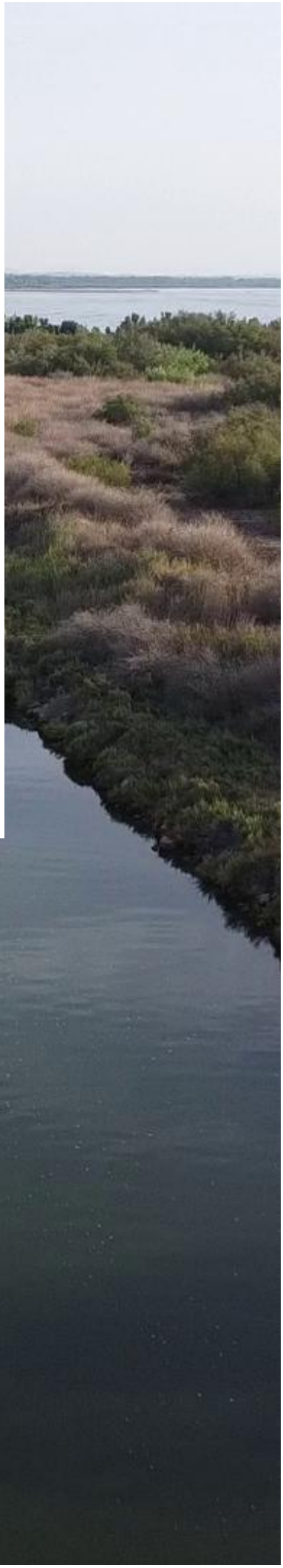
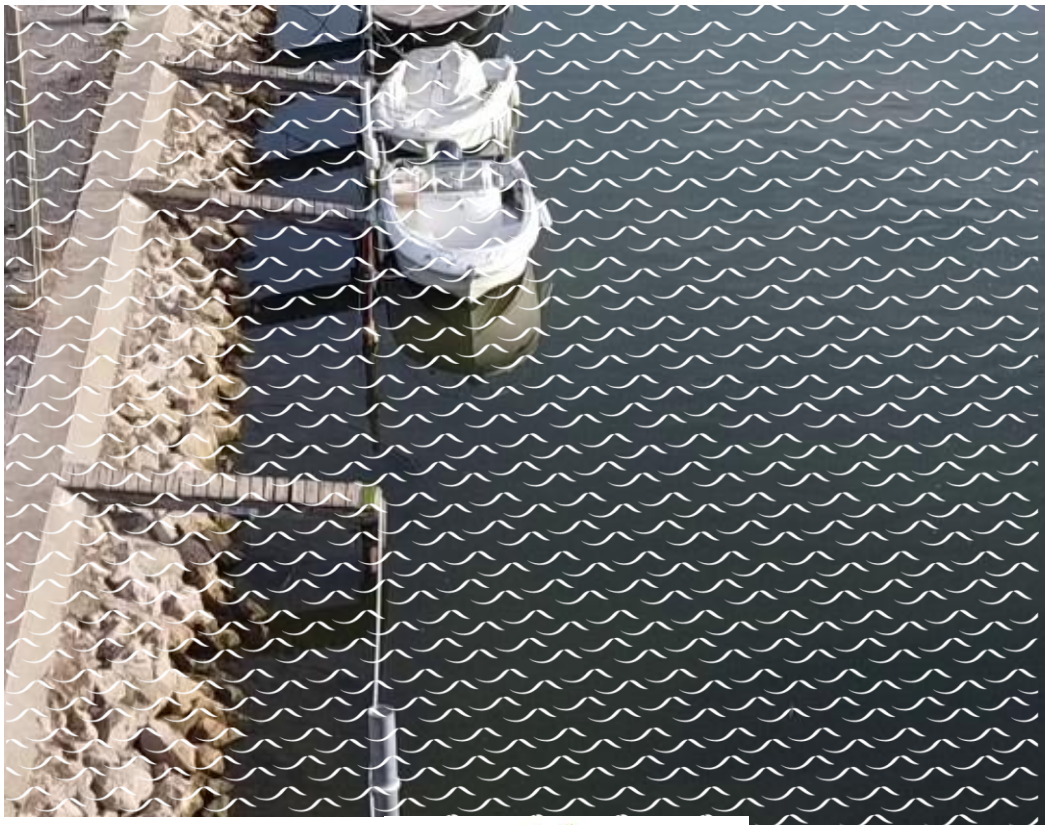
Projet de valorisation écotouristique du secteur de l'Avranche

NOTE D'ACCOMPAGNEMENT A L'EXAMEN AU CAS PAR CAS (ARTICLE R. 122-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT)

RÉFÉRENCE 2025S73-V1.0



Port de plaisance Ville de Pérols



CISMA Environnement

ERC Environnement
Ecouter, réfléchir, conseiller

Projet de valorisation écotouristique du secteur de l'Avranche

NOTE D'ACCOMPAGNEMENT A L'EXAMEN AU CAS PAR CAS (ARTICLE R. 122-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT)

Référence

2025S73

Client

Ville de Pérols

Type de prestation

Examen au cas par cas

Lieu

Pérols (34), Petit Triangle de l'Avranche

Mots-Clefs

Valorisation écotouristique, renaturation, canal, maitrise des polluants

Contacts

CISMA Environnement
ZAC des Molières
29 avenue du Royaume-Uni
13 140 MIRAMAS

benjamin.kulling@cisma-environnement.com

ERC Environnement
5 Impasse du Sorbier
13 820 Ensuès-la-Redonne

loic.bernard@erc-environnement.fr

	Date	État / modification	Rédaction	Validation
1	08/05/26	Création du document	L.BERNARD (ERC Environnement)	B.KULLING (CISMA Environnement)
2	28/05/26	Intégration des études WMC, Biotope et EGSA Géotechnique	L.BERNARD (ERC Environnement)	B.KULLING (CISMA Environnement)

Sommaire

1. Préambule 13

1.1. Contexte général 13
1.2. Présentation du projet et de ses objectifs 13
1.3. Objet de la note d'accompagnement au Cerfa 13

2. Présentation du projet 15

2.1. Localisation 15
2.2. Description de l'état actuel du site 16
2.3. Historique du site 20
2.4. Description du projet retenu 24
2.4.1. Les équipements flottants 24
2.4.2. Création d'une promenade piétonne le long du quai 26
2.4.3. Création d'une aire de stationnement privée destinée aux plaisanciers et clients des restaurants 27
2.4.4. Végétalisation et renaturation de l'ensemble du site 28
2.4.5. Renouvellement de la passerelle piétonne 29
2.4.6. Réalisation de la Porte du Port du Grau de Pérols 29
2.4.7. Viabilisation du site 30
2.4.8. Enfouissement et renouvellement du réseau d'éclairage 30
2.4.9. Visuel 3D du projet 31
2.5. Estimation du coût du projet 33
2.6. Procédures réglementaires et planning des travaux 33

3. Analyse de l'état initial du site 34

3.1. Définition des thématiques environnementales à évaluer vis-à-vis du projet 34
3.2. Milieu physique 36
3.2.1. Climat 36
3.2.2. Topographie 38
3.2.3. Sols, sous-sols 38
3.2.3.1. Etude de caractérisation des sols 39
3.2.3.2. Risques sanitaires potentiels 41
3.2.4. Eaux souterraines 41
3.2.5. Eaux superficielles 44
3.2.5.1. Cours d'eau naturels 44
3.2.5.2. Les masses d'eau cours d'eau artificiels : les canaux 44
3.2.5.2.1. LE CANAL DU RHONE A SETE 44
3.2.5.2.2. LE CANAL DU RHONE A SETE ENTRE LE SEUIL DE FRANQUEVAUX ET SETE (FRDR3108B) 45
3.2.5.2.3. LE CANAL DU GRAU DE PEROLS 45
3.2.5.3. L'étang de Pérols (Eaux de transition) 58
3.2.5.4. L'étang de l'Or (eau de transition) 58

3.2.5.5. Eaux côtières 58
3.2.5.6. Usages des eaux 59
3.3. Milieux naturels associés **60**
3.3.1. Les périmètres d'inventaires (ZNIEFF) et autres zonages 60
3.3.2. Les périmètres de gestion concertée (Sites Natura 2000) 63
3.3.3. Les arrêtés de protection de biotope (APPB) 66
3.3.4. Enjeux et sensibilités – milieu terrestre 67
3.3.4.1. Définition des aires d'étude 67
3.3.4.2. Prospections réalisées 68
3.3.4.3. Méthodologie des inventaires 70
3.3.4.4. Evaluation des enjeux écologiques 71
3.3.4.4.1. METHODE D'EVALUATION DES ENJEUX 72
3.3.4.5. Enjeux relatifs aux habitats 73
3.3.4.6. Les zones humides 75
3.3.4.6.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE 75
3.3.4.6.2. DELIMITATION DES ZONES HUMIDES 79
3.3.4.6.3. ANALYSE DES FONCTIONS DES ZONES HUMIDES 90
3.3.4.7. Enjeux floristiques 104
3.3.4.8. Les enjeux faunistiques 105
3.3.4.8.1. INSECTES 105
3.3.4.8.2. AMPHIBIENS 106
3.3.4.8.3. REPTILES 107
3.3.4.8.4. OISEAUX 109
3.3.4.8.5. MAMMIFERES TERRESTRES 114
3.3.4.8.6. CHIROPTERES 115
3.3.4.9. Continuités écologiques 120
3.3.4.9.1. POSITION DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE DANS LE FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE REGIONAL 120
3.3.4.9.2. FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 121
3.3.5. Enjeux et sensibilités biologiques – milieu marin – inventaires des biocénoses marines (Biotope) 122
3.3.5.1. Flore et habitats naturels identifiés dans la bibliographie 122
3.3.5.2. Faune identifiée dans la bibliographie 122
3.3.5.3. Inventaires des habitats naturels et espèces présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée 123
3.3.5.4. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables 125
3.3.6. Synthèse des enjeux écologiques 127
3.4. Milieu humain **129**
3.4.1. La commune de Pérols 129
3.4.2. Activités et équipements en présence 130
3.4.3. Accessibilité 131
3.4.4. Bâtiments et équipements sensibles 133
3.4.5. Les réseaux 134
3.5. Risques, pollutions et nuisances **135**
3.5.1. Risques naturels 135
3.5.1.1. Risque inondation 135
3.5.1.2. Risque retrait-gonflement des argiles 139
3.5.2. Risque sismique 140
3.5.3. Risques technologiques 140
3.5.4. Nuisances 140

