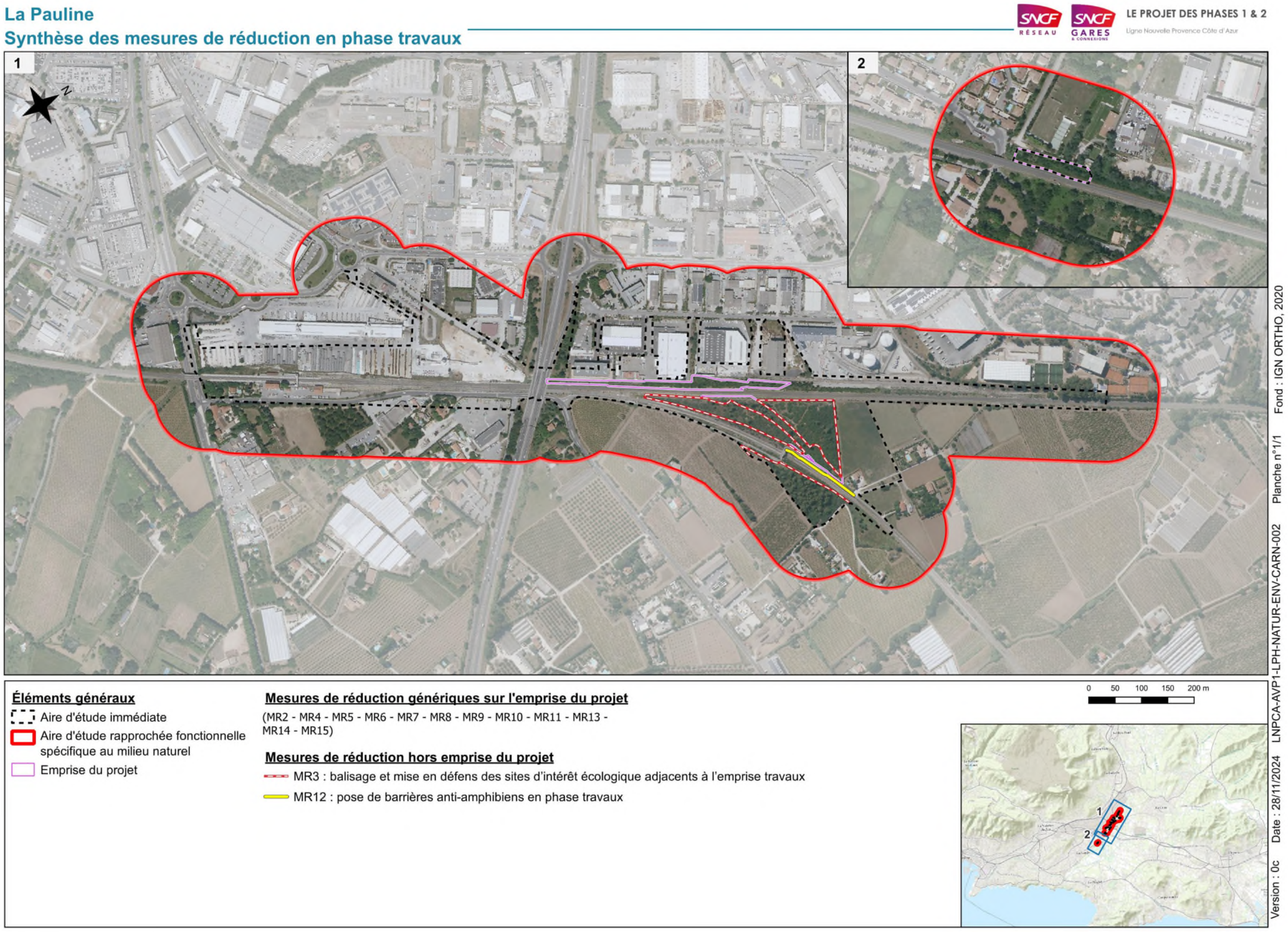


Figure 157 : Synthèse des mesures de réduction

Figure 158 : Synthèse des mesures de réduction – Zoom sur le bois des Tourraches

8.3 INCIDENCES RESIDUELLES SUR LES MILIEUX NATURELS

8.3.1 INCIDENCES RESIDUELLES EN PHASE DE REALISATION

Les incidences résiduelles sur les habitats naturels patrimoniaux et les espèces végétales patrimoniales sont détaillées ci-dessous :

Habitats & Taxons	Enjeu stationnel	Effectifs concernés/ Surface	Effet pressenti	Niveau d'impact brut	Mesures Éviter Réduire	Incidences après mise en œuvre des mesures de réduction	Niveau d'impact résiduel
Habitats naturels							
Mares temporaires méditerranéennes	Très fort	0,06 ha impacté / 0,29 ha dans la zone d'étude	Destruction / dégradation d'habitat	Très fort	MR1, MR2, MR3, MR5, MR7, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** reste analogue à l'incidence brute, c.-à-d. **très forte**. Environ 20% des mares situées dans le bois des Tourraches est détruite car elles sont localisées dans l'emprise travaux (destruction de 0,06 ha de mares sur 0,29 ha). En revanche, les risques de perturbation sur les parties préservées des mares sont réduits par l'application des mesures proposées.	Très fort
Maquis bas à cistes	Moyen	0,44 ha impacté / 2,61 ha dans la zone d'étude	Destruction d'habitat	Moyen	MR1, MR2, MR3, MR5, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** reste analogue à l'incidence brute, c.-à-d. **moyenne** car il s'agit d'habitat relictuel peu présent dans ce contexte agricole et urbanisé, même si les surfaces détruites sont faibles et qu'il s'agit d'habitats non menacés typiques des zones méditerranéennes. Les risques de perturbation des parties conservées de l'habitat sont réduits par l'application des mesures proposées.	Moyen
Flore							
Isoète de Durieu *Isoetes duriei*	Assez fort	57 pieds impactés / 345 pieds dans la zone d'étude	Destruction d'individu et altération d'habitat	Assez fort	MR1, MR2, MR3, MR5, MR7, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **moyenne** puisque les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux. Malgré l'application des mesures de réduction, 16,5% des pieds seront détruits par les travaux et il subsiste des risques de perturbation indirecte des écoulements d'eau alimentant l'habitat de l'Isoète.	Moyen
Romulée ramifiée *Romulea ramiflora*	Assez fort	1 seul pied impacté / 25 pieds dans la zone d'étude	Destruction d'individu et altération d'habitat	Moyen	MR1, MR2, MR3, MR5, MR7, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **faible** puisque les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux. Un seul pied sera détruit par les travaux mais il subsiste des risques de perturbation indirecte des écoulements d'eau alimentant l'habitat de cette Romulée.	Faible
Salicaire à feuilles de thym *Lythrum thymifolium*	Assez fort	Pas d'impact direct / 796 pieds dans la zone d'étude	Risque de destruction d'individu et altération d'habitat	Moyen	MR1, MR2, MR3, MR5, MR7, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** puisqu'aucune station n'est directement menacée et que les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux.	Négligeable

Habitats & Taxons	Enjeu stationnel	Effectifs concernés/ Surface	Effet pressenti	Niveau d'impact brut	Mesures Éviter Réduire	Incidences après mise en œuvre des mesures de réduction	Niveau d'impact résiduel
Flore							
Alpiste bleuâtre *Phalaris coerulescens*	Assez fort	Pas d'impact direct / 14 pieds dans la zone d'étude	Destruction d'individu	Moyen	MR2, MR3, MR5, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** puisqu'aucune station n'est directement menacée et que les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont quasi inexistant en phase travaux compte tenu de son adaptation aux terrains perturbés.	Négligeable
Glaïeul douteux *Gladiolus dubius*	Moyen	23 pieds impactés / 174 pieds dans la zone d'étude	Destruction d'individu	Moyen	MR1, MR2, MR3, MR5, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **faible** puisque les risques de destruction accidentelle sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux. Malgré l'application des mesures de réduction, 15,4% des pieds seront détruits par les travaux.	Faible
Alpiste aquatique *Phalaris aquatica*	Moyen	Pas d'impact direct / 53 pieds dans la zone d'étude	Destruction d'individu	Faible	MR1, MR2, MR3, MR5, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** puisqu'aucune station n'est directement menacée et que les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont quasi inexistant en phase travaux compte tenu de son adaptation aux terrains perturbés.	Négligeable
Romulée de *Columna Romulea columnae*	Moyen	Pas d'impact direct / 29 pieds dans la zone d'étude	Risque de destruction d'individu	Faible	MR1, MR2, MR3, MR5, MR8, MR9, MR15	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** puisque aucune station n'est directement menacée et que les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux.	Négligeable

Figure 159 : Evaluation des impacts résiduels sur les habitats et espèces végétales à enjeu

Les incidences résiduelles sur la faune patrimoniale sont détaillées ci-dessous :

Taxons	Enjeu stationnel	Effectifs concernés/ Surface	Effet pressenti	Niveau d'impact brut	Mesures Éviter Réduire	Incidences après mise en œuvre des mesures de réduction
Amphibiens						
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	Moyen	0,50 ha impacté / 3,98 ha dans la zone d'étude	Destruction d'individu et d'habitat	Faible	MR1, MR2, MR3, MR5, MR6, MR7, e	**L'incidence résiduelle** reste **faible** malgré la forte diminution des risques de destruction accidentelle en p par les mesures de réduction mises en place car la destruction d'individus reste possible lors du chantier.
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*						
Reptiles						
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	Assez fort	1 ind. et 1,06 ha impacté / 3,73 ha dans la zone d'étude	Destruction d'individu et d'habitat	Moyen	MR1, MR5, MR6, MR8, MR11	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **faible** compte tenu de la forte diminution des risques accidentelle en phase chantier par les mesures de réduction mises en place.
Avifaune						
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	Moyen	4 couples et 1,03 ha impacté / 5,49 ha dans la zone d'étude	Destruction d'individu et d'habitat, dérangement	Moyen	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR8, MR9	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **faible** puisque les risques de destruction accidentelle réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux (pas de défrichement en période de L'incidence résiduelle faible correspond à la perte de sites de reproduction.
Fauvette passerinette *Sylvia cantillans*	Moyen	1 couple et 0,50 ha impacté / 3,37 ha dans la zone d'étude		Moyen		
Petit-duc scops *Otus scops*	Moyen	0,50 ha impacté / 3,37 ha dans la zone d'étude	Dérangement	Faible	MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR8, MR9	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** puisque qu'il n'y a pas de risque de destruc reproduction ou d'individus en phase travaux. De plus, les risques de destruction accidentelle sont fortem les mesures de réduction mises en place en phase travaux.
Bouscarle de cetti *Cettia cetti*	Moyen	1 couple et 0,14 ha impacté / 0,14 ha dans la zone d'étude	Destruction d'individu et d'habitat, dérangement	Faible	MR1, MR4, MR5, MR6, MR8, MR9	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** car la fraction d'habitat présente sur la zo minime par rapport aux habitats disponibles à proximité. De plus, les risques de destruction accidentelle réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux (pas de défrichement en période de
Serin cini *Serinus serinus*	Moyen	0,89 ha impacté / 4,74 ha dans la zone d'étude		Faible		
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	Moyen	0,50 ha impacté / 3,37 ha dans la zone d'étude	Destruction d'individu et d'habitat, dérangement	Faible	MR1, MR4, MR5, MR6, MR8, MR9	**L'incidence résiduelle** est diminuée et passe à **négligeable** puisque qu'il n'y a pas de risque de destruc reproduction ou d'individus en phase travaux. De plus, les risques de destruction accidentelle sont fortem les mesures de réduction mises en place en phase travaux.
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	Moyen	0,50 ha impacté / 3,78 ha dans la zone d'étude				

Figure 160 : Evaluation des impacts résiduels sur les espèces animales à enjeu

Pour les autres espèces patrimoniales pour lesquelles les incidences brutes ont été estimées négligeables, l'incidence résiduelle est analogue à l'incidence brute, c.-à-d. négligeable. Il en est de même pour l'ensemble des espèces animales et végétales d'enjeu faible.

Par ailleurs, la mesure MR10 permettra de diminuer fortement le risque de dérangement des chiroptères en chasse et transit sur l'aire d'étude.

8.3.2 INCIDENCES RESIDUELLES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET DE MAINTENANCE

Les incidences résiduelles sont analogues aux incidences brutes (estimées négligeables). En effet l'usage des voies n'impacte pas les milieux naturels. Le transport ferroviaire est un mode de transport écologique.

9 PRESENTATION DE LA STRATEGIE ET DES MESURES COMPENSATOIRES

9.1 RAPPEL DU PRINCIPE D'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES ET DES POSSIBILITES DE DEROGATION

L'article L.411-1 du Code de l'Environnement prévoit un système de protection stricte des espèces de faune et flore sauvages, dont les listes d'espèces protégées sont fixées par arrêté ministériel :

- Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire ;
- Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Sud-Provence-Alpes-Côte d'Azur ;
- Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département ;
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire ;
- Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire.

*

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

Le Conseil d'État (CE 6ème - 5ème chambres réunies, 03/06/2020, 425395) résume et précise ces conditions comme il suit :

« 8. Il résulte de ces dispositions qu'un projet de travaux, d'aménagement ou de construction d'une personne publique ou privée susceptible d'affecter la conservation d'espèces animales ou végétales protégées et de leur habitat ne peut être autorisé, à titre dérogatoire, que s'il répond, par sa nature et compte tenu des intérêts économiques et sociaux en jeu, tels que notamment le projet urbain dans lequel il s'inscrit, à une raison impérative d'intérêt public majeur. En présence d'un tel intérêt, le projet ne peut cependant être autorisé, eu égard aux atteintes portées aux espèces protégées appréciées en tenant compte des mesures de réduction et de compensation prévues, que si, d'une part, il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et, d'autre part, cette dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle. »

Le Conseil d'État appuie l'article L.411-2 I- 4° du Code de l'environnement qui précise également les mêmes **trois conditions cumulatives permettant la délivrance d'une dérogation** aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1 du même code (dite « dérogation espèces protégées ») :

1. L'existence d'une raison impérative d'intérêt public majeur ;
2. L'absence de solution alternative satisfaisante ;
3. Le fait que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ;

9.2 LISTE DES ESPECES PROTEGEES NECESSITANT UNE DEMANDE DE DEROGATION ET LA MISE EN ŒUVRE DE MESURES COMPENSATOIRES

Comme le montre les tableaux précédents, la plupart des espèces protégées bénéficie de mesures d'évitement et de réduction et n'est pas impactée de façon significative par le projet. Seules 2 espèces végétales (Glaïeul douteux et Isoète de Durieu) et 5 espèces animales (Crapaud calamite, Rainette méridionale, Couleuvre à échelons, Fauvette mélanocéphale et Fauvette passerinette) nécessitent la mise en œuvre de mesures compensatoires.

Outre ces espèces, une demande de dérogation à la législation sur les espèces protégées est demandée pour la Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*), car cette espèce est susceptible d'être observée de manière fortuite sur le site du projet (pas de population installée, une seule observation entre 2014 et 2024 d'un individu isolé en juin 2017 en périphérie externe de la zone d'étude, hors zone du projet) et est par ailleurs présente sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var. Les travaux prévus sur le site du bois des Tourraches n'entrainent pas de remise en cause de la pérennité de la population, de son état de conservation et du bon accomplissement des cycles biologiques compte tenu d'une présence accidentelle. En revanche, les travaux de restauration des mares temporaires et du maquis bas à ciste sur le site de Pierrefeu-du-Var sont susceptibles d'entraîner un risque pour cette espèce. C'est pourquoi, il est prévu de déplacer très localement les éventuels individus qui se trouveraient sur les emprises à restaurer du site compensatoire de Pierrefeu-du-Var afin d'éviter toute destruction d'individus.

Le tableau suivant donne la liste des espèces protégées inventoriées sur le site d'étude et précise les critères de sélection pour la demande de dérogation. Pour les oiseaux, seules sont mentionnées les espèces protégées nicheuses sur la zone d'étude (site du projet et abords). Les oiseaux migrateurs, de passage ou nicheurs lointains sont exclus compte tenu de l'absence d'incidence significative pour ces espèces. (cf rapport d'inventaire en annexe)

Espèces	Protection Nationale (N) / Régionale (R)	Incidence possible du projet	Espèces retenues pour une demande de dérogation
Flore			
Alpiste aquatique *Phalaris aquatica*	R	Stations évitées	
Chamaerops nain *Chamaerops humilis*	N	Individus ornementaux situés en dehors de l'aire d'étude rapprochée, non impactés par le projet	
Glaïeul douteux *Gladiolus dubius*	N	**23 pieds impactés**	**Oui**
Isoète de durieu *Isoetes duriei*	N	**57 pieds impactés**	**Oui**
Romulée de Columna *Romulea columnae*	R	Stations évitées	
Salicaire à feuilles de thym *Lythrum thymifolium*	N	Stations évitées	
Faune			
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	N	Pas d'impact sur les sites de reproduction mais perte d'habitat terrestre et risque de destruction d'individus lors du chantier	**Oui**
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	N	Pas d'impact sur les sites de reproduction mais perte d'habitat terrestre et risque de destruction d'individus lors du chantier	**Oui**
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	N	Destruction d'une partie de l'habitat et risque de destruction d'individus lors du chantier	**Oui**
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	N	Perte minime d'habitat ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	N	Présent aux abords, stations évitées	
Tortue d'Hermann *Testudo hermanni*	N	Absence de population sur le site impacté. Une seule observation entre 2014 et 2024 d'un individu isolé en juin 2017 en périphérie externe de la zone d'étude, hors zone du projet. Présente sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var qui doit faire l'objet de travaux de restauration (débroussaillage…)	**Oui** (en cas de besoin de déplacer des individus)
Bergeronnette grise *Motacilla alba*	N	Perte minime d'habitat au niveau de la gare ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	
Bouscarle de cetti *Cettia cetti*	N	Perte minime d'habitat ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	
Bruant zizi *Emberiza cirlus*	N	Stations évitées	
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	N	Stations évitées	
Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*	N	Stations évitées	
Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*	N	Perte minime d'habitat ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	N	4 couples nicheurs impactés sur les 12 couples inventoriés	**Oui**
Fauvette passerinette *Sylvia cantillans*	N	Le seul couple nicheur du site impacté	**Oui**
Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla*	N	Stations évitées	
Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*	N	Perte minime d'habitat ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	
Mésange charbonnière *Parus major*	N	Perte minime d'habitat ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	
Moineau domestique *Passer domesticus*	N	Perte minime d'habitat au niveau de la gare ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	
Moineau friquet *Passer montanus*	N	Stations évitées	
Petit-duc scops *Otus scops*	N	Stations de reproduction évitées. Perte minime d'habitat de chasse ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	
Pinson des arbres *Fringilla coelebs*	N	Perte minime d'habitat ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	
Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*	N	Perte minime d'habitat ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	
Rougegorge familier *Erithacus rubecula*	N	Perte minime d'habitat ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	
Serin cini *Serinus serinus*	N	Perte minime d'habitat ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	N	Stations de reproduction évitées. Perte minime d'habitat d'alimentation ne mettant pas en cause le maintien des populations locales	

Figure 161 : Liste des espèces protégées inventoriées sur l'aire d'étude

9.3 DEMARCHE ADOPTEE POUR L'EVALUATION DU BESOIN COMPENSATOIRE ET LA DEFINITION DES MESURES

Rappelons au préalable que la démarche adoptée s'inscrit pleinement dans le respect de la séquence ERC. Les mesures d'évitement ont été privilégiées à chaque fois que les enjeux écologiques étaient conséquents et que les impacts étaient difficilement réductibles ou compensables (par exemple calage du tracé dans le bois des Tourraches pour limiter les incidences…). En second lieu, ont été mis en œuvre des mesures de réduction afin de limiter au stricte minimum les incidences écologiques en général et sur les espèces protégées en particulier (par exemple adaptation des périodes de travaux afin d'éviter tout dérangement en période de reproduction, déplacement des stations impactées de certaines espèces protégées comme l'Isoète de Durieu…).

Les mesures compensatoires n'ont été proposées qu'en dernier recours, pour deux cortèges d'espèces (les espèces liées aux mares temporaires et les espèces des pelouses des maquis bas à cistes), pour lesquelles la mise en œuvre de ces mesures est possible, avec des chances de succès élevées.

9.4 METHODOLOGIE D'EVALUATION DU BESOIN COMPENSATOIRE

L'objectif de la compensation est de regagner au plus près de l'impact et le plus rapidement possible le même habitat ou la même espèce, en même quantité et dans le même état de conservation au minimum. La compensation s'effectue donc en vertu de l'**équivalence écologique**. Cette notion mise en avant depuis plusieurs années est un des éléments mis en exergue dans la **loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages**.

La définition du besoin compensatoire s'est appuyée sur l'évaluation des pertes versus des gains possible sur les parcelle de compensatoire en échange avec la Dreal et les services instructeurs. Une méthode d'évaluation de l'équivalence écologique est développée par Écosphère (méthode « Aequitas »). Elle permet, en complément des différents échanges avec la DREAL et le maître d'ouvrage et de nos analyses de terrain, de définir le besoin en compensation.

Les grands principes à retenir sont les suivants :

- La compensation n'est pas un droit à détruire, il est donc impératif de respecter la doctrine ERC et de favoriser l'évitement et la réduction ;
- Certains impacts concernant des enjeux très forts ne sont pas compensables (ex : stations uniques d'espèces ou d'habitats remarquables) ;
- Les impacts résiduels doivent être suffisamment compensés, de manière à ne pas entraîner de perte nette de biodiversité (« no net loss », voire gain net de biodiversité) ;
- Seuls les impacts résiduels « significatifs » sont systématiquement compensés. Les impacts faibles peuvent être compensés lorsqu'ils touchent des enjeux écologiques notables ;
- Toute mesure compensatoire doit être additionnelle, c'est-à-dire qu'elle doit permettre d'atteindre un état de conservation meilleur que celui qui aurait été obtenu sans la mesure et qu'elle ne doit pas se substituer à des programmes publics ou privés de gestion conservatoire d'espaces naturels préexistants (additionnalité des mesures) ;
- Les mesures compensatoires sont réalisées au plus près sur le plan géographique, sur des habitats et espèces similaires et ayant des fonctionnalités proches (proximité géographique et fonctionnelle) ;
- Les sites recréés ou restaurés doivent être pérennes (pérennité des mesures) ;
- Les mesures compensatoires sont mises en œuvre au sein d'unités de gestion homogènes ;
- Les mesures prévues doivent être faisables (techniquement, foncièrement, juridiquement, financièrement…) et, si possible, mises en œuvre avant que l'impact ne survienne ;
- La mutualisation des différentes compensations est souhaitable (plusieurs espèces pour un même habitat ; plusieurs types de compensation pour un même site – par exemple : compensation zones humides + forestières + espèces protégées sur un même espace sous réserve que cela soit fonctionnel).

C'est le niveau d'impact résiduel qui détermine la nécessité de compenser ou pas. **Ainsi, lorsque cet impact résiduel est significatif, il est indispensable de mettre en place des mesures compensatoires afin d'empêcher la perte ou l'altération significative d'un habitat naturel ou d'une espèce. Lorsque l'impact résiduel est non significatif, le maintien au niveau local de l'habitat naturel ou de la station d'espèce n'est pas remis en cause et aucune mesure de compensation n'est nécessaire.**

Il s'agit ensuite d'évaluer les quantités (surfaces, linéaires, nombres de sites…) qu'il est nécessaire de prévoir dans le cadre des mesures compensatoires (le besoin en compensation). Différentes méthodes de calculs sont utilisables. L'approche d'Écosphère repose sur 5 étapes :

1. L'analyse de la perte et des besoins de compensation ;
2. L'évaluation détaillée des mesures possibles, via une analyse des opportunités et des gains associés ;
3. La sécurisation des mesures et leur optimisation ;
4. La définition précise des modalités de mise en œuvre et de suivi ;
5. Les discussions avec l'administration dans le cadre d'éventuelles mesures complémentaires en fonction des résultats obtenus lors des suivis.

Les principaux critères pris en compte pour évaluer ces quantités et les modalités de mise en œuvre des mesures compensatoires sont notamment :

- La quantité impactée pour une espèce ou un habitat (nombre de sites, nombre de mètres linéaires, nombre d'hectares, nombre d'individus) ;
- Le niveau d'enjeu de l'espèce ou de l'habitat impacté ;
- La fonctionnalité des habitats impactés ;
- La résilience des habitats et des espèces impactés : un habitat à forte résilience aura plus de capacités à se régénérer et nécessitera des moyens moins importants pour obtenir in fine le résultat souhaité ;
- La complexité des milieux visés : il est en effet plus difficile de restaurer une pelouse naturelle ou une tourbière que de récréer une mare ;
- La fiabilité des techniques de génie écologique existantes : plus ces techniques sont fiables, plus on a de retour d'expériences sur celles-ci et plus on est sûr que les mesures vont être efficaces.

9.5 CHOIX DES SITES COMPENSATOIRES

La stratégie retenue pour la sélection des sites compensatoires s'appuie sur les principes suivants :

- **Les sites retenus doivent être comparables en termes d'habitats et le plus proche possible des zones impactées ;**
- **Les sites doivent offrir des capacités de plus-value écologique à travers des opérations de restauration** ce qui sous-entend qu'ils ne sont pas actuellement dans un état écologique optimale ;
- **Ils doivent faire l'objet d'une maitrise foncière** à travers l'acquisition ou la passation d'accord de location à long terme.

La compensation vise à retrouver une équivalence fonctionnelle pour les habitats naturels et les espèces, en tenant compte des principes

d'additionnalité, de proximité géographique, de pérennité et de faisabilité. Pour les habitats naturels, le raisonnement s'appuie sur les surfaces impactées tandis que pour les espèces, c'est la population qui est visée – la surface n'intervient qu'en point de contrôle pour s'assurer que les surfaces d'habitats d'espèces compensées sont bien fonctionnelles, suffisamment calibrées pour accueillir les populations impactées dans la réalisation de tout ou partie de leur cycle de vie (accès à un point d'eau, disponibilité d'habitats d'alimentation ou d'hivernage).

Le bois des Tourraches est positionné au niveau d'une butte témoin au sein d'une petite plaine alluviale délimitée par les massifs calcaires de la Sainte-Baume à l'ouest et par les massifs cristallins des Maures à l'est, reposant sur des dépôts alluvionnaires du Quaternaire recouvrant des formations cristallines datant du Permien (Grès Permiens). C'est cette géologie qui conditionne l'expression de l'habitat communautaire prioritaire de mares temporaires méditerranéennes et de sa flore patrimoniale (Isoètes de Durieu, Salicaire à feuilles de Thym). Par ailleurs, le bois des Tourraches est constitué d'une mosaïque de pelouses silicicoles, de maquis bas à cistes au sein desquels sont présentes les mares temporaires. Ces dernières ne sont que de simples dépressions superficielles de quelques centimètres de profondeur pouvant se charger en eau en période hivernale.

Les mesures compensatoires ne sont envisageables que sur des sites présentant des conditions stationnelles équivalentes, notamment en termes de géologie et visent des habitats ou des stations d'espèces végétales dans un mauvais état de conservation et/ou présentant des pressions pouvant remettre en cause leur état de conservation à court terme.

Une étude conduite par Naturalia en 2022 pour le compte de SNCF Réseau a permis de prédéfinir neuf sites potentiels, candidats à une compensation ex situ au regard des incidences résiduelles évaluées (cf. carte page suivante).

Le choix des parcelles compensatoires s'est organisé en 10 étapes :

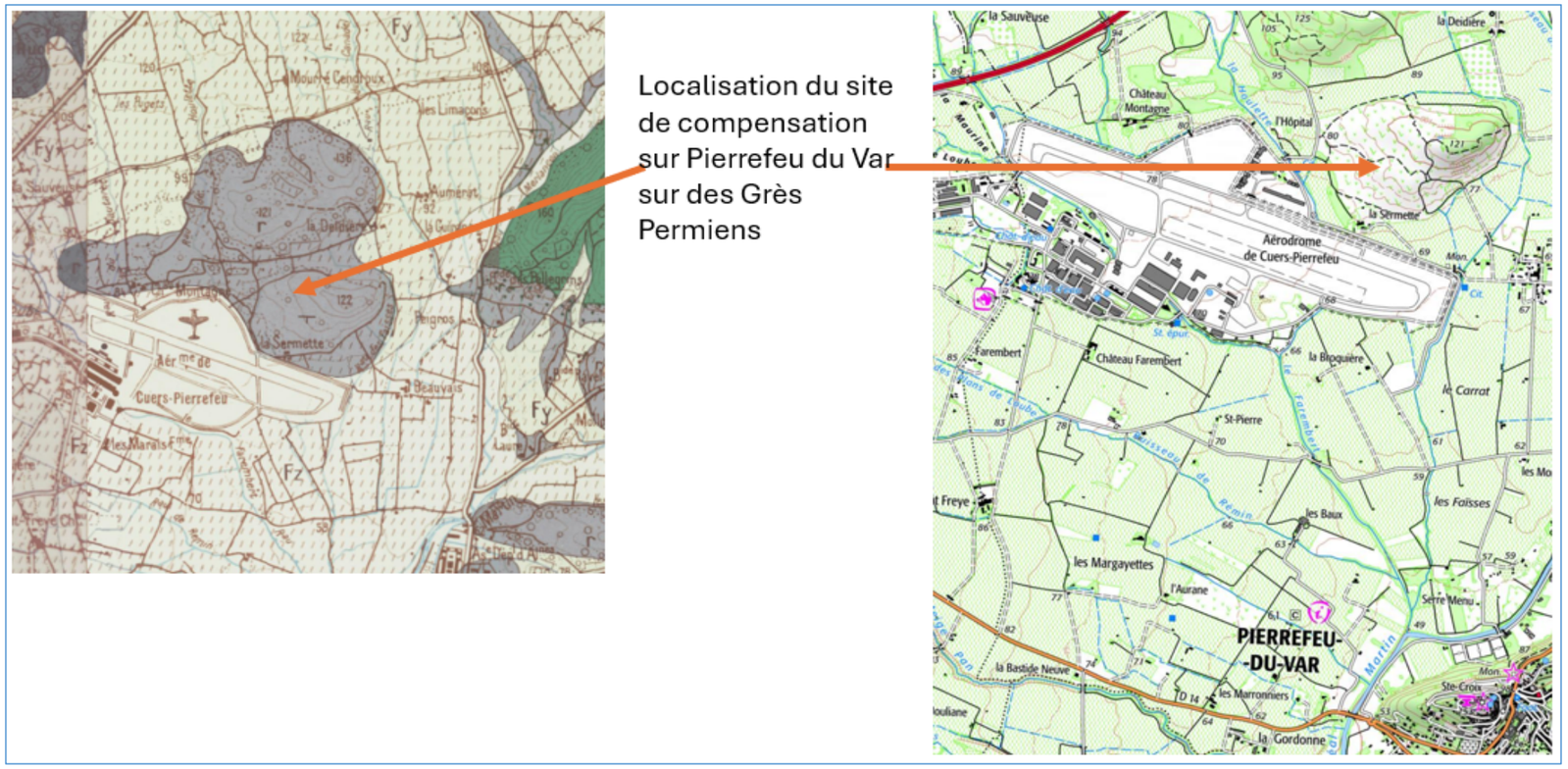


Figure 162 : Localisation du site de compensation de Pierrefeu du Var (source : Géoportail)

1. analyse cartographie *(bibliographique et conditions stationnelles)*
2. analyse des opportunités / contraintes *(documents d'urbanisme, zonages écologiques)*
   ➔ **identification de 9 îlots candidats (sites compensatoires)**

3. reconnaissance de terrain *(qualité et attractivité des habitats, potentiel de restauration, menaces/pressions actives ou à venir)*
4. analyse foncière sommaire *(privé/public)*
5. analyse multicritères et hiérarchisation des îlots candidats
   ➔ **choix du/des sites à inventorier – figure 131**

6. réalisation d'inventaires écologiques 4 saisons
7. définition des mesures de restauration / gestion conservatoire
8. analyse de la dureté foncière *(nombre de comptes de propriétés, indivision)*
9. rencontre des propriétaires
10. croisement de tous les paramètres
    ➔ **choix des parcelles compensatoires – figure 133**

Pour finir, afin de répondre à ces différents principes, il a été retenu de favoriser une approche mixte en sélectionnant des parcelles proches des sites impactés mais également des parcelles plus éloignées offrant un potentiel de restauration important. C'est pourquoi il a été retenu :

- **Les parcelles mitoyennes des zones impactées sur le bois des Tourraches** (parcelles n°AM123, AM124, AM131 et AZ353) d'une superficie totale de 2,38 ha (hors zones impactées), dont 0,23 ha de dépressions humides restaurables et 2,1 ha de maquis bas en cours de fermeture et 0,75 ha matorrals à restaurer en maquis bas à cistes (cf. carte des mesures compensatoires ci-après) ;
- **À l'issue du processus de sélection, les parcelles n°B0216, B0239 et B0240 sur le site de Pierrefeu-du-Var** (cf. point 9 sur la carte suivante, cartes des parcelles envisagées, carte des parcelles retenues et carte des mesures compensatoires ci-après)**.** Situées à 15 km au nord du bois des Tourraches ces parcelles ont une superficie totale de 7,18 ha, dont environ 0,5 ha mobilisable pour la restauration de mares temporaires et 3 ha de

matorrals à restaurer en maquis bas à cistes. Le site a fait l'objet d'inventaires écologiques détaillés en 2023 et 2024 (cf. rapport d'inventaire pour toute précision). Il abrite des milieux comparables au site impacté et offre l'avantage d'être beaucoup plus grand, d'être situé dans un secteur globalement mieux conservé et moins morcelé que le bois des Tourraches.