3.5.4.1. Pollutions lumineuses 140
3.5.4.2. Nuisances sonores 141
3.5.4.3. Qualité de l'air 143
3.5.4.3.1. CONCENTRATIONS ANNUELLES DE NO_2 143
3.5.4.3.2. CONCENTRATIONS ANNUELLES DE PM10 143
3.5.4.3.3. CONCENTRATIONS ANNUELLES DE PM2,5 144
3.6. Paysage et patrimoine **146**
3.6.1. Les grands paysages 146
3.6.2. Le paysage local 146
3.6.3. Patrimoine remarquable 147
3.6.3.1. Monuments historiques 148
3.6.3.2. Sites inscrits et sites classés 148
3.7. Documents de planification **150**
3.7.1. PLUi-Climat des communes de Montpellier Méditerranée Métropole 150
3.7.1.1. Zonage et règlement associé 150
3.7.1.2. Les servitudes d'utilité publique 152
3.7.2. SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 153
3.7.3. SAGE « Lez – Mosson -Étangs Palavasiens » 153
3.8. Synthèse des sensibilités de l'état initial **156**
4.Incidences du projet et mesures prévues **162**
4.1. Incidences sur le milieu physique et mesures associées **164**
4.1.1. Incidences sur le climat et mesures associées 164
4.1.1.1. En phase travaux 164
4.1.1.2. En phase d'exploitation 164
4.1.2. Incidences liées aux sols en présence et mesures associées (phase travaux et exploitation) 164
4.1.3. Incidences sur l'hydrodynamisme et mesures associées 165
4.1.3.1. En phase travaux 165
4.1.3.2. En phase d'exploitation 166
4.1.3.2.1. NIVEAU D'EAU 168
4.1.3.2.2. VITESSES DANS LA PASSE 171
4.1.3.2.3. DEBITS DANS LA PASSE DE CARNON 174
4.1.3.2.4. INFLUENCE DE L'AMENAGEMENT SUR LES DEBITS DANS LES AUTRES PASSES 175
4.1.3.2.5. INFLUENCE DE L'AMENAGEMENT SUR LE RENOUVELLEMENT DES EAUX 176
4.1.4. Incidences de l'aménagement sur les processus hydro-sédimentaires et mesures associées 176
4.1.4.1. En phase travaux 176
4.1.4.2. En phase exploitation 177
4.1.4.2.1. METHODOLOGIE 177
4.1.4.2.2. RESULTATS 178
4.1.5. Incidences sur la qualité du milieu et mesures associées 181
4.1.5.1. Incidences sur la qualité des sédiments et mesures associées 181
4.1.5.1.1. EN PHASE TRAVAUX 181
4.1.5.1.2. EN PHASE D'EXPLOITATION 182
4.1.6. Incidences sur la qualité des eaux et mesures associées 182
4.1.6.1. En phase travaux 182
4.1.6.2. En phase d'exploitation 183
4.2. Incidences sur le milieu naturel et mesures associées **184**

4.2.1. Incidences sur les espaces naturels règlementés et mesures associées 184
4.2.1.1. Incidences sur les sites Natura 2000 184
4.2.2. Incidences sur la faune et la flore terrestre et marine et mesures associées 185
4.2.2.1. Incidences potentielles en phase travaux 185
4.2.2.2. Incidences potentielles en phase d'exploitation 186
4.2.2.3. Mesures d'évitement et de réduction associées 187
4.2.2.3.1. LISTE DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT 187
4.2.2.3.2. PRESENTATION DETAILLEE DES MESURES D'EVITEMENT 188
4.2.2.3.3. PRESENTATION DETAILLEE DES MESURES DE REDUCTION 192
4.2.2.3.4. PRESENTATION DETAILLEE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 206
4.3. Incidences sur les risques naturels et mesures associées **211**
4.3.1. En phase travaux 211
4.3.2. En phase d'exploitation 211
4.4. Incidences sur la santé humaine et mesures associées **211**
4.4.1. Incidences sur la qualité de l'air et mesures associées 211
4.4.1.1. En phase travaux 211
4.4.1.2. En phase d'exploitation 211
4.4.2. Incidences sur l'ambiance sonore et mesures associées 211
4.4.2.1. En phase travaux 211
4.4.2.2. En phase d'exploitation 212
4.5. Incidences sur le paysage et patrimoine et mesures associées **212**
4.5.1.1. En phase travaux 212
4.5.1.2. En phase d'exploitation 212
4.5.1.3. Visuels 3D du projet 212
4.6. Incidences sur les activités socio-économiques et mesures associées **215**
4.6.1. En phase travaux 215
4.6.2. En phase d'exploitation 215
4.7. Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité au changement climatique **216**
4.7.1. Incidences du projet sur le climat 216
4.7.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique 216
4.7.3. Synthèse des incidences potentielles du projet 217
4.8. Effets résiduels **219**
4.8.1. Quantification des impacts résiduels sur les milieux 219
4.8.2. Impacts résiduels sur les habitats naturels 220
4.8.3. Impacts résiduels sur les zones humides 226
4.8.4. Impacts résiduels sur les poissons 229
4.8.5. Impacts résiduels sur les insectes 230
4.8.6. Impacts résiduels sur les amphibiens et reptiles 230
4.8.7. Impacts résiduels sur les oiseaux 233
4.8.8. Impacts résiduels sur les mammifères et chiroptères 239
4.8.9. Conclusion sur les effets résiduels du projet 243
4.9. Compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation **244**
4.9.1. SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 244
4.9.2. SAGE Lez, Mosson, Etangs Palavaisiens 246

4.10. Moyens de surveillance ou d'évaluation prévus lors des phases de construction et de fonctionnement, notamment concernant les prélèvements et les déversements **249**

4.10.1. Organisation des travaux 249

4.10.2. Suivi des travaux – Milieu marin 249

5.Conclusion **251**

Liste des Figures

Figure 1 : Annexe à l'article R. 122-2 du Code de l'environnement 13
Figure 2 : Localisation du projet 15
Figure 3 : Description de l'état actuel du site 16
Figure 4 : Port à Sec et canal reliant l'étang de Pérols à l'étang de l'Or en partie nord du site (CISMA Environnement 2024). 17
Figure 5 : Passerelle piétonne en partie nord du site (CISMA Environnement, 2024) 17
Figure 6 : Zone centrale en friche en 2026 (CISMA Environnement, Mars 2026) 18
Figure 7 : Partie centrale du site en 2023 alors occupée par les dépôts de sédiments (CISMA Environnement, 2023) 18
Figure 8 : Partie sud du projet, (CISMA Environnement, 2024) 19
Figure 9 : Cheminement d'accès à une habitation privée (CISMA Environnement, 2024) 19
Figure 10 : Petit triangle de l'Avranche 1950 -1970 20
Figure 11 : Petit triangle de l'Avranche 2000-2005 21
Figure 12 : Petit triangle de l'Avranche 2016-2020 22
Figure 13 : Restaurant « La cabane », ouvert de 2017 à 2020 22
Figure 14 : Petit triangle de l'Avranche 2016-2020 23
Figure 15 : Le petit triangle de l'Avranche 2023 (à gauche) et en 2026 (à droite) 23
Figure 16 : Aménagement du quai 25
Figure 17 : Exemple d'éléments flottants sur l'Hérault – quai Alexandre Dreuille à Agde (34) 26
Figure 18 : Exemple de cheminement en béton désactivé – Place du Général de Gaulle à Pérols (34) 27
Figure 19 : Exemple matériau drainant : dalles alvéolaires remplissage pavés – parking de l'Encierro à Pérols (34) 27
Figure 20 : Vue en plan permettant d'apprécier la part d'espaces plantés du projet 28
Figure 21 : Vue de la passerelle piétonne à renouveler 29
Figure 22 : Exemple de la porte du Fenouillet en cours de travaux – Pérols (34) 29
Figure 23 : Exemple de sanitaire autonettoyant habillé en bois 30
Figure 24 : Eclairage existant et modèles de candélabres et bornes lumineuses selon cahier des charges de la commune 31
Figure 25 : Visuel 3D du projet 32
Figure 26 : Planning prévisionnel du projet 33
Figure 27 : Localisation de la station de Montpellier Fréjorgues (Montpellier Aéroport) 36
Figure 28 : Précipitations moyennes mensuelles (Météo France, *station de Montpellier Fréjorgues, période 2010-2020*) 36
Figure 29 : Températures moyennes mensuelles (Météo France, station de Montpellier Fréjorgues, période 2010-2020) 37
Figure 30 : Rose des vents de Pérols (Météoblue, Modèle ERAST, 2010-2020) 37
Figure 31 : Topographie du secteur d'étude 38
Figure 32 : Cartographie des sites CASIAS (source portail Géorisques) 39
Figure 33 : Plan d'implantation des investigations 40
Figure 34 : Carte des masses d'eau littorales d'Occitanie présentant une vulnérabilité avérée aux changements climatiques (Source : Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Occitanie) 42
Figure 35 : FRDG102 - Alluvions anciennes entre Vidourle et Lez et littoral entre Montpellier et Sète (SDAGE et PDM 2022-2027 Cartes thématiques) 43
Figure 36 : Masses d'eau superficielles 44
Figure 37 : Hypothèses prises en compte pour établir les situations de référence 46
Figure 38 : Talus en enrochement en bord de berge (WMC, 2026) 46
Figure 39 : Localisation des points pour établir les niveaux d'eau dans le canal 47
Figure 40 : Niveaux d'eau (scénario tramontane) 47
Figure 41 : Niveaux d'eau (temps calme) 48
Figure 42 : Niveaux d'eau (scénario inondation) 48
Figure 43 : Niveaux d'eau (scénario submersion) 49

Figure 44 : Niveaux d'eau (scénario inondation + submersion) 49
Figure 45 : Niveaux d'eau (scénario inondation + submersion + changement climatique) 50
Figure 46 : Vitesses observées dans le canal (scénario tramontane) 51
Figure 47 : Vitesses observées dans le canal (scénario « temps calme ») 52
Figure 48 : Vitesses observées dans le canal (scénario « inondation ») 53
Figure 49 : Vitesses observées dans le canal (scénario « submersion ») 54
Figure 50 : Vitesses observées dans le canal (scénario « inondation + submersion ») 55
Figure 51 : Vitesses observées dans le canal (scénario « inondation + submersion + changement climatique) 56
Figure 52 : Renouvellement des eaux (scénario tramontane) 57
Figure 53 : Renouvellement des eaux (temps calme) 57
Figure 54 : Cartographie des eaux côtières 59
Figure 55 : Qualité des eaux de baignade 59
Figure 56 : Cartographie des ZNIEFF 62
Figure 57 : Cartographie des plans nationaux d'action 62
Figure 58 : Cartographie des sites RAMSAR 63
Figure 59 : Zonages réglementaires Natura 2000 66
Figure 60 : Cartographie des aires d'étude 68
Figure 61 : Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates de passage réalisées (balise verte) 70
Figure 62 : Cartographie des habitats (source Biotope) 75
Figure 63 : Sols sur l'aire d'étude rapprochée 80
Figure 64 : Inventaire des zones humides 81
Figure 65 : Zones humides selon le critère végétation 85
Figure 66 : : Sondages pédologiques et critère sol 88
Figure 67 : Caractérisation des zones humides 90
Figure 68 : Caractérisation des sous-ensembles homogènes et des sondages pédologiques 91
Figure 69 : Photo de la zone humide après un épisode pluvieux. On distingue la zone plane entourée du merlon périphérique et le massif de Cannes de Provence en arrière-plan. (Source Biotope 2026) 92
Figure 70 : Photo de la zone contributive et de la zone tampon sur le quai en bordure du cannier. On observe une accumulation des eaux de pluie au contact du cannier. (Source Biotope 2026) 93
Figure 71 : Photo de la zone contributive constituée principalement par la zone humide elle même 93
Figure 72 : Photo depuis la sortie de la passerelle permettant de voir le fossé recueillant les eaux pluviales de la route, le merlon périphérique et la déconnexion du fossé avec le fonctionnement hydraulique de la zone humide 94
Figure 73 : Photo depuis la plateforme devant le port à sec montrant le chemin d'accès au quai depuis le rond-point et le merlon périphérique 94
Figure 74 : Zone contributive et zone tampon 95
Figure 75 : Paysage pour l'étude des fonctions des zones humides 96
Figure 76 : Espèces exotiques ou archéophyte à caractère envahissant 105
Figure 77 : Cartographie des enjeux liés aux insectes 106
Figure 78 : Cartographie des enjeux liés aux amphibiens 107
Figure 79 : Cartographie des enjeux liés aux reptiles 108
Figure 80 : Liste exhaustive des espèces d'oiseaux recensées sur l'aire d'étude 110
Figure 81 : Cortège d'oiseaux 113
Figure 82 : Cartographie des enjeux liés aux oiseaux 113
Figure 83 : Cartographie des enjeux liés aux mammifères terrestres 114
Figure 84 : Cartographie des enjeux liés aux chiroptères 119
Figure 85 : Cartographie des trames verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 120
Figure 86 : Recouvrement optimal des phanérogames aquatiques de l'étang de Mauguio (source : document d'objectifs des sites Natura 2000 « Etang de Mauguio » (Hérault) SIC FR 9101408 et ZPS FR 9112017 - Atlas cartographique – SMGEO /sept. 2008) 122
Figure 87 : Vue générale du canal de liaison et des berges 123
Figure 88 : Faisceaux de Zostère naine, dans la zone d'étude le long de la berge Est 124
Figure 89 : Moulières et algues des fonds de la zone d'étude 124

Figure 90 : Cartographie de l'herbier de zostère naine 126
Figure 91 : Cartographie des sensibilités écologiques de la zone d'étude 128
Figure 92 : vue aérienne de Pérols (Source Googleearth) 129
Figure 93 : Description de l'état actuel du site 130
Figure 94 : Port à sec de Pérols 130
Figure 95 : Quai du canal du Grau disposant de 44 anneaux 131
Figure 96 : Les infrastructures 132
Figure 97 : Bâtiments à proximité du projet 133
Figure 98 : PPRi de Pérols 135
Figure 99 : Risque retrait-gonflement des argiles 139
Figure 100 : Carte des pollutions lumineuses 141
Figure 101 : Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'aéroport de Montpellier 142
Figure 102 : Concentrations moyennes en NO_2 pour l'année 2024 143
Figure 103 : Concentrations moyennes de PM10 pour l'année 2024 144
Figure 104 : Concentrations moyennes de PM2.5 pour l'année 2024 145
Figure 105 : Extrait de l'Atlas des paysages d'Occitanie 146
Figure 106 : Un paysage marqué par les surfaces enherbées l'alignement de palmiers washingtonia 147
Figure 107 : Cartographie des zones de présomption de prescription archéologique (Atlas des patrimoines) 148
Figure 108 : Cartographie du patrimoine remarquable (atlas des patrimoines) 149
Figure 109 : Plan de zonage de Pérols (Source : PLUi) – Planche 22 150
Figure 110 : Périmètre du SAGE « Lez – Mosson -Étangs Palavasiens » 154
Figure 111 : Règlement associé au SAGE « Lez – Mosson -Étangs Palavasiens » 155
Figure 112 : Carte des emprises du projet 162
Figure 113 : Implantation de l'aménagement. Les barges sont identifiées en rouge 167
Figure 114 : Comparaison des niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario tramontane) 168
Figure 115 : Comparaison des niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario temps calme) 168
Figure 116 : Comparaison des niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario inondation) 169
Figure 117 : Comparaison des niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario submersion) 169
Figure 118 : Comparaison des niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario inondation + submersion) 170
Figure 119 : Comparaison des niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario inondation + submersion + changement climatique) 170
Figure 120 : Comparaison des vitesses dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario tramontane) 171
Figure 121 : Comparaison des vitesses dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario temps calme) 171
Figure 122 : Comparaison des vitesses dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario inondation) 172
Figure 123 : Comparaison des vitesses dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario submersion) 172
Figure 124 : Comparaison des vitesses dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario Inondation + submersion) 173
Figure 125 : Comparaison des vitesses dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario Inondation + submersion + changement climatique) 173
Figure 126 : Séries temporelles des débits dans la passe de Carnon en configuration actuelle et aménagée (tramontane et temps calme) 174
Figure 127 : Séries temporelles des débits dans la passe de Carnon en configuration actuelle et aménagée (Scénario inondation et submersion) 174
Figure 128 : Séries temporelles des débits dans la passe de Carnon en configuration actuelle et aménagée (Inondation + submersion et Inondation + submersion + changement climatique) 175
Figure 129 : Localisation des débits étudiés 175
Figure 130 : Séries temporelles des débits dans les autres passes en configuration actuelle et aménagée (Scénario submersion et scénario Inondation + submersion + changement climatique) 175
Figure 131 : Renouvellement des eaux de l'étang en fonction du temps et carte de concentration en traceurs au bout de 6 jours (Tramontane) 176
Figure 132 : Renouvellement des eaux de l'étang en fonction du temps et carte de concentration en traceurs au bout de 6 jours (Temps calme) 176
Figure 133 : Extrait de la thèse de J. Castaings (2012) 177

Figure 134 : Identification des seuils d'érosion - Evénement du 25/10/2010 à la station de l'Or1 - Extrait de la thèse de J. Castaings (2012) **178**
Figure 135 : Comparaison des contraintes de cisaillement entre état actuel et état aménagé (Tramontane) **178**
Figure 136 : Comparaison des contraintes de cisaillement entre état actuel et état aménagé (Temps calme) **179**
Figure 137 : Comparaison des contraintes de cisaillement entre état actuel et état aménagé (Inondation) **179**
Figure 138 : Comparaison des contraintes de cisaillement entre état actuel et état aménagé (Submersion) **180**
Figure 139 : Comparaison des contraintes de cisaillement entre état actuel et état aménagé (Inondation + submersion) **180**
Figure 140 : Comparaison des contraintes de cisaillement entre état actuel et état aménagé (Inondation + submersion + changement climatique) **181**
Figure 141 : Cartographie des sites Natura 2000 au niveau de la zone d'étude **184**
Figure 142 : Synthèse des zones à enjeux écologiques de l'aire d'étude **189**
Figure 143 : Réservoirs de biodiversité et corridors locaux à conserver dans la conception de l'emprise projet **190**
Figure 144 : Détails des emprises projet **191**
Figure 145 : Exemples possibles de balisage, ici à l'aide de filets à moutons **194**
Figure 146 : Calendrier des périodes de sensibilités de la faune **196**
Figure 147 : Localisation des mesures de préservation des fonctionnalités de la zone humide **202**
Figure 148 : localisation des mesures d'évitement et de réduction **205**
Figure 149 : Dispositions des orientations fondamentales du SDAGE en lien avec le projet **245**
Figure 150 : Périmètre du SAGE **246**
Figure 151 : Exemple de sonde turbidimètre pour mesures *in situ* de la turbidité de l'eau **249**
Figure 152 : Exemple de localisation des stations de suivi de la turbidité **250**

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Examen des voies potentielles d'exposition à l'issue des investigations sur les sols (mai 2026) **41**
Tableau 2 : Identification de la masse d'eau souterraine en présence (SDAGE RM 2022-2027) **42**
Tableau 3 : Objectifs fixés par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 pour la mase d'eau souterraine en présence **43**
Tableau 4 : Objectifs fixés par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 pour le canal du Rhône à Sète **45**
Tableau 5 : Objectifs fixés par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 pour l'étang de Pérols **58**
Tableau 6 : Objectifs fixés par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 pour l'Etang de l'Or **58**
Tableau 7 : Les périmètres d'inventaires (ZNIEFF) et autres zonages à proximité du site **61**
Tableau 8 : Zonages du réseau Natura 2000 situés dans l'aire d'étude éloignée **65**
Tableau 9 : Les arrêtés de protection de biotope (APPB) dans l'aire d'étude éloignée **67**
Tableau 10 : Aires d'étude du projet **67**
Tableau 11 : Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents dans la zone d'implantation potentielle du projet **74**
Tableau 12 : Dispositions mise en place par le SDAGE en faveur des zones humides **77**
Tableau 13 : Objectifs de compensation **77**
Tableau 14 : Objectifs du SAGE en faveur des zones humides (2015) **78**
Tableau 15 : Potentialités de présence de zones humides tirées des données SIG à grande échelle **79**
Tableau 16 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation **84**
Tableau 17 : Bilan des surfaces de zones humides selon les différents critères **88**
Tableau 18 : Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact **102**
Tableau 19 : Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents dans la zone d'implantation potentielle du projet **108**
Tableau 20 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans la zone d'implantation potentielle du projet **112**
Tableau 21 : Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude immédiate et rôle dans le fonctionnement écologique local **121**
Tableau 22 : Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables **126**
Tableau 23 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de la zone d'implantation potentielle du projet **127**
Tableau 24 : Synthèse des sensibilités de la zone d'étude vis-à-vis du projet **161**
Tableau 25 : Liste des mesures ER – A du projet **188**
Tableau 26 : Synthèse des impacts du projet (IDT = Incidence Directe Temporaire, IDP = Incidence Directe Permanente, IIT = Incidence Indirecte Temporaire, R = mesure de réduction, S = mesure de suppression) **218**

Liste des Annexes

Annexe 1 : Diagnostic écologique intégrant une expertise des milieux marins et une délimitation des zones humides avec sondages pédologiques (Biotope, 2026)
Annexe 2 : Modélisations hydrodynamiques réalisées permettant de déterminer les incidences des pontons au droit du canal Pérols à Carnon et notamment par rapport à la problématique de création d'obstacle lors de la vidange des étangs (Waeles Marine Consultants, 2026)
Annexe 3 : Etudes géotechniques permettant de caractériser les matériaux en présence sur le site à remodeler (EGSA Géotechnique, 2026)

1. Préambule

1.1. Contexte général

La Commune de Pérols a engagé un ambitieux projet d'aménagement du Petit triangle de l'Avranche (Parcelle AY3 de la commune) visant à faire de cet espace un vrai lieu de vie pour la commune au bénéfice de ses habitants et des visiteurs.
Le projet s'inscrit dans une démarche de valorisation écotouristique de ce secteur actuellement en friche et ayant servi dernièrement à accueillir les sédiments des différents dragages réalisés sur les communes de Pérols et Carnon.

1.2. Présentation du projet et de ses objectifs

Afin de valoriser l'attractivité du site, l'aménagement du petit triangle de l'Avranche prévoit notamment :

- le réaménagement du quai sur un linéaire de 324 mètres intégrant :
  - ✓ 4 plateformes flottantes (15 m de long x 6 m de large x 0,70 m de hauteur, avec un tirant d'eau 15 à 20 cm) destinées à accueillir des établissements de restauration, avec installation de terrasses sur le quai ;
  - ✓ 22 pontons flottants (12 m de long x 2 m de large x 0,70 m de hauteur, avec un tirant d'eau 15 à 20 cm) permettant d'accueillir 35 places de bateaux (8 m x 3,10 m) pour des bateaux de dimension 7m de long x 2.85 m de large avec un tirant d'eau de 0,85 m.
- la création d'une promenade piétonne le long du canal, intégrant les terrasses des 4 restaurants ;
- l'intégration d'une aire de stationnement destinée aux plaisanciers et clients des restaurants ;
- le réaménagement et la végétalisation de l'ensemble de la parcelle (parcelle AY3), y compris l'aire de stationnement et le pourtour du port à sec de bateaux et du parking refuge ;
- le renouvellement de la passerelle piétonne ;
- la réalisation de la porte du Port du Grau de Pérols, élément architectural marquant l'entrée dans le Port du Grau de Pérols.

L'aménagement de ce site intègre également la gestion des eaux usées via la création d'un réseau d'assainissement « Eaux Usées » raccordé au réseau d'assainissement collectif (via l'implantation d'un poste de relevage) ainsi que l'enfouissement et le renouvellement du réseau éclairage.

1.3. Objet de la note d'accompagnement au Cerfa

Le décret 2016-1110 du 11 août 2016 a modifié la règlementation applicable à l'évaluation environnementale en soumettant les travaux en lien avec les milieux aquatiques, littoraux et maritimes de ce type à un examen cas par cas (article R.122-2 du code de l'environnement). L'autorité environnementale décide sur la base de ce dossier « cas par cas » si l'installation doit faire l'objet d'une évaluation environnementale.

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
Milieux aquatiques, littoraux et maritimes		
9. Infrastructures portuaires, maritimes et fluviales.		c) Ports de plaisance d'une capacité d'accueil inférieure à 250 emplacements.