- Notons qu'un second site candidat avait été retenu en phase préliminaire : le site de La Crau. Néanmoins les investigations de terrain ont à la fois mis en évidence la présence d'enjeux notables sur le site peu compatibles avec la mise en œuvre d'actions de restaurations écologiques et l'atteinte de faibles gains compensatoires liés à ses actions. De plus la dureté foncière de ce site s'est avérée être une réelle contrainte.
- Notons également que les parcelles B0216, B0239, B0240 ont fait l'objet d'entente avec les propriétaires pour la mise en place d'ORE. Des accords signés avec les propriétaires de ces parcelles sont disponibles en annexes afin de sécuriser le foncier et la mise en place des mesures compensatoires pour une durée de 50 ans.

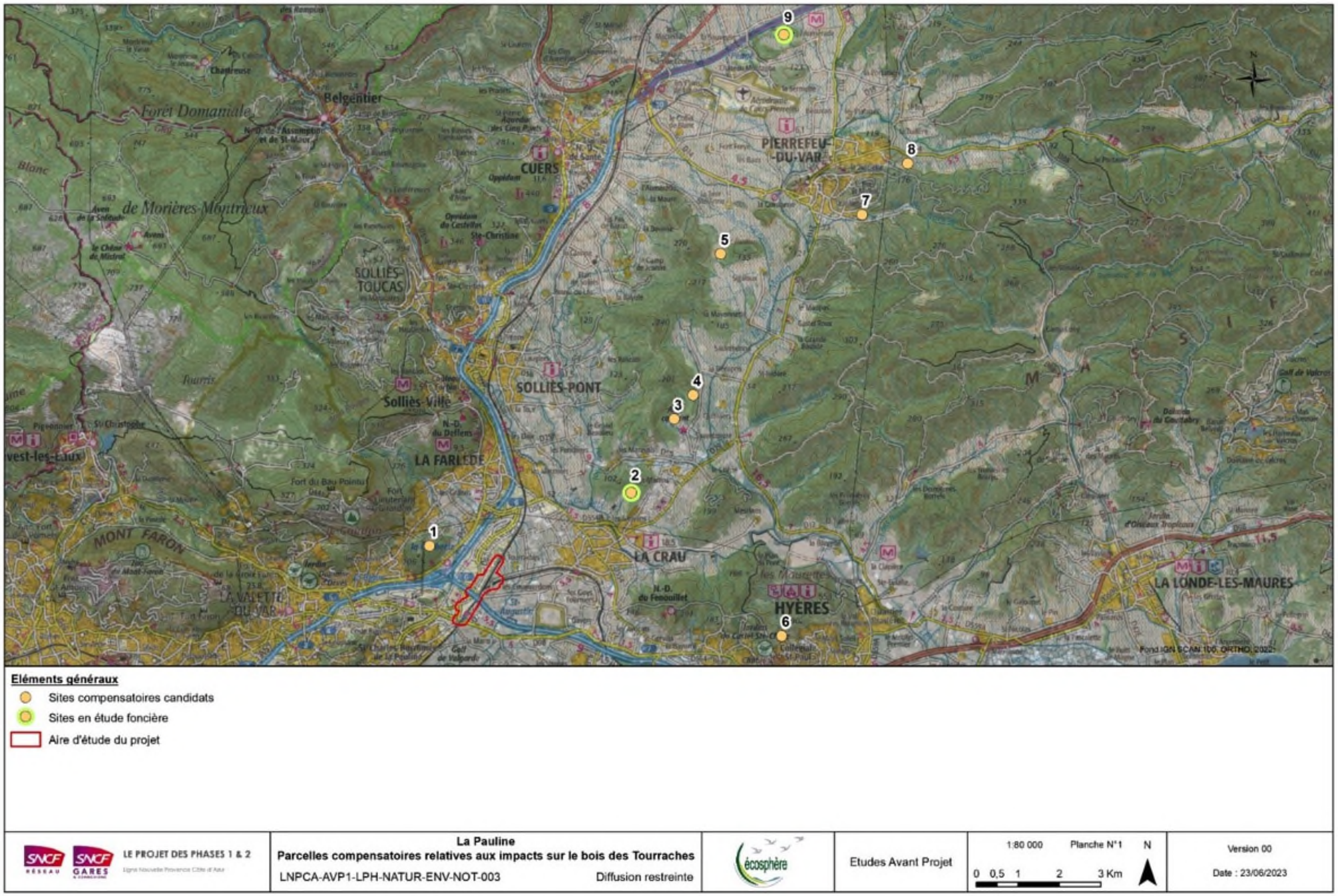


Figure 163 : Localisation des sites potentiels examinés dans le cadre de la sélection des sites compensatoires

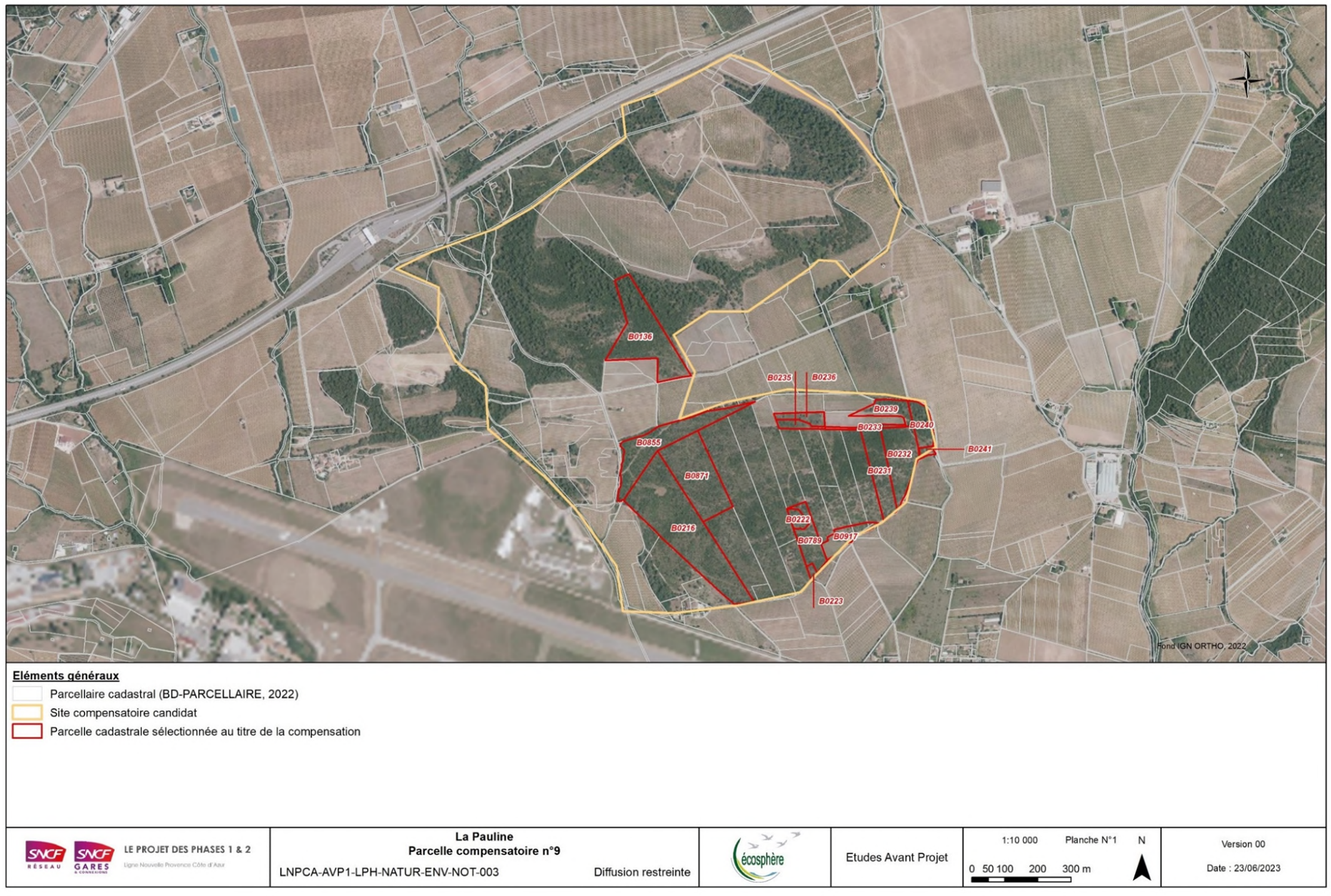


Figure 164 : Localisation des parcelles potentielles examinées dans le cadre de la sélection des sites compensatoires - site n°9 Pierrefeu

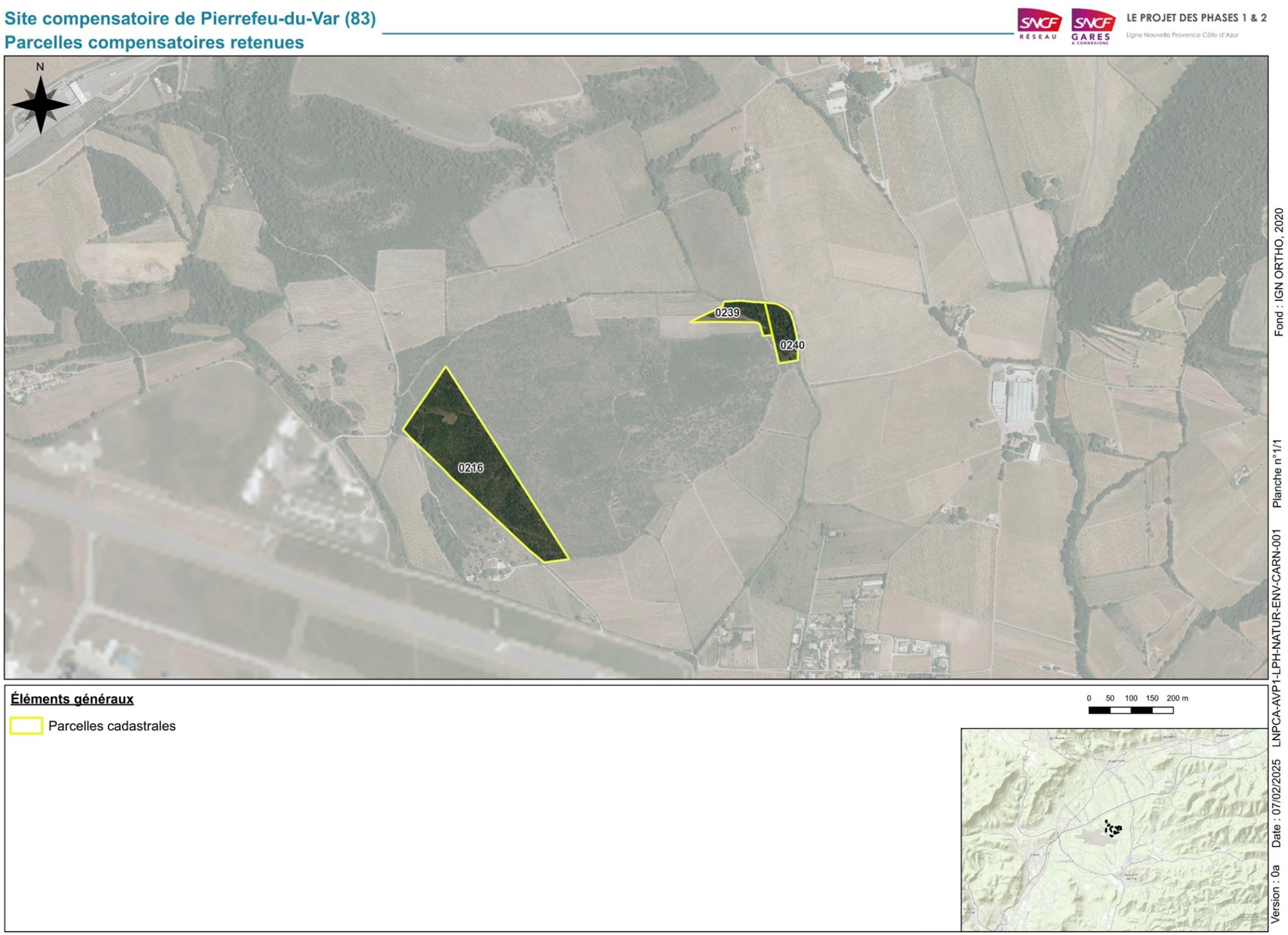


Figure 165 : Localisation des parcelles compensatoires retenues - site de Pierrefeu

9.6 DESCRIPTION DES MESURES DE COMPENSATION

Ces mesures sont mises en œuvre dès que le niveau d'incidence résiduelle est au minimum faible.

Compte tenu des incidences résiduelles estimées négligeables en phase exploitation et maintenance sur les habitats, la flore et faune, **aucune mesure de compensation ou d'accompagnement ne sera mise en œuvre durant cette phase.**

9.6.1 MESURES SPECIFIQUES AUX HABITATS ET A LA FLORE DANS LE SECTEUR DU BOIS DES TOURRACHES

- **MC1 : Restauration de mares temporaires méditerranéennes et des stations d'espèces végétales associées aux abords du bois des Tourraches**

  Code CEREMA : C2.1[e]

  Cette mesure concerne un territoire de 2082 m², répartis en douze secteurs de mares temporaires aujourd'hui dans un état de conservation dégradé à altéré. Ces secteurs ont été déterminés par la présence actuelle et ou passée de pointages d'Isoète de Durieu. Un fort ombrage du au développement du maquis bas et des arbres (*Pinus halepensis, Quercus pubescens*), empêchent désormais le développement de l'Isoètes de Durieu dans de nombreuses mares. L'accumulation de matière organique morte (branches, feuilles, aiguilles…), contribue au comblement progressif de ces dépressions et à l'installation d'espèces à fort recouvrement (*Tortella suqarrosa*). Sur l'ensemble des mares du bois des Tourraches, il s'agit d'une part d'éclaircir la partie centrale des mares piquetée d'arbustes (autour des stations connues d'Isoètes de Durieu) et d'élargir les marges des mares occupées par le maquis sur un à deux mètres de profondeur (arrachage manuel, débroussaillage manuel avec exportation) pour assurer l'expression des espèces de cette formation ; et d'autre part de retirer les dépôts de débris végétaux et la litière accumulée localement, les déchets et dépôts de matériaux qui ont pu être localement déversés. Cette mise en lumière du sol permettra l'expression des spores d'isoète et plus largement de la banque de graines de ces formations.

  Afin de s'assurer de la faisabilité et de la durabilité de la mesure, la maitrise foncière du site par acquisition est engagée. Idéalement une convention devra être passée avec un organisme gestionnaire.

  Les opérations de génie écologique à réaliser (modalités de réouverture des milieux, travaux de terrassement, etc.) sont les suivantes. Ces actions permettent de viser un état de conservation modéré à favorable de cet habitat.

Retour d'expérience sur la réouverture du maquis bas à proximité d'anciennes stations d'Isoètes de Durieu non visibles récemment dans le bois des Tourraches

En 2022, des sondages géotechniques réalisés dans le cadre de l'installation de piézomètres ont nécessité la création de cheminement dans la végétation arbustives denses, générant ainsi une ouverture du milieu. Trois ans plus tard, les observations de terrain de janvier 2025 attestent du développement spontané d'une végétation caractéristique des formations de mares temporaires ainsi que de l'apparition d'individus d'Isoètes de Durieu, alors qu'aucune donnée historique ne mentionnait sa présence sur ce secteur (seulement à quelques mètres). **Ce constat illustre l'efficacité des actions de réouverture de milieux dans la restauration d'habitats de mares temporaire méditerranéennes, et de population d'Isoètes.**

Avant travaux, Ecosphère ; 13/10/2022

Pendant travaux, Ecosphère, 10/11/2022

Apres travaux, Ecosphère, 29/01/2025

Technique utilisée	Avant travaux	Description de l'action	Après Travaux
Arrachage manuel		Réouverture localisée des mares temporaires méditerranéennes en réduisant l'ombrage généré par les arbustes, par arrachage manuel de tous les jeunes plants de ligneux bas (diamètre < 0,5 cm ; principalement des *Cistus, Erica*), ainsi que des espèces rudérales (Inule visqueuse notamment) et ponctuellement des espèces exotiques envahissantes qui devront être exportées en centre de traitement	
Débroussaillage		Réouverture plus forte de la périphérie des mares temporaires méditerranéennes en maintenant 10 % de couvert arbustif (au niveau des secteurs les plus fermés, ne permettant pas d'envisager un retour de la strate herbacée à moyen terme), par débroussaillage manuel à la débroussailleuse à lames couteaux (pour faciliter l'exportation des rémanents et éviter la formation d'un feutre au sol) sur les individus intermédiaires (> 0,5 cm de diamètre) présents en périphérie de l'habitat. Les rémanents seront également exportés en dehors de la parcelle.	

Technique utilisée	Avant travaux	Description de l'action	Après Travaux
Retrait des apports organiques		Localement, retrait des branches et feuilles mortes afin de retrouver une dépression ouverte (limitation du comblement).	
Limitation de la fréquentation et retrait déchets antropiques **Protection piétinement**		Limitation des pressions humaines (clôtures) et retrait des déchets sur l'ensemble de l'aire d'étude. Réduction du retournement du sol par la grande faune du fait des clôtures qui seront installées autour du site (enjeu de sécurité autour du passage en terrier).	

Figure 166 : Tableau d'illustration et de description des actions de restauration des mares temporaires méditerranéennes

N° des stations	Surfaces d'habitat à restaurer (m²)	Recouvrement ligneux estimé au sein de la surface à restaurer (%)	Surface estimée de l'habitat cible avant restauration (m²)	Présence de données d'espèces patrimoniales						Surfaces / effectifs totaux recherchés après restauration (y compris existants conservés ou améliorés)				Gains compensatoire (surface / effectifs gagnés après restauration, hors existants conservés ou améliorés)			
				Historiques (avant 2020)			Actuelles (à partir de 2020)			Surface d'habitat (m²)	Nombre d'individus			Surface d'habitat (m²)	Nombre d'individus		
				Isoetes	*Romulae*	*Gladiolus*	*Isoetes*	*Romulae*	*Gladiolus*		*Isoetes*	*Romulae*	*Gladiolus*		*Isoetes*	*Romulae*	*Gladiolus*
1	28	80%	6	6	0	56	0	0	2	23	3	0	8	18	3	0	6
2	40	80%	8	107	0	0	2	0	4	34	35	0	5	26	33	0	1
3	27	80%	5	56	56	56	2	0	1	23	20	5	7	18	18	5	6
4	24	80%	5	0	0	0	2	0	0	20	3	0	0	15	1	0	0
5	56	80%	11	56	0	0	21	0	0	47	40	0	0	36	19	0	0
6	855	70%	256	500	51	163	91	1	7	735	150	6	24	479	59	5	17
7	450	70%	135	265	0	0	10	0	1	387	61	0	2	252	51	0	1
8	234	100%	0	114	0	0	33	0	0	188	70	0	0	188	37	0	0
9	78	100%	0	102	0	0	0	0	0	63	32	0	0	63	32	0	0
10	128	60%	51	0	0	0	88	1	8	113	96	2	10	62	8	1	2
11	83	60%	33	51	0	0	27	0	0	73	44	0	0	40	17	0	0
12	78	70%	23	0	0	0	0	0	0	67	1	0	0	44	1	0	0
	2082		**534**	**1257**	**107**	**275**	**276**	**2**	**23**	**1773**	**555**	**13**	**56**	**1238**	**279**	**11**	**33**

Figure 167 – Estimation des gains compensatoires après restauration des mares temporaires méditerranéennes et de leurs marges (pelouses silicicoles) sur le bois des Tourraches

Le tableau précédent présente les gains compensatoires escomptés après restauration des habitats et des stations d'espèces patrimoniales.

La restauration des **mares temporaires méditerranéennes** retrouvées, par arrachage des jeunes pousses d'arbustes dans les parties centrales et réouverture à 90% des parties les plus fermée en périphérie, génère un **gain de 1238 m², soit +60% par rapport aux surfaces actuelles**.

S'agissant de l'**Isoète de Durieu**, le gain compensatoire est estimé à 30% des effectifs des stations historiques (stations non revues depuis 2020) et à 100% des effectifs des stations actuelles, tout en plafonnant le nombre maximum de pieds pouvant se réexprimer à 50 individus pour les plus grosses stations historiques. Cela permet d'être prudent sur le retour de l'espèce après restauration. **Les gains attendus sont de 279 individus supplémentaires pour une population actuelle de 276 individus.**

Cette mesure est également favorable à deux espèces d'amphibiens : le Crapaud calamite et la Rainette méridionale qui trouverons plus d'habitats favorables en phases aquatique et en phases terrestres des mares temporaires méditerranéennes.

A noter que la réouverture des marges de l'habitat de mares temporaires bénéficie aussi aux espèces des pelouses silicicoles (Glaïeul douteux – 33 ind. et Romulée de Columna 11 ind.). Les hypothèses d'expression de ces espèces sont les mêmes que pour l'isoète.

Un plan de gestion sera élaboré sur ces parcelles compensatoires afin de prendre en compte l'ensemble de la biodiversité et les fonctionnalités écologiques. En préalable aux opérations de génie écologique, un état initial des habitats et de la flore sera réalisé avec les mêmes protocoles que ceux qui seront mis en œuvre pour les suivis écologiques afin de disposer d'un état initial de référence, permettre de futures comparaisons et évaluer la réussite de l'opération.

- **MC2 : Restauration de maquis bas à cistes sur le bois des Tourraches et ses abords**

Code CEREMA : C2.1e

Cette mesure concerne un territoire de 11592 m² (cf. tableau ci-dessus). Elle vise à compenser les incidences sur les maquis bas à cistes est les espèces associées.

Il est proposé de compenser la destruction de ces stations par la réouverture d'un maquis dense pour lequel ces habitats et les populations de ces espèces sont en mauvais état de conservation à la suite de la fermeture du milieu. Les réouvertures s'organiseront autour des reliques de pelouses silicicoles au niveau des ourlets et petites ouvertures persistantes au sein du maquis, tout en intégrant les secteurs où les espèces cibles sont connues (données actuelles ou historiques) permettant d'envisager une réexpression après retour des conditions d'éclairage. Des arbres seront également abattus dans ces secteurs afin de restaurer des milieux semi-ouverts cohérents avec les habitats naturels et les cortèges d'espèces animales patrimoniales impactées sur le site de La Pauline (Glaïeul douteux, Romulée ramifiée, Couleuvre à échelons, Fauvettes mélanocéphale et passerinette…).

Les opérations de génie écologique à réaliser (modalités de réouverture des milieux) sont détaillées et illustrées ci-dessous. Ces actions permettent de viser un état de conservation favorable de cet habitat. Le tableau ci-dessus présente les gains compensatoires escomptés après restauration des habitats et des stations d'espèces patrimoniales

Les surfaces d'**habitat de pelouses** retrouvées, par réouverture à 70% des parties les plus fermée autour des ourlets et petites ouvertures de pelouses persistantes au sein du maquis, représentent un **gain de 7918 m², soit 4,7 fois plus que les surfaces de pelouses actuellement présentes sur les parcelles à restaurer** (1694 m²).

La réouverture du maquis bénéficiera aux espèces végétales des pelouses silicicoles (Glaïeul douteux – 60 ind. et Romulée de Columna 15 ind.). La Couleuvre à échelons et les Fauvettes mélanocéphale et passerinette, ainsi que d'autres espèces des lisières des pelouses et maquis seront nettement favorisées au détriment de la faune banale des matorrals.

N° des stations	Surfaces d'habitat à restaurer (m²)	Recouvrement ligneux estimé au sein de la surface à restaurer (%)	Surface estimée de l'habitat cible avant restauration (m²)	Présence de données d'espèces patrimoniales				Surfaces / effectifs totaux recherchés après restauration (y compris existants conservés ou améliorés)			Gains compensatoire (surface / effectifs gagnés après restauration, hors existants conservés ou améliorés)		
				Historiques (avant 2020)		Actuelles (à partir de 2020)		Surface d'habitat (m²)	Nombre d'individus		Surface d'habitat (m²)	Nombre d'individus	
				Romulae	*Gladiolus*	*Romulae*	*Gladiolus*		*Romulae*	*Gladiolus*		*Romulae*	*Gladiolus*
1	1998	80%	400	58	224	20	24	1679	31	53	1279	11	29
2	697	90%	70	0	6	0	1	572	1	2	502	1	1
3	314	70%	94	0	6	0	0	270	1	1	176	1	1
4	2930	100%	0	6	0	0	0	2344	1	1	2344	1	1
5	5653	80%	1131	0	6	0	93	4749	1	121	3618	1	28
	11592		**1694**	**64**	**242**	**20**	**118**	**9613**	**35**	**178**	**7918**	**15**	**60**

Figure 168 – Estimation du gain compensatoire issu de la restauration des pelouses silicicoles sous couvert de maquis bas et cortèges associés – bois des Tourraches

Technique utilisée	Avant travaux	Description de l'action	Après Travaux
Abattage des gros sujets		Coupe à la tronçonneuse et exportation des gros sujets pour exportation en dehors de la parcelle	
Arrachage manuel		Réouverture du maquis bas à cistes autour des reliques de pelouses silicicoles au niveau des ourlets et petites ouvertures persistantes en réduisant l'ombrage généré par les arbustes, par arrachage manuel de tous les jeunes plants de ligneux bas (diamètre < 0,5 cm ; principalement des *Cistus, Erica*), ainsi que des espèces rudérales (Inule visqueuse notamment) et ponctuellement des espèces exotiques envahissantes qui devront être exportées en centre de traitement.	

Technique utilisée	Avant travaux	Description de l'action	Après Travaux
Débroussaillage		Réouverture plus forte du maquis bas à cistes en maintenant 20-30 % de couvert arbustif (au niveau des secteurs les plus fermés, ne permettant pas d'envisager un retour de la strate herbacée à moyen terme), par débroussaillage manuel à la débroussailleuse à lames couteaux (pour faciliter l'exportation des rémanents et éviter la formation d'un feutre au sol) sur les individus intermédiaires (> 0,5 cm de diamètre) présents. Les rémanents seront également exportés en dehors de la parcelle.	
Retrait des apports organiques		Localement, retrait des branches et feuilles mortes	

Technique utilisée	Avant travaux	Description de l'action	Après Travaux
Retrait des déchets		Limitation des pressions humaines (clôtures) et retrait des déchets (branchages, dépôt et déchets divers…) sur l'ensemble de l'aire d'étude.	

Figure 169 : Tableau d'illustration et de description des actions de restauration du bois des Tourraches

9.6.2 MESURES SUR LE SITE COMPENSATOIRE DE PIERREFEU-DU-VAR

Le site de Pierrefeu-du-Var a été retenu car il présente des habitats et des populations d'espèces analogues à ceux observés sur le site impacté et comprend quelques secteurs dégradés pour lesquels des mesures de restauration peuvent être envisagées avec des possibilités de gains écologiques significatifs. En effet, la présence de dépôts sauvages, de mares temporaires altérées à dégradées (selon la méthodologie Patrinat), ponctuellement d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE), de stations d'Isoètes de Durieu localement disparues et la fermeture du maquis en matorral à Pin d'Alep sont autant de points pour lesquels des actions de gestion adaptées pourraient générer des gains écologiques. Les parcelles foncières retenues pour la mise en œuvre de ces mesures ont fait l'objet d'accords avec les propriétaires.

- **MC3 : Restauration de mares temporaires méditerranéennes et des stations d'espèces végétales associées sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var**

  Code CEREMA : C2.1e

  Cette mesure concerne un territoire de 4002 m² (cf. tableau ci-après), répartis-en 12 secteurs de mares temporaires aujourd'hui en état de conservation dégradé à altéré sur les parcelles B0216 et B0239 du site de Pierrefeu-du-Var. Un fort ombrage due au développement du maquis et des arbres (*Pinus halepensis*), empêchent le développement d'Isoètes de Durieu. Sur l'ensemble du site compensatoire, il s'agit d'une part d'éclaircir les stations connues (actuelles ou historiques) occupées par un maquis dense (arrachage manuel, débroussaillage avec exportation), afin d'offrir des conditions écologiques propices à la réexpression de l'Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*) et au cortège des mares temporaires méditerranéennes ; de retirer les dépôts de débris végétaux et la litière accumulée localement et d'autre part de nettoyer les mares existantes des déchets et dépôts de matériaux qui ont pu être localement déversés.

  Les mêmes actions que celles proposées pour la mesure MC1 sont retenues et présentées sur les cartes. Les opérations de génie écologique à réaliser (modalités de réouverture des milieux) sont détaillées et illustrées ci-avant. Ces actions permettent de viser un état de conservation modéré à favorable de cet habitat. Les actions sont illustrées sur les photos ci-avant. Le tableau suivant présente les gains compensatoires escomptés après restauration des habitats et des stations d'espèces patrimoniales.

  La **restauration des mares temporaires méditerranéennes,** par arrachage des jeunes pousses d'arbustes dans les parties centrales et réouverture à 90% des parties les plus fermée en périphérie, génère **un gain de 1959 m², soit +48% par rapport aux surfaces actuelles à restaurer**.

N° des stations	Surfaces d'habitat à restaurer (m²)	Recouvrement ligneux estimé au sein de la surface à restaurer (%)	Surface estimée de l'habitat cible avant restauration (m²)	Présence de données d'espèces patrimoniales		Surfaces / effectifs totaux recherchés après restauration (y compris existants conservés ou améliorés)		Gains compensatoire (surface / effectifs gagnés après restauration, hors existants conservés ou améliorés)	
				Historiques (avant 2020)	Actuelles (à partir de 2020)	Surface d'habitat (m²)	Nombre d'individus	Surface d'habitat (m²)	Nombre d'individus
1	641	60%	257	0	2	564	7	308	5
2	322	60%	129	0	2	283	7	154	5
3	430	60%	172	0	5	378	10	206	5
4	147	60%	59	0	2	130	7	71	5
5	120	60%	48	0	5	106	10	58	5
6	82	60%	33	0	101	72	111	39	10
7	84	60%	33	0	3	74	8	40	5
8	241	60%	96	0	5	212	15	116	5
9	463	60%	185	0	170	408	187	222	17
10	603	60%	241	0	230	531	253	290	23
11	626	60%	250	0	30	551	33	301	5
12	241	80%	48	0	61	203	67	154	6
	4002		**1552**	**0**	**616**	**3512**	**712**	**1959**	**96**

Figure 170 – Estimation du gain compensatoire après restauration des mares temporaires méditerranéennes et de leurs marges (pelouses silicicoles) sur le site de Pierrefeu-du-Var

S'agissant de l'**Isoète de Durieu**, et selon les mêmes hypothèses de gain présentées précédemment, la mesure permet à minima un **gain de 96 individus** après restauration par rapport au 616 actuellement dénombrés **(+ 16 %).**

Comme pour le bois des Tourraches, cette mesure est également favorable à deux espèces d'amphibiens : le Crapaud calamite et la Rainette méridionale qui trouverons plus d'habitats favorables en phases aquatique et terrestre.