Figure 1 : Annexe à l'article R. 122-2 du Code de l'environnement

A noter que l'aire de stationnement prévue dans le cadre du projet n'est pas visée par la rubrique « Catégorie 41a - Aires de stationnement ouvertes au public de 50 unités et plus » car cette dernière sera uniquement à destination des plaisanciers et restaurateurs et son contrôle d'accès sera géré par une barrière levante.

La présente note accompagne **la demande d'examen au cas par cas** concernant le projet de valorisation écotouristique du secteur de l'Avranche, réalisé sous la maitrise d'ouvrage de la ville de Pérols.

L'objectif de la présente note est une **démarche volontaire** du maitre d'ouvrage qui souhaite apporter le maximum d'informations à l'autorité environnementale sur les enjeux en présence et sur les mesures environnementales qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet afin de garantir l'absence d'incidences sur l'environnement.

A cet effet le maitre d'ouvrage a mandaté des bureaux d'études spécialisés qui ont réalisé des investigations de terrain et notamment :

- un **diagnostic écologique** réalisé par **Biotope** intégrant une **expertise des milieux marins** et une **délimitation des zones humides** avec sondages pédologiques et analyse des fonctionnalités,
- des **modélisations hydrodynamiques** réalisées par **WAELES MARINE CONSULTANTS** permettant de déterminer les incidences des pontons au droit du canal Pérols à Carnon et notamment par rapport à la problématique de création d'obstacle lors de la vidange des étangs,
- des **études géotechniques** réalisées par **EGSA Géotechnique** permettant de caractériser les matériaux en présence sur le site à remodeler.

Les résultats des différentes études spécifiques sont présentés dans cette note d'accompagnement et les rapports spécifiques, dans leur intégralité, sont joints en annexe du présent document.

2.Présentation du projet

2.1. Localisation

Le projet se situe au sud de la commune de Pérols dans le petit triangle de l'Avranche et concerne la parcelle AY3. Il est accessible depuis la route M62E3 (ex RD21) reliant Pérols et Carnon.

Le petit triangle de l'Avranche est situé à proximité de différentes masses d'eaux :

- le canal du Rhône à Sète et la mer Méditerranée au sud ;
- les étangs de Pérols et du Grec à l'ouest,
- l'étang de Mauguio (aussi appelé étang de l'Or) au nord-est.

Par ailleurs, le petit triangle de l'Avranche est bordé de deux canaux :

- au nord, un petit canal sans nom, permettant de faire le lien entre l'étang de Pérols et l'étang de Mauguio,
- à l'est, le canal du Grau de Pérols qui permet de faire le lien entre l'étang de Mauguio, le canal du Rhône à Sète et la mer Méditerranée.



Figure 2 : Localisation du projet

2.2. Description de l'état actuel du site

Actuellement, le petit triangle de l'Avranche accueille un port à sec de bateaux sur sa partie Nord (Pérols Port à Sec) avec son parking associé ainsi que le quai du canal du Grau de Pérols équipé d'une chaussée et disposant de 44 anneaux, sur sa partie Est.

Le reste du site est composé de toute une zone en « friche » ayant accueilli à tour de rôle le stockage des sédiments de dragage des canaux de Pérols et Carnon.

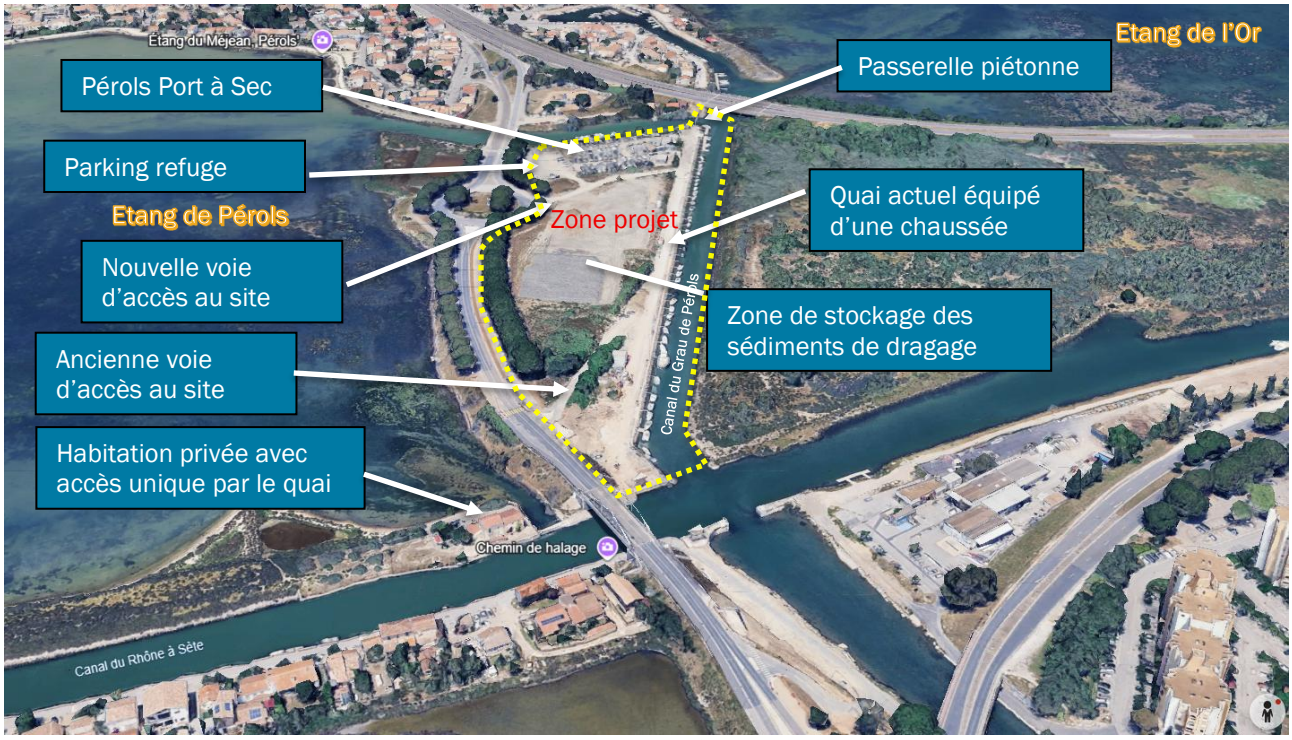


Figure 3 : Description de l'état actuel du site

Les photographies ci-après illustrent l'état actuel du site et les enjeux à prendre en compte dans le cadre de l'aménagement projeté.

La limite Nord du site est marquée par le canal reliant l'étang de Pérols à l'étang de l'Or. Sur cette partie du site se trouvent le Port à Sec (Figure 4) **à conserver** et à prendre en considération dans le cadre du projet et la passerelle piétonne reliant le petit triangle de l'Avranche au port de Pérols (Figure 5), **à renouveler** dans le cadre du projet.

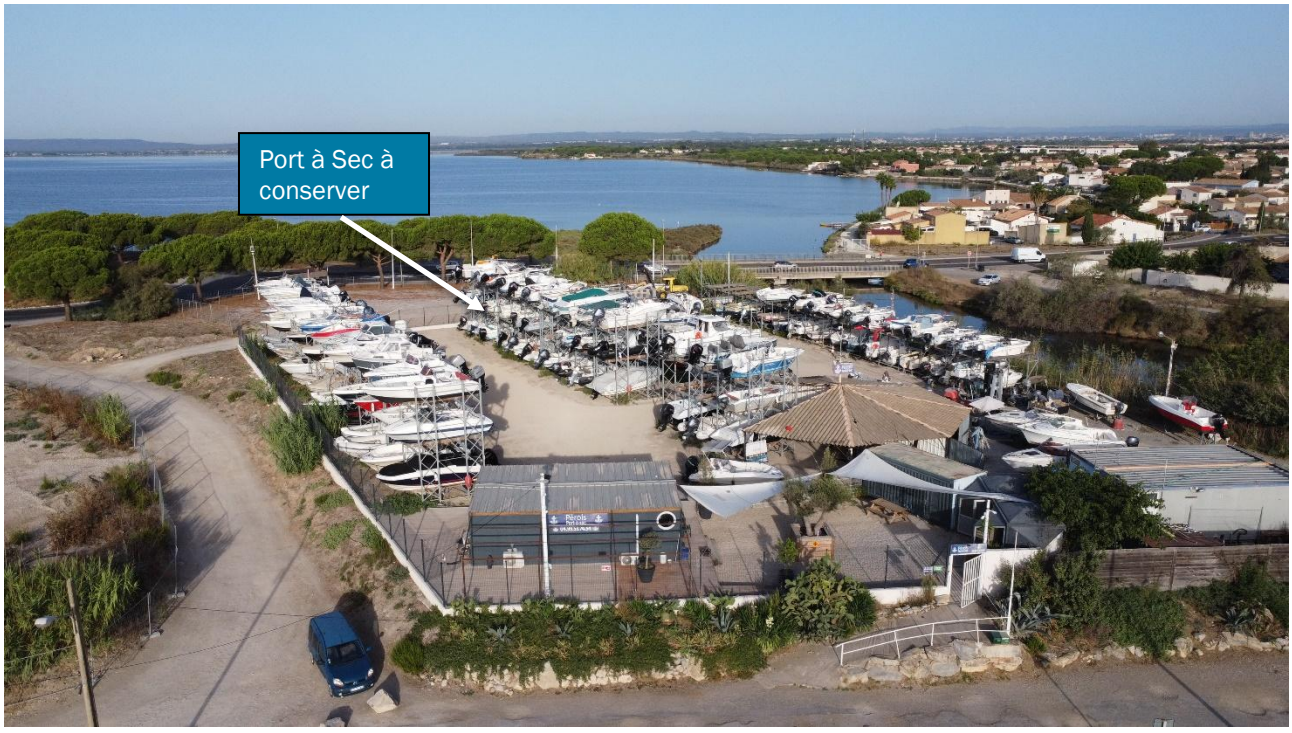


Figure 4 : Port à Sec et canal reliant l'étang de Pérols à l'étang de l'Or en partie nord du site (CISMA Environnement 2024).



Figure 5 : Passerelle piétonne en partie nord du site (CISMA Environnement, 2024)

La partie centrale du site est actuellement composée d'une zone en « friche » (Figure 6) ayant accueilli à tour de rôle le stockage des sédiments de dragage des canaux de Pérols et Carnon comme le montre la photographie prise par drone en 2023 (Figure 7). Cette zone est également occupée par la chaussée bordant le canal du Grau de Pérols.



Figure 6 : Zone centrale en friche en 2026 (CISMA Environnement, Mars 2026)



Figure 7 : Partie centrale du site en 2023 alors occupée par les dépôts de sédiments (CISMA Environnement, 2023)

La limite sud du projet est marquée par le canal du Rhône à Sète (Figure 8) ainsi que la chaussée longeant le quai permettant de rejoindre une habitation privée (Figure 9).



Figure 8 : Partie sud du projet, (CISMA Environnement, 2024)


Figure 9 : Cheminement d'accès à une habitation privée (CISMA Environnement, 2024)

2.3. Historique du site

Les photographies ci-après issues de « *IGN, Remonter le temps* » permettent de retracer l'évolution du site du petit triangle de l'Avranche depuis 1950.



Figure 10 : Petit triangle de l'Avranche 1950 -1970

Avant les années 1970, le petit triangle de l'Avranche était une zone lagunaire entièrement naturelle. Une brèche en partie nord permettait la circulation des eaux avec le canal reliant l'étang de Pérols et l'étang de l'Or.
Le quai en partie Est du site était déjà en place et ce dernier était déjà voué à accueillir des bateaux de plaisance.
Un accès routier permettait l'accès au site depuis le sud.