- **MC4 : Réouverture des matorrals à Pin d'Alep sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var**

  Code CEREMA : C2.1e

  Cette action consiste, à rouvrir les secteurs les plus embroussaillés par des maquis denses et des matorrals à Pin d'Alep dense afin de reconstituer un maquis bas avec pelouses silicicoles ponctuées d'arbres. Cette action concerne plus particulièrement les parcelles B0239 et B0240 sur une surface de 19989 m²). En effet, les matorrals à Pin d'Alep sont banals et d'un moindre intérêt pour la flore et la faune. Des arbres seront donc abattus dans ces secteurs afin de restaurer des milieux semi-ouverts cohérents avec les habitats naturels et les cortèges d'espèces animales patrimoniales impactées sur le site de La Pauline (Glaïeul douteux, Romulée ramifiée, Couleuvre à échelons, Fauvettes mélanocéphale et passerinette…).

  Les mêmes actions que pour la mesure MC2 sont retenues et présentées sur les cartes. Les opérations de génie écologique à réaliser (modalités de réouverture des milieux) sont détaillées et illustrées ci-avant. Ces actions permettent de viser un état de conservation favorable de cet habitat. Les actions sont illustrées sur les photos ci-avant. Le tableau suivant présente les gains compensatoires escomptés après restauration des habitats et des stations d'espèces patrimoniales.

Les surfaces d'**habitat de pelouses** retrouvées, par réouverture à 70% des parties les plus fermée autour des ourlets et petites ouvertures de pelouses persistantes au sein du maquis, représentent **un gain de 12047 m², soit 2,4 fois plus que les surfaces de pelouses actuellement présentes sur les parcelles à restaurer** (4930 m²).

La réouverture du maquis bénéficiera aux espèces des pelouses silicicoles (Glaïeul douteux – 15 ind. et Romulée de Columna 10 ind.). Les hypothèses d'expression de ces espèces sont les mêmes que celles présentées précédemment. L'absence de données historiques sur ces secteurs implique un faible gain attendu selon les hypothèses retenues, mais il semble réaliste que le gain pourrait être largement supérieur. La Couleuvre à échelons et les Fauvettes mélanocéphale et passerinette, ainsi que d'autres espèces des lisières des pelouses et maquis seront nettement favorisées au détriment de la faune banale des matorrals.

Habitat / taxon	Besoin compensatoire (m²)	Surface gagnée par rapport à l'existant (m²)			Besoin compensatoire (Effectifs impactés)	Effectifs gagnés par rapport à l'existant (m²)			Ratio de compensation (gain/impacté)
		Bois des Tourraches (C1+C2)	Pierrefeu-du-Var (C3+C4)	Total 2 sites		Bois des Tourraches (C1+C2)	Pierrefeu-du-Var (C3+C4)	Total 2 sites	
Mares temporaires	627	1238	1959	3197	-	-	-	-	5,1
Pelouses silicicoles sous couvert de maquis bas	10600	7918	12047	19965	-	-	-	-	1,9
Isoètes de Durieu	-	-	-	-	57	279	96	375	6,6
Romulée de Columna	-	-	-	-	1	11+15	10	36	36
Glaïeul douteux	-	-	-	-	23	33+60	15	108	4,7

Figure 171 – Synthèse des gains compensatoires estimés après restauration des mares temporaires méditerranéennes et des pelouses silicicoles sous couvert de maquis bas sur les sites du bois des Tourraches et de Pierrefeu-du-Var

9.7 BILAN DES MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires permettent ainsi un gain net de :

- **3197 m² de mares temporaires supplémentaires** (en complément des mares existantes), soit un ratio surfacique de 5,1 par rapport aux surfaces détruites (627 m²). Outre pour la flore, cette mesure est également favorable à deux espèces d'amphibiens : le Crapaud calamite et la Rainette méridionale ;
- **19965 m² de pelouses silicicoles sous couvert de maquis bas,** soit un ratio de 1,9 par rapport aux besoins compensatoires des espèces de faune associées à ces milieux semi-ouverts (principalement la Couleuvre à échelons et les Fauvettes mélanocéphale et passerinette pour ne retenir que les espèces visées par la demande de dérogation espèces protégées).
- **375 individus d'Isoète de Durieu**, soit un ratio de 6,6 ;
- **36 individus de Romuleé de Columna**, soit un ratio de 36 ;
- **108 individus de Glaïeul douteux**, soit un ratio de 4,7.

Ces gains compensatoires assurent une non perte nette de biodiversité et s'appuient sur des mesures réalistes et des hypothèses de réexpression des espèces patrimoniales prudentes.

N° des stations	Surfaces d'habitat à restaurer (m²)	Recouvrement ligneux estimé au sein de la surface à restaurer (%)	Surface estimée de l'habitat cible avant restauration (m²)	Présence de données d'espèces patrimoniales				Surfaces / effectifs totaux recherchés après restauration (y compris existants conservés ou améliorés)			Gains compensatoire (surface / effectifs gagnés après restauration, hors existants conservés ou améliorés)		
				Historiques (avant 2020)		Actuelles (à partir de 2020)		Surface d'habitat (m²)	Nombre d'individus		Surface d'habitat (m²)	Nombre d'individus	
				Romulae	*Gladiolus*	*Romulae*	*Gladiolus*		*Romulae*	*Gladiolus*		*Romulae*	*Gladiolus*
1	5698	70%	1709	0	0	0	0	4900	0	0	3191	2	3
2	4423	70%	1327	0	0	0	0	3804	0	0	2477	2	3
3	2484	70%	745	0	0	0	0	2136	0	0	1391	2	3
4	3283	90%	328	0	0	0	0	2692	0	0	2364	2	3
5	4101	80%	820	0	0	0	0	3445	0	0	2625	2	3
	19989		4930	0	0	0	0	16977	10	15	12047	10	15

Figure 172 – Estimation du gain compensatoire issu de la restauration des pelouses silicicoles sous couvert de maquis bas et cortèges associés – site de Pierrefeu

10 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Ces mesures viennent en complément des mesures d'évitement, de réduction et de compensation 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 : Sensibilisation des équipes chantier**

  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 dans des secteurs présentant des enjeux écologiques, lors des phases travaux pouvant un avoir un impact important sur le milieu naturel… ;
  - 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 et des enjeux écologiques, il est préconisé en moyenne une visite par semaine. La fréquence des visites sera à adapter en fonction des risques d'impacts sur le milieu naturel lors des différentes phases des travaux et de leur localisation. Une attention particulière sera portée à l'organisation du chantier (localisation des bases travaux et de vie, des accès…), aux phases de défrichement, de libération des emprises (débroussaillement et terrassement), de démolition des bâtiments, de balisage (mise en défens de stations d'espèces végétales patrimoniales, délimitation des emprises chantier) et de pose de barrière anti-amphibiens.

Actions expérimentales de génie écologique

Ces mesures sont placées dans la catégorie des mesures d'accompagnement car leur succès n'est pas acquis.

- **MA5 : Déplacements des stations d'espèces végétales impactées**

  Code CEREMA : A5.b

  Il s'agit de déplacer dans les parcelles compensatoires du bois des Tourraches, en préalable aux travaux, les stations d'Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*) et de Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*) situées sur l'emprise chantier. Les effectifs à déplacer sont de 57 individus d'Isoète de Durieu et de 23 pieds de Glaïeul douteux.

  Les zones compensatoires retenues représentent une superficie de 1773 m² pour les mares temporaires et 9613 m² pour le maquis bas à ciste et les pelouses associées sur le bois des Tourraches.

  Les protocoles précis de déplacement seront élaborés en concertation avec le Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles et tenant compte des résultats des expérimentations de transplantation de ces espèces en cours en Corse et région Provence-Alpes-Côte-d'azur.

  Pour optimiser les chances de reprise, il est préconisé de réaliser le déplacement en fin de saison, après la maturation des sporophylles, Les pieds d'isoètes seront positionnés au niveau des mares existantes restaurées, en renforcement des populations existantes. Dans le détail, l'opération consiste à déterrer les individus délicatement en conservant un peu de sédiment autour des racines pour maintenir l'intégrité du système racinaire et leur apporter un minimum de sol d'origine ; à les transporter dans un contenant pour éviter la déstructuration de la motte et de les transplanter dans des petits trous préalablement réalisés sur la zone réceptacle. La taille de ces trous sera adaptée à la taille des bulbes, en laissant un espace suffisant (quelques centimètres) entre chaque plant pour éviter la compétition. Il faut positionner les bulbes en veillant à ce que le collet soit au niveau du sol et les

recouvrir avec le sédiment retiré, arrosez légèrement pour assurer un bon contact entre les racines et le sol, en utilisant de l'eau

déminéralisée si possible pour simuler les conditions naturelles. Il pourra également être envisagé de retirer la litière superficielle au niveau de la zone de transplantation.

Une surveillance régulière des plants sera ensuite nécessaire pour ajuster les conditions (arrosage pour maintenir l'humidité à prévoir les premiers mois en cas de conditions séchantes) et favoriser leur établissement.

Pour le Glaïeul douteux, le protocole sera sensiblement le même, s'agissant d'une espèce bulbeuse également. Compte tenu de la phénologie de l'espèce, le déplacement sera à prévoir au printemps, avant la floraison de l'espèce. Il faudra adapter la profondeur de prélèvement et la taille de trou de plantation à l'espèce. Les zones réceptacles seront choisies en lisières des pelouses silicicoles restaurées dans le bois des Tourraches.

- **MA6 : Restauration de zones rudérales par transfert de sol dans le bois des Tourraches**

  Code CEREMA : A5.b

  Au niveau du bois des Tourraches, une friche rudérale d'environ 300 m² est intégrée dans la matrice du maquis bas et constitue une source de graines pouvant altérer la qualité des milieux périphériques (pelouses, mares temporaires). Il est donc proposé de retirer l'horizon superficiel (30 cm), de l'évacuer en site de traitement et de venir napper sur 15-20 cm d'épaisseur, l'espace dégagé à partir de prélèvements réalisés sur les zones de maquis impactées par le passage en terrier.

Mesures spécifiques aux chauves-souris

- **MA7 : Installation de gîtes à chiroptère dans la nouvelle gare de La Pauline**

  Code CEREMA : A3.a

  Il est proposé d'aménager un gîte dans la nouvelle gare de La Pauline en faveur des chiroptères, bien qu'aucun gîte avéré ne soit impacté par le projet. L'aménagement précis sera élaboré en concertation avec les architectes, afin que ce dernier soit intégré à la conception du bâtiment, dans le cadre de l'actualisation de l'étude d'impact jointe au dossier de demande d'autorisation environnementale. Cette démarche permet d'avoir un projet tenant compte des thématiques de solidité du bâtiment, de pont thermique, de nuisances olfactives ou sonores, etc. et améliore l'efficacité d'un tel aménagement.

  Plusieurs pistes sont envisageables :

  - intégration de gîtes préfabriqués dans les murs lors de la construction en prévoyant des réservations dans la maçonnerie ou dans l'isolant extérieur pour y insérer le gîte ;

Figure 174 : Exemple d'aménagement de gîte préfabriqués (source : Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland)

  - création de gîte dans la maçonnerie ;

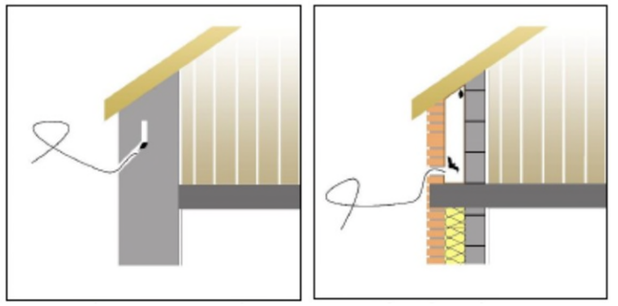


Figure 175 : Exemple d'aménagement de gîte dans la maçonnerie (source : CEREMA)

  - pose de bardage en laissant un interstice entre le mur et ce dernier et en prévoyant une isolation pour atténuer les variations de températures, etc.

  Il n'est pas préconisé d'installer des gîtes artificiels sur les murs car l'efficacité de ceux-ci est moindre que les dispositifs cités précédemment.

  L'aménagement des combles n'est pas possible car le bâtiment prévu possèdera un toit terrasse.

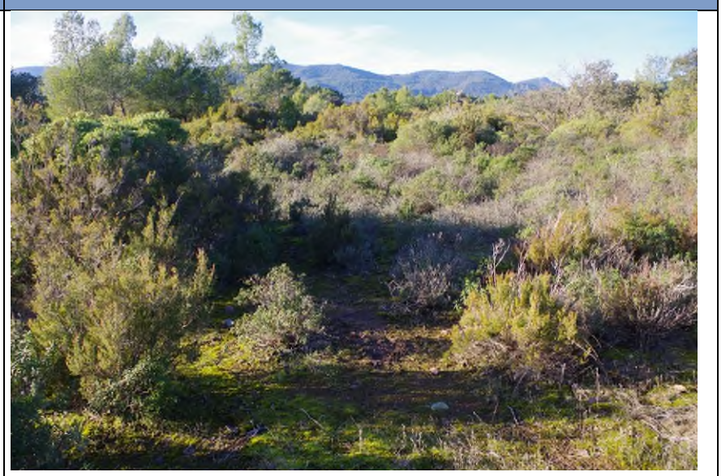
Technique utilisée	Description de l'action	Avant travaux	Après travaux
Réhabilitation par transfert de sol	Décapage superficiel du sol de la friche (30 cm) et nappage des sols riches en graines et en propagules provenant de zones naturelles impactées par l'emprise du projet, pour réintroduire une diversité floristique représentative des habitats de maquis et de pelouse.		

Figure 173 : Réhabilitation d'une zone rudérale du bois des Tourraches

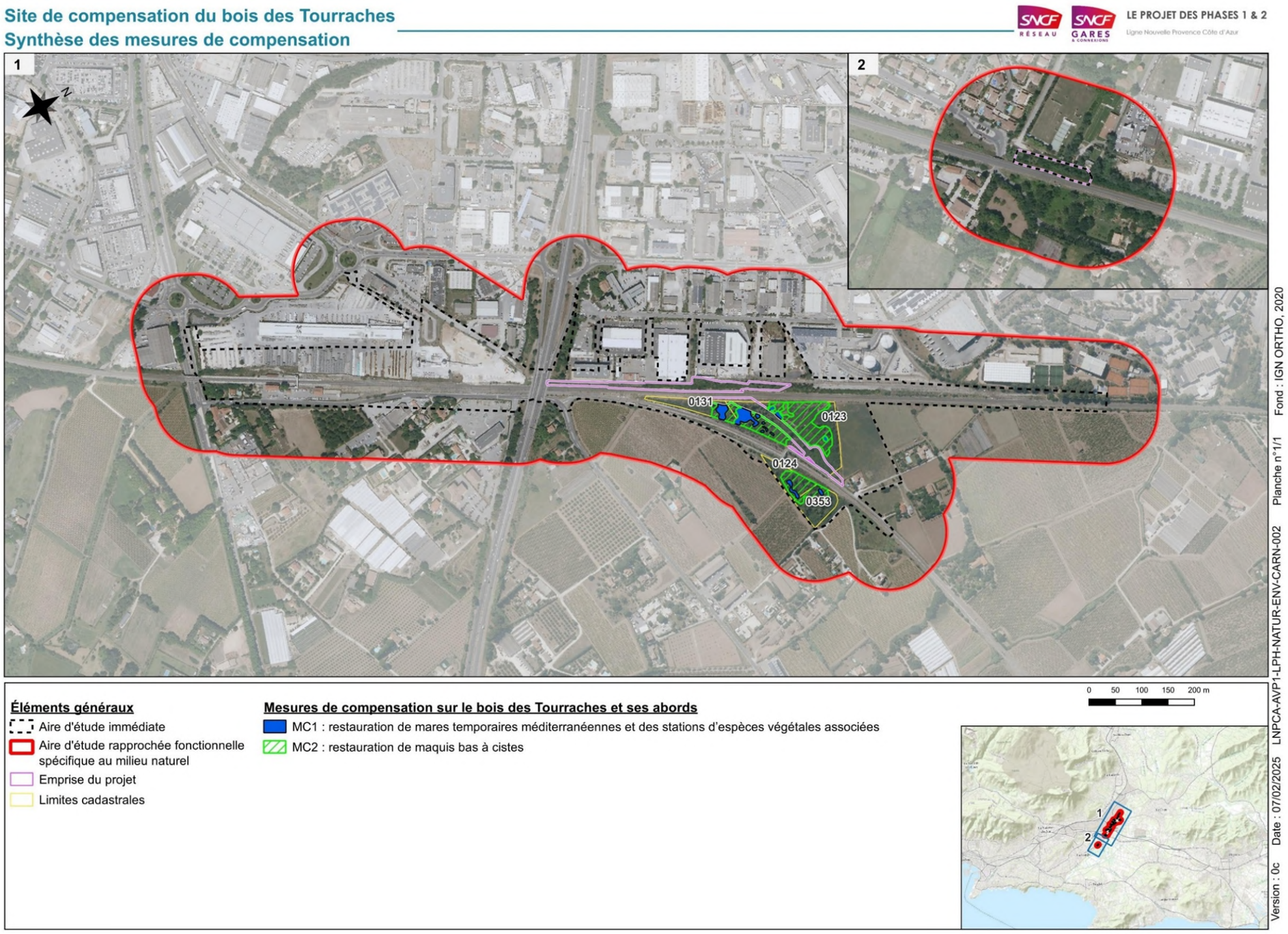


Figure 176 : Synthèse des mesures de compensation sur le bois des Tourraches et ses abords (vue générale)

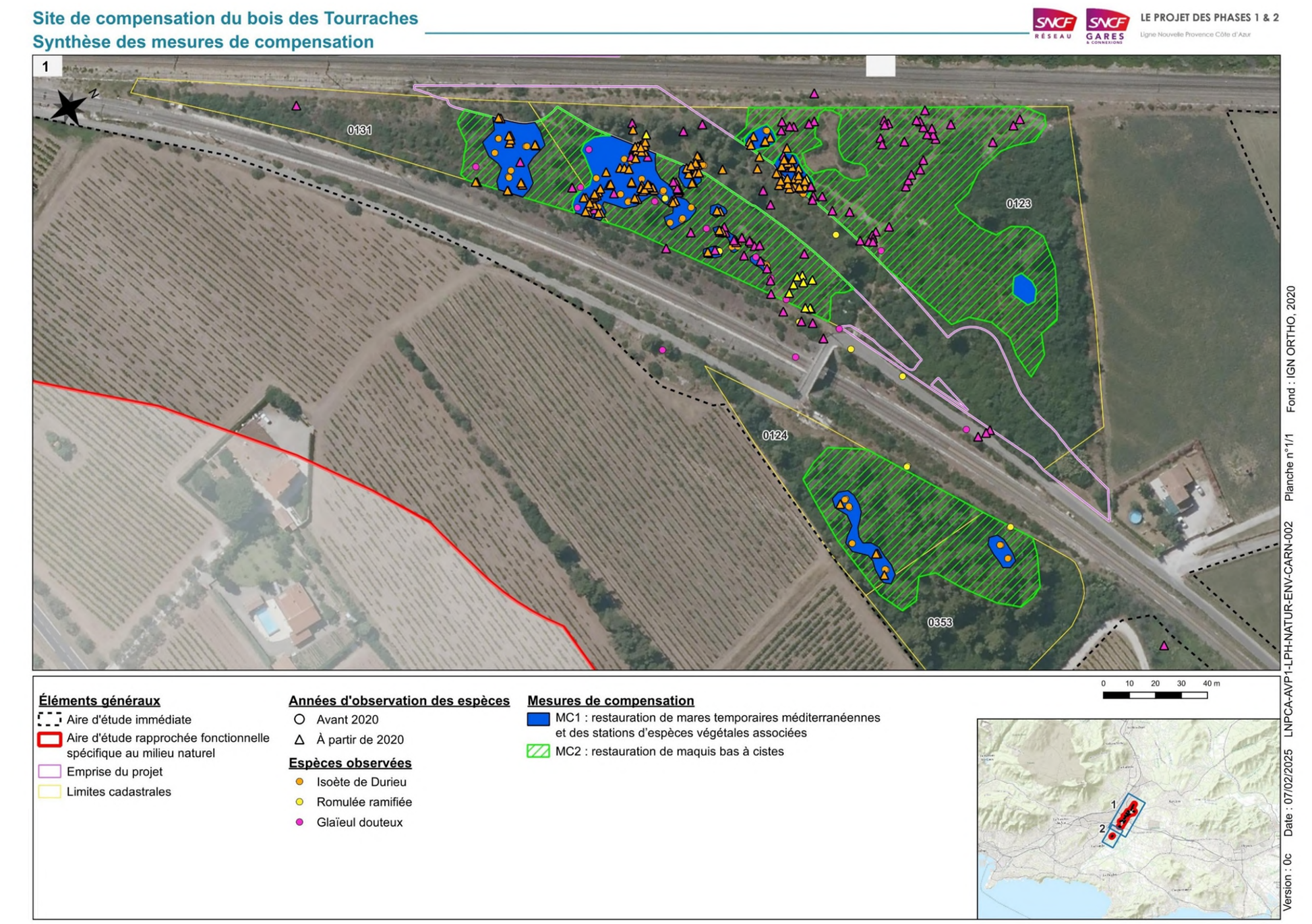


Figure 177 : Synthèse des mesures de compensation sur le bois des Tourraches et ses abords (zoom)

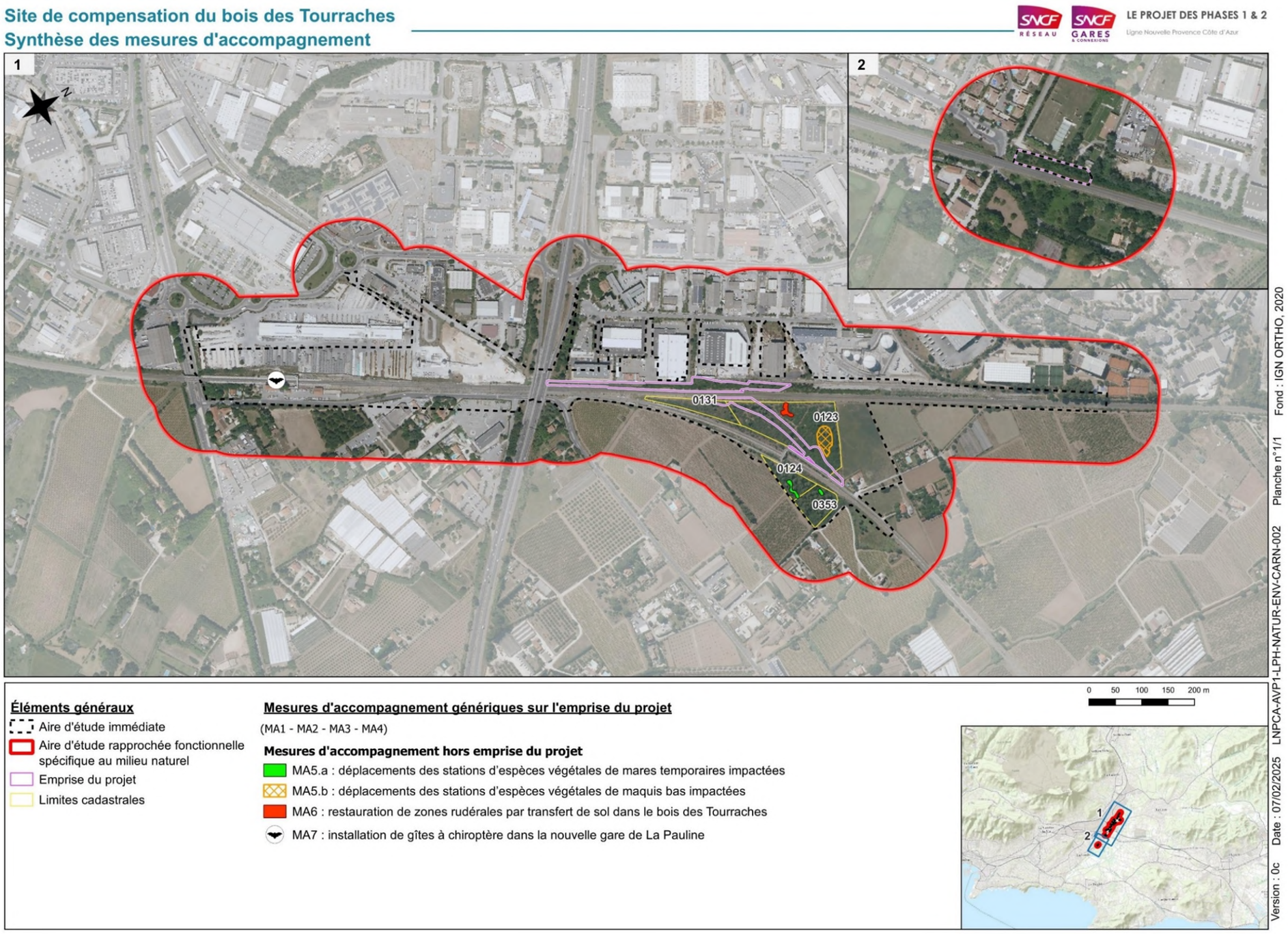


Figure 178 : Synthèse des mesures d'accompagnement sur le bois des Tourraches et ses abords (vue générale)

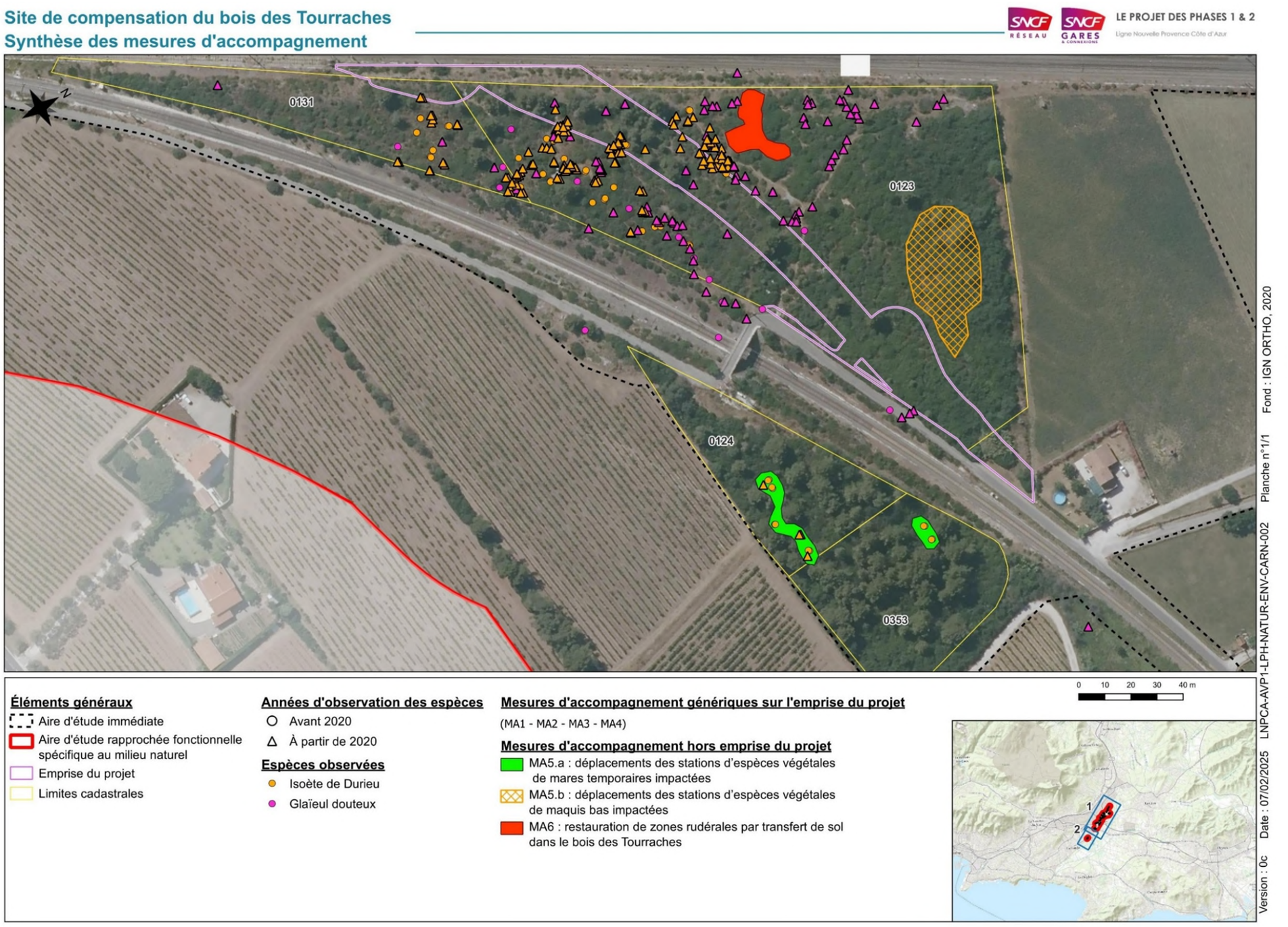
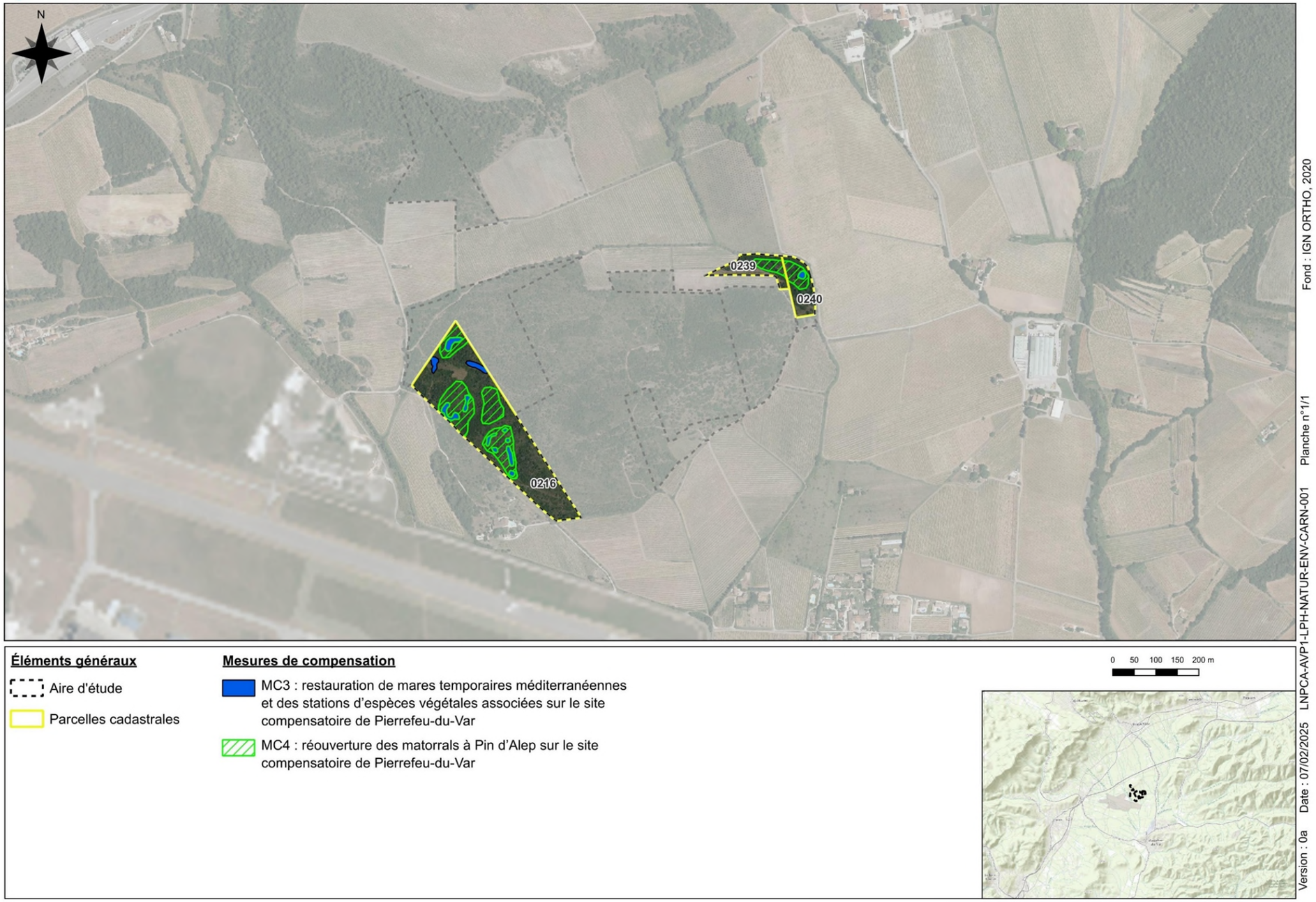