Figure 11 : Petit triangle de l'Avranche 2000-2005

Entre les années 1970 et 1980, le site a été remblayé dans le cadre de la mission interministérielle d'aménagement touristique du littoral du Languedoc-Roussillon (mission Racine*).
Le remblaiement de la zone a permis l'installation du port à sec en partie Nord.
Une végétation s'est développée sur la zone remblayée sur toute la partie centrale.
Un giratoire a été créée sur la RD21.

**L'objectif de la mission Racine a consisté à développer le littoral de l'ancienne région du Languedoc-Roussillon dans les départements du Gard, de l'Hérault, de l'Aude et des Pyrénées-Orientales.*
Jusqu'aux débuts des années 1960, l'économie du Languedoc-Roussillon reposait essentiellement sur la viticulture. Or, cette dernière a connu depuis la crise viticole de 1907 une série de crises graves. La région est en outre sous-industrialisée, sans sources d'énergie, ni matières premières.
Face à cette situation, un ambitieux programme a été déployé visant à créer 250 000 lits touristiques sur le littoral (Brun et al., 2018) pour accueillir un million de touristes.
Les marais sont drainés et les lagunes littorales sont démoustiquées (étang de Mauguio à la Grande Motte, étang du Médard au Grau-du-Roi) les infrastructures modernisées, des ports de plaisance sont creusés, et six stations touristiques voient le jour : Port-Camargue dans le Gard, La Grande Motte et le Cap d'Agde dans l'Hérault, Gruissan dans l'Aude, Port-Barcarès et Saint-Cyprien dans les Pyrénées-Orientales.

Il était prévu que les six stations nouvelles soient séparées entre elles par des « zones naturelles » (par exemple le cordon littoral de l'étang de Thau entre Sète et le Cap d'Agde). Néanmoins, comme dans toutes les opérations de grande ampleur de cette époque, les conséquences environnementales passèrent au second plan : pulvérisation d'insecticides puissants (DDT) par hélicoptère, fragilisation du littoral, vulnérabilité accrue au risque de submersion et destruction de zones humides et d'écosystèmes entiers (Brun et al., 2022)…



Figure 12 : Petit triangle de l'Avranche 2016-2020

Entre 2005 et 2016, l'occupation du site reste inchangée. A partir de 2016, un bar-restaurant, disposant d'une piscine voit le jour (La cabane). Celui-ci resta ouvert de 2017 à 2020.



Figure 13 : Restaurant « La cabane », ouvert de 2017 à 2020



Figure 14 : Petit triangle de l'Avranche 2016-2020

Depuis les années 2020, le site du petit triangle de l'Avranche est un secteur en friche, et ayant servi dernièrement à accueillir les sédiments des différents dragages réalisés sur les communes de Pérols et Carnon.



Figure 15 : Le petit triangle de l'Avranche 2023 (à gauche) et en 2026 (à droite)

2.4. Description du projet retenu

Le projet s'inscrit dans une démarche de valorisation écotouristique du secteur, visant à faire de cet espace un vrai lieu de vie pour la commune.

L'aménagement de cet espace prévoit différentes composantes décrites ci-après.

2.4.1. Les équipements flottants

Afin de valoriser l'attractivité du site, l'objectif de l'opération est de pouvoir installer sur un linéaire de 324 mètres, les équipements suivants (Figure 16) :

- 4 plateformes flottantes (15 m de long x 6 m de large x 0,70 m de hauteur, avec un tirant d'eau 15 à 20 cm) destinées à accueillir des établissements de restauration,
- 22 pontons flottants (12 m de long x 2 m de large x 0,70 m de hauteur, avec un tirant d'eau 15 à 20 cm) permettant d'accueillir 35 places de bateaux (8 m x 3,10 m) pour des bateaux de dimension 7m de long x 2.85 m de large avec un tirant d'eau de 0,85 m.

Les plans vectorisés sont consultables en annexe du Cerfa (Annexe 5b).

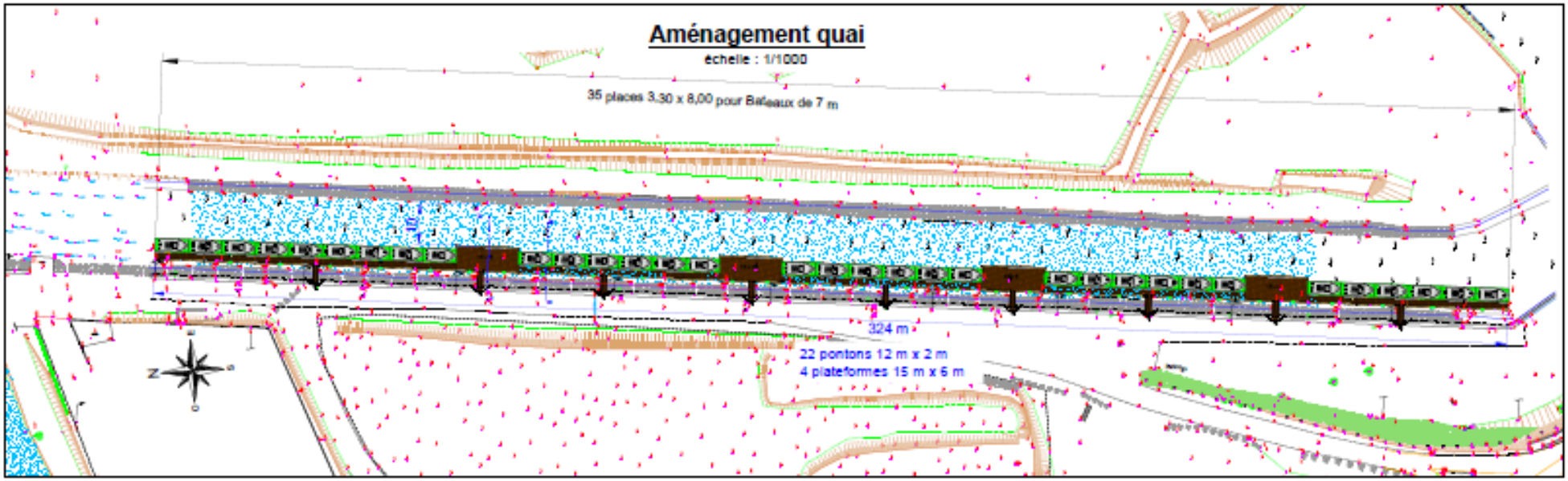
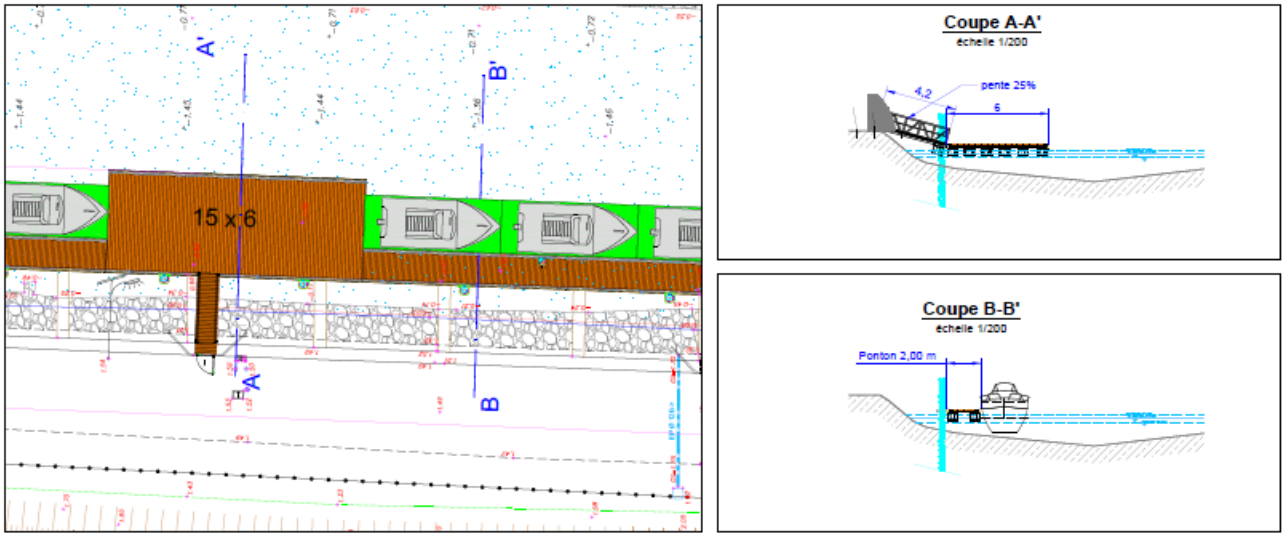


Figure 16 : Aménagement du quai



Ces installations pourront prendre la forme ci-dessous, donnée à titre d'exemple (Figure 17).



Figure 17 : Exemple d'éléments flottants sur l'Hérault – quai Alexandre Dreuille à Agde (34)

2.4.2. Création d'une promenade piétonne le long du quai

Cette promenade, de plus de 6 m de large le long du quai, permettra la déambulation piétonne le long du quai, et favorisera la mise en valeur du site.
Elle sera réalisée en matériau minéral, tel qu'un béton désactivé par exemple (Figure 18). Ce même revêtement permettra d'accueillir les terrasses des restaurateurs, situées sur le quai et d'environ 130 m² chacune, et entièrement démontables.



Figure 18 : Exemple de cheminement en béton désactivé – Place du Général de Gaulle à Pérols (34)

2.4.3. Création d'une aire de stationnement privée destinée aux plaisanciers et clients des restaurants

Afin de permettre l'accès au site, qui reste éloigné du centre de la commune, une aire de stationnement de 75 places environ sera créée, pour les besoins exclusifs des plaisanciers et des restaurateurs. Cette aire de stationnement restera privée et gérée par une barrière d'accès.

Cette aire de stationnement sera réalisée en matériau perméable de type pavés drainants ou dalles alvéolaires drainantes (Figure 19).



Figure 19 : Exemple matériau drainant : dalles alvéolaires remplissage pavés – parking de l'Encierro à Pérols (34)

2.4.4. Végétalisation et renaturation de l'ensemble du site

Toute la zone d'emprise du projet sera végétalisée et fera l'objet d'une campagne de renaturation. Le site, qui a accueilli des sédiments de dragage, ne présente actuellement pas l'aspect qu'il devrait et s'apparente plus à une friche qu'à un espace naturel.

Au global, le projet prévoit :

- Le modelage de la zone de stockage des sédiments, sa renaturation avec la plantation d'espèces adaptées au sol en place. **La commune travaille actuellement avec l'Université des Sciences de Nîmes afin de définir les essences adaptées au site et les éventuels travaux préparatoires à mener**. Cette zone représente environ 10 000 m² de renaturation ;
- La plantation d'arbres d'alignement de part et d'autre de l'aire de stationnement, permettant son ombrage ainsi que l'ombrage de la promenade piétonne le long du quai ;
- La végétalisation du pourtour du port à sec de bateaux et du parking refuge.

Au total, ce sont plus de 15 000 m² d'espaces plantés, comprenant environ :

- 115 arbres d'alignement,
- 300 ml de haie arbustive,
- 3 000 m² de massifs plantés.

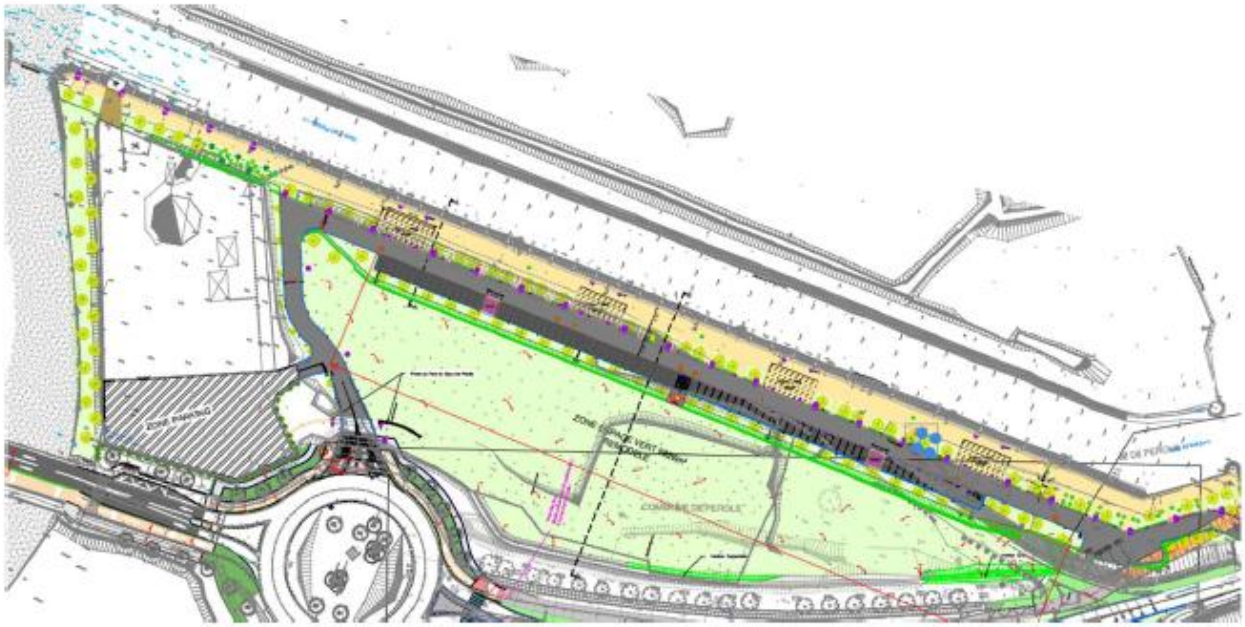


Figure 20 : Vue en plan permettant d'apprécier la part d'espaces plantés du projet

Les plans vectorisés sont consultables en annexe du Cerfa **(Annexe 5a).**

2.4.5. Renouvellement de la passerelle piétonne

Le projet prévoit le renouvellement de la passerelle piétonne enjambant le canal situé au nord du triangle. Actuellement vétuste, cette passerelle sera renouvelée et légèrement élargie, permettant le croisement de 2 personnes. Ne pouvant être PMR du fait de sa difficulté d'accès, elle aura tout de même une largeur d'1,20 m, qui la rendra beaucoup plus confortable qu'elle ne l'est actuellement.
Cette passerelle permet, via un passage sous la RD62, de rejoindre le Port de Pérols.



Figure 21 : Vue de la passerelle piétonne à renouveler

2.4.6. Réalisation de la Porte du Port du Grau de Pérols

Elément architectural de mise en valeur de l'accès au site, cette « Porte du Port du Grau de Pérols » sera installée à l'entrée du site, au niveau du giratoire d'accès. Présentant 2 piliers prolongés par des murs de hauteur comprise entre 2 et 3 m, elle marquera l'entrée du site.



Figure 22 : Exemple de la porte du Fenouillet en cours de travaux – Pérols (34)

2.4.7. Viabilisation du site

Le réaménagement du secteur, ainsi que l'arrivée d'activités de restauration, nécessitent la viabilisation de toutes les installations.
A ce titre, le projet prévoit l'amenée de tous les réseaux nécessaires à la viabilisation des installations. Aux bornes AEP / électricité actuellement en place pour les plaisanciers, viendront s'ajouter les réseaux AEP, EU, électricité et télécom à destination des restaurateurs.
Afin d'assurer l'évacuation des eaux usées vers le réseau d'assainissement collectif de la Métropole, un poste de relevage sera installé, permettant de recueillir l'ensemble des effluents de la zone et de refouler vers le réseau le plus proche, situé sur la M62E3, au Nord de la zone et au droit de l'impasse du Canal. Le refoulement nécessitera un passage en encorbellement sur l'ouvrage existant.
Les réseaux AEP, télécom et électricité étant déjà présents sur site, le projet prévoira leur déploiement pour desservir l'intégralité des activités.

A ces réseaux s'ajouteront :

- 2 aires de collecte des ordures ménagères, intégrant le tri sélectif ;
- 1 sanitaire autonettoyant, à destination des plaisanciers et promeneurs (étant précisé que les restaurants disposeront de leurs propres sanitaires). Le module sanitaire sera positionné hors zone inondable.



Figure 23 : Exemple de sanitaire autonettoyant habillé en bois

2.4.8. Enfouissement et renouvellement du réseau d'éclairage

Le réseau d'éclairage est actuellement aérien, avec lanternes posées sur mâts béton. Les lanternes sont orientées côté canal, comme on peut le voir sur la photo ci-après (Figure 24).



Figure 24 : Eclairage existant et modèles de candélabres et bornes lumineuses selon cahier des charges de la commune

Le projet prévoit la dépose complète de l'éclairage, la création d'un réseau souterrain et la réalisation d'un réseau d'éclairage neuf comprenant :

- des candélabres permettant d'éclairer la zone de stationnement et la promenade piétonne ;
- des bornes lumineuses pour la mise en valeur des terrasses des restaurants.

L'ensemble de l'éclairage sera équipé en LED, avec un système de gestion de l'intensité et des plages horaires d'éclairage de type DALI. Le matériel d'éclairage respectera le cahier des charges de la commune.

2.4.9. Visuel 3D du projet

Le visuel 3D du projet présenté ci-après permet de montrer l'intégration paysagère de l'aménagement projeté dans son environnement.



Figure 25 : Visuel 3D du projet

2.5. Estimation du coût du projet

Le budget global des travaux est établi à sur 2 000 000€ HT pour la partie réaménagement VRD du triangle et environ 500 000€ HT pour les équipements portuaires (pontons + plateformes) aux conditions économiques de 2026.

2.6. Procédures réglementaires et planning des travaux

Les travaux seront engagés dès que les différentes procédures réglementaires qui s'imposent au projet auront été menées :

- Examen au cas par cas (Rubrique 9c), objet du présent dossier ;
- Procédure de déclaration au titre de la loi sur l'eau au titre de la rubrique 4.1.2.0 « Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu ». (**Travaux en lien avec le milieu marin d'un montant de 500 000 € HT**, supérieur ou égal à 160 000 € mais inférieur à 1 900 000 €) ;
- Evaluation appropriée des incidences Natura 2000.

La durée prévisionnelle des travaux est de **quatorze mois**.
L'objectif de **démarrage des travaux est prévu à l'horizon octobre 2026**, pour une **livraison fin 2027**.

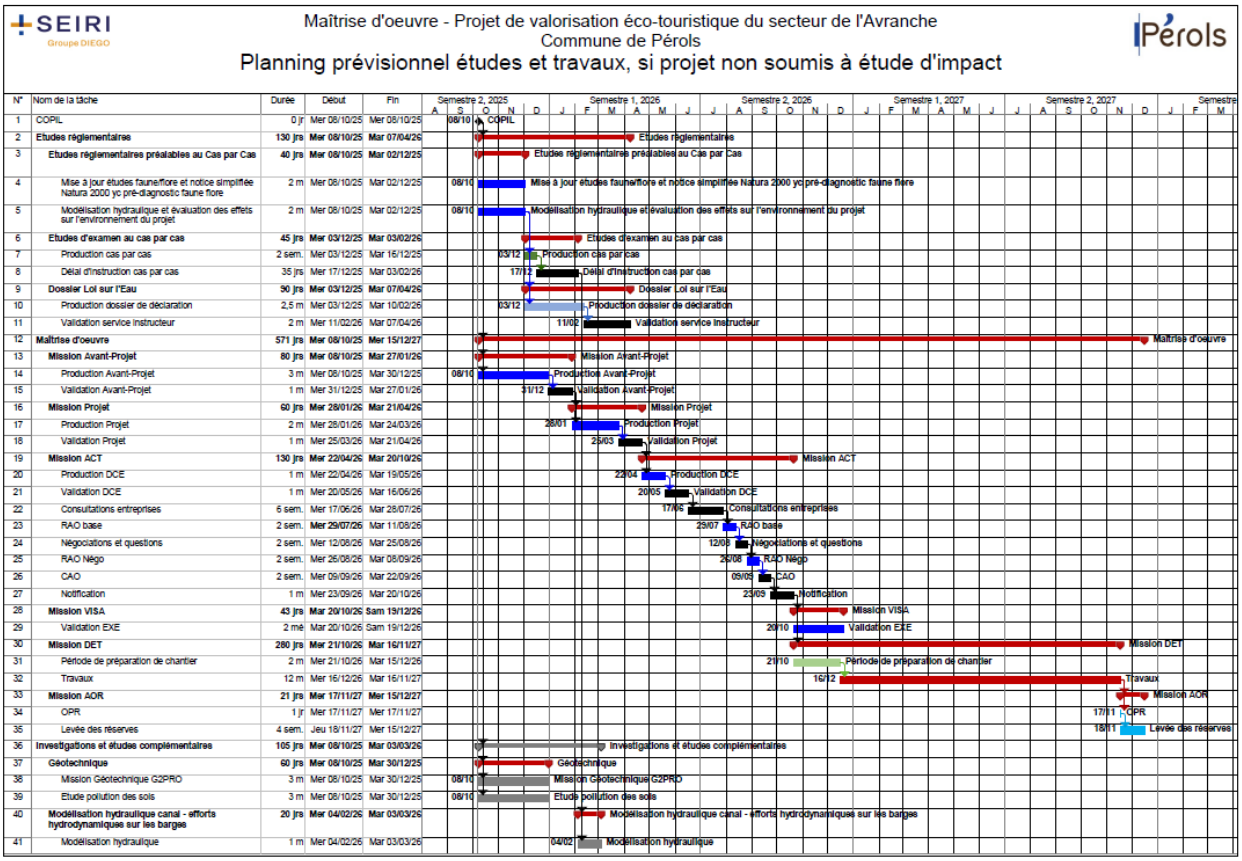


Figure 26 : Planning prévisionnel du projet

3. Analyse de l'état initial du site

3.1. Définition des thématiques environnementales à évaluer vis-à-vis du projet

Afin de déterminer la pertinence des thématiques environnementales à prendre en considération, un tableau permettant de prioriser chaque thématique en fonction de leur sensibilité en lien avec le projet a été élaboré. La présente étude environnementale cible donc plus particulièrement les thématiques environnementales ayant un lien direct important avec la mise en œuvre du projet.
Cette analyse de la pertinence se fait selon les trois niveaux de priorité suivants :

1 : le thème se trouve en lien direct avec la réalisation des travaux et fait donc l'objet d'une analyse approfondie ;
2 : le thème a un lien indirect avec la réalisation des travaux et fait donc l'objet d'une analyse succincte ;

3 : le thème n'a pas de lien direct ni indirect avec la réalisation des travaux et ne fait donc pas l'objet d'analyse.