Figure 179 : Synthèse des mesures d'accompagnement sur le bois des Tourraches et ses abords (zoom)

Site compensatoire de Pierrefeu-du-Var (83)
Synthèse des mesures de compensation

LE PROJET DES PHASES 1 & 2
Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur



Fond : IGN ORTHO, 2020
Planche n°1/1
LNPCA-AVP1-LPH-NATUR-ENV-CARN-001
Date : 07/02/2025
Version : 0a

Figure 180 : Synthèse des mesures de compensation sur le site de Pierrefeu (vue générale)

Site compensatoire de Pierrefeu-du-Var (83)
Synthèse des mesures de compensation

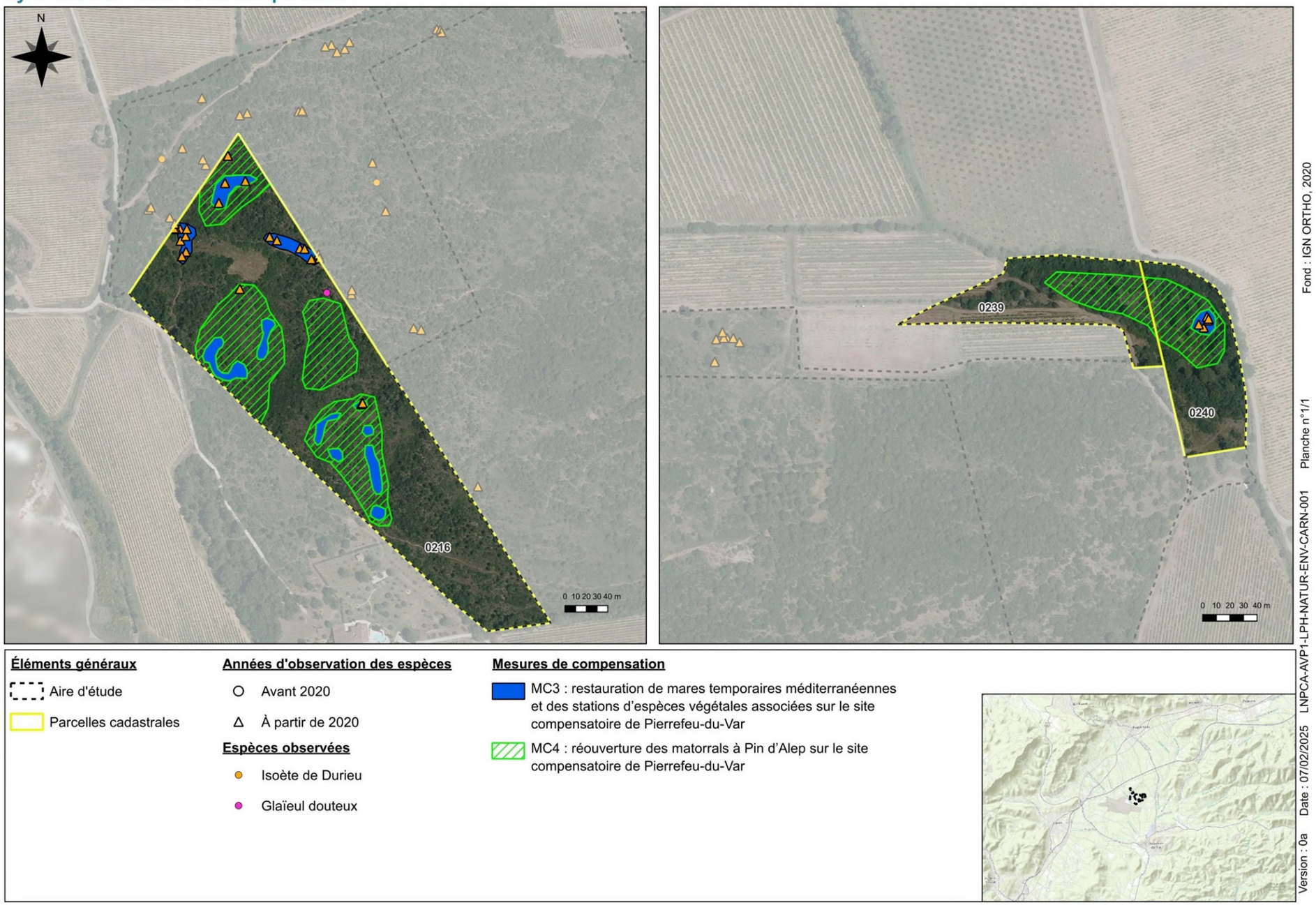


Figure 181 : Synthèse des mesures de compensation sur le site de Pierrefeu (zoom)

11 MODALITE DE SUIVI DES MESURES ERC

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.

11.1 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.

L'actualisation des informations menée entre le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique (dossier DUP) et le présent dossier de demande d'autorisation environnementale (DDAE) et l'actualisation de l'évaluation environnementale associée a permis d'affiner certaines mesures, leurs modalités de suivi en phase de réalisation ainsi que leur coût. Certaines informations seront approfondies pour répondre aux besoins des études techniques détaillées. En particulier, une étude hydrogéologique du terrier, nécessitant l'acquisition de mesures piézométriques sur une longue période, sera réalisée et permettra de préciser les mesures relatives aux eaux souterraines.

11.2 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.

11.2.1 AVANT LE DEMARRAGE DE LA PHASE DE REALISATION

Pour assurer le respect des exigences environnementales, de la notice de respect de l'environnement (NRE), du schéma organisationnel du plan de respect environnement (SOPRE), du plan d'assurance environnement (PAE), du plan d'organisation et d'intervention (POI) et du schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (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.

Des suivis écologiques seront mis en œuvre en préalable au démarrage du chantier dans le cas de l'opération La Pauline. Ces suivis sont relatifs :

- aux mesures d'évitement et de réduction. Ils sont décrits dans ces mesures pour des raisons de cohérence. C'est le cas des mesures relatives au déplacement des populations d'espèces animales ou végétales par exemple ;
- aux mesures de compensation ou d'accompagnement. Ils sont décrits dans le paragraphe suivant car ils correspondent souvent à l'établissement d'état initiaux avant la mise en œuvre de ces mesures et de leurs suivis.

11.2.2 PENDANT LA PHASE DE REALISATION

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.

11.2.3 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.

11.2.4 SUIVI DES MESURES EN PHASE DE REALISATION SPECIFIQUE A L'OPERATION LA PAULINE

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 « Suivi du chantier par un écologue ».

11.2.5 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.

Les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement doivent être couplées à un dispositif de suivi et d'évaluation destiné à assurer leur bonne mise en œuvre, à proposer

des mesures correctives le cas échéant et à garantir la réussite des actions prévues.

Ces suivis permettront également de réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion des résultats aux différents acteurs concernés par le projet.

- MS1 : Suivi des habitats et de la flore des mares temporaires méditerranéennes et des maquis bas à ciste préservés dans le bois des Tourraches et restaurés sur les sites compensatoires : Le suivi devra concerner l'évolution des habitats et des effectifs des espèces à enjeu : Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*), Salicaire à feuilles de Thym (*Lythrum thymifolium*), Romulée ramifiée (*Romulea ramiflora*), Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*) et Romulée de Colomna (*Romulea columnae*). Un suivi de la végétation et de la flore sera effectué pour évaluer l'efficacité de la mesure et, si nécessaire l'adapter, selon la méthodologie suivante :
  - Suivi de la végétation et des mares temporaires selon la méthode des quadrats en notant, pour chaque espèce végétale, le coefficient d'abondance-dominance selon la méthode de la phytosociologie sigmatiste. Il sera suivi des quadrats d'environ 10 m2 répartis sur les sites préservés, les sites restaurés et des sites témoins non impactés ;
  - Un suivi photographique de l'évolution de la végétation sera réalisé depuis des points fixes selon le même angle en pleine période de végétation ;
  - Recensement des stations d'espèces végétales patrimoniales et/ou protégées en relevant la localisation des pieds, leur nombre, leur état (végétatif, en fleur, en fruit), l'état de conservation de la station, la surface de la station, etc. avec un focus sur les espèces visées par la mesure ;
  - Recensement des stations d'espèces exotiques envahissantes selon la même méthodologie que pour les espèces protégées et/ou remarquables.
- Compte tenu de la phénologie des espèces végétales, il sera réalisé 3 passages entre mars et août. Le suivi sera réalisé ainsi N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+30, N+40 et N+50.
- MS2 : Suivi de la reprise des espèces végétales transplantées
- Le suivi devra concerner les populations transplantées des espèces à enjeu : Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*), Romulée ramifiée (*Romulea ramiflora*) et Glaïeul douteux (*Gladiolus dubius*). Un suivi des espèces sera effectué sur les placettes déplacées et sur des placettes témoins n'ayant pas reçue d'introduction pour évaluer l'efficacité de la mesure selon la méthodologie suivante :
  - Recensement des espèces en relevant la localisation des pieds, leur nombre, leur état (végétatif, en fleur, en fruit), l'état de conservation de la station, la surface de la station... ;
  - Suivi photographique de l'évolution des stations depuis des points fixes selon le même angle en pleine période de végétation.
- Ce suivi sera réalisé ainsi N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+30, N+40 et N+50
- MS3 : Suivi des espèces végétales exotiques envahissantes sur les nouveaux accotements ferroviaires et les emprises travaux réhabilitées

- Un suivi des nouveaux accotements ferroviaires et des emprises travaux réhabilitées 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 espèces exotiques. 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 des éléments constatés sur le terrain, des mesures seront proposées ou non.
- 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 ainsi N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+30, N+40 et N+50
- MS4 : Suivi des oiseaux nicheurs
- Un suivi des populations d'oiseaux nicheurs sera effectué sur le bois des Tourraches et les parcelles compensatoires pour évaluer l'efficacité de la mesure (réouverture de maquis dense) et, si nécessaire l'adapter. Il sera réalisé deux passages entre avril et juin, en période de nidification, avec observation du comportement et de l'utilisation spatiale des parcelles, comptage des individus, etc., par parcelle compensatoire.

- En même temps, le cortège des oiseaux sera suivi avec un protocole adapté à la superficie et à la forme des parcelles compensatoires pour suivre l'évolution globale des cortèges avifaunistiques : méthode par points d'écoute (indices ponctuels d'abondance, échantillonnage ponctuel à rayon variable, etc.) ou par transect.

- Ce suivi sera réalisé ainsi N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+30, N+40 et N+50
- MS5 : Suivi chiroptérologique de l'aménagement de la nouvelle gare de La Pauline
- Un suivi des aménagement réalisés en faveur des chiroptères sera effectué pour évaluer l'efficacité de la mesure et, si nécessaire l'adapter.
- Plusieurs techniques sont envisageables en fonction du type de gîté, de leur accessibilité… :
  - Inspection des gîtes avec un endoscope, monté sur une perche ou non, en fonction de leur accessibilité ;
  - Suivi visuel de l'envol des chauves-souris au crépuscule à la sortie des gîtes, couplé avec l'utilisation d'un détecteur d'ultrasons pour identifier les espèces ;
  - Inspection d'un dispositif collecteur de crottes mis en place à la sortie du gîte pour vérifier son utilisation ou pas par les chauves-souris (les crottes se désagrègent naturellement)...
- La périodicité et les périodes d'inventaire et la périodicité des passages seront définies en fonction du type de gîte réalisé (hibernation, reproduction, transit).
- Le suivi sera réalisé ainsi N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+30, N+40 et N+50

11.2.6 COUT DES MESURES

Elles comprennent notamment la compensation des incidences sur la biodiversité par la restauration de mares temporaires méditerranéennes et de pelouses silicicoles sous couvert de maquis bas : 1 576 600 € HT. Les mesures de réductions et d'accompagnements sont incluses dans le montant brut principal des travaux et ne sont pas individualisé

Type	CEREMA	Nom mesure	Intitulé	Estimation financière **AVP**
réduction	R1.1a,	R1	Calage du projet pour réduire les incidences sur les habitats et les espèces	-
réduction	R1.1a, R1.1b	R2	Implantation des bases travaux, des accès, etc. de manière à préserver la partie du bois des Tourraches située hors emprise travaux.	Inclus dans le montant brut principal des travaux
réduction	R1.1c	R3	Balisage et mise en défens des sites d'intérêt écologique adjacents à l'emprise travaux.	
réduction	R2.1t	R4	Préservation des lisières de boisement	
réduction	R1.1a, R1.1b	R5	Limitation de l'emprise du chantier et de la circulation des engins au strict nécessaire	
réduction	R3.1a	R6	Adaptation des périodes de travaux pour les défrichements et les dégagements des emprises (débroussaillage, terrassement, etc.).	
réduction	R2.1c	R7	Gestion des déblais-remblais sur le secteur du bois des Tourraches	
réduction	R2.1d	R8	Mise en pratique de mesures de prévention classiques des pollutions	
réduction	R2.1j,	R9	Gestion des poussières	
réduction	R2.1k	R10	Limitation des éclairages nocturnes en phase travaux	
réduction	R2.1o	R11	Déplacement de reptiles préalable aux travaux	
réduction	R2.1i,	R12	Pose de barrières anti-amphibiens en phase travaux	
réduction	R2.1i,	R13	Gestion des ornières en phase chantier	
réduction	R2.1o	R14	Déplacement d'amphibiens au préalable aux travaux	
réduction	R2.1f.	R15	Mesures relatives aux espèces végétales exotiques envahissantes	
compensation	C1.1a	C1	Restauration de mares temporaires méditerranéennes et des stations d'espèces végétales associées aux abords du bois des Tourraches	171 800,00 €
compensation	C1.1a	C2	Restauration de maquis bas à cistes sur le bois des Tourraches et ses abords	297 200,00 €
compensation	C2.1e	C3	Restauration de mares temporaires méditerranéennes et des stations d'espèces végétales associées sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var	271 800,00 €
compensation	C2.1e	C4	Réouverture des matorrals à Pin d'Alep sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var	835 800,00 €
accompagnement	A6.1a	A1	Inclusion d'un cahier des clauses techniques particulières relatifs aux mesures ERCA concernant le milieu naturel	Inclus dans montant brut principal des travaux
accompagnement	A6.1a	A2	Rédaction par les entreprises consultées d'un schéma organisationnel de plan de respect de l'environnement	
accompagnement	A6.1a	A3	Formation du personnel des entreprises travaux	
accompagnement	A6.1a	A4	Suivi de chantier par un ingénieur écologue	
accompagnement	A5.b	A5	Déplacements des stations d'espèces végétales impactées	
accompagnement	A5.b	A6	Restauration de zones rudérales par transfert de sol dans le bois des Tourraches	
accompagnement	A3.a	A7	Installation de gîtes à chiroptères dans la nouvelle gare de La Pauline	
Total				1 576600€

Figure 182 : Coût des mesures

12 ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

12.1 LES PROJETS PRIS EN COMPTE

La liste des projets analysés est présentée dans le tableau ci-après qui précise les éléments ayant conduit à retenir le(s) projet(s) pour l'analyse des effets cumulés avec le projet des phases 1 & 2

Projet connu (Maître d'ouvrage)	Localisation	Avis de l'AE (MRAE et CGEDD)	Prise en compte
Projet de "quartier de la gare" à la Pauline	Commune de La Garde	Absence d'avis de l'AE. Mention des projets dans le PLU / PDU de la Commune de la Garde	**Non :** Absence d'information sur le projet
Installations de transit de déchets (Société CROC'MET)	Commune de La Crau	Avis de l'AE du 28/11/2017	**Non :** Situé à 2,7 km de l'opération de la Pauline
Création de voiries d'accès au PEM de La Pauline (Métropole Toulon-Provence-Méditerranée, Conseil Départemental)	Commune de La Garde	Absence d'avis de l'AE. Mention des projets dans le PLU / PDU de la Commune de la Garde	**Non :** Absence d'information sur le projet
Développement des cheminements vers l'université/zone activités (campus Université de Toulon)	Commune de La Garde	Absence d'avis de l'AE. Mention des projets dans le PLU / PDU de la Commune de la Garde	**Non :** Absence d'information sur le projet
Bus à haut niveau de service (BHNS)	Commune de La Garde	Absence d'avis de l'AE. Mention des projets dans le PLU / PDU de la Commune de la Garde - Concertation	**Oui :** proximité directe avec l'opération en gare de La Pauline
Création d'un parc urbain	Commune de La Garde	Absence d'avis de l'AE. Mention des projets dans le PLU / PDU de la Commune de la Garde - Concertation	**Non :** Situé à 3km de l'opération en gare de La Pauline
Création d'un nouveau parking relais (Métropole Toulon-Provence-Méditerranée, Conseil Départemental)	Commune de La Garde	Absence d'avis de l'AE. Mention des projets dans le PLU / PDU de la Commune de la Garde - Concertation	**Non :** Absence d'information sur le projet
Mise à 2x3 voies de l'A57 section Benoît Malon/Pierre Ronde (ESCOTA)	Toulon, La Valette du Gard et La Garde,	Avis de l'AE 26/07/2017	**Oui** : compte tenu de l'avis de l'AE et de sa proximité vis-à-vis de l'opération La Pauline (800 m à l'ouest)

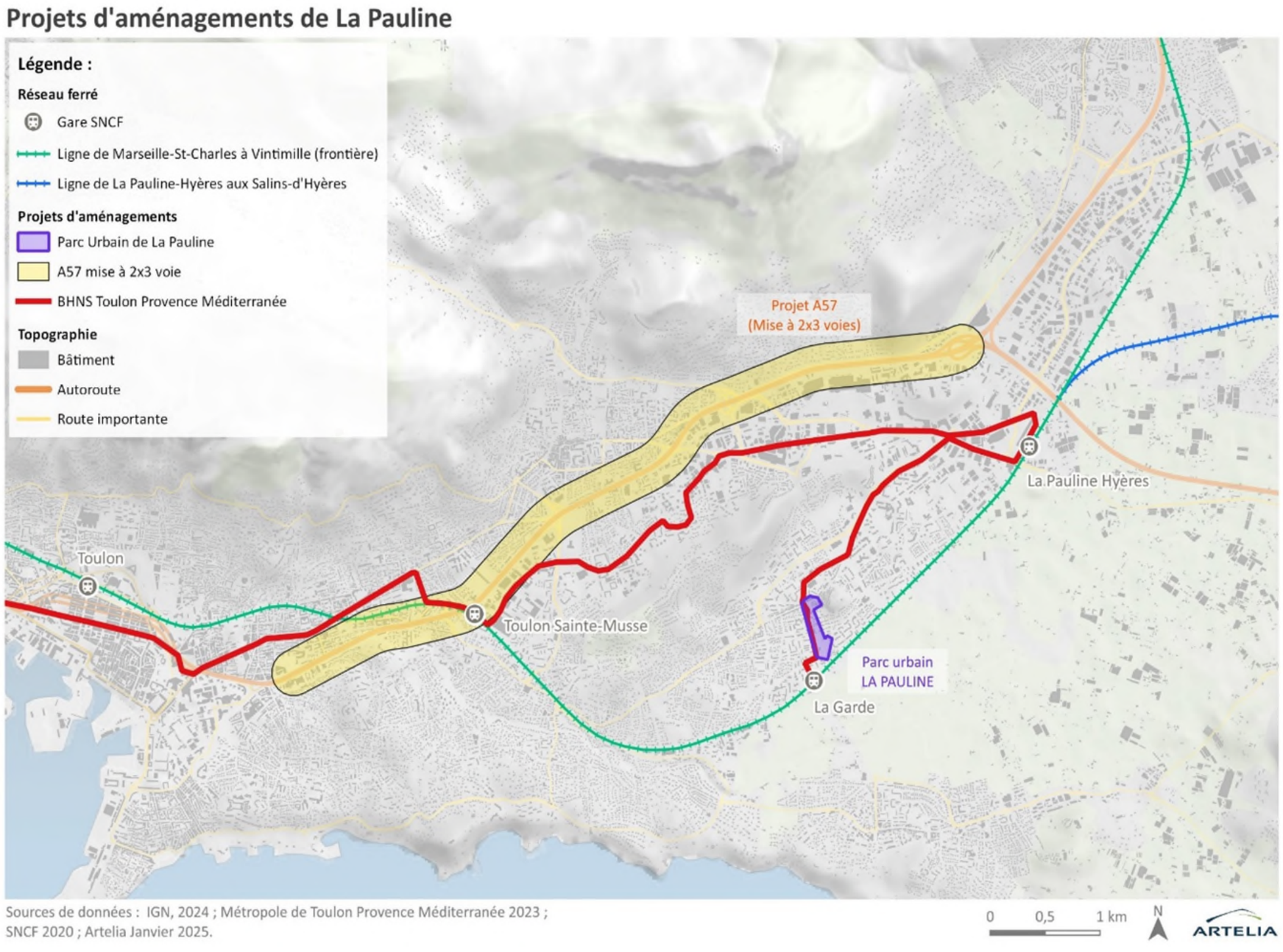


Figure 183 Localisation des projets à proximité de l'opération de la Pauline

12.2 SYNTHESE DES EFFETS CUMULES

Les principaux enseignements portent sur les points suivants.

12.2.1 ENJEUX LIES A L'EAU

EAUX SOUTERRAINES

L'opération de la Pauline ne prévoient aucun prélèvement d'eaux souterraines dans sa phase exploitation. Elles n'induisent donc pas d'effet cumulatif supplémentaire par rapport aux grandes opérations d'aménagement

Un risque supplémentaire de pollution des eaux souterraines est également à craindre du fait de nouveaux aménagements prévus dans le secteur. Chaque projet est néanmoins conçu de telle sorte à limiter les risques de pollution de la nappe

EAUX SUPERFICIELLES

Le principal effet cumulé potentiel est l'augmentation des surfaces imperméabilisées par la mise en œuvre d'aménagements dans le cadre des différents projets.

L'opérations de la Pauline visent à limiter l'accroissement des surfaces imperméabilisées voire à les diminuer.

RISQUE INONDATION

Chaque projet prévoit les aménagements nécessaires à la prévention du risque inondation. Les projets connexes intègrent des systèmes de gestion des eaux pluviales permettant de faire face à des pluies jusqu'à une occurrence centennale Les projets d'assainissement et les hydrauliques seront conformes à la réglementation locale.

12.2.2 IMPACTS PHASE CHANTIER

La concomitance des travaux 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. Ces effets seront significatifs pour les travaux réalisés sur la même période, qui nécessiteront une étroite coordination des différents maîtres d'ouvrage pour assurer la cohérence des calendriers et minimiser les effets cumulés pour les riverains. Des pistes de mutualisation des emprises chantier pourront être étudiées.

L'augmentation de la population et des aménagements aura inévitablement un impact sur la qualité de l'air. Les déplacements voiture et poids lourds sont les plus émetteurs.

12.2.3 MILIEU HUMAIN

ARTIFICIALISATION

L'opération de la Pauline est réalisée sur des sols déjà artificialisés et n'induit pas d'artificialisation supplémentaire.

POPULATION ET ACTIVITES ECONOMIQUES

Les effets cumulés des différents projets sont positifs, ils permettent tous de répondre aux ambitions de développement des différentes métropoles.

MOBILITES ET INFRASTRUCTURES

Les effets cumulés des différents projets sont positifs et privilégient collectivement le report modal vers des modes de transports collectifs.
.

12.2.4 MILIEU NATUREL

Concernant le milieu naturel, le territoire qui accueillera l'ensemble des projets est déjà largement artificialisé. Les enjeux écologiques sont assez faibles d'un point de vue cumulatif.

L'opération de la Pauline présentent des incidences résiduelles négligeables sur les habitats, la flore et faune.

Les effets cumulatifs vis-à-vis du milieu naturel ne sont pas notables à l'échelle de l'ensemble des projets.

12.2.5 PAYSAGE ET PATRIMOINE

PATRIMOINE

L'opération de la Pauline n'aura pas d'incidence sur le patrimoine. À ce titre, il n'y a pas d'effet cumulé.

PAYSAGE

L'insertion paysagère de chaque projet est travaillée individuellement au sein de chaque projet au regard de la topographie et de l'implantation des futures constructions

L'opération de la Pauline aura globalement des effets cumulés positifs sur l'ambiance paysagère.

12.2.6 ENERGIE ET GAZ A EFFET DE SERRE

La plupart des projets se sont engagés dans une démarche de sobriété énergétique, de production d'énergie renouvelable et de décarbonation :

Décarbonation :

- Création d'espaces verts
- Développement des transports en commun et des mobilités actives.

12.2.7 QUALITE DE VIE ET SANTE HUMAINE

ACOUSTIQUE (MULTI-EXPOSITION SONORE)

Dans son mémoire en réponse à la réserve n°3 de la commission d'enquête, SNCF Réseau et SNCF G&C se sont engagées « à faire réaliser une étude acoustique complémentaire (…) pour comparer mono et pluri exposition. En cas d'écart non acceptable « à dire d'experts » pour les riverains, SNCF-R et SNCF-G&C prendront les mesures correctrices adaptées.

FER + ROUTE

Règlementairement, des protections doivent être mises en place en cas de création de Points Noirs du Bruit.

Le cumul des niveaux sonores des infrastructures ferroviaires et routières n'est pas représentatif d'une modification d'infrastructure terrestre et ne créé aucun point noir bruit pour les différentes opérations.

QUALITE DE L'AIR

Avec la réalisation de l'ensemble des projets, en particulier les projets d'aménagement urbain, davantage de personnes seront exposées à des niveaux de pollution importants.

L'opération de la Pauline va favoriser le report des usagers de la route vers l'utilisation du train. En revanche, elle va créer un phénomène de rabattement routier autour de la gare.

A l'échelle du secteur de chaque projet, **L'opération de la Pauline** n'engendre cependant pas d'impact significatif sur le trafic routier <0.1% pour le secteur de La Pauline, par rapport aux horizons sans projet et aucune évolution significative des émissions en polluants n'est attendue.

13 RESPECT DE LA CONDITION « BON ETAT DE CONSERVATION

13.1 CADRE REGLEMENTAIRE ET METHODES

En vertu de l'article L.411-1 du Code de l'environnement, un certain nombre d'espèces sont protégées en France avec néanmoins des possibilités de dérogation encadrées par l'article L.411-2. Ainsi, il faut répondre à la condition suivante (reprise dans l'avis du conseil d'État du 9 décembre 2022) : il faut que « la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ». Cette demande reprend les exigences de l'article 16 de la directive Habitats (92/43/CE) qui a été ainsi transposé en droit français. Pour la directive Oiseaux (2009/147/CE), il est communément admis que les conditions sont similaires.

Cela nécessite néanmoins de s'appuyer sur les différents guides publiés et de définir une méthode montrant la bonne prise en compte de cette notion.

Une Communication de la Commission européenne, n° C(2021) 7301 final, a été publiée le 12/10/2021 sous l'intitulé Document d'orientation sur la protection stricte des espèces animales d'intérêt communautaire en vertu de la directive « Habitats Faune Flore». Ce document officiel est important pour comprendre le sens des demandes même s'il n'a pas valeur de loi. Plusieurs autres guides nationaux faisaient déjà référence à l'ancienne version pour expliquer les modalités d'application des textes en France. Par défaut, nous prendrons en compte les notions du guide européen de 2021 plus précises et plus modernes que les documents anciens et discutées avec les États membres dans le cadre des comités ad hoc.

Le guide européen précise qu'il faut une évaluation en deux étapes :

- une évaluation de l'état de conservation des populations d'une espèce dans son aire de répartition naturelle au sein de l'État membre concerné ou plus dans d'une région biogéographique donnée d'un État membre (pour les oiseaux seule l'approche nationale existe).
- une évaluation de l'incidence de la dérogation sur l'état de conservation de la ou des populations spécifiques concernées. Celle-ci peut être bien délimitée ou plus lâche. Dans ce cas, Écosphère utilise une échelle régionale pour définir les enjeux en se basant, autant que faire se peut, sur les listes rouges régionales UICN normées. Dans le cas de populations migratrices ou hivernantes, l'échelle d'évaluation peut être plus vaste.

Le résultat net d'une dérogation doit être neutre ou positif pour les populations concernées de l'espèce.

Il faut préciser que les méthodologies européennes pour définir l'état de conservation d'une espèce sont normées mais qu'elles diffèrent un peu des méthodologies de l'UICN. Nous proposons donc pour l'approche globale :

- de prendre les références européennes pour toutes les espèces des directives Oiseaux et Habitats afin de répondre aux objectifs obligatoires de ces directives en sachant que les travaux sont normés et révisés tous les 6 ans (dernières données de 2018).
- de prendre les références UICN pour les nombreuses espèces protégées au niveau national ou régional qui ne sont pas concernées par les directives européennes 'nature'.

L'existence de plans nationaux d'action (recommandés par la Commission européenne) est réputée offrir un cadre pour favoriser le bon état de conservation. C'est pourquoi le guide européen considère qu'ils « contribuent à garantir que les dérogations sont accordées conformément aux objectifs de la directive ». De la même façon, le réseau Natura 2000 a été conçu pour couvrir au maximum les besoins pour le maintien et la restauration dans un bon état de conservation des espèces (et habitats) concernées. Les espèces de l'annexe 2 de la directive font donc l'objet d'une action forte en ce sens et l'évaluation d'incidences Natura 2000 de l'étude montre déjà l'absence d'incidences sur le réseau.

Les effets résiduels du projet sur les espèces protégées se jugent non seulement après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction mais aussi après prise en compte des mesures de compensation ou d'accompagnement pour les besoins de la condition énoncée. Cet effet résiduel après mesures ERCA porte avant tout sur des populations locales :

- lorsqu'il est négligeable, la condition du maintien dans un état de conservation favorable de populations (ayant une distribution souvent plus large que celle de l'aire d'étude) parait évidente, a fortiori pour les espèces couvertes par un Plan national d'Action ou par des désignations dans le cadre du réseau Natura 2000.
- il en va de même pour les impacts résiduels faibles ou moyens sur des espèces ayant des populations en bon état de conservation dans l'aire naturelle.
- il en va aussi de même pour les impacts résiduels faibles sur des espèces n'ayant pas des populations en bon état de conservation dans l'aire naturelle sauf si le site comprend une population déterminante.
- toutes les autres possibilités se jugent au cas par cas.

13.2 APPLICATION AU PRESENT DOSSIER DE DEROGATION

Dans le cas présent, deux espèces végétales protégées au niveau national et six espèces animales protégées au niveau national dont deux visées par des textes européens font l'objet d'une demande de dérogation.

13.2.1 GLAÏEUL DOUTEUX (*GLADIOLUS DUBIUS*)

L'espèce est indigène sur la zone du projet au niveau du bois des Tourraches. Il n'y a pas de données de rapportage européen car cette espèce n'est pas concernée par la directive Habitats Faune Flore. Au niveau national, les états de conservation suivants sont publiés :

- L'espèce est citée à l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français (article 1).
- L'espèce est classée LC (non menacée) dans la Liste rouge de la flore de France métropolitaine de 2019 ainsi que dans la Liste rouge régionale de la flore de la région PACA de 2015. L'espèce n'est pas couverte par un PNA et elle ne fait pas partie des espèces de l'annexe 2 de la directive Habitats Faune Flore pour lesquelles des sites Natura 2000 (ZSC) sont désignées. L'espèce est remarquable ZNIEF en région PACA.
- La taille des populations n'est pas connue mais la distribution est localisée et cantonnée au domaine méditerranéen comme le montre les figures ci-dessous. A l'échelle locale, l'aire d'étude se trouve au sud du noyau de population française orientale, correspondant à la population varoise. Le Var est le département français où l'espèce est la plus abondante. L'aire de répartition départementale de l'espèce se maintient mais la fragilité certaine de l'espèce face aux perturbations (fermeture des habitats naturels, artificialisation des sols, pression des sangliers) la rend vulnérable (le Var et sa flore, 2008).
- D'après la hiérarchisation des enjeux du CBNMed (2020), un enjeu sur une échelle à 4 niveaux a été attribué aux espèces végétales sur la base de critère de rareté biogéographique, de rareté locale et de vulnérabilité des habitats de l'espèce - un enjeu de conservation moyen a été retenu pour le Galïeul douteux en raison de sa vulnérabilité significative (note de 3,5/5), l'espèce étant considérée assez commune en région PACA (note de rareté locale 2/5). et en région méditerranéenne et en région PACA (note de rareté biogéographique 2/5). L'espèce ne fait pas l'objet d'une stratégie de conservation particulière en région PACA.
- L'impact résiduel après mis en œuvre des mesures de réduction du projet est diminué et passe à faible puisque les risques de destruction accidentelle sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux

(calage du projet, implantation des bases travaux dans les secteurs de moindres enjeux, balisage des enjeux écologiques, limitation des emprises chantier, gestion des déblais/remblais, gestion des poussières, gestion des EVEE). Malgré l'application des mesures d'atténuation, 15,4% des pieds recensés au sein de l'aire d'étude seront détruits par les travaux (emprise projet et chantier). Les mesures d'accompagnement proposées, notamment le déplacement des stations de Glaïeul douteux présentes dans les emprises chantier, permettront également de réduire les incidences du projet sur l'espèce. En effet, les chances de réussite de transplantation de cette espèce bulbeuse sont importantes. Avec les mesures de compensation prévues, l'impact final peut être considéré comme négligeable grâce à l'amélioration des conditions stationnelles de l'habitat de l'espèce sur le bois des Tourraches (maquis bas) et sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var (retrait des déchets, réouverture du maquis).

Figure 184 - Répartition du Glaïeul douteux en France métropolitaine, INPN

Figure 185 - Répartition du Glaïeul douteux dans le Var, Le Var et sa flore, 2008 - Aire d'étude en violet

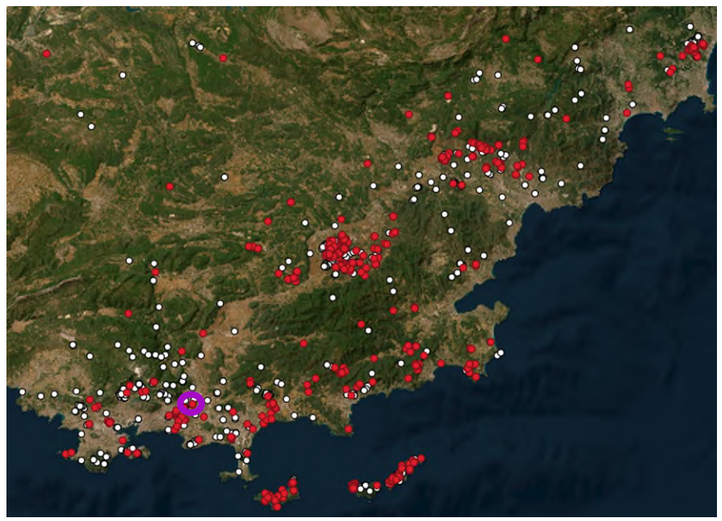


Figure 186 - Répartition du Glaïeul douteux dans le Var, Silène expert – 2025 - Point rouge : données <10ans, Points blancs : données historiques, aire d'étude en violet

Conclusion : nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de Glaïeul douteux concernées dans son aire de répartition naturelle.

13.2.2 ISOETE DE DURIEU (*ISOETES DURIEI*)

L'espèce est indigène sur la zone du projet au niveau du bois des Tourraches. Il n'y a pas de données de rapportage européen car cette espèce n'est pas concernée par la directive Habitats Faune Flore. Au niveau national, les états de conservation suivants sont publiés :

- L'espèce est citée à l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français (article 1).
- L'espèce est classée LC (non menacée) dans la Liste rouge de la flore de France métropolitaine de 2019 ainsi que dans la Liste rouge régionale de la flore de la région PACA de 2015.
- L'espèce n'est pas couverte par un PNA et elle ne fait pas partie des espèces de l'annexe 2 de la directive Habitats Faune Flore pour lesquelles des sites Natura 2000 (ZSC) sont désignées. L'espèce est déterminante ZNIEFF en région PACA.
- La taille des populations n'est pas connue mais la distribution est très localisée et cantonnée au domaine méditerranéen comme le montre les figures ci-dessous. En région PACA, l'espèce est circonscrite à la Provence siliceuse, notamment le long du sillon permien. Le plus important noyau de la population nationale correspond à la population varoise. En effet, les deux populations principales sont localisées dans la plaine des Maures et dans le massif de l'Estérel, à plusieurs kilomètres nord-est de l'aire d'étude. A l'échelle locale, l'aire d'étude concerne une petite population relictuelle, cernée par l'urbanisation et des espaces agricoles, dont le devenir est incertain avec la fermeture des habitats naturels et l'atterrissement des mares temporaires. Le traitement lourd des pelouses humides en lisière de forêt et les opérations mécaniques de débroussaillement ou de défrichement sont une menace pour l'espèce (Le Var et sa flore, 2008).
- D'après la hiérarchisation des enjeux du CBNMed, un enjeu de conservation sur une échelle à 4 niveaux a été attribué aux espèces végétales sur la base de critère de rareté biogéographique, de rareté locale et de vulnérabilité des habitats de l'espèce. Cet enjeu est évalué fort par le CBNMed pour l'Isoète de Durieu en raison de sa vulnérabilité importante (note de 5/5), l'espèce étant considérée assez commune en région méditerranéenne (note de 2/5) et rare en région PACA (note de 3/5). En raison de l'utilisation d'une échelle plus fine, à 5 niveaux pour les enjeux SNCF, l'enjeu a été évalué assez fort. L'espèce fait l'objet d'une stratégie de conservation prioritaire en région PACA, des actions de surveillance des populations devant être engagées à court terme.
- L'impact résiduel après mis en œuvre des mesures de réduction du projet est diminuée et passe à moyen puisque les risques de destruction accidentelle et d'altération d'habitat sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place

en phase travaux (calage du projet, implantation des bases travaux dans les secteurs de moindres enjeux, balisage des enjeux écologiques, limitation des emprises chantier, gestion des déblais/remblais, gestion des poussières, gestion des EVEE). Malgré l'application des mesures de réduction, 16,5% des pieds seront détruits par les travaux et il subsiste des risques de perturbation indirecte des écoulements d'eau alimentant l'habitat de l'Isoète. Les mesures d'accompagnement proposées, notamment le déplacement des stations de d'Isoète de Durieu présentes dans les emprises chantier, permettront également de réduire les incidences du projet sur l'espèce. Avec les mesures de compensation prévues, l'impact final peut être considéré comme négligeable grâce à l'amélioration des conditions stationnelles de l'habitat terrestre sur le Bois des Tourraches (retrait des déchets, réouverture du maquis) et la restauration de mares temporaires potentiellement favorables à la reproduction de l'espèce sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var.

Figure 187 - Répartition de l'Isoète de Durieu en France métropolitaine, INPN

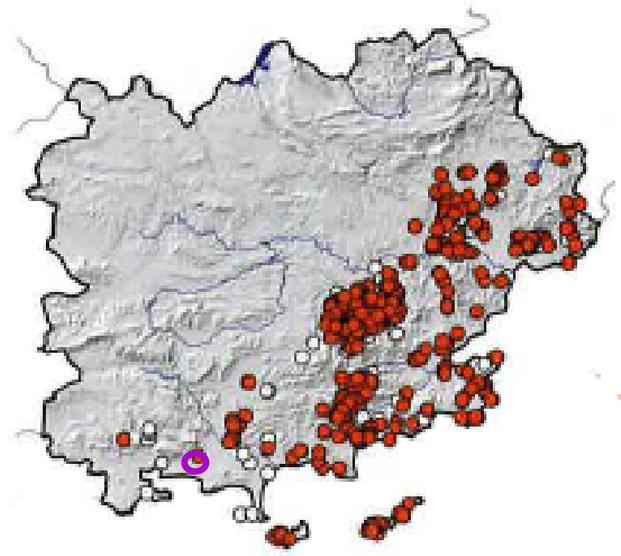


Figure 188 - Répartition e l'Isoète de Durieu dans le Var, Le Var et sa flore, 2008 – Aire d'étude en violet

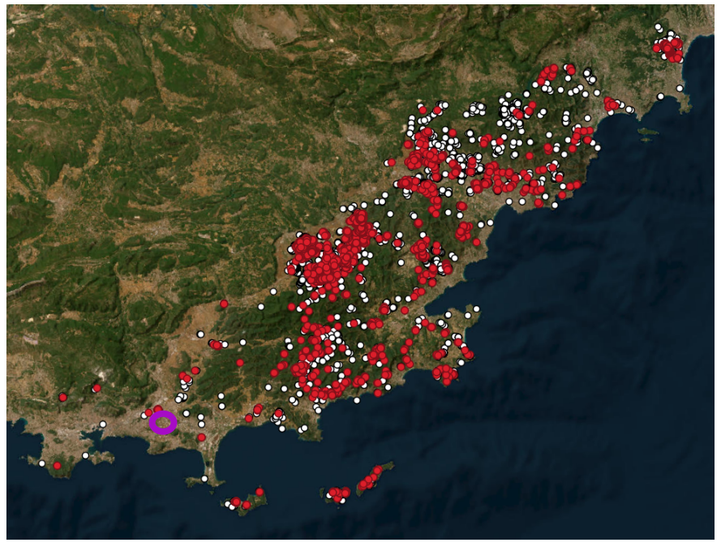


Figure 189 - Répartition de l'Isoète de Durieu dans le Var, Silène expert – 2025 - Point rouge : données <10ans, Points blancs : données historiques, aire d'étude en violet

Conclusion : nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations d'Isoète de Durieu concernées dans son aire de répartition naturelle.

13.2.3 CRAPAUD CALAMITE (*EPIDALEA CALAMITA*)

L'espèce est présente uniquement en phase terrestre sur la zone du projet. Au niveau national, les états de conservation suivants sont publiés :

- L'espèce est citée à l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection (article 2).
- L'espèce est classée LC (non menacée) dans la Liste rouge des amphibiens de France de 2015 et dans la Liste rouge régionale des amphibiens et reptiles de région PACA de 2017.
- L'espèce n'est pas couverte par un PNA et elle fait partie des espèces de l'annexe 4 de la directive Habitats Faune Flore pour lesquelles des sites Natura 2000 (ZSC) sont désignés.
- Dans le cadre du rapportage de la directive Habitats Faune Flore pour 2013-2018 (article 17), l'espèce est dite en état de conservation favorable pour la zone méditerranéenne tout comme pour la France dans cette région biogéographique.
- Le Crapaud calamite ne fait pas partie des espèces étudiées par la DREAL PACA, ayant fait l'objet de fiches espèces.
- La taille des populations n'est pas connue (élaboration de l'atlas régional des amphibiens et reptiles en cours par le CEN PACA) mais la distribution est large à l'échelle nationale avec une couverture importante du bassin méditerranéen comme le montre les figures ci-dessous. A l'échelle locale, l'aire d'étude se trouve en marge de la population de la plaine agricole de Pierrefeu-du-Var (83), dont les limites correspondent au relief collinéen alentour et à l'agglomération toulonnaise. Cette espèces pionnière possède de fortes capacités de colonisation des milieux récemment perturbés, le Crapaud calamite étant très souvent associé aux activités de carrières et aux travaux agricoles, du moment que des ornières temporairement mises en eau sont générées. Depuis 2015, l'espèce a été contactées 889 fois dans le département du Var (Silène expert, 2025).
- L'impact résiduel après mis en œuvre des mesures d'évitement et de réduction du projet a été jugé insuffisamment caractérisé pour les écrasements et faible pour l'atteinte aux habitats terrestres, en l'absence d'habitats de reproduction dans les emprises projet. Cet impact résiduel reste faible malgré la forte diminution des risques de destruction d'habitat en phase chantier par les mesures de réduction mises en place (calendrier écologique, balisage des enjeux écologiques, mise en place de clôtures amphibiens, gestion des ornières). Avec les mesures de compensation prévues, l'impact final peut être considéré comme négligeable grâce à l'amélioration des conditions stationnelles de l'habitat terrestre (retrait des déchets, réouverture du maquis) et la restauration de mares

temporaires potentiellement favorables à la reproduction de l'espèce *in situ*.

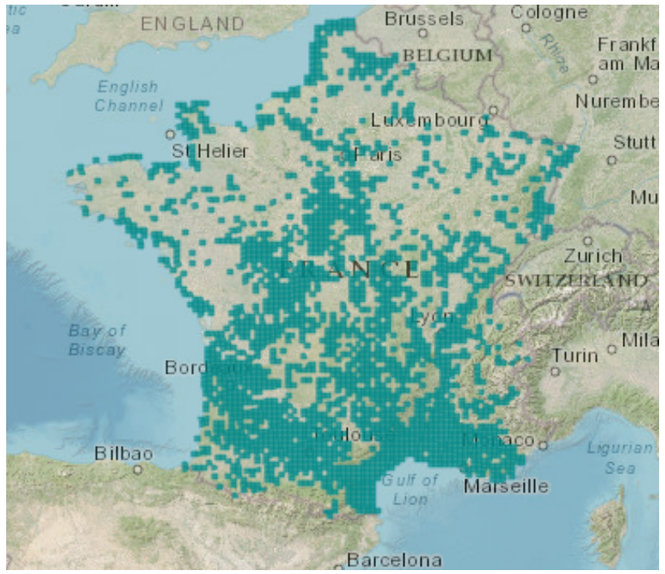


Figure 190 - Répartition du Crapaud calamite en France métropolitaine, INPN

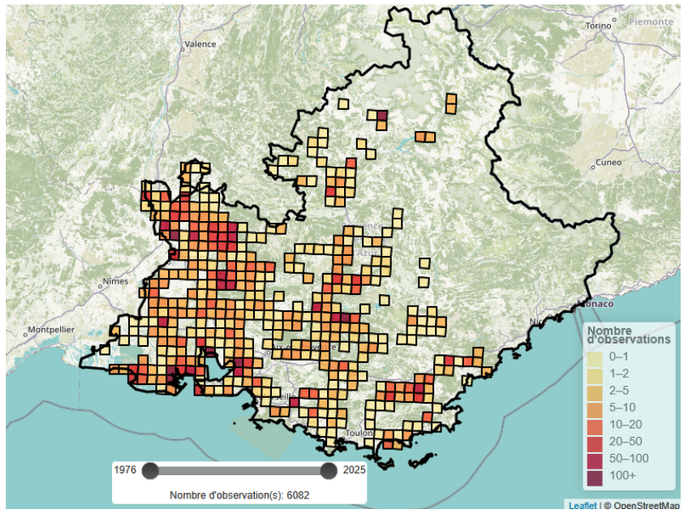


Figure 191 - Répartition du Crapaud calamite en région PACA, Atlas Biodiv' PACA

Conclusion : nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de Crapaud calamite concernées dans son aire de répartition naturelle.

13.2.4 RAINETTE MERIDIONALE (*HYLA MERIDIONALIS*)

L'espèce est présente uniquement en phase terrestre sur la zone du projet. Au niveau national, les états de conservation suivants sont publiés :

- L'espèce est citée à l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection (article 2).
- L'espèce est classée LC (non menacée) dans la Liste rouge des amphibiens de France de 2015 et dans la Liste rouge régionale des amphibiens et reptiles de région PACA de 2017.
- L'espèce n'est couverte par un PNA et elle fait partie des espèces de l'annexe 4 de la directive Habitats Faune Flore pour lesquelles des sites Natura 2000 (ZSC) sont désignés.
- Dans le cadre du rapportage de la directive Habitats pour 2013-2018 (article 17), l'espèce est dite en état de conservation favorable pour la zone méditerranéenne tout comme pour la France dans cette région biogéographique.
- La Rainette méridionale ne fait pas partie des espèces étudiées par la DREAL PACA, ayant fait l'objet de fiches espèces.
- La taille des populations n'est pas connue (élaboration de l'atlas régional des amphibiens et reptiles en cours par le CEN PACA) mais la distribution est méditerranéenne sud-atlantique à l'échelle nationale, avec une couverture importante du bassin méditerranéen à basses altitudes comme le montre les figures ci-dessous. A l'échelle locale, l'aire d'étude se trouve dans le noyau de population de la plaine de La Crau/ La Garde (83) où l'espèce est régulièrement observée. L'espèce s'accommode du contexte anthropique, la Rainette méridionale étant régulièrement observée dans les parcs et jardins en milieux urbains. Depuis 2015, l'espèce a été observée 2 192 fois dans le département du Var (Silène expert, 2025).
- L'impact résiduel après mis en œuvre des mesures d'évitement et de réduction du projet a été jugé insuffisamment caractérisé pour les écrasements et faible pour l'atteinte aux habitats terrestres, en l'absence d'habitats de reproduction dans les emprises projet. Cet impact résiduel reste faible malgré la forte diminution des risques de destruction d'habitat en phase chantier par les mesures de réduction mises en place (calendrier écologique, balisage des enjeux écologiques, mise en place de clôtures amphibiens, gestion des ornières). Avec les mesures de compensation prévues, l'impact final peut être considéré comme négligeable grâce à l'amélioration des conditions stationnelles de l'habitat terrestre (retrait des déchets, réouverture du maquis) et la restauration de mares

temporaires potentiellement favorables à la reproduction de l'espèce *in situ*.

Figure 192 - Répartition de la Rainette méridionale en France métropolitaine, INPN

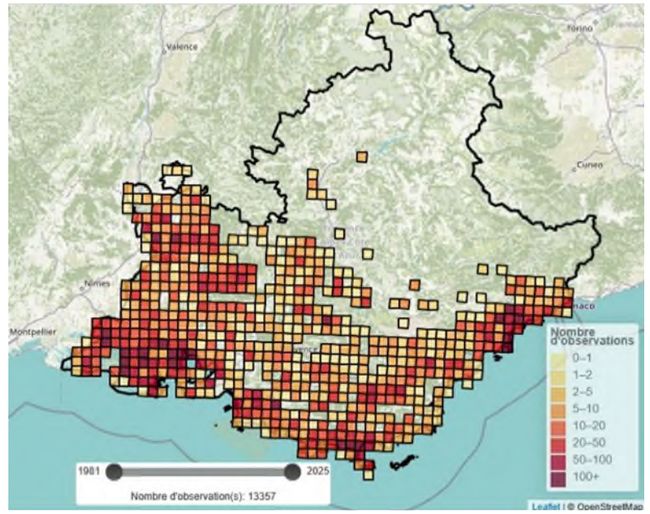


Figure 193 - Répartition de la Rainette méridionale en région PACA, Atlas Biodiv' PACA

Conclusion : nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de Rainette méridionale concernées dans son aire de répartition naturelle.

13.2.5 COULEUVRE A ECHELONS (*ZAMENIS SCALARIS*)

L'espèce est sédentaire sur la zone du projet. Il n'y a pas de données de rapportage européen car cette espèce n'est pas concernée par la directive Habitats Faune Flore. Au niveau national, les états de conservation suivants sont publiés :

- L'espèce est citée l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection (article 3).
- L'espèce est classée LC (non menacée) dans la Liste rouge des reptiles de France de 2015 et NT (quasi-menacée) dans la Liste rouge régionale des amphibiens et reptiles de région PACA de 2017.
- L'espèce n'est couverte par un PNA et elle ne fait pas partie des espèces de l'annexe 2 de la directive Habitats Faune Flore pour lesquelles des sites Natura 2000 (ZSC) sont désignées.
- La Couleuvre à échelons ne fait pas partie des espèces étudiées par la DREAL PACA, ayant fait l'objet de fiches espèces.
- La taille des populations n'est pas connue (élaboration de l'atlas régional des amphibiens et reptiles en cours par le CEN PACA) mais la distribution est méditerranéenne stricte à l'échelle nationale, avec une couverture importante du bassin méditerranéen aux altitudes basses à moyennes comme le montre les figures ci-dessous. L'espèce fréquente essentiellement les habitats ouverts et boisés en mosaïques, y compris les secteurs périurbains. Depuis 2015, l'espèce a été observée 606 fois dans le département du Var (Silène expert, 2025). A l'échelle locale, l'aire d'étude se trouve au sein de la population de la plaine de La Crau/La Garde (83) où des observations attestent de la présence de l'espèce.
- L'impact résiduel après mis en œuvre des mesures de réduction du projet est diminuée et passe à faible compte tenu de la forte diminution des risques de destruction accidentelle en phase chantier par les mesures de réduction mises en place (calendrier écologique, balisage des enjeux écologiques, déplacement des reptiles présents dans les emprises travaux). Avec les mesures de compensation prévues, l'impact final peut être considéré comme négligeable grâce à l'amélioration des conditions stationnelles de l'habitat de l'espèce sur site (retrait des déchets, réouverture du maquis) et sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var.

Figure 194 - Répartition de la Couleuvre à échelons en France métropolitaine, INPN

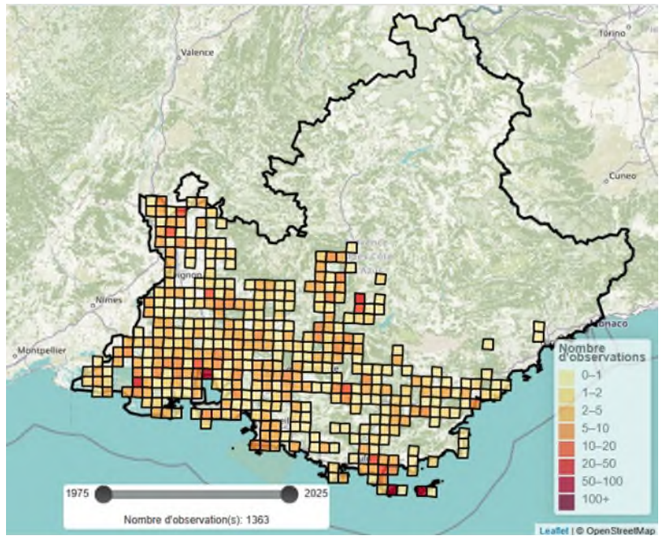


Figure 195 - Répartition de la Couleuvre à échelons en région PACA, Atlas Biodiv' PACA

Conclusion : nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de Couleuvre à échelons concernées dans son aire de répartition naturelle.

13.2.6 TORTUE D'HERMANN (*TESTUDO HERMANNI*)

L'espèce n'est pas sédentaire sur la zone du projet puisqu'un seul individu en transit, d'origine captive probable, a été observé en 2017. Au niveau national, les états de conservation suivants sont publiés :

- Dans le cadre du rapportage européen de la Directive Habitats pour 2013-2018 (article 17), l'espèce est dite en état de conservation défavorable pour la méditerranéenne tout comme pour la France dans cette région biogéographique.
- L'espèce est citée l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection (article 3).
- L'espèce est classée EN (en danger) dans la Liste rouge des reptiles de France de 2015 ainsi que dans la Liste rouge régional des amphibiens et reptiles de région PACA de 2017.
- L'espèce est couverte par un PNA (2018-2027), l'aire d'étude étant localisée dans une zone de sensibilité très faible. De plus, la Tortue d'Hermann fait partie des espèces de l'annexe 2 de la directive Habitats Faune Flore pour lesquelles des sites Natura 2000 (ZSC) sont désignés.
- La taille des populations est estimée à 15 000 individus en région PACA, dont 10 000 se trouvent au sein de la réserve naturelle nationale de la Plaine des Maures qui constitue le noyau principal de la population française. La distribution est méditerranéenne stricte à l'échelle nationale, avec une couverture très morcelée du bassin méditerranéen aux altitudes basses comme le montre les figures ci-dessous. A l'échelle locale, l'aire d'étude se trouve au sud, à plusieurs kilomètres du noyau de la population varoise où les densités d'individus peuvent atteindre 5 à 10 individus à l'hectare.
- L'espèce est très sensible aux incendies, l'incendie de 2017 dans la plaine des Maures ayant décimé près de 90% de la population des caps Lardier et Taillat.
- L'impact résiduel est identique à l'impact brut soit négligeable puisqu'aucune population viable ne se maintient dans l'aire d'étude où seul un individu en transit, dont l'origine captive est probable, a été observé sur l'aire d'étude en 2017. La mesure d'accompagnement concernant la capture/relâcher des individus sur place est conservée sur le site compensatoire de Pierrefeu du Var, qui abrite une population fonctionnelle de Tortue d'Hermann. Cette mesure sera mise en place lors des travaux de débroussaillement en faveur de la restauration des mares temporaires et des maquis bas à cistes afin d'éviter toute destruction d'individu.

Figure 196 - Répartition de la Tortue d'Hermann en France métropolitaine, INPN

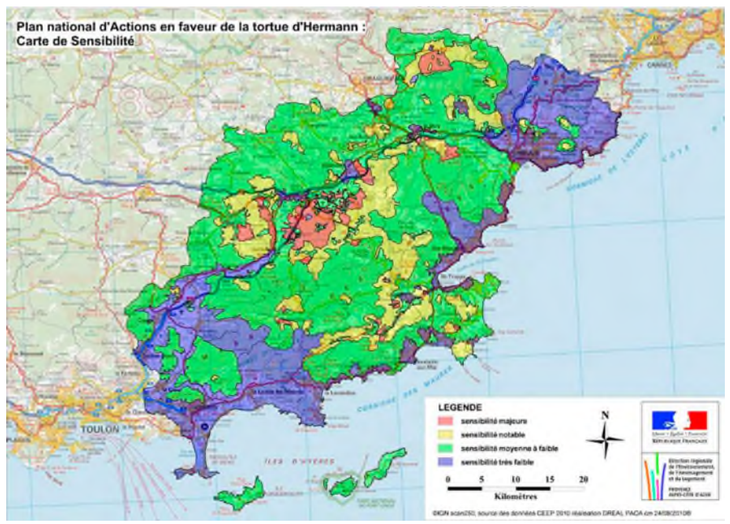


Figure 197 - Plan national d'action en faveur de la Tortue d'Hermann en région PACA, CEN PACA

Conclusion : nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de Tortue d'Hermann concernées dans leur aire de répartition naturelle.

13.2.7 FAUVETTE MELANOCEPHALE (*SYLVIA MELANOCEPHALA*)

L'espèce est sédentaire sur l'aire d'étude qui abrite 4 à 5 couples. Il n'y a pas de données de rapportage européen car cette espèce n'est pas concernée par la directive Oiseaux. Au niveau national, les états de conservation suivants sont publiés :

- L'espèce est citée à l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 3).
- L'espèce est classée NT (quasi-menacée) dans la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France de 2016 et LC (non menacée) dans la liste rouge régional des oiseaux nicheurs de région PACA actualisée en 2022.
- Dans le cadre du rapportage de la directive Oiseaux pour 2013-2018 (article 12), l'espèce est dite « Secure » au niveau européen avec des populations en augmentation. Pour la France, la taille des populations est estimée entre 150 000 et 250 000 couples avec des populations en baisse mais une distribution en augmentation (expansion vers le nord et l'ouest). L'espèce peut connaitre de fortes fluctuations interannuelles lors des grandes vagues de froid hivernales (Atlas des oiseaux nicheurs de PACA, 2008).
- Dans le cadre du rapportage du Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC), les effectifs sont jugés stables en région PACA de 2003 à 2024 (croissance de 7%).
- L'espèce n'est couverte par un PNA et elle ne fait pas partie des espèces de l'annexe 2 de la directive Habitats Faune Flore pour lesquelles des sites Natura 2000 (ZSC) sont désignés.
- La distribution est méditerranéenne à l'échelle nationale, avec une couverture importante du bassin méditerranéen à basses et moyennes altitudes comme le montre les figures ci-dessous. A l'échelle locale, l'aire d'étude se trouve dans le noyau de population littoral où l'espèce est régulièrement observée. En effet, cette espèce inféodée aux milieux arbustifs méditerranéens (garrigues, maquis) s'accommode volontiers des parcs et jardins en zone urbaine, témoin d'une certaine plasticité.
- L'impact résiduel après mis en œuvre des mesures de réduction du projet est diminuée et passe à faible puisque les risques de destruction accidentelle sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux (calage du projet, calendrier écologique, balisage des enjeux écologique, limitation des emprises chantier). L'incidence résiduelle faible correspond à la perte de sites de reproduction de 2 à 3 couples nicheurs sur les 4 à 5 couples recensés sur l'aire d'étude. Avec les mesures de compensation prévues, l'impact final peut être considéré comme négligeable grâce à l'amélioration des conditions stationnelles de l'habitat de reproduction de l'espèce sur site (retrait des déchets, réouverture du maquis) et sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var.

Figure 198 - Répartition de la Fauvette mélanocéphale en France métropolitaine, INPN

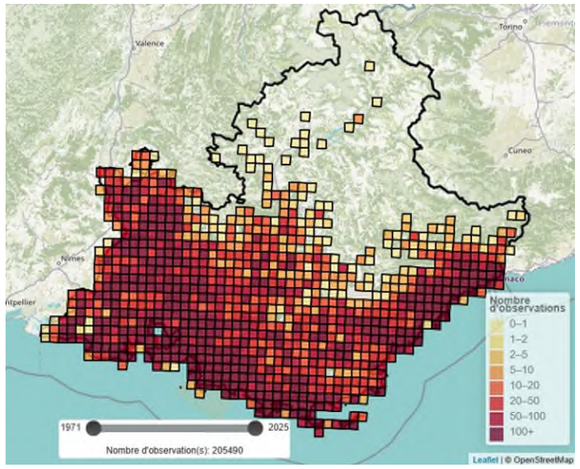
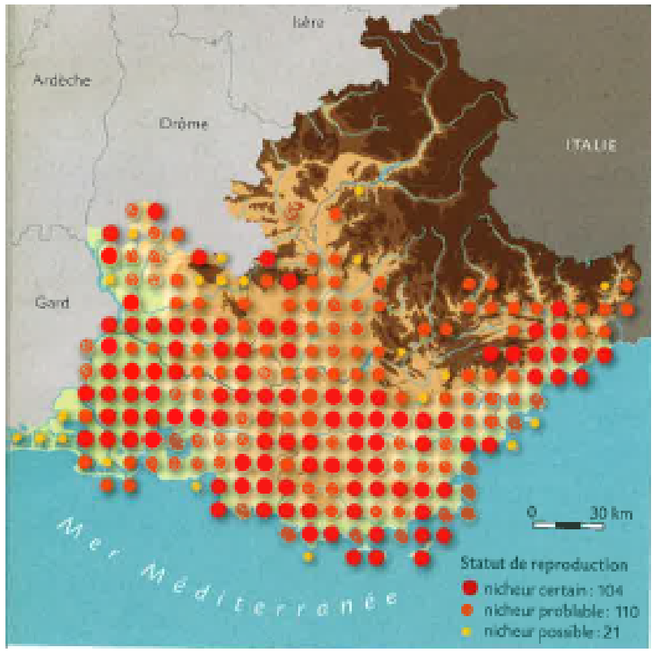


Figure 199 - Répartition de la Fauvette mélanocéphale en région PACA, Atlas Biodiv' PACA



Répartition de la Fauvette mélanocéphale en région PACA, Atlas des oiseaux nicheurs de PACA (2016)

Conclusion : nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de Fauvette mélanocéphale concernées dans leur aire de répartition naturelle.