Thématiques environnementales	Niveau de priorité	Motifs
Environnement physique		
Climat et conditions hydrodynamiques	1	Le climat et les conditions météorologiques peuvent présenter une contrainte technique dans la planification des travaux et influencer les débits dans le canal du Grau de Pérols. Une analyse approfondie a été réalisée.
Géologie, sols et topographie	1	Le projet nécessite un remaniement des terres dans le cadre du projet de renaturation. Compte tenu de l'historique du site (la zone d'étude a été en grande partie gagnée sur l'étang par des apports progressifs de remblais) puis par des apports de matériaux issus de dragages effectués sur Pérols et Carnon, une analyse des sols a donc été réalisée EGSA géotechnique.
Eaux souterraines	2	Le projet n'est pas susceptible de perturber les écoulements souterrains. Les résultats des sondages géotechniques sont présentés pour montrer la profondeur de la nappe.
Eaux superficielles	1	Le projet est en contact direct avec le canal du grau de Pérols. Une modélisation hydrodynamique a été réalisée par le bureau d'études WMC (Waeles Marine Consultants) pour déterminer les conditions actuelles d'écoulement des crues et les résultats sont intégrés dans le document d'accompagnement.
Environnement naturel		
Faune et Flore terrestre	2	Sur la partie terrestre, les espaces sont entièrement artificialisés. Les enjeux concernant les milieux naturels terrestres sont limités. Néanmoins un pré-diagnostic écologique a été réalisé par Biotope (inventaire 4 saisons réalisé en 2021 et actualisé en 2025 avec délimitation des zones humides et analyse des fonctionnalités). Afin de connaitre la sensibilité des biocénoses marines dans le canal du Grau de Pérols dans lequel des équipements flottants seront installés, des inventaires spécifiques réalisés par des plongeurs de Biotope ont également été entrepris en 2025. Compte tenu de la situation particulière du petit triangle de l'Avranche, bordé à l'est et à l'ouest par des sites Natura 2000 (Etang de Mauguio et
Biocénoses marines	1	
Habitats naturels (milieux remarquables et protégés dont Natura 2000)	1	

		étangs palavaisiens), une évaluation appropriée des incidences Natura 2000 a également été réalisée et figure en annexe du Cerfa.
Continuités écologiques	1	La zone d'étude est enclavée au sein de l'urbanisation. De ce fait les populations de petites faunes rampantes sont particulièrement isolées, seules quelques espèces ubiquistes peuvent y effectuer leur cycle biologique. L'Avranche représente un enjeu pour les oiseaux car elle constitue une trame naturelle entre deux zones humides d'importance pour l'avifaune (l'étang de Pérols et l'étang de Mauguio) et favorise ainsi les échanges entre celles-ci. Les canaux qui traversent la zone et notamment le canal de liaison permet également le transit et les échanges de populations de faune aquatique des deux lagunes.
Environnement humain		
Repères socio-économiques, démographie	3	Cette thématique ne représente pas d'enjeu significatif vis-à-vis du projet.
Occupation du sol et usages	1	Cette thématique représente un enjeu significatif. Le projet est implanté en site urbain.
Transports et déplacements	3	Cette thématique ne représente pas d'enjeu significatif vis-à-vis du projet. Le projet n'a pas vocation à générer des déplacements de véhicules significatifs.
Réseaux	3	Une présentation succincte des réseaux secs et humides actuellement place est donnée dans la description technique du projet (chapitre 2.4.7 et 2.4.8).
Risques, pollutions et nuisances		
Risques naturels et technologiques	1	Une présentation de l'ensemble des risques est faite et notamment du risque inondation.
Nuisances et pollutions	3	Le petit triangle de l'Avranche n'est pas soumis à des sources de nuisances ou de pollutions particulières. Une présentation succincte est donnée.
Paysage et patrimoine		
Paysage et patrimoine	1	Toute la zone d'emprise du projet sera végétalisée et fera l'objet d'une campagne de renaturation. Le site, qui a accueilli des sédiments de dragage, ne présente actuellement pas l'aspect qu'il devrait et s'apparente plus à une friche qu'à un espace naturel.
Documents de planification		
Documents de planification (PLUi Climat de MONTPELLIER MEDITERRANEE METROPOLE, SDAGE Rhône-Méditerranée, SAGE)	1	Une présentation des documents d'urbanisme, des documents de planification et du règlement applicable sur la zone d'étude est donnée.

3.2. Milieu physique

3.2.1. Climat

Les données présentées ci-après sont issues des statistiques interannuelles de météo France pour la période 2010-2020 à la station de Montpellier Fréjorgues, station la plus proche de Pérols.



Figure 27 : Localisation de la station de Montpellier Fréjorgues (Montpellier Aéroport)

Pérols possède un climat tempéré méditerranéen à été chaud et sec (Csa) selon la classification de Köppen-Geiger. Sur l'année, la température moyenne à Pérols est de 14.8°C et les précipitations sont en moyenne de 606.7mm.

Des précipitations moyennes de 17.9mm font du mois de Juillet le mois le plus sec. En Octobre, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 93.8mm.

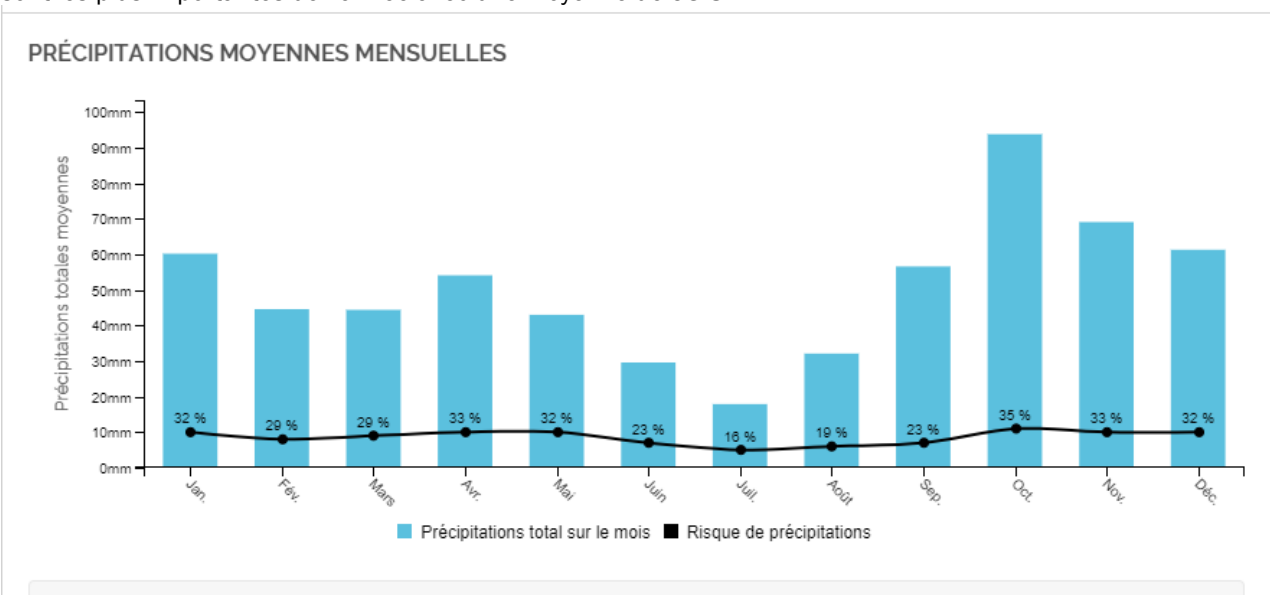


Figure 28 : Précipitations moyennes mensuelles (Météo France, *station de Montpellier Fréjorgues, période 2010-2020*)

Au mois de Juillet, la température moyenne est de 23.9°C. Juillet est de ce fait le mois le plus chaud de l'année. Janvier est le mois le plus froid de l'année. La température moyenne est de 6.8°C à cette période.

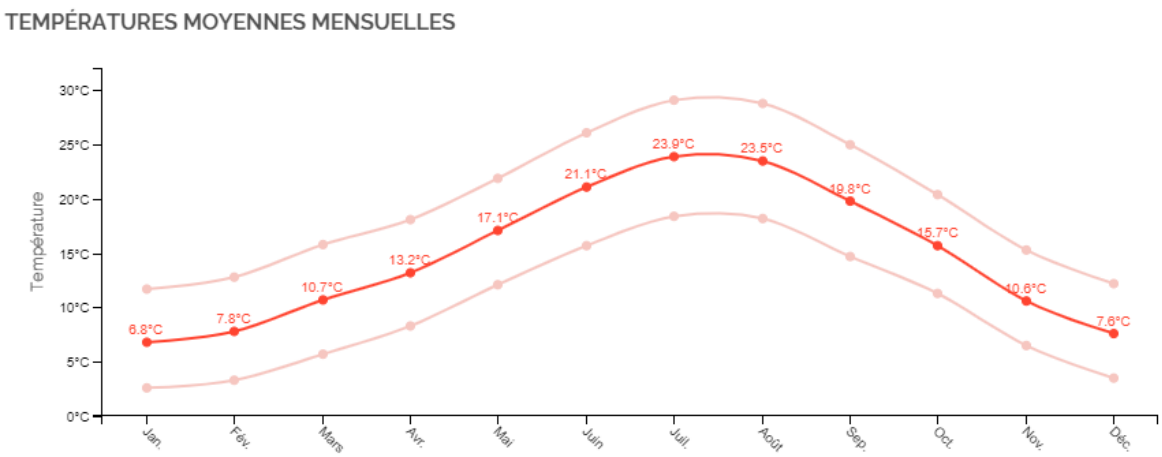


Figure 29 : Températures moyennes mensuelles (Météo France, station de Montpellier Fréjorgues, période 2010-2020)

Le régime des vents sur Pérols est composé de quatre vents dominants : Le Mistral et la Tramontane sont des vents de terre (respectivement de direction Nord Nord Est et Nord Ouest, 280-360°). Ces vents forts soufflent en moyenne 50% du temps dont la moitié à une vitesse supérieure à 8 m/s. Ils sont froids l'hiver et chauds et secs l'été.
Le Grec (direction Nord Est, 0-80°) : c'est un vent frais et humide, plus ou moins chargé d'embruns, qui souffle en moyenne 20% du temps.
Le Marin (direction Sud Est, 100-240°) : chaud, humide et pluvieux, il est généralement accompagné de pluies automnales sur le versant méditerranéen et d'un temps «bouché». Fréquent au printemps et en automne, il l'est moins en hiver et en été. Ce vent qui souffle en moyenne 12% du temps peut lever des mers très fortes.
La rose des vents de Pérols est présentée ci-dessous et montre que les vents de terre dominent sur les vents de mer.

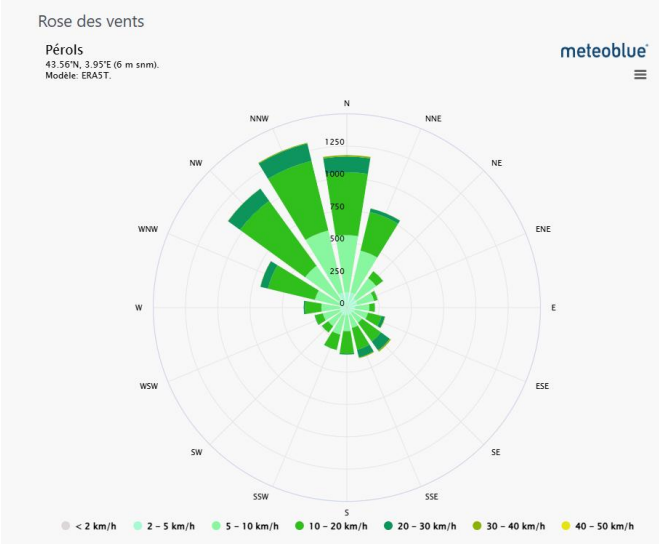


Figure 30 : Rose des vents de Pérols (Météoblue, Modèle ERAST, 2010-2020)

Dans le cas de la Tramontane, le niveau d'eau dans la passe est plus haut que dans l'avant-port (cf chapitre sur les eaux superficielles, développé plus loin dans le document).

Soumis à un climat de type méditerranéen, le périmètre d'étude se singularise par :
- des températures douces en hiver et de très fortes chaleurs en été,
- de violents orages (fortes précipitations sur un temps court),
- des vents très forts (avec une prédominance des vents de terre – tramontane et mistral - sur les vents de mer).
Le caractère imprévisible du climat méditerranéen et les vents en présence sont des paramètres importants à prendre en considération, et notamment vis-à-vis de l'influence que pourraient avoir les équipements flottants mis en place dans le canal du grau de Pérols sur les conditions de circulation des eaux.