13.2.8 FAUVETTE PASSERINETTE (*SYLVIA CANTILLANS*)

L'espèce est sédentaire sur l'aire d'étude qui abrite 1 couple nicheur. Il n'y a pas de données de rapportage européen car cette espèce n'est pas concernée par la directive Oiseaux. Au niveau national, les états de conservation suivants sont publiés :

- L'espèce est citée à l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 3).
- L'espèce est classée LC (non menacée) dans la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France de 2016 et dans la Liste rouge régional des oiseaux nicheurs de région PACA actualisée en 2022.
- L'espèce n'est couverte par un PNA et elle ne fait pas partie des espèces de l'annexe 2 de la directive Habitats Faune Flore pour lesquelles des sites Natura 2000 (ZSC) sont désignées.

- Dans le cadre du rapportage de la directive Oiseaux pour 2013-2018 (article 12), l'espèce est dite « Secure » au niveau européen avec des populations en augmentation. Pour la France, la taille des populations est estimée entre 200 000 et 300 000 couples avec des populations en baisse mais une distribution en augmentation (expansion vers le nord et l'ouest).
- Dans le cadre du rapportage du Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC), les effectifs sont jugés en déclin modéré en région PACA de 2003 à 2024 (baisse de 51%), à modérer avec l'incertitude des résultats en lien avec la rareté de l'espèce.
- La distribution est méditerranéenne à l'échelle nationale, avec une couverture importante du bassin méditerranéen à basses et moyennes altitudes comme le montre les figures ci-dessous. A l'échelle locale, l'aire d'étude se trouve dans le noyau de population littoral où l'espèce est régulièrement observée en milieu naturel. La Fauvette passerinette n'est pas aussi « plastique » que la Fauvette mélanocéphale qui peut occuper des habitats fortement anthropisés.
- L'impact résiduel après mis en œuvre des mesures de réduction du projet est diminuée et passe à faible puisque les risques de destruction accidentelle sont fortement réduits par les mesures de réduction mises en place en phase travaux (calage du projet, calendrier écologique, balisage des enjeux écologique, limitation des emprises chantier). L'incidence résiduelle faible correspond à la perte d'une partie de l'habitat de reproduction du couple nicheur recensé sur l'aire d'étude. Avec les mesures de compensation prévues, l'impact final peut être considéré comme négligeable grâce à l'amélioration des conditions stationnelles de l'habitat de reproduction de l'espèce sur site (retrait des déchets, réouverture du maquis) et sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var.

Figure 200 - Répartition de la Fauvette passerinette en France métropolitaine, INPN

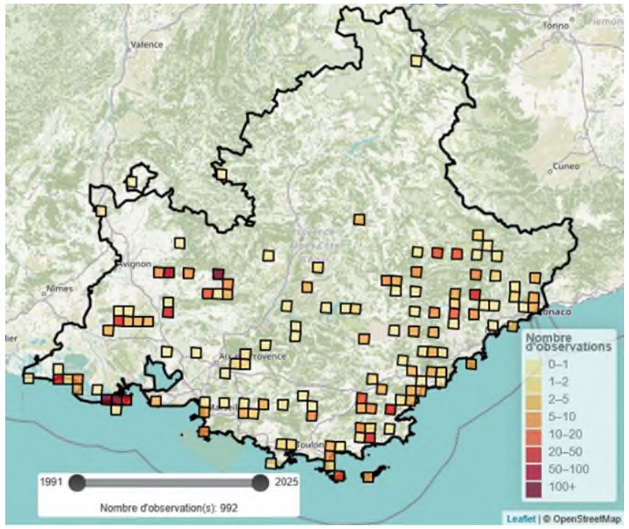


Figure 201 - Répartition de la Fauvette passerinette en région PACA, Atlas Biodiv' PACA

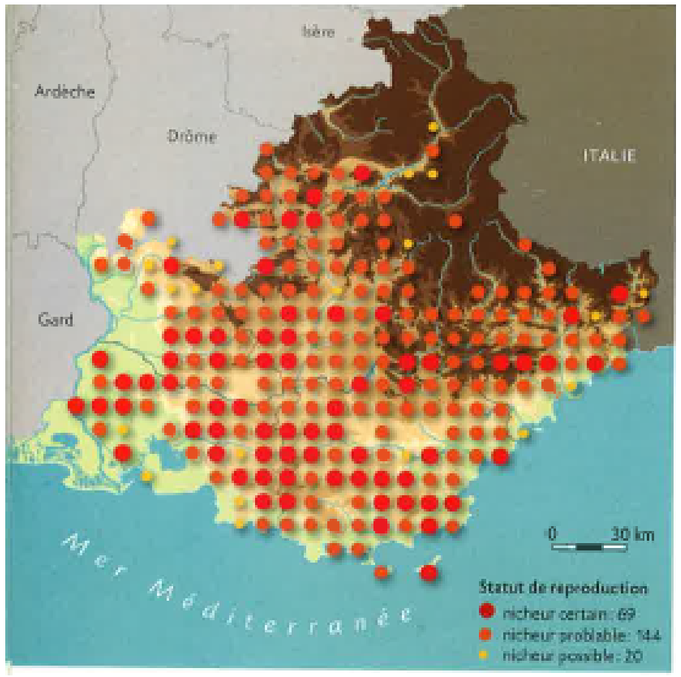


Figure 202 - Répartition de la Fauvette passerinette en région PACA, Atlas des oiseaux nicheurs de PACA (2016)

Conclusion : nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de Fauvette passerinette concernées dans leur aire de répartition naturelle.

13.2.9 AUTRE ESPECE PROTEGEE DE REPTILE COMMUN

Une autre espèce de reptile protégée a été recensée dans l'aire d'étude et pour laquelle le projet aura des incidences négligeables (perte minime d'habitat). Il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), espèce protégée d'enjeu faible.

Cette espèce est très commune à l'échelle nationale et peut s'accommoder d'espaces très artificialisés. L'espèce n'est pas en déclin en France, ni à l'échelle méditerranéenne.

Conclusion : nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de Lézard des murailles concernées dans son aire de répartition naturelle.

13.2.10 AUTRES ESPECES PROTEGEES D'OISEAUX COMMUNS

Pour les espèces protégées d'oiseaux communs, la population est seulement évaluée à l'échelle nationale car il n'existe pas de sous-populations clairement identifiable.

Espèce concernée	État de conservation au niveau européen selon le rapportage 2018 directive oiseaux	État de conservation en France selon le rapportage 2018 directive oiseaux	Existence d'un PNA ou prise en compte spécifique dans les ZPS
Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)	Secure	Stable sur le long terme	Non
Bouscarle de Cetti *(Cettia cetti)*	Secure	Stable sur le long terme	Non
Fauvette à tête noire *(Sylvia atricapilla)*	Secure	En augmentation sur le long terme	Non
Mésange bleue *(Cyanistes caeruleus)*	Secure	Stable sur le long terme	Non
Mésange charbonnière *(Parus major)*	Secure	Stable sur le long terme mais diminution à court terme	Non
Moineau domestique *(Passer domesticus)*	Depleted	Diminution sur le long terme mais stable à court terme	Non
Petit-duc Scops *(Otus scops)*	Secure	Non évalué	Non
Pinson des arbres *(Fringilla coelebs)*	Secure	Stable sur le long terme	Non
Rossignol philomèle *(Luscinia megarhynchos)*	Secure	Stable sur le long terme	Non
Rougegorge familer *(Erithacus rubecula)*	Secure	Stable sur le long terme	Non
Serin cini *(Serinus serinus)*	Depleted	En diminution à long terme	Non
Verdier d'Europe *(Chloris chloris)*	Depleted	En diminution à long terme	Non

Outre la faiblesse des impacts et les mesures de compensation, le site du projet n'est pas à l'échelle des aires de répartition de ces espèces communes et le nombre d'individus éventuellement concernés est infinitésimal au regard du nombre d'adultes matures existant en France. Pour les espèces qui déclinent, les raisons sont liées aux pratiques agricoles et forestières et/ou aux changements climatiques à de larges échelles et non pas à des projets locaux.

Conclusion : la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

13.3 CONCLUSION

À la vue des conclusion précédentes, nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable des populations des espèces visées par les dérogations. Les trois conditions fondamentales de la dérogation sont donc bien réunies.

14 CERFA

Docusign Envelope ID: A423FFD0-E91D-4293-A2CB-69720C1ADC92

cerfa

N°13614*01

DEMANDE DE DÉROGATION POUR LA DESTRUCTION, L'ALTÉRATION, OU LA DÉGRADATION DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ANIMAUX D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Nom et prénom :
ou Dénomination (pour les personnes morales) : SNCF RESEAU - Agence LNPCA

Nom et prénom du mandataire (le cas échéant) : Monsieur Jacques PAULET, Directeur de l'Agence LNPCA
Adresse : N°79 Rue : Boulevard de Dunkerque – Immeuble ASTROLABE
Commune Marseille
Code postal 13002

Nature des activités : Ferroviaire
Qualification : Société Anonyme

B.IDENTIFICATION DES SPÉCIMENS

	Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)
B1	**Crapaud calamite** *Epidalea calamita*	0,50 ha	Destruction de 0,50 ha de l'habitat terrestre favorable au transit et repos des individus – correspond à 12,5 % de l'habitat favorable défini sur l'aire d'étude
B2	**Rainette méridionale** *Hyla meridionalis*	0,50 ha	Destruction de 0,50 ha de l'habitat terrestre favorable au transit et repos des individus - Correspond à 12,5 % de l'habitat favorable défini sur l'aire d'étude
B3	**Couleuvre à échelons** *Zamenis scalaris*	1,06 ha	Destruction de 1,06 ha de l'habitat de vie favorable à l'espèce – correspond à 28 % de l'habitat favorable défini sur l'aire d'étude
B4	**Fauvette mélanocéphale** *Sylvia melanocephala*	1,03 ha	Destruction de 1,03 ha d'habitat favorable pour 4 couples (sur les 12 inventoriés) – correspond à 19 % de l'habitat favorable défini sur l'aire d'étude
B5	**Fauvette passerinette** *Sylvia cantillans*	0,50 ha	Destruction de 0,50 ha d'habitat favorable pour 1 couple - correspond à 15 % de l'habitat favorable défini sur l'aire d'étude

(1) Préciser les éléments physiques et biologiques des sites de reproduction et aires de repos auxquels il est porté atteinte

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION *

Protection de la faune ou de la flore	Prévention de dommages aux forêts	
Sauvetages de spécimens	Prévention de dommages aux eaux	
Conservation des habitats	Prévention de dommages à la propriété	
Étude écologique	Protection de la santé publique	
Étude scientifique autre	Protection de la sécurité publique	
Prévention de dommages à l'élevage	Motif d'intérêt public majeur	X
Prévention de dommages aux pêcheries	Détention en petites quantités	
Prévention de dommages aux cultures	Autres	

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale :
Projet à portée régional : Aménagement de la gare de la Pauline et bifurcation des lignes Marseille - Vintimille et La Pauline – Hyères (pour éviter le cisaillement) dans le cadre du projet ferroviaire de Ligne Nouvelle Provence Cote d'Azur (LNPCA) – Phase 1, afin de relier la région PACA aux autres régions françaises et grandes gares méditerranéennes (Barcelone – Gênes) et faciliter les déplacements voyageurs et fret.

D. QUELLES SONT LA NATURE ET LES MODALITÉS DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION *

Destruction	Préciser : Destruction d'habitats boisés et maquis favorables aux amphibiens (habitat terrestre) et reptiles lors des travaux préparatoires (défrichement/débroussaillement) en période de mobilité des espèces et hors période de reproduction afin d'éviter tout risque de destruction d'individus et/ou de jeunes. Destruction d'habitat de reproduction de l'avifaune et d'alimentation lors des travaux (défrichement/débroussaillement) hors période de reproduction afin d'éviter tout risque de destruction d'individus et/ou de nichées.
Altération	Préciser :
Dégradation	Préciser :

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION

Formation initiale en biologie animale	Préciser :
Formation continue en biologie animale	Préciser : accompagnement par un écologue pour vérifier l'adéquation du calendrier écologique et le respect des emprises
Autre formation	Préciser : professionnels du BTP

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Préciser la période : 2026-2030
ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : PACA
Départements : Var
Cantons : La Garde / Garéoult
Communes : La Garde, La Crau et Pierrefeu-du-Var

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Reconstitution de sites de reproduction et aires de repos	X
Mesures de protection réglementaires	
Mesures contractuelles de gestion de l'espace	X
Renforcement des populations de l'espèce	
Autres mesures	Préciser :

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population concernée :
Plusieurs mesures de compensation en faveur des espèces citées sont présentées dans le dossier de demande de dérogation :

MC1 : Restauration de mares temporaires méditerranéennes et des stations d'espèces végétales associées aux abords du bois des Tourraches (*in situ*) sur 2082 m².
MC2 : Restauration de maquis bas à cistes sur le bois des Tourraches et ses abords (*in situ*) sur 11 592 m².
MC3 : Restauration de mares temporaires méditerranéennes et des stations d'espèces végétales associées sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var (*ex situ*) sur 4002 m².
MC4 : Réouverture des matorrals à Pin d'Alep sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var (*ex situ*) sur 19 989 m².

Les mesures MC1 et MC3, bien qu'à visée flore et habitats naturels permettront de reconstituer des habitats favorables aux espèces faunes impactées.

La gestion sera assurée via une ORE et un plan de gestion sur 50 ans.

Docusign Envelope ID: A423FFD0-E91D-4293-A2CB-69720C1ADC92

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : -

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser :
La bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation et respect des prescriptions en phase travaux seront suivis par des visites régulières d'un écologue sur le chantier, assorties d'un compte rendu.
En phase de fonctionnement du projet, les mesures de suivi suivantes s'assureront de l'efficacité des mesures ERC :
S1 : Suivi des habitats et de la flore des mares temporaires méditerranéennes et des maquis bas à ciste préservés dans le bois des Tourraches et restaurés sur les sites compensatoires à raison de 3 passages entre mars et aout
S4 : Suivi des oiseaux nicheurs sur le bois des Tourraches et parcelles compensatoires à raison de deux passages entre avril et juin

Les suivis concerneront les années suivantes : N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+30, N+40 et N+50.
Chaque suivi fera l'objet d'un rapport et bilan attendu année N+50.

* Cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.	Fait à MARSEILLE Le 10-06-2025 | 08:59 CEST Votre signature Jacques PAULET

Docusign Envelope ID: A423FFD0-E91D-4293-A2CB-69720C1ADC92

cerfa
N°13616*01

DEMANDE DE DÉROGATION POUR LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT * LA DESTRUCTION * LA PERTURBATION INTENTIONNELLE * DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
Définies au 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Nom et prénom :
ou Dénomination (pour les personnes morales) : SNCF RESEAU - Agence LNPCA

Nom et prénom du mandataire (le cas échéant) : Monsieur Jacques Paulet, Directeur de l'Agence LNPCA

Adresse : N°79 Rue : Boulevard de Dunkerque – Immeuble ASTROLABE
Commune Marseille
Code postal 13002

Nature des activités : Ferroviaire
Qualification : Société Anonyme

B.IDENTIFICATION DES SPÉCIMENS

	Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)
B1	**Tortue d'Hermann** *Testudo hermanni*	1-5 individus	Absence de population sur le site impacté. Une seule observation entre 2014 et 2024 d'un individu isolé en juin 2017 en périphérie externe de la zone d'étude, hors zone du projet, le long du rail. Présente sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var qui doit faire l'objet de travaux de restauration (débroussaillage)
B2	**Crapaud calamite** *Epidalea calamita*	1-5 individus	Pas d'impact sur les sites de reproduction mais risque de destruction d'individus lors du chantier
B3	**Rainette méridionale** *Hyla meridionalis*	1-5 individus	Pas d'impact sur les sites de reproduction mais risque de destruction d'individus lors du chantier
B4	**Couleuvre à échelons** *Zamenis scalaris*	1-5 individus	Risque de destruction d'individus lors du chantier

(1) Nature des spécimens, sexes, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

Protection de la faune ou de la flore	Prévention de dommages aux cultures	
Sauvetages de spécimens	Prévention de dommages aux forêts	
Conservation des habitats	Prévention de dommages aux eaux	
Inventaire de population	Prévention de dommages à la propriété	
Étude écoéthologique	Protection de la santé publique	
Étude génétique ou biométrique	Protection de la sécurité publique	
Étude scientifique autre	Motif d'intérêt public majeur	X
Prévention de dommages à l'élevage	Détention en petites quantités	
Prévention de dommages aux pêcheries	Autres	

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale :

Projet à portée régional : Aménagement de la gare de la Pauline et de la bifurcation des lignes Marseille - Vintimille et La Pauline – Hyères (pour éviter le cisaillement) dans le cadre du projet ferroviaire de Ligne Nouvelle Provence Cote d'Azur (LNPCA) – Phase 1, afin de relier la région PACA aux autres régions françaises et grandes gares méditerranéennes (Barcelone – Gênes) et faciliter les déplacements voyageurs et fret.

Docusign Envelope ID: A423FFD0-E91D-4293-A2CB-69720C1ADC92

D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION (renseigner l'une des rubriques suivant en fonction de l'opération considérée)

D1. CAPTURE OU D'ENLÈVEMENT *

Capture définitive		Préciser la destination des animaux capturés :		
Capture temporaire	X	avec relâcher sur place	X	avec relâcher différé

S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher : capture des individus avec relâcher immédiat de Tortue d'Hermann, Crapaud calamite, Rainette méridionale ou Couleuvre à échelon éventuellement présents dans les emprises du projet lors des travaux et sur la parcelle compensatoire de Pierrefeu-du-Var lors des travaux de débroussaillage réalisés dans le cadre de restauration écologique.

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : opération réalisée entre début août et fin février 2026 lors des travaux de débroussaillement de la parcelle compensatoire, et éventuellement entre début août et fin février 2026 lors des travaux sur les emprises du projet.

Capture manuelle	X	Capture au filet		
Capture avec épuisette	X	Pièges		Préciser :
Autres moyens de capture		Préciser :		
Utilisation de sources lumineuses		Préciser :		
Utilisation de sources sonores		Préciser :		

Modalités de marquage des animaux (description et justification) : *sans objet*

D2. DESTRUCTION

Destruction des nids	Préciser :	
Destruction des œufs	Préciser :	
Destruction des animaux	Par des animaux prédateurs	Préciser :
	Par pièges létaux	Préciser :
	Par capture et euthanasie	Préciser :
	Par armes de chasse	Préciser :
Autres moyens de destruction	Préciser : risque de mortalité accidentelle lors des travaux de débroussaillage (et défrichement sur les emprises du projet)	

D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE *

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs	Préciser :
Utilisation d'animaux domestiques	Préciser :
Utilisation de sources lumineuses	Préciser :
Utilisation d'émissions sonores	Préciser :
Utilisation de moyens pyrotechniques	Préciser :
Utilisation d'armes de tir	Préciser :
Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle	Préciser : Débroussaillage/défrichement des emprises du projet/débroussaillement des parcelles compensatoires

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION

Formation initiale en biologie animale	Préciser :
Formation continue en biologie animale	Préciser : Ecologue spécialisé en herpétologie
Autre formation	Préciser :

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : 2026-2075
ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : PACA
Départements : Var
Cantons : La Garde / Garéoult
Communes : La Garde, La Crau et Pierrefeu-du-Var

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Docusign Envelope ID: A423FFD0-E91D-4293-A2CB-69720C1ADC92

Relâcher des animaux capturés	X	Mesures de protection réglementaires	
Renforcement des populations de l'espèce		Mesures contractuelles de gestion de l'espace	X

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population concernée :
Plusieurs mesures de compensation présentées dans le dossier de demande de dérogation seront favorables à la Tortue d'Hermann dont notamment :

MC1 : Restauration de mares temporaires méditerranéennes et des stations d'espèces végétales associées aux abords du bois des Tourraches (*in situ*) sur 2082 m².
MC2 : Restauration de maquis bas à cistes sur le bois des Tourraches et ses abords (*in situ*) sur 11 592 m².
MC3 : Restauration de mares temporaires méditerranéennes et des stations d'espèces végétales associées sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var (*ex situ*) sur 4002 m².
MC4 : Réouverture des matorrals à Pin d'Alep sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var (*ex situ*) sur 19 989 m².

Les mesures MC1 et MC3, bien qu'à visée flore et habitats naturels permettront de reconstituer des habitats favorables aux espèces faunes impactées.

La gestion sera assurée via une ORE et un plan de gestion sur 50 ans.

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :
Modalités de compte rendu des opérations à réaliser :

Les déplacements éventuels d'individus de Tortue d'Hermann, de Rainette méridionale, de Crapaud calamité ou de Couleuvre à échelon lors des travaux de défrichement sur l'emprise du chantier ou de débroussaillage sur les parcelles compensatoires feront l'objet de compte-rendu systématique.

En phase de fonctionnement du projet, les différents suivis réalisés aux années N+1, N+2, N+3 (tous les ans les trois premières années de chantier), N+5, N+10, N+15, N+20 (puis tous les 5 ans sur les 20 premières années), N+30, N+40, N+50, (puis tous les 10 ans à partir de la 20ème année), permettront de rendre compte de la présence/maintien de l'espèces sur les emprises du projet et les parcelles compensatoires.

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Marseille
le10-06-2025 | 08:59 CEST
Votre signature Jacques PAULET

Docusign Envelope ID: A423FFD0-E91D-4293-A2CB-69720C1ADC92

cerfa
N°13617*01

DEMANDE DE DÉROGATION
POUR LA COUPE * L'ARRACHAGE *
LA CUEILLETTE * L'ENLÈVEMENT *
DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES VÉGÉTALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
Définies au 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Nom et prénom :
ou Dénomination (pour les personnes morales) : SNCF RESEAU - Agence LNPCA

Nom et prénom du mandataire (le cas échéant) : Monsieur Jacques PAULET, Directeur de l'Agence LNPCA
Adresse :

N° :79 Rue : Boulevard de Dunkerque – Immeuble ASTROLABE
Commune Marseille
Code postal 13002

Nature des activités : Ferroviaire
Qualification : Société Anonyme

B.QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

	Nom scientifique Nom commun	Quantité (1)	Description (2)
B1	**Glaïeul douteux** *Gladiolus dubius*	23 pieds	Déplacement des individus (bulbes et sol) impactés par le projet dans les parcelles compensatoires attenantes
B2	**Isoète de durieu** *Isoetes duriei*	57 pieds	Déplacement des individus (bulbes et sol) impactés par le projet dans les parcelles compensatoires attenantes

(1) Poids en grammes ou nombre de spécimens
(2) préciser la partie de la plante récoltée

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

	Protection de la faune ou de la flore	Prévention de dommages aux cultures	
	Sauvetages de spécimens	Prévention de dommages aux forêts	
	Conservation des habitats	Prévention de dommages aux eaux	
	Inventaire de population	Prévention de dommages à la propriété	
	Étude phytoécologique	Protection de la santé publique	
	Étude génétique ou biométrique	Protection de la sécurité publique	
	Étude scientifique autre	Motif d'intérêt public majeur	X
	Prévention de dommages à l'élevage	Détention en petites quantités	
	Prévention de dommages aux pêcheries	Autres	

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale :

Projet à portée régional : Aménagement de la gare de la Pauline et bifurcation des lignes Marseille - Vintimille et La Pauline – Hyères (pour éviter le cisaillement) dans le cadre du projet ferroviaire de Ligne Nouvelle Provence Cote d'Azur (LNPCA) – Phase 1, afin de relier la région PACA aux autres régions françaises et grandes gares méditerranéennes (Barcelone – Gênes) et faciliter les déplacements voyageurs et fret.

D. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : automne 2026, avec un balisage préalable en fin d'hiver pour l'isoète et au printemps pour le glaïeul
ou la date :

E. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION (renseigner l'une des rubriques suivant en fonction de l'opération considérée)

Arrachage ou enlèvement définitif	X	Préciser la destination des spécimens arrachés ou enlevés : parcelles compensatoires attenantes *in situ*	
Arrachage ou enlèvement temporaire		avec réimplantation sur place	X
		avec réimplantation différée	

Docusign Envelope ID: A423FFD0-E91D-4293-A2CB-69720C1ADC92

Préciser les conditions de conservation des spécimens avant la réimplantation : remise en place des bulbes après prélèvement. Les protocoles précis de déplacement seront élaborés en concertation avec le Conservatoire Botanique National méditerranéen de Porquerolles et tenant compte des résultats des expérimentations de transplantation de ces espèces en cours en Corse et région Provence-Alpes-Côte-D'azur.

Préciser la date, le lieu et les conditions de réimplantation : automne 2026 (après balisage au printemps/été précédent), dans les parcelles compensatoires, déplacement des bulbes au sein de leur sol (horizon 15-20 cm) contenant la banque de graines.

E1. DESTRUCTION

Préciser les techniques : Dans le cadre des travaux d'aménagement du terrier au sein du bois des Tourraches, une partie des populations de ces espèces sera impactée et déplacée à titre conservatoire au sein des parcelles compensatoires attenantes pour éviter toutes pertes nettes de matériel végétal et renforcer les populations locales.

F. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie végétale	Préciser :
Formation continue en biologie végétale	Préciser : accompagnement par un ingénieur écologue, spécialisé en botanique, pour le balisage et la transplantation des espèces
Autre formation	Préciser : professionnel du BTP pour le déplacement mécanique

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : PACA
Départements : Var
Cantons : La Garde / Garéoult
Communes : La Garde, La Crau et Pierrefeu-du-Var

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Réimplantation des spécimens enlevés	X	Mesures de protection réglementaires	
Renforcement des populations de l'espèce		Mesures contractuelles de gestion de l'espace	X

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population concernée :
Plusieurs mesures de compensation et d'accompagnement en faveur des espèces citées sont présentées dans le dossier de demande de dérogation :

MC1 : Restauration de mares temporaires méditerranéennes et des stations d'espèces végétales associées aux abords du bois des Tourraches (*in situ*) sur 2082 m².
MC3 : Restauration de mares temporaires méditerranéennes et des stations d'espèces végétales associées sur le site compensatoire de Pierrefeu-du-Var (*ex situ*) sur 4002 m².
MA5 : Déplacements des stations d'espèces végétales impactées

La gestion sera assurée via une ORE et un plan de gestion sur 50 ans.

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :
Modalités de compte rendu des opérations à réaliser :
En phase de fonctionnement du projet, les mesures de suivi suivantes s'assureront de l'efficacité des mesures réalisées en faveur des espèces citées :
S1 : Suivi des habitats et de la flore des mares temporaires méditerranéennes et des maquis bas à ciste préservés dans le bois des Tourraches et restaurés sur les sites compensatoires à raison de 3 passages entre mars et août
S2 : Suivi de la reprise des espèces végétales transplantées
Les suivis concerneront les années suivantes : N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+30, N+40 et N+50. Chaque suivi fera l'objet d'un rapport et bilan attendu année N+50. Un état 0 sera également conduit au préalable des travaux.

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Marseille
le 10-06-2025 | 08:59 CEST
Votre signature
Jacques PAULET

15 ANNEXES ET BIBLIOGRAPHIE

15.1 ENGAGEMENTS DES PROPRIETAIRES DES PARCELLES DE COMPENSATION

Docusign Envelope ID: D701D2D6-00BF-4CC4-BCFB-F82852F8BC1D

DIRECTION GÉNÉRALE EXECUTIVE PROJETS, MAINTENANCE ET EXPLOITATION
DIRECTION GÉNÉRALE DES GRANDS PROJETS
DIRECTION DE L'AGENCE LNPCA
Immeuble Astrolabe 6è étage - 79 boulevard de Dunkerque - 13002 Marseille

Principales conditions du contrat d'ORE

Document à retourner

Identification du bien

La parcelle qui porte l'Obligation Réelle Environnement est sise sur la commune de Pierrefeu du Var sous l'indentification cadastrale section B n°240 d'une contenance cadastrale de : 73a 20ca. Il est repris sous teinte rouge au plan ci-dessous. Précision faite que l'Obligation Réelle Environnementale portera sur la totalité de la parcelle B N°240 pour une contenance de 73a 20ca

Identification des parties

Le propriétaire du bien immobilier sis sur la commune de Pierrefeu du Var cadastré B N°240 est :
Monsieur Roger BACCINO,
Né le 07 juin 1931 à PIERREFEU du VAR
Domicilié 271, Rue du relais 83390 PUGET-VILLE

Le Maitre d'Ouvrage débiteur de l'obligation de compenser :

SNCF RESEAU – Société Anonyme au capital de six cent vingt et un millions sept cent soixante-treize mille sept cents euros - 15/17 rue Jean-Philippe Rameau - CS 80001 -·93418 LA PLAINE SAINT-DENIS CEDEX - RCS Bobigny B 412 280 737
Représentée par Monsieur Jacques PAULET ayant tous pouvoirs à l'effet des présentes aux termes de la Délégation de pouvoirs du directeur général adjoint grands projets SNCF Réseau au directeur de l'agence LNPCA et du projet Haute Performance Marseille Vintimille.

L'opérateur de compensation, en cours de sélection à date.

Paraphes

Docusign Envelope ID: D701D2D6-00BF-4CC4-BCFB-F82852F8BC1D

La nature de l'obligation réelle environnementale,

Les mesures compensatoires consisteront à la mise en œuvre de mesures de restauration écologique visant les mares temporaires méditerranéennes, les maquis bas à cistes et les espèces patrimoniales associées. Les mesures seront précisées ultérieurement à l'issue de l'instruction du projet (localisation précise, ampleur, modalités…) et feront l'objet d'un plan de Gestion.

L'Obligation Réelle Environnementale consiste à faire naître à la charge du propriétaire présent et des éventuels futurs propriétaires, sur la surface objet du présent engagement constituant l'assiette des mesures de compensation environnementale, sur toute la durée fixée, et pour le bon déroulement de celle-ci, l'obligation de :

- Déléguer la gestion de la surface concernée exclusivement à SNCF Réseau et à l'opérateur de gestion,
- Prévenir l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires de tout dommage constaté sur les aménagements écologiques, afin de veiller à la pérennité de l'aménagement écologique réalisé par l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires,
- Laisser l'accès à la parcelle objet de l'obligation réelle environnementale à l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires pour y réaliser les aménagements écologiques, toute expertise technique et/ou écologique ainsi que pour effectuer l'entretien, les prestations de service environnemental et le suivi de la mesure ;
- Renoncer à tous autres usages qui ne seraient pas compatibles avec les objectifs de compensation,
- En cas de changement de PROPRIETAIRE, en informer le cocontractant et son délégataire, et informer le nouveau propriétaire de l'existence de l'obligation réelle environnementale qui en reprendra la charge.

En contrepartie, SNCF Réseau s'engage, sur toute la durée fixée de l'ORE, à :

- Réaliser à ses frais les travaux d'aménagements nécessaires pour la mise en œuvre des mesures de compensation environnementale et les travaux de remise en état éventuels en cas de destruction des aménagements par suite d'évènement fortuit ou cas de force majeure ;
- Faire assurer l'entretien des aménagements par contractualisation avec l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires ;
- Faire exécuter le suivi de la mesure de compensation par l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires ;
- Respecter et faire respecter par ses prestataires l'ensemble des modalités prévues au Plan de Gestion de la mesure ;
- Respecter la confidentialité des données fournies par le propriétaire.

Modalités contractuelles

L'opérateur contractualisera l'ORE directement avec le propriétaire du terrain supportant les mesures compensatoires.

La signature du contrat ORE interviendra après réception de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation environnementale qui sera remis au Maitre d'Ouvrage par les services de l'Etat (estimé pour la fin du premier semestre 2026).

Paraphes

Docusign Envelope ID: D701D2D6-00BF-4CC4-BCFB-F82852F8BC1D

DIRECTION GÉNÉRALE EXECUTIVE PROJETS, MAINTENANCE ET EXPLOITATION
DIRECTION GÉNÉRALE DES GRANDS PROJETS
DIRECTION DE L'AGENCE LNPCA
Immeuble Astrolabe 6è étage - 79 boulevard de Dunkerque - 13002 Marseille

La durée de l'Obligation Réelle Environnementale

L'Obligation Réelle Environnementale aura une durée de CINQUANTE ANS (50 ans) à compter de la signature du contrat d'ORE.
Cette durée sera toutefois confirmée à la réception de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation environnementale qui sera remis à la Maitrise d'Ouvrage par les services de l'Etat (estimé pour la fin du premier semestre 2026). La durée de cette Obligation Réelle Environnementale ne pourra pas être inférieure à trente ans (30 ans) ni excéder cinquante ans (50 ans).

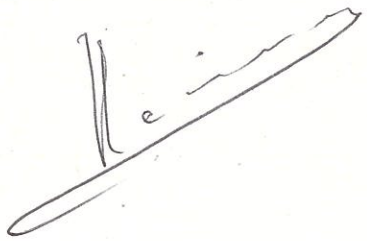
L'indemnité et modalité de paiement pour le propriétaire

SNCF Réseau s'engage à prendre en charge tous les frais de procédures.
L'indemnité forfaitaire s'élève à quarante-trois mille neuf cent vingt euros (43 920.00€) ; Cette indemnité est fixée indépendamment de la durée du contrat, comprise entre 30 et 50 ans, et sous réserve de la réalisation de l'ORE.
Cette indemnité sera versée par SNCF Réseau à l'opérateur de compensation désigné, qui reversera cette somme au propriétaire à la signature de l'ORE.

Date et signature du propriétaire

précédée de la mention « bon pour accord »

Bon pour accord
le 11 Mai 2025



Paraphes

KB

Docusign Envelope ID: D701D2D6-00BF-4CC4-BCFB-F82852F8BC1D

DIRECTION GÉNÉRALE EXECUTIVE PROJETS, MAINTENANCE ET EXPLOITATION
DIRECTION GÉNÉRALE DES GRANDS PROJETS
DIRECTION DE L'AGENCE LNPCA
Immeuble Astrolabe 6è étage - 79 boulevard de Dunkerque - 13002 Marseille

SNCF RÉSEAU SNCF GARES & CONNEXIONS

M.e Jacques PAUCKT

Paraphes

Docusign Envelope ID: B52450CE-D1AE-4886-98EE-39C97C129C8A

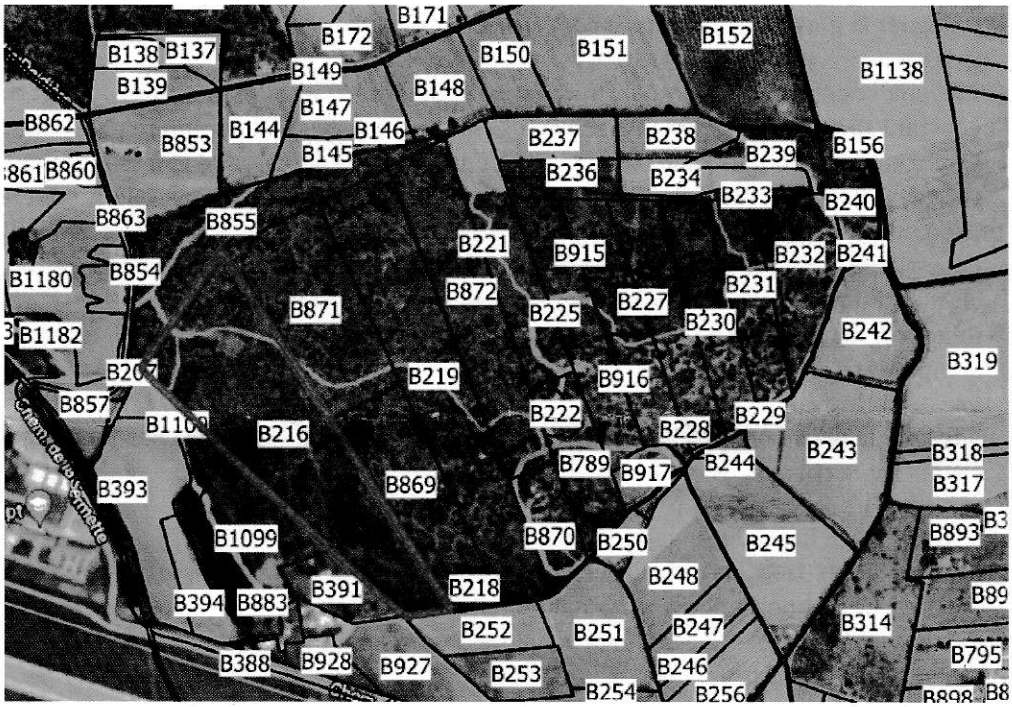
DIRECTION GÉNÉRALE EXECUTIVE PROJETS, MAINTENANCE ET EXPLOITATION
DIRECTION GÉNÉRALE DES GRANDS PROJETS
DIRECTION DE L'AGENCE LNPCA
Immeuble Astrolabe 6è étage - 79 boulevard de Dunkerque - 13002 Marseille

Principales conditions du contrat d'ORE

Document à retourner

Identification du bien

La parcelle qui porte l'Obligation Réelle Environnement est sise sur la commune de Pierrefeu du Var sous l'indentification cadastrale section B n°216 d'une contenance cadastrale de : 5ha 76a 00ca. Il est repris sous teinte rouge au plan ci-dessous. Précision faite que l'Obligation Réelle Environnementale portera sur la totalité de la parcelle B N°216 pour une contenance de 5 ha 76a 00ca.



Identification des parties

Le propriétaire du bien immobilier sis sur la commune de Pierrefeu du Var cadastré B N°216 est :
Monsieur Jérémy SICARD
Né le 31 Aout 1988 à Toulon (83)
Domicilié à Saint Martin les près – 735 Avenue Julien PHILIPPON 83390 CUERS

Le Maitre d'Ouvrage débiteur de l'obligation de compenser :

SNCF RESEAU – Société Anonyme au capital de six cent vingt et un millions sept cent soixante-treize mille sept cents euros - 15/17 rue Jean-Philippe Rameau - CS 80001 -93418 LA PLAINE SAINT-DENIS CEDEX - RCS Bobigny B 412 280 737
Représentée par Monsieur Jacques PAULET ayant tous pouvoirs à l'effet des présentes aux termes de la Délégation de pouvoirs du directeur général adjoint grands projets SNCF Réseau au directeur de l'agence LNPCA et du projet Haute Performance Marseille Vintimille.

L'opérateur de compensation, en cours de sélection à date.

Paraphes

JPS

Docusign Envelope ID: B52450CE-D1AE-4886-98EE-39C97C129C8A

DIRECTION GÉNÉRALE EXECUTIVE PROJETS, MAINTENANCE ET EXPLOITATION
DIRECTION GÉNÉRALE DES GRANDS PROJETS
DIRECTION DE L'AGENCE LNPCA
Immeuble Astrolabe 6è étage - 79 boulevard de Dunkerque - 13002 Marseille

La nature de l'obligation réelle environnementale,

Les mesures compensatoires consisteront à la mise en œuvre de mesures de restauration écologique visant les mares temporaires méditerranéennes, les maquis bas à cistes et les espèces patrimoniales associées. Les mesures seront précisées ultérieurement à l'issue de l'instruction du projet (localisation précise, ampleur, modalités...) et feront l'objet d'un plan de Gestion.

L'Obligation Réelle Environnementale consiste à faire naître à la charge du propriétaire présent et des éventuels futurs propriétaires, sur la surface objet du présent engagement constituant l'assiette des mesures de compensation environnementale, sur toute la durée fixée, et pour le bon déroulement de celle-ci, l'obligation de :

- Déléguer la gestion de la surface concernée exclusivement à SNCF Réseau et à l'opérateur de gestion,
- Prévenir l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires de tout dommage constaté sur les aménagements écologiques, afin de veiller à la pérennité de l'aménagement écologique réalisé par l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires,
- Laisser l'accès à la parcelle objet de l'obligation réelle environnementale à l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires pour y réaliser les aménagements écologiques, toute expertise technique et/ou écologique ainsi que pour effectuer l'entretien, les prestations de service environnemental et le suivi de la mesure ;
- Renoncer à tous autres usages qui ne seraient pas compatibles avec les objectifs de compensation,
- En cas de changement de PROPRIETAIRE, en informer le cocontractant et son délégataire, et informer le nouveau propriétaire de l'existence de l'obligation réelle environnementale qui en reprendra la charge.

En contrepartie, SNCF Réseau s'engage, sur toute la durée fixée de l'ORE, à :

- Réaliser à ses frais les travaux d'aménagements nécessaires pour la mise en œuvre des mesures de compensation environnementale et les travaux de remise en état éventuels en cas de destruction des aménagements par suite d'évènement fortuit ou cas de force majeure ;
- Faire assurer l'entretien des aménagements par contractualisation avec l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires ;
- Faire exécuter le suivi de la mesure de compensation par l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires ;
- Respecter et faire respecter par ses prestataires l'ensemble des modalités prévues au Plan de Gestion de la mesure ;
- Respecter la confidentialité des données fournies par le propriétaire.

Modalités contractuelles

L'opérateur contractualisera l'ORE directement avec le propriétaire du terrain supportant les mesures compensatoires.

La signature du contrat ORE interviendra après réception de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation environnementale qui sera remis au Maitre d'Ouvrage par les services de l'Etat (estimé pour la fin du premier semestre 2026).

Paraphes

JPS

Docusign Envelope ID: B52450CE-D1AE-4886-98EE-39C97C129C8A

DIRECTION GÉNÉRALE EXECUTIVE PROJETS, MAINTENANCE ET EXPLOITATION
DIRECTION GÉNÉRALE DES GRANDS PROJETS
DIRECTION DE L'AGENCE LNPCA
Immeuble Astrolabe 6è étage - 79 boulevard de Dunkerque - 13002 Marseille

La durée de l'Obligation Réelle Environnementale

L'Obligation Réelle Environnementale aura une durée de CINQUANTE ANS (50 ans) à compter de la signature du contrat d'ORE.
Cette durée sera toutefois confirmée à la réception de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation environnementale qui sera remis à la Maitrise d'Ouvrage par les services de l'Etat (estimé pour la fin du premier semestre 2026). La durée de cette Obligation Réelle Environnementale ne pourra pas être inférieure à trente ans (30 ans) ni excéder cinquante ans (50 ans).

L'indemnité et modalité de paiement pour le propriétaire,

SNCF Réseau s'engage à prendre en charge tous les frais de procédures.
L'indemnité forfaitaire s'élève à soixante-neuf mille cent vingt euros (69 120.00€) ; Cette indemnité est fixée indépendamment de la durée du contrat, compris entre 30 et 50 ans, et sous réserve de la réalisation de l'ORE.
Cette indemnité sera versée par SNCF Réseau à l'opérateur de compensation désigné, qui reversera cette somme au propriétaire à la signature de l'ORE.

Date et signature du propriétaire

précédée de la mention « bon pour accord »

Bon pour accord

25/3/25

Paraphes

JPS

Docusign Envelope ID: B52450CE-D1AE-4886-98EE-39C97C129C8A

DIRECTION GÉNÉRALE EXECUTIVE PROJETS, MAINTENANCE ET EXPLOITATION
DIRECTION GÉNÉRALE DES GRANDS PROJETS
DIRECTION DE L'AGENCE LNPCA
Immeuble Astrolabe 6è étage - 79 boulevard de Dunkerque - 13002 Marseille

SNCF RÉSEAU SNCF GARES & CONNEXIONS

Paraphes

JPS

Docusign Envelope ID: 64B2A7D9-E762-4ACD-BC4F-75528CA809CC

DIRECTION GÉNÉRALE EXECUTIVE PROJETS, MAINTENANCE ET EXPLOITATION
DIRECTION GÉNÉRALE DES GRANDS PROJETS
DIRECTION DE L'AGENCE LNPCA
Immeuble Astrolabe 6è étage - 79 boulevard de Dunkerque - 13002 Marseille

Principales conditions du contrat d'ORE

Document à retourner

Identification du bien

La parcelle qui porte l'Obligation Réelle Environnementale est sise sur la commune de Pierrefeu du Var sous l'indentification cadastrale section B n°239 d'une surface cadastrale de 39a 20ca et d'une surface graphique réelle constatée de 73a 46ca. Elle est reprise sous contour rouge au plan ci-dessous.

Localisation de la parcelle B239 Commune de Pierrefeu du Var.

Précision faite que l'Obligation Réelle Environnementale portera sur une partie de la parcelle B N°239. Cette emprise a une surface graphique estimée à 37 a 20 ca. Elle est reprise sous contour rouge au plan ci-dessous.

Division de la parcelle B239 objet de l'ORE.

Paraphes

JND

Docusign Envelope ID: 64B2A7D9-E762-4ACD-BC4F-75528CA809CC

Nous avons constaté que la contenance cadastrale de la parcelle section B n° 239, est erronée. Ce défaut de surface a été partagé avec les services du cadastre.
Afin de définir la surface cadastrale exacte de la parcelle B n° 239 et procéder à un découpage excluant l'emprise non nécessaire au projet LNPCA, il est proposé par SNCF Réseau de procéder à la réalisation d'un Document Modificatif du Parcellaire Cadastral (DMPC).

Cette démarche sera portée et prise en charge par SNCF Réseau.

Le présent document comporte des surfaces graphiques estimée par notre géomètre en attendant les contenances cadastrales finales validées par les services du cadastre.

Identification des parties

Le propriétaire du bien immobilier sis sur la commune de Pierrefeu du Var cadastré B N°239 est :
Monsieur Jean-Marc DIAMANTE,
Né le 16 septembre 1975 à HYERES
Domicilié au Hameau de BEAUVAIS, 18, Impasse SYRAH 83390 PIERREFEU du VAR

Le Maitre d'Ouvrage débiteur de l'obligation de compenser :

SNCF RESEAU – Société Anonyme au capital de six cent vingt et un millions sept cent soixante-treize mille sept cents euros - 15/17 rue Jean-Philippe Rameau - CS 80001 --93418 LA PLAINE SAINT-DENIS CEDEX - RCS Bobigny B 412 280 737
Représentée par Monsieur Jacques PAULET ayant tous pouvoirs à l'effet des présentes aux termes de la Délégation de pouvoirs du directeur général adjoint grands projets SNCF Réseau au directeur de l'agence LNPCA et du projet Haute Performance Marseille Vintimille.

L'opérateur de compensation, en cours de sélection à date.

La nature de l'obligation réelle environnementale,

Les mesures compensatoires consisteront à la mise en œuvre de mesures de restauration écologique visant les mares temporaires méditerranéennes, les maquis bas à cistes et les espèces patrimoniales associées. Les mesures seront précisées ultérieurement à l'issue de l'instruction du projet (localisation précise, ampleur, modalités...) et feront l'objet d'un plan de Gestion.

L'Obligation Réelle Environnementale consiste à faire naître à la charge du propriétaire présent et des éventuels futurs propriétaires, sur la surface objet du présent engagement constituant l'assiette des mesures de compensation environnementale, sur toute la durée fixée, et pour le bon déroulement de celle-ci, l'obligation de :

- Déléguer la gestion de la surface concernée exclusivement à SNCF Réseau et à l'opérateur de gestion,
- Prévenir l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires de tout dommage constaté sur les aménagements écologiques, afin de veiller à la pérennité de l'aménagement écologique réalisé par l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires,
- Laisser l'accès à la parcelle objet de l'obligation réelle environnementale à l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires pour y réaliser les aménagements

Docusign Envelope ID: 64B2A7D9-E762-4ACD-BC4F-75528CA809CC

écologiques, toute expertise technique et/ou écologique ainsi que pour effectuer l'entretien, les prestations de service environnemental et le suivi de la mesure ;
- Renoncer à tous autres usages qui ne seraient pas compatibles avec les objectifs de compensation,
- En cas de changement de PROPRIETAIRE, en informer le cocontractant et son délégataire, et informer le nouveau propriétaire de l'existence de l'obligation réelle environnementale qui en reprendra la charge.

En contrepartie, SNCF Réseau s'engage, sur toute la durée fixée de l'ORE, à :
- Réaliser à ses frais les travaux d'aménagements nécessaires pour la mise en œuvre des mesures de compensation environnementale et les travaux de remise en état éventuels en cas de destruction des aménagements par suite d'évènement fortuit ou cas de force majeure ;
- Faire assurer l'entretien des aménagements par contractualisation avec l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires ;
- Faire exécuter le suivi de la mesure de compensation par l'opérateur de compensation, son délégataire et à ses prestataires ;
- Respecter et faire respecter par ses prestataires l'ensemble des modalités prévues au Plan de Gestion de la mesure ;
- Respecter la confidentialité des données fournies par le propriétaire.

Modalités contractuelles

L'opérateur contractualisera l'ORE directement avec le propriétaire du terrain supportant les mesures compensatoires.

La signature du contrat ORE interviendra après réception de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation environnementale qui sera remis au Maitre d'Ouvrage par les services de l'Etat (estimé pour la fin du premier semestre 2026).

La durée de l'Obligation Réelle Environnementale

L'Obligation Réelle Environnementale aura une durée de CINQUANTE ANS (50 ans) à compter de la signature du contrat d'ORE.
Cette durée sera toutefois confirmée à la réception de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation environnementale qui sera remis à la Maitrise d'Ouvrage par les services de l'Etat (estimé pour la fin du premier semestre 2026). La durée de cette Obligation Réelle Environnementale ne pourra pas être inférieure à trente ans (30 ans) ni excéder cinquante ans (50 ans).

L'indemnité et modalité de paiement pour le propriétaire,

SNCF Réseau s'engage à prendre en charge tous les frais de procédures.
L'indemnité forfaitaire s'élève à VINGT DEUX MILLE TROIS CENT VINGT euros (22 320.00€); Cette indemnité est fixée indépendamment de la durée du contrat, compris entre 30 et 50 ans, et sous réserve de la réalisation de l'ORE.

Cette indemnité sera versée par SNCF Réseau à l'opérateur de compensation désigné, qui reversera cette somme au propriétaire à la signature de l'ORE.

Paraphes

JND

Docusign Envelope ID: 64B2A7D9-E762-4ACD-BC4F-75528CA809CC

DIRECTION GÉNÉRALE EXECUTIVE PROJETS, MAINTENANCE ET EXPLOITATION
DIRECTION GÉNÉRALE DES GRANDS PROJETS
DIRECTION DE L'AGENCE LNPCA
Immeuble Astrolabe 6e étage - 79 boulevard de Dunkerque - 13002 Marseille

SNCF RÉSEAU SNCF GARES & CONNEXIONS

Date et signature du propriétaire

précédée de la mention « bon pour accord »

le 20 Mars 2025

Bon pour Accord

Jean-Marc DIARANTE

Paraphes

JMD

Docusign Envelope ID: 64B2A7D9-E762-4ACD-BC4F-75528CA809CC

DIRECTION GÉNÉRALE EXECUTIVE PROJETS, MAINTENANCE ET EXPLOITATION
DIRECTION GÉNÉRALE DES GRANDS PROJETS
DIRECTION DE L'AGENCE LNPCA
Immeuble Astrolabe 6e étage - 79 boulevard de Dunkerque - 13002 Marseille

Paraphes

JND

15.2 ANNEXES FLORE

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 2013)		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-Provence
PN2	Article 2 : Protection de l'espèce et réglementation de cueillette, transport, cession	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 (UICN)	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 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 (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 203 – Liste des espèces végétales observées dans l'aire d'étude entre 2014 et 2024 par Hervé GOMILA, Ludovic LEJOUR, Julien HUGO, Mila PAJKOVIC et Alex GERLAND-REILLE

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeu CBNMed 2017	Source
Fabaceae	Acacia dealbata	Mimosa argenté	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	Fort	ECOSPHERE
Fabaceae	Acacia retinodes	Mimosa résineux	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Emergente	-	Fort	Bibliographie
Acanthaceae	Acanthus mollis	Acanthe à feuilles molles	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Fort	Bibliographie
Sapindaceae	Acer sp.	Erable	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DD	Bibliographie
Poaceae	Achnatherum bromoides	Plumet faux brome	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Aegilops geniculata	Égilope ovale	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Aegilops triuncialis	Égilope à trois arêtes	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Fort	ECOSPHERE
Asparagaceae	Agave americana	Agave d'Amérique	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	Fort	ECOSPHERE, Bibliographie
Simaroubaceae	Ailanthus altissima	Ailante glanduleux	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Aira cupaniana	Canche de Cupani	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Amaryllidaceae	Allium neapolitanum	Ail de Naples	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Amaryllidaceae	Allium porrum	Poireau	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Amaryllidaceae	Allium roseum	Ail rose	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Amaryllidaceae	Allium sp.	Ail	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Amaranthaceae	Amaranthus retroflexus	Amarante réfléchie	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Asteraceae	Andryala integrifolia	Andryale à feuilles entières	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Ranunculaceae	Anemone hortensis	Anémone des jardins	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Anisantha diandra	Brome à deux étamines	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Poaceae	Anisantha madritensis	Brome de Madrid	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Anisantha rubens	Brome rouge	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Poaceae	Anisantha tectorum	Brome des toits	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Asteraceae	Anthemis arvensis	Anthémis des champs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Ericaceae	Arbutus unedo	Arbousier commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Aristolochiaceae	Aristolochia rotunda	Aristoloche à feuilles rondes	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Poaceae	Arrhenatherum elatius	Fromental élevé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Araceae	Arum italicum	Gouet d'Italie	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Poaceae	Arundo donax	Canne de Provence	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Asparagaceae	Asparagus acutifolius	Asperge sauvage	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Xanthorrhoeaceae	Asphodelus ramosus	Bâton-blanc ramifié	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Aspleniaceae	Asplenium onopteris	Doradille des ânes	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Fabaceae	Astragalus hamosus	Astragale à gousses en hameçon	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Amaranthaceae	Atriplex halimus	Halime	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	Bibliographie

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeu CBNMed 2017	Source
Poaceae	Avena barbata	Avoine barbue	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Asteraceae	Bellis annua	Pâquerette annuelle	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Asteraceae	Bellis perennis	Pâquerette	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Asteraceae	Bellis sylvestris	Pâquerette des bois	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Amaranthaceae	Beta vulgaris subsp. maritima	Bette maritime	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Fort	Bibliographie
Gentianaceae	Blackstonia perfoliata	Chlorette	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Boraginaceae	Borago officinalis	Bourrache officinale	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Bothriochloa ischaemum	Barbon pied-de-poule	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Brachypodium distachyon	Brachypode à deux épis	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Poaceae	Brachypodium phoenicoides	Brachypode de Phénicie	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Fort	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Briza maxima	Brize élevée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Briza minor	Petite amourette	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Poaceae	Bromus hordeaceus	Brome mou	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Calendula arvensis	Souci des champs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Campanulaceae	Campanula rapunculus	Campanule raiponce	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Cannaceae	Canna indica	Canna	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Brassicaceae	Capsella bursa-pastoris	Capselle bourse-à-pasteur	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Brassicaceae	Cardamine hirsuta	Cardamine hérissée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Carduus pycnocephalus	Chardon à tête dense	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Catapodium rigidum	Pâturin rigide	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Cannabaceae	Celtis australis	Micocoulier de provence	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Centaurea aspera	Centaurée rude	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Fort	Bibliographie
Gentianaceae	Centaurium erythraea	Petite centaurée commune	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Gentianaceae	Centaurium pulchellum	Petite centaurée délicate	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Caprifoliaceae	Centranthus ruber	Centranthe rouge	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Caryophyllaceae	Cerastium glomeratum	Céraiste aggloméré	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Cercis siliquastrum	Arbre de Judée	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Arecaceae	Chamaerops humilis	Chamaerops nain	Faible	Article 1	-	-	-	DD	-	DET	-	-	-	Bibliographie
Arecaceae	Chamaerops sp	Chamaerops	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Amaranthaceae	Chenopodium album	Chénopode blanc	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Cichorium intybus	Barbe-de-capucin	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Cirsium arvense	Cirse des champs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeu CBNMed 2017	Source
Asteraceae	Cirsium vulgare	Cirse commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Cistaceae	Cistus albidus	Ciste blanc	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Cistaceae	Cistus monspeliensis	Ciste de Montpellier	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Cistaceae	Cistus salviifolius	Ciste à feuilles de sauge	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Ranunculaceae	Clematis flammula	Clématite flamme	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Ranunculaceae	Clematis vitalba	Clématite des haies	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Lamiaceae	Clinopodium nepeta	Calament glanduleux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Convolvulaceae	Convolvulus arvensis	Liseron des champs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Convolvulaceae	Convolvulus cantabrica	Liseron des monts Cantabriques	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Convolvulaceae	Convolvulus sepium	Liset	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Fabaceae	Coronilla glauca	Coronille glauque	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Cortaderia selloana	Herbe de la Pampa	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Rosaceae	Crataegus monogyna	Aubépine à un style	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Crepis bursifolia	Crépide à feuilles de capselle	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Crepis foetida	Crépide fétide	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Crepis sancta	Crépide de Nîmes	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Crepis vesicaria	Barkhausie à feuilles de pissenlit	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Cupressaceae	Cupressus sempervirens	Cyprès d'Italie	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Cynodon dactylon	Chiendent pied-de-poule	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Boraginaceae	Cynoglossum creticum	Cynoglosse de Crête	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Cynosurus echinatus	Crételle hérissée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Cyperaceae	Cyperus eragrostis	Souchet vigoureux	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Cytisus spinosus	Cytise épineux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Thymelaeaceae	Daphne gnidium	Garou	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Apiaceae	Daucus carota	Carotte sauvage	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Apiaceae	Daucus carota subsp. carota	Daucus carotte	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Brassicaceae	Diplotaxis erucoides	Diplotaxe fausse-roquette	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Brassicaceae	Diplotaxis tenuifolia	Diplotaxe vulgaire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Dittrichia viscosa	Inule visqueuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Cucurbitaceae	Ecballium elaterium	Concombre d'ane	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Boraginaceae	Echium plantagineum	Vipérine à feuilles de plantain	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeu CBNMed 2017	Source
Boraginaceae	Echium vulgare	Vipérine commune	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Elaeagnaceae	Elaeagnus x submacrophylla	Chalef presque à grandes feuilles	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Elytrigia repens	Chiendent commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Equisetaceae	Equisetum ramosissimum	Prêle très rameuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Ericaceae	Erica arborea	Bruyère arborescente	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Ericaceae	Erica vagans	Bruyère vagabonde	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Asteraceae	Erigeron bonariensis	Érigéron crépu	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	DD	Bibliographie
Asteraceae	Erigeron canadensis	Conyze du Canada	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Geraniaceae	Erodium ciconium	Érodium Bec-de-cigogne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Geraniaceae	Erodium cicutarium	Érodium à feuilles de cigue	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Geraniaceae	Erodium malacoides	Érodium Fausse-Mauve	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Apiaceae	Eryngium campestre	Chardon Roland	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Euphorbiaceae	Euphorbia exigua	Euphorbe fluette	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Euphorbiaceae	Euphorbia helioscopia	Euphorbe réveil matin	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Euphorbiaceae	Euphorbia maculata	Euphorbe de Jovet	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	Moyen	Bibliographie
Euphorbiaceae	Euphorbia peplus	Euphorbe omblette	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Euphorbiaceae	Euphorbia prostrata	Euphorbe prostrée	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	ECOSPHERE
Euphorbiaceae	Euphorbia segetalis	Euphorbe des moissons	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Euphorbiaceae	Euphorbia seguieriana	Euphorbe de Séguier	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Ranunculaceae	Ficaria verna	Ficaire à bulbilles	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Apiaceae	Foeniculum vulgare	Fenouil commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Oleaceae	Fraxinus angustifolia	Frêne à feuilles étroites	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Papaveraceae	Fumaria capreolata	Fumeterre capréolée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Galactites tomentosus	Chardon laiteux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Galatella sedifolia	Aster âcre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Rubiaceae	Galium aparine	Gaillet gratteron	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Rubiaceae	Galium divaricatum	Gaillet divariqué	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Rubiaceae	Galium parisiense	Gaillet de Paris	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Geraniaceae	Geranium dissectum	Géranium découpé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Geraniaceae	Geranium molle	Géranium à feuilles molles	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Geraniaceae	Geranium robertianum	Herbe à Robert	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Geraniaceae	Geranium rotundifolium	Géranium à feuilles rondes	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeu CBNMed 2017	Source
Iridaceae	Gladiolus dubius	Glaïeul douteux	Moyen	Article 1	-	-	-	LC	-	REM	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Hedypnois rhagadioloides	Hedypnois faux rhagadiole	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Helichrysum stoechas	Immortelle des dunes	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Boraginaceae	Heliotropium europaeum	Héliotrope d'Europe	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Helminthotheca echioides	Picride fausse Vipérine	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Orchidaceae	Himantoglossum robertianum	Orchis géant	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Hordeum murinum	Orge sauvage	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Hyoseris radiata	Chicorée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Hyparrhenia hirta	Thatching Grass	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Hyparrhenia sinaica	Hyparrhénie du Sinaï	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Hypericaceae	Hypericum perforatum	Millepertuis perforé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Iridaceae	Iris germanica	Iris d'Allemagne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Brassicaceae	Isatis tinctoria	Pastel des teinturiers	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Isoetaceae	Isoetes durieui	Isoète de Durieu	Assez Fort	Article 1	-	-	-	LC	-	DET	-	-	Fort	ECOSPHERE, Bibliographie
Oleaceae	Jasminum fruticans	Jasmin jaune	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Juncaceae	Juncus bufonius	Jonc des crapauds	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Juncaceae	Juncus capitatus	Jonc à inflorescence globuleuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Juncaceae	Juncus pygmaeus	Jonc nain	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Cupressaceae	Juniperus oxycedrus	Genévrier oxycèdre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Lactuca perennis	Laitue vivace	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Lactuca serriola	Laitue scariole	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Verbenaceae	Lantana camara	-	EEE	-	-	-	-	-	-	-	Alerte	-	-	Bibliographie
Fabaceae	Lathyrus annuus	Gesse annuelle	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Fort	ECOSPHERE
Fabaceae	Lathyrus clymenum	Gesse articulée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Lauraceae	Laurus nobilis	Laurier-sauce	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Lamiaceae	Lavandula stoechas	Lavande papillon	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Lamiaceae	Lavandula x intermedia	Lavandin	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Asteraceae	Leontodon tuberosus	Liondent tubéreux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Brassicaceae	Lepidium draba	Passerage drave	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Brassicaceae	Lepidium graminifolium	Passerage à feuilles de graminée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Plantaginaceae	Linaria pelisseriana	Linaire de Pélissier	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Plantaginaceae	Linaria repens	Linaire rampante	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeu CBNMed 2017	Source
Linaceae	Linum narbonense	Lin de Narbonne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Linaceae	Linum trigynum	Lin de France	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Linaceae	Linum usitatissimum	Lin cultivé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Brassicaceae	Lobularia maritima	Lobulaire maritime	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Lolium perenne	Ivraie vivace	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asparagaceae	Loncomelos narbonensis	Ornithogale de Narbonne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Caprifoliaceae	Lonicera implexa	Chèvrefeuille des Baléares	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Fabaceae	Lotus corniculatus	Lotier corniculé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Lotus dorycnium	Dorycnie à cinq feuilles	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Primulaceae	Lysimachia linum-stellatum	Astérolinon	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Lythraceae	Lythrum thymifolium	Salicaire à feuilles de thym	Assez Fort	Article 1	-	-	-	NT	-	DET	-	-	-	ECOSPHERE
Malvaceae	Malva olbia	Lavatère d'Hyères	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Malvaceae	Malva sylvestris	Mauve sauvage	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Malvaceae	Malva trimestris	Lavatère d'un trimestre	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Medicago lupulina	Luzerne lupuline	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Medicago minima	Luzerne naine	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Fabaceae	Medicago orbicularis	Luzerne orbiculaire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Fabaceae	Medicago polymorpha	Luzerne polymorphe	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Medicago rigidula	Luzerne de Gérard	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Medicago sativa	Luzerne cultivée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Melica ciliata	Mélique ciliée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Melilotus officinalis	Mélilot jaune	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Euphorbiaceae	Mercurialis annua	Mercuriale annuelle	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Caryophyllaceae	Minuartia hybrida	Alsine à feuilles étroites	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Plantaginaceae	Misopates orontium	Muflier des champs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Caryophyllaceae	Moenchia erecta	Moenchie commune	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Moraceae	Morus australis	Mûrier austral	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Asparagaceae	Muscari comosum	Muscari à toupet	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asparagaceae	Muscari neglectum	Muscari à grappes	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Boraginaceae	Myosotis ramosissima	Myosotis rameux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Myrtaceae	Myrtus communis	Myrte à petites feuilles	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Apocynaceae	Nerium oleander	Laurier rose	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeu CBNMed 2017	Source
Ranunculaceae	Nigella damascena	Nigelle de Damas	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Orobanchaceae	Odontites luteus	Euphraise jaune	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Oleaceae	Olea europaea	Olivier d'Europe	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Oloptum miliaceum	Piptathère de Thomas	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Onobrychis caput-galli	Sainfoin Tête-de-coq	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Ononis spinosa	Bugrane épineuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Cactaceae	Opuntia ficus-indica	Figuier de Barbarie	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	Faible	ECOSPHERE
Cactaceae	Opuntia stricta	Oponce	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Ornithopus compressus	Ornithope comprimé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Santalaceae	Osyris alba	Rouvet blanc	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Oxalidaceae	Oxalis pes-caprae	Oxalis pied-de-chèvre	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	Moyen	Bibliographie
Rhamnaceae	Paliurus spina-christi	Épine-du-Christ	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Pallenis spinosa	Pallénis épineux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Papaveraceae	Papaver rhoeas	Coquelicot	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Urticaceae	Parietaria judaica	Pariétaire des murs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Vitaceae	Parthenocissus	-	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Paspalum dilatatum	Paspale dilaté	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Polygonaceae	Persicaria maculosa	Renouée Persicaire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Crassulaceae	Petrosedum sediforme	Orpin blanc jaunatre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Phagnalon saxatile	Phagnalon des rochers	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Phalaris aquatica	Alpiste aquatique	Moyen	-	Article 1	-	-	LC	-	REM	-	PRA	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Phalaris coerulescens	Alpiste bleuâtre	Assez Fort	-	-	-	-	LC	-	DET	-	-	Faible	ECOSPHERE
Poaceae	Phalaris truncata	Alpiste tronqué	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Oleaceae	Phillyrea angustifolia	Alavert à feuilles étroites	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Phleum nodosum	Fléole de Bertoloni	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Phleum pratense	Fléole des prés	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Phyllostachys bambusoides	Phyllostachys faux bambou	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Picris hieracioides	Picride éperviaire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Pinaceae	Pinus halepensis	Pin d'Alep	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Anacardiaceae	Pistacia lentiscus	Lentisque	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Pittosporaceae	Pittosporum tobira	Arbre des Hottentots	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	Moyen	Bibliographie
Plantaginaceae	Plantago afra	Plantain pucier	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeu CBNMed 2017	Source
Plantaginaceae	Plantago coronopus	Plantain Corne-de-cerf	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Plantaginaceae	Plantago lagopus	Plantain queue de lièvre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Plantaginaceae	Plantago lanceolata	Plantain lancéolé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Platanaceae	Platanus x hispanica	Platane d'Espagne	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Poa annua	Pâturin annuel	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Poa bulbosa	Pâturin bulbeux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Poa pratensis	Pâturin des prés	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Poaceae	Poa trivialis	Pâturin commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Caryophyllaceae	Polycarpon tetraphyllum	Polycarpon à quatre feuilles	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Polygonaceae	Polygonum aviculare	Renouée des oiseaux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Salicaceae	Populus nigra	Peuplier commun noir	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Portulacaceae	Portulaca oleracea	Pourpier cultivé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Rosaceae	Poterium sanguisorba	Pimprenelle à fruits réticulés	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asparagaceae	Prospero autumnale	Scille d'automne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Rosaceae	Prunus dulcis	Amandier amer	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Rosaceae	Pyracantha coccinea	Buisson ardent	EEE	-	-	-	-	DD	-	-	Modérée	-	Moyen	Bibliographie
Fagaceae	Quercus coccifera	Chêne Kermès	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fagaceae	Quercus ilex	Chêne vert	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Fagaceae	Quercus pubescens	Chêne pubescent	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Ranunculaceae	Ranunculus bulbosus	Renoncule bulbeuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Ranunculaceae	Ranunculus paludosus	Renoncule des marais	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Brassicaceae	Rapistrum rugosum	Rapistre rugueux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Reichardia picroides	Reichardie	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Resedaceae	Reseda phyteuma	Réséda raiponce	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Rhamnaceae	Rhamnus alaternus	Nerprun Alaterne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Iridaceae	Romulea columnae	Romulée de Colomna	Moyen	-	Article 1	-	-	LC	-	DET	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Iridaceae	Romulea ramiflora	Romulée ramifiée	Assez Fort	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Iridaceae	Romulea sp	Romulée	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Rosaceae	Rosa agrestis	Rosier des haies	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Rosaceae	Rosa canina	Rosier des chiens	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Lamiaceae	Rosmarinus officinalis	Romarin	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeu CBNMed 2017	Source
Poaceae	Rostraria cristata	Fausse fléole	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Rubiaceae	Rubia peregrina	Garance voyageuse	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Rosaceae	Rubus fruticosus	Ronce commune	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Rosaceae	Rubus ulmifolius	Ronce allongée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Polygonaceae	Rumex conglomeratus	Patience agglomérée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Polygonaceae	Rumex pulcher	Patience élégante	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Lamiaceae	Salvia pratensis	Sauge des prés	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Lamiaceae	Salvia verbenaca	Sauge fausse-verveine	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Saxifragaceae	Saxifraga tridactylites	Saxifrage à trois doigts	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie
Caprifoliaceae	Scabiosa atropurpurea	Scabieuse pourpre foncé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Schedonorus arundinaceus	Fétuque Roseau	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Cyperaceae	Scirpoides holoschoenus	Scirpe-jonc	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Scolymus hispanicus	Scolyme d'Espagne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Scorpiurus muricatus	Chenillette à fruits portant des pointes	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Crassulaceae	Sedum sediforme	Orpin blanc jaunâtre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Senecio inaequidens	Séneçon sud-africain	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Senecio lividus	Séneçon livide	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Senecio vulgaris	Séneçon commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Orchidaceae	Serapias vomeracea	Sérapias en soc	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Setaria italica subsp. viridis	Sétaire verte	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Rubiaceae	Sherardia arvensis	Rubéole des champs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Lamiaceae	Sideritis romana	Crapaudine romaine	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Caryophyllaceae	Silene gallica	Silène de France	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Caryophyllaceae	Silene italica	Silène d'Italie	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Silybum marianum	Chardon marie	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Apiaceae	Smyrnium olusatrum	Maceron cultivé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	DD	Bibliographie
Asteraceae	Sonchus arvensis	Laiteron des champs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Sonchus asper	Laiteron rude	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Sonchus oleraceus	Laiteron potager	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Poaceae	Sorghum halepense	Sorgho d'Alep	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Spartium junceum	Genêt d'Espagne	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Caryophyllaceae	Stellaria media	Mouron des oiseaux	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	Bibliographie

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	PD	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeu CBNMed 2017	Source
Styracaceae	Styrax officinalis	Aliboufier	Faible	-	-	-	-	LC	-	DET	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Symphyotrichum squamatum	Aster écailleux	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Taraxacum sp.	Pissenlit	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Lamiaceae	Thymus vulgaris	Thym commun	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Apiaceae	Torilis arvensis	Torilis des champs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Apiaceae	Torilis japonica	Torilis faux-cerfeuil	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	Bibliographie
Asteraceae	Tragopogon porrifolius	Salsifis à feuilles de poireau	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Trifolium angustifolium	Trèfle à folioles étroites	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Trifolium campestre	Trèfle champêtre	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Fort	ECOSPHERE
Fabaceae	Trifolium lappaceum	Trèfle fausse-bardane	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Trifolium repens	Trèfle rampant	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Fort	ECOSPHERE
Fabaceae	Trifolium scabrum	Trèfle rude	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Trifolium stellatum	Trèfle étoilé	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Tripodion tetraphyllum	Anthyllis à quatre feuilles	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Fort	ECOSPHERE
Cistaceae	Tuberaria guttata	Hélianthème taché	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Ulmaceae	Ulmus minor	Petit orme	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Urospermum dalechampii	Urosperme de Daléchamps	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Asteraceae	Urospermum picroides	Urosperme fausse Picride	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Urticaceae	Urtica dioica	Ortie dioïque	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Caprifoliaceae	Valerianella discoidea	Mâche discoide	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Scrophulariaceae	Verbascum sinuatum	Molène sinuée	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	Bibliographie
Verbenaceae	Verbena officinalis	Verveine officinale	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Fort	ECOSPHERE
Plantaginaceae	Veronica arvensis	Véronique des champs	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Plantaginaceae	Veronica cymbalaria	Véronique cymbalaire	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Plantaginaceae	Veronica persica	Véronique de Perse	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	Bibliographie
Adoxaceae	Viburnum tinus	Viorne tin	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Fabaceae	Vicia sativa	Poisette	Faible	-	-	-	-	NA	-	-	-	-	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Fabaceae	Vicia villosa	Vesce velue	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	PNA	-	ECOSPHERE
Apocynaceae	Vinca minor	Petite pervenche	Faible	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Asparagaceae	Yucca gloriosa	Yucca	EEE	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	Bibliographie

15.3 ANNEXES FAUNE

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 gestion

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 biologique	Liste rouge nationale LRN	Liste rouge régionale LRR
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

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 204 – Liste des espèces animales observées dans l'aire d'étude entre 2014 et 2024 par Cédric MROCZKO, Yoan BLANCHON, Bénédicte CULORIER, Adrien DORIE, Arnaud KLEIN, Lucas PASCHETTO, Corentin MONMONT et Mathieu DROUSIE

INVERTEBRES :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EAEE	Source
Invertebres	Arachnides	Synema globosum	Thomise Napoléon	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Chilopodes	Scutigera coleoptrata	Scutigère véloce	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Acmaeodera pilosellae pilosellae	Acméodère de la Piloselle	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Acmaeoderella adspersula	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Agapanthia dahli	Aiguille à bacchantes	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Anthaxia hungarica	Bupreste hongrois	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Calamobius filum	Céréales killer	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Chlorophorus figuratus	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Coccinella septempunctata	Coccinelle à sept points	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Mylabris variabilis	Mylabre variable	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Oedemera nobilis	Oedemère noble	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Opsilia coerulescens	Phytoécie bleuâtre	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Oxythyrea funesta	Drap mortuaire	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Stenopterus rufus	Sténoptère roux	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Stictoleptura cordigera	Lepture porte-cœur	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Tropinota squalida	Cétoine herissée	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Coléoptères	Valgus hemipterus	Cétoine punaise	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Diptères	Chrysotoxum cautum	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Diptères	Chrysotoxum elegans Loew, 1841	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Diptères	Episyrphus balteatus	Syrphe ceinturé	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Diptères	Eristalis tenax	Eristale gluante	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Diptères	Melanosoma bicolor	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Diptères	Meliscaeva auricollis	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Diptères	Merodon rufus	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Diptères	Scaeva pyrastri	Syrphe du poirier	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Diptères	Sphaerophoria scripta	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Diptères	Syritta pipiens	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Ancyrosoma leucogrammes	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Carpocoris mediterraneus atlanticus	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Cercopis intermedia	Cercope intermédiaire	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EAEE	Source
Invertebres	Hémiptères	Cicada orni	Cigale grise	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Dolycoris baccarum	Punaise des baies	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Eurydema ornata	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Eurygaster austriaca	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Graphosoma italicum	Punaise arlequin	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Lygaeus equestris	Punaise écuyère	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Lyristes plebejus	Cigale plébéienne	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Neottiglossa bifida	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Nezara viridula	Punaise verte ponctuée	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Odontotarsus purpureolineatus	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Staria lunata	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Hémiptères	Ventocoris rusticus	Pentatome de la nigelle	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Homoptères	Cicadatra atra	Cigale noire	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Aricia agestis	Collier-de-corail	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Brintesia circe	Silène	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Cacyreus marshalli	Brun du pélargonium	NA	-	-	NA	NA	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Callophrys rubi	Thécla de la Ronce	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Carcharodus alceae	Hespérie de l'Alcée	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Coenonympha pamphilus	Fadet commun	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Colias crocea	Souci	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Invertebres	Lépidoptères	Gonepteryx cleopatra	Citron de Provence	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Idaea ochrata	Acidalie ocreuse	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Iphiclides podalirius	Flambé	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Lasiommata megera	Mégère	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Leptotes pirithous	Azuré de la Luzerne	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Macroglossum stellatarum	Moro-Sphinx	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Maniola jurtina	Myrtil	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Melanargia galathea	Demi-Deuil	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Melitaea cinxia	Mélitée du Plantain	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Melitaea didyma	Mélitée orangée	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Papilio machaon	Machaon	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Pieris brassicae	Piéride du Chou	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Pieris rapae	Piéride de la Rave	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Polyommatus icarus	Argus bleu	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EAEE	Source
Invertebres	Lépidoptères	Pontia daplidice	Marbré-de-vert	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Pyronia cecilia	Ocellé de le Canche	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Thymelicus acteon	Hespérie du Chiendent	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Vanessa atalanta	Vulcain	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Invertebres	Lépidoptères	Vanessa cardui	Belle-Dame	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Lépidoptères	Zygaena transalpina	Zygène transalpine	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Myriapodes	Scolopendra cingulata	Scolopendre ceinturé	Faible	-	-	-	-	REM	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Neuroptères	Libelloides ictericus	Ascalaphe loriot	Moyen	-	-	-	-	REM	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Neuroptères	Macronemurus appendiculatus	-	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Odonates	Boyeria irene	Aeschne paisible	Moyen	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Odonates	Cordulegaster boltonii	Cordulégastre annelé	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Odonates	Onychogomphus uncatus	Gomphe à crochets	Moyen	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Odonates	Orthetrum brunneum	Orthétrum brun	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Odonates	Orthetrum cancellatum	Orthétrum réticulé	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Odonates	Sympetrum fonscolombii	Sympétrum de Fonscolombe	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Invertebres	Odonates	Sympetrum meridionale	Sympétrum méridional	Faible	-	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Aiolopus strepens	OEdipode automnale	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Anacridium aegyptium	Criquet égyptien	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Arachnocephalus vestitus	Grillon des Cistes	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Calliptamus barbarus barbarus	Caloptène ochracé	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Calliptamus italicus	Caloptène italien	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Chorthippus brunneus brunneus	Criquet duettiste	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Decticus albifrons	Dectique à front blanc	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Dociostaurus genei	Criquet des chaumes	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Euchorthippus elegantulus	Criquet blafard	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Eumodicogryllus bordigalensis	Grillon bordelais	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Mantis religiosa	Mante religieuse	Faible	-	-	-	-	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Invertebres	Orthoptères	Oedipoda caerulescens caerulescens	Oedipode turquoise	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Omocestus rufipes	Criquet noir-ébène	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Pezotettix giornae	Criquet pansu	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Sphingonotus caerulans caerulans	Oedipode aigue-marine	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE
Invertebres	Orthoptères	Tettigonia viridissima	Grande Sauterelle verte	Faible	-	-	-	LC	-	NON	ECOSPHERE

HERPETOFAUNE :

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EAEE	Source
Amphibiens	Epidalea calamita	Crapaud calamite	Moyen	PN2	DH4	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Amphibiens	Hyla meridionalis	Rainette méridionale	Moyen	PN2	DH4	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Amphibiens	Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse	-	-	-	LC	NA	-	OUI	ECOSPHERE
Reptiles	Podarcis muralis	Lézard des murailles	Faible	PN2	DH4	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Reptiles	Tarentola mauritanica	Tarente de Maurétanie	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Reptiles	Testudo hermanni	Tortue d'Hermann	Très fort	PN2	DH2 DH4	EN	EN	DET	NON	ECOSPHERE
Reptiles	Trachemys scripta elegans	Tortue de Floride	EEE	-	-	-	-	-	Modérée	ECOSPHERE
Reptiles	Zamenis scalaris	Couleuvre à échelons	Assez fort	PN3	-	LC	NT	-	NON	ECOSPHERE

OISEAUX NICHEURS SUR SITE :

Groupe	Statut biologique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EAEE	Source
Avifaune	Nicheur sur site	Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	Moyen	PN3	-	VU	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Carduelis chloris	Verdier d'Europe	Moyen	PN3	-	VU	VU	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur sur site	Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	Moyen	PN3	-	NT	NT	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur sur site	Cisticola juncidis	Cisticole des joncs	Moyen	PN3	-	VU	LC	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur sur site	Columba palumbus	Pigeon ramier	Faible	-	DO2 DO3	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Corvus corone	Corneille noire	Faible	-	DO2	LC	VU	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Emberiza cirlus	Bruant zizi	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur sur site	Erithacus rubecula	Rougegorge familier	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Fringilla coelebs	Pinson des arbres	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	Faible	PN3	-	LC	NT	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur sur site	Motacilla alba	Bergeronnette grise	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur sur site	Otus scops	Petit-duc scops	Moyen	PN3	-	LC	LC	REM	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur sur site	Parus major	Mésange charbonnière	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Passer domesticus	Moineau domestique	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur sur site	Passer montanus	Moineau friquet	Assez fort	PN3	-	EN	EN	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Pica pica	Pie bavarde	Faible	-	DO2	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Serinus serinus	Serin cini	Moyen	PN3	-	VU	NT	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Streptopelia decaocto	Tourterelle turque	Faible	-	DO2	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie

Avifaune	Nicheur sur site	Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	Moyen	-	DO2	VU	VU	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur sur site	Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Sylvia cantillans	Fauvette passerinette	Moyen	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur sur site	Sylvia melanocephala	Fauvette mélanocéphale	Moyen	PN3	-	NT	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur sur site	Turdus merula	Merle noir	Faible	-	DO2	LC	LC	-	NON	Bibliographie

OISEAUX NICHEURS AUX ABORDS :

Groupe	Statut biologique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EAEE	Source
Avifaune	Nicheur aux abords	Accipiter nisus	Épervier d'Europe	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur aux abords	Apus apus	Martinet noir	Faible	PN3	-	NT	NT	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur aux abords	Athene noctua	Chevêche d'Athéna	Moyen	PN3	-	LC	NT	REM	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur aux abords	Carduelis cannabina	Linotte mélodieuse	Moyen	PN3	-	VU	VU	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur aux abords	Corvus monedula	Choucas des tours	Faible	PN3	DO2	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur aux abords	Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	Faible	PN3	-	NT	LC	-	NON	Bibliographie
Avifaune	Nicheur aux abords	Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	Moyen	PN3	-	NT	NT	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur aux abords	Garrulus glandarius	Geai des chênes	Faible	-	DO2	LC	LC	-	NON	Bibliographie
Avifaune	Nicheur aux abords	Hirundo rustica	Hirondelle rustique	Faible	PN3	-	NT	NT	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Nicheur aux abords	Milvus migrans	Milan noir	Faible	PN3	DO1	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur aux abords	Phoenicurus phoenicurus	Rougequeue à front blanc	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur aux abords	Picus viridis	Pic vert	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Nicheur aux abords	Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet	Faible	-	DO2	LC	LC	-	NON	Bibliographie
Avifaune	Nicheur aux abords	Tachymarptis melba	Martinet à ventre blanc	Faible	PN3	-	LC	LC	-	NON	Bibliographie
Avifaune	Nicheur aux abords	Turdus viscivorus	Grive draine	Faible	-	DO2	LC	LC	-	NON	Bibliographie
Avifaune	Nicheur aux abords	Upupa epops	Huppe fasciée	Faible	PN3	-	LC	LC	REM	NON	ECOSPHERE

OISEAUX NON NICHEURS :

Groupe	Statut biologique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DH-DO	LRN_Ohiv	LRN_Omigr	ZNIEFF PACA	EAEE	Source
Avifaune	Non nicheur	Circus aeruginosus	Busard des roseaux	PN3	DO1	NA	NA	REM	NON	ECOSPHERE
Avifaune	Non nicheur	Ichthyaetus melanocephalus	Mouette mélanocéphale	PN3	DO1	NA	-	DET	NON	Bibliographie
Avifaune	Non nicheur	Larus michahellis	Goéland leucophée	PN3	-	NA	NA	-	NON	ECOSPHERE, Bibliographie
Avifaune	Non nicheur	Muscicapa striata	Gobemouche gris	PN3	-	-	DD	REM	NON	Bibliographie
Avifaune	Non nicheur	Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	PN3	-	NA	NA	-	NON	Bibliographie
Avifaune	Non nicheur	Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau	PN3	-	NA	NA	-	NON	Bibliographie

MAMMIFERES :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LR N	LR R	ZNIEFF PACA	EAE E	Source
Mammifer es	Chiroptères	Chiroptera sp	-	-	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Mammifer es	Chiroptères	Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Faible	PN 2	DH4	NT	-	-	NO N	ECOSPHERE, Bibliographie
Mammifer es	Chiroptères	Eptesicus sp./Nyctalus sp.	Sérotule	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammifer es	Chiroptères	Hypsugo savii	Vespère de Savi	Moyen	PN 2	DH4	LC	-	REM	NO N	ECOSPHERE, Bibliographie
Mammifer es	Chiroptères	Miniopterus schreibersii	Minioptère de Schreibers	Fort	PN 2	DH2 DH4	VU	-	DET	NO N	ECOSPHERE, Bibliographie
Mammifer es	Chiroptères	Miniopterus schreibersii/Pipistrellus pygmaeus/Pipistrellus pipistrellus	Minioptère de Schreibers/Pipistrelle pygmée/Pipistrelle commune	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammifer es	Chiroptères	Myotis bechsteinii	Murin de Bechstein	Fort	PN 2	DH2 DH4	NT	-	DET	NO N	ECOSPHERE
Mammifer es	Chiroptères	Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	Assez fort	PN 2	DH2 DH4	LC	-	DET	NO N	ECOSPHERE
Mammifer es	Chiroptères	Myotis sp	Murin indéterminé	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammifer es	Chiroptères	Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Moyen	PN 2	DH4	NT	-	REM	NO N	ECOSPHERE, Bibliographie
Mammifer es	Chiroptères	Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Faible	PN 2	DH4	LC	-	-	NO N	ECOSPHERE, Bibliographie
Mammifer es	Chiroptères	Pipistrellus kuhlii/Hypsugo savii	Pipistrelle de Kuhl/Vespère de savi	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammifer es	Chiroptères	Pipistrellus kuhlii/Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammifer es	Chiroptères	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Assez fort	PN 2	DH4	NT	-	REM	NO N	ECOSPHERE, Bibliographie
Mammifer es	Chiroptères	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Faible	PN 2	DH4	NT	-	-	NO N	ECOSPHERE, Bibliographie
Mammifer es	Chiroptères	Pipistrellus pipistrellus/Miniopterus schreibersii	Pipistrelle commune/Minioptère de Schreibers	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammifer es	Chiroptères	Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle pygmée	Moyen	PN 2	DH4	LC	-	-	NO N	ECOSPHERE, Bibliographie
Mammifer es	Chiroptères	Plecotus austriacus	Oreillard gris	Assez fort	PN 2	DH4	LC	-	-	NO N	ECOSPHERE

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LR N	LR R	ZNIEFF PACA	EAE E	Source
Mammifer es	Chiroptères	Plecotus sp	Oreillard indéterminé	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammifer es	Chiroptères	Rhinolophus hipposideros	Petit rhinolophe	Assez fort	PN 2	DH2 DH4	LC	-	REM	NO N	Bibliographie
Mammifer es	Chiroptères	Tadarida teniotis	Molosse de Cestoni	Assez fort	PN 2	DH4	NT	-	REM	NO N	ECOSPHERE, Bibliographie
Mammifer es	Chiroptères	Tadarida teniotis/Nyctalus lasiopterus	Molosse de Cestoni/Grande noctule	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammifer es	Mammifères terrestres	Apodemus sylvaticus	Mulot sylvestre	Faible	-	-	LC	-	-	NO N	ECOSPHERE
Mammifer es	Mammifères terrestres	Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	Faible	PN 2	-	LC	-	-	NO N	ECOSPHERE, Bibliographie
Mammifer es	Mammifères terrestres	Martes sp	Martre	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammifer es	Mammifères terrestres	Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	Faible	-	-	NT	-	-	NO N	ECOSPHERE, Bibliographie
Mammifer es	Mammifères terrestres	Sus scrofa	Sanglier	Faible	-	-	LC	-	-	NO N	ECOSPHERE
Mammifer es	Mammifères terrestres	Vulpes vulpes	Renard roux	Faible	-	-	LC	-	-	NO N	Bibliographie

15.4 BIBLIOGRAPHIE

HABITATS NATURELS ET FLORE VASCULAIRE

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., & HAURY, J. (2002). « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3—Habitats humides. (p. 457). MATE/MAP/ MNHN. Éd. La Documentation française.

BENSETITITI, F., GAUDILLAT, V., MALENGREAU, D., & QUERE, 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., BIORET, F., ROLAND, J., & LACOSTE, J. (2004). « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2—Habitats côtiers. (p. 399). MEDD/MAAPAR/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.

BENSETTITI, F., HERARD-LOGEREAU, K., VAN ES, J., & BALMAIN, C. (2004). « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 5—Habitats rocheux. (p. 381). MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française.

BENSETTITI, F., RAMEAU, J.-C., & CHEVALLIER, H. (2001). « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1—Habitats forestiers. (p. 339 p. et 423 p.). MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française.

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.

Biotope Éditions 2018. La Flore remarquable des Bouches-du-Rhône.

BISSARDON, M., & GUIBAL, L. (1997). Corine Biotopes—Types d'habitats français.

BLACK, Charles, et Paul H ZEDLER. « An Overview of 15 Years of Vernal Pool Restoration and Construction Activities in San Diego County, California », s. d.

BRAUN-BLANQUET, J. (1952). Groupements végétaux de la France méditerranéenne.

CHARLES, MARION. « Mise en place d'une méthode d'évaluation de l'état de conservation des mares temporaires méditerranéennes (UE 3170), habitat d'intérêt communautaire, au niveau d'un site Natura 2000 », s. d.

COLLINGE, SHARON K., CHRIS RAY, ET JAYMEE T. MARTY. « A Long-Term Comparison of Hydrology and Plant Community Composition in Constructed Versus Naturally Occurring Vernal Pools ». *Restoration Ecology* 21, no 6 (novembre 2013): 704-12. https://doi.org/10.1111/rec.12009.

COMMISSION EUROPEENNE 1999. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne (p. 132).

COTTAZ, C., BRAVET, P., CARROUEE, 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.

DIREN PACA & Région PACA 2005. Inventaire du Patrimoine Naturel de Provence-Alpes-Côte d'Azur ZNIEFF 2ème génération – Edition 2004 (p. 135).

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).

FONTES, Hugo, Luc BELENGUIER, Karine BURON, Anaïs CHEIRON, Damien COHEZ, Timothe COURTEILLE, Delphine DANANCHER, et al. « Les méthodes d'analyses pour l'évaluation écologique et le suivi des mares temporaires méditerranéennes », s. d.[AG1]

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).

GRILLAS, P. *Les mares temporaires méditerranéennes*. Arles: Station biologique de la Tour du Valat, 2004.

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.

LICHKO, LESLEY E., ET ARAM J. K. CALHOUN. « An Evaluation of Vernal Pool Creation Projects in New England: Project Documentation from 1991?2000 ». *Environmental Management* 32, no 1 (juillet 2003): 141-51. https://doi.org/10.1007/s00267-003-2967-9.

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.

MISTARZ, Margaux, et Manon LATOUR. « État de conservation des habitats des eaux dormantes d'intérêt communautaire. Méthodes d'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000. Cahiers d'évaluation », s. d.

MOLINIER, R., & GRIOT, A. (1982). Catalogue des plantes vasculaires des Bouches-du-Rhône. Publications de la Société Linnéenne de Lyon, 51(1), 4 4.

NOBLE VIRGILE, VAN ES JEREMIE, MICHAUD, H., & GARRAUD, L. (2015). Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur (p. 14). DREAL PACA.

PAVON, D., & PIRES, M. (2020). Flore des Bouches-du-Rhône. Naturalia Publications.

RHAZI, M, P GRILLAS, A CHARPENTIER, ET F MEDAIL. « Experimental Management of Mediterranean Temporary Pools for Conservation of the Rare Quillwort Isoetes Setacea ». *Biological Conservation* 118, no 5 (août 2004): 675-84. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.10.016.

RHAZI, Mouhssine, Patrick GRILLAS, Laïla RHAZI, Anne CHARPENTIER, et Frédéric MEDAIL. « Competition in Microcosm between a Clonal Plant Species (Bolboschoenus Maritimus) and a Rare Quillwort (Isoetes Setacea) from Mediterranean Temporary Pools of Southern France ». *Hydrobiologia* 634, no 1 (novembre 2009): 115-24. https://doi.org/10.1007/s10750-009-9887-5.

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.

SAVARY, Camille, Katia DIADEMA, Louise TURPIN, Patrick GRILLAS, Hugo FONTES, et Olivier ARGAGNON. « CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL MEDITERRANEEN, TOUR DU VALAT », s. d.

SAVARY, Camille, Louise TURPIN, Katia DIADEMA, Patrick GRILLAS, et Olivier ARGAGNON. « CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL MEDITERRANEEN », s. d.

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.

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. (2018a). Liste rouge des espèces menacées en France—Flore vasculaire de France métropolitaine.

UICN France, FCBN, AFB, & MNHN. (2018b). Liste rouge des espèces menacées en France—Flore vasculaire de France métropolitaine—Tableau de synthèse.

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., 2009. Les Zygènes de France (Lepidoptera : Zygaenidae, Zygeaninae). Association des Lépidoptéristes de France, édition hors-série, 60 p.

LAFRANCHIS T, 2000. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 448p

LAFRANCHIS T, 2014. Papillons de France : Guide de détermination des papillons diurnes. Diathéo, 351p

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.

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.

CEN PACA, 2019. Orthoptères et papillons de jour : évaluer les effets du pâturage et du changement climatique – Guide méthodologique – Mise en place de protocoles et analyse de résultats, 44p

DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009. Catalogue Permanent de l'entomofaune française, facicule 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

REPTILES

ARNOLD N. et OVENDEN D. 2010. Le guide herpéto. Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé édit., Suisse, 288 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 national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.

OISEAUX

BARTHELEMY, Eric, 2015 - Atlas des oiseaux nicheurs de Marseille. Delachaux et Niestlé, 287p.

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.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF, et ONCFS. 2016 - « Liste rouge des espèces menacées en France - Oiseaux de France métropolitaine»

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.

EEE

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

MINISTERE 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.

WEBOGRAPHIE PACA

GEoNature : https://expert.silene.eu/#/

SILENE Nature : https://nature.silene.eu/

Faune PACA : https://www.faune-paca.org/

DREAL PACA : http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/

Cartographie interactive de la DREAL PACA : http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/1131/environnement.map

Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur : https://cen-paca.org/

Portail géographique des zones humides de Provence-Alpes-Côte d'Azur : http://zones-humides.pnrpaca.org/zh/index.php?cont=main

SRADDET : https://www.maregionsud.fr/la-region-en-action/amenagement-et-developpement-durable/lavenir-de-nos-territoires-le-sraddet