3.2.2. Topographie

Le petit triangle de l'Avranche se situe entre le canal du grau de Pérols et la M62E3 qui se situe en remblai.
La parcelle d'étude est constituée par les terrains gagnés sur les milieux lagunaires avec des remblais lesquels présentent une surface quasi-plane s'élevant légèrement vers l'ouest. Sur ce secteur, l'altitude est proche du niveau des étangs (1,5 m NGF côté canal Grau de Pérols et 5m NGF pour la route M62E3) selon les relevés topographiques réalisés en 2023.



Figure 31 : Topographie du secteur d'étude

Le périmètre d'étude est constitué par les terrains gagnés sur les milieux lagunaires avec des remblais lesquels présentent une surface quasi-plane. Sur ce secteur, l'altitude est proche du niveau de l'étang (1,5 m NGF)
Les enjeux liés au contexte topographique sont faibles.

3.2.3. Sols, sous-sols

La CASIAS (carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services) contient les anciens sites industriels et activités de service recensés sur le territoire français, repris de l'ancienne base de données BASIAS. Les données contenues dans CASIAS sont publiques et diffusées via le portail Géorisques.

La CASIAS répond à l'obligation qui est faite à l'Etat de publier, au regard des informations dont il dispose, une carte des anciens sites industriels et activités de services conformément à l'article L125-6 du code de l'environnement modifié par l'article 173 de la loi ALUR (loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové) et à l'article R. 125-48 introduit pour l'application du IV de l'article L. 125-6.

Le déploiement de la CASIAS s'accompagnera progressivement d'opérations de mise à jour des informations dont l'Etat a connaissance sur des établissement industriels et d'activités de service ayant cessé leur activité ou des sites ayant subi un évènement pouvant conduire à éventuelle pollution à leur endroit (dépôts illégaux de déchets, zones impactées par un accident de transport, un incendie…).

La consultation de la CASIAS montre que le petit triangle de l'Avranche n'est pas référencé dans les inventaires sur les sites potentiellement pollués (Figure 32).



Figure 32 : Cartographie des sites CASIAS (source portail Géorisques)

Néanmoins, la zone a été gagnée sur les milieux lagunaires par des remblaiements avec des matériaux dont l'origine n'est pas connue et elle a également été utilisée par le passé par la DDE pour du stockage de matériaux de construction/déconstruction de routes (source ville de Pérols).

Une caractérisation des sols au droit du projet de valorisation écotouristique a donc été engagée par EGSA Géotechnique. Les résultats sont décrits ci-après.

3.2.3.1. Etude de caractérisation des sols

Les investigations suivantes ont été réalisées afin de visualiser les remblais superficiels et déterminer leur nature et leur épaisseur :

- 6 sondages géologiques superficiels, notés P1 à P6, réalisés à la pelle mécanique, pour permettre un constat visuel de la nature des matériaux et prélever des échantillons de sol représentatifs. Ils ont été descendus entre 3.4 et 3.9 m de profondeur.
- L'analyse en laboratoire de 3 échantillons afin de déterminer leur teneur en hydrocarbures et métaux lourds (analyses sous-traitées au laboratoire EUROFINS). **Ces analyses sont en cours (délai de 2 à 3 semaines) et feront l'objet d'une note complémentaire dès réception qui sera transmise à la DREAL.**

Les sondages P1 à P6 ont permis de mettre en évidence des remblais constitués majoritairement par des sables légèrement limoneux contenant de graves et des blocs ainsi que quelques débris de construction (brique, béton, plastique…).

Aucune trace visuelle ou olfactive d'hydrocarbure, de métaux lourds ou de composés chimiques n'a été détectée au droit des sondages réalisés.

Les prélèvements effectués au sein de ces remblais font l'objet d'analyses en laboratoire afin de confirmer cette première analyse qualitative.

L'épaisseur de ces remblais varie de 1.4 à 1.6 m au droit des sondages P1 à P5 et atteint 3.1 m en P6.

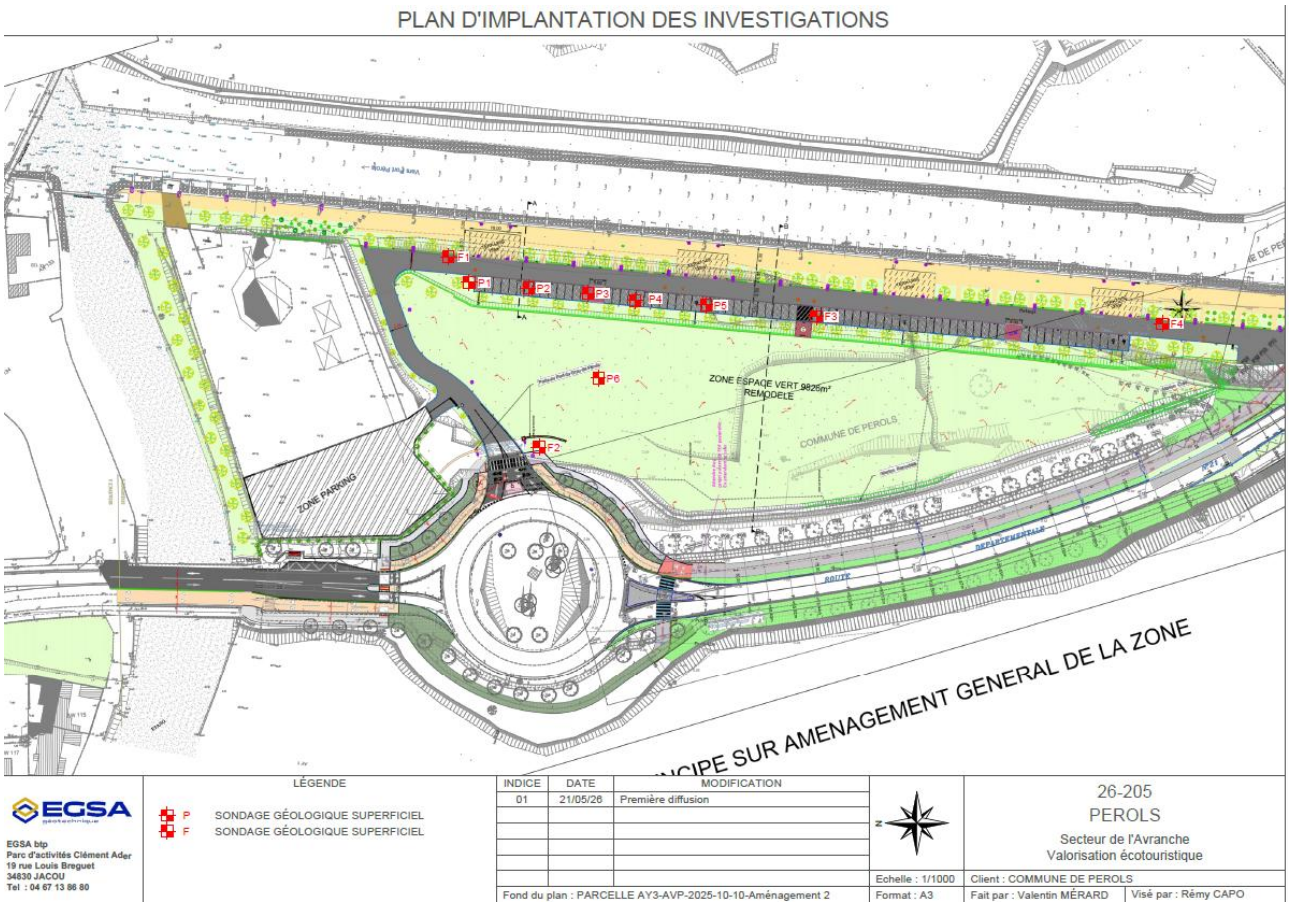


Figure 33 : Plan d'implantation des investigations

3.2.3.2. Risques sanitaires potentiels

Le tableau des voies d'exposition est présenté ci-après (Tableau 1).

SOURCE POTENTIELLE	VOIE DE TRANSFERT	VOIE D'EXPOSITION	NIVEAU DE RISQUE		MOTIF / REMARQUE
			CIBLES SUR SITE	CIBLES HORS SITE	
Sol Sédiments	Envol de poussières – sols	Ingestion, contact cutané	Limité	Négligeable /Inexistant	Les remblais/sols ne contiennent pas de polluants volatils en teneur significative. Aucune trace visuelle ou olfactive d'hydrocarbure, de métaux lourds ou de composés chimiques n'a été détectée au droit des sondages réalisés.
	Air du sol	Inhalation polluants volatils air extérieur	Limité	Négligeable /Inexistant	
	Eaux de ruissellement → Eaux de surface	Contact cutané	Limité	Négligeable /Inexistant	
		Ingestion MES	Limité	Négligeable /Inexistant	
		Ingestion de produits de la pêche	Limité	Négligeable /Inexistant	

Tableau 1 : Examen des voies potentielles d'exposition à l'issue des investigations sur les sols (mai 2026)

La consultation de la CASIAS (carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services) montre que le petit triangle de l'Avranche n'est pas référencé dans les inventaires sur les sites potentiellement pollués
Néanmoins, la zone a été gagnée sur les milieux lagunaires par des remblaiements avec des matériaux dont l'origine n'est pas connue et elle a également été utilisée par le passé par la DDE pour du stockage de matériaux de construction/déconstruction de routes (source ville de Pérols).
Une caractérisation des sols au droit du projet de valorisation écotouristique a donc été engagée par EGSA Géotechnique. Six sondages ont été réalisés.
Les sondages P1 à P6 ont permis de mettre en évidence des remblais constitués majoritairement par des sables légèrement limoneux contenant de graves et des blocs ainsi que quelques débris de construction (brique, béton, plastique…).
Aucune trace visuelle ou olfactive d'hydrocarbure, de métaux lourds ou de composés chimiques n'a été détectée au droit des sondages réalisés.
Les prélèvements effectués au sein de ces remblais font l'objet d'analyses en laboratoire afin de confirmer cette première analyse qualitative. Ces analyses sont en cours et feront l'objet d'une note complémentaire dès réception qui sera transmise à la DREAL.

3.2.4. Eaux souterraines

Une entité hydrogéologique est un nom générique qui représente un regroupement de systèmes aquifères et de domaines hydrogéologiques. 5 grandes catégories d'entités hydrogéologiques ont été identifiées et codifiées dans le cadre des travaux d'évaluation des ressources hydrauliques de la France (ERH) :

- Domaines à grands systèmes aquifères, à nappes essentiellement libres (code 001 à 199) ;
- Domaines à grands systèmes aquifères captifs (code 201 à 299) ;
- Zones alluviales situées dans les domaines sans grand système aquifère individualisé (code 301 à 499) ;
- Domaines sans grand système aquifère individualisé, en terrains sédimentaires (code 501 à 599) ;
- Domaines sans grand système aquifère individualisé, en terrains cristallins (code 601 à 699).

Au niveau de Pérols, la masse d'eau souterraine en présence est constituée par les « **Alluvions anciennes entre Vidourle et Lez et littoral entre Montpellier et Sète** » (code FRDG102).
Ces masses d'eau souterraines présentes dans les lagunes, sont affleurantes.

Seul le sondage P1 a mis en évidence la présence de la nappe à 3.8 m de profondeur (côte de -1.3 m NGF).
Pour le sondage P3, une très faible arrivée d'eau a été observée à 3.2 m de profondeur et pour le sondage P6 des traces de venues d'eau ont été décelées à 2,7 m de profondeur.
Pour les sondages P2, P4 et P5, aucune arrivée d'eau n'a été constatée.

Code	Nom	Superficie affleurante	Statut	Territoire SDAGE
FRDG102	Alluvions anciennes entre Vidourle et Lez et littoral entre Montpellier et Sète	399 km²	Masse d'eau Naturelle	Vallée du Rhône

Tableau 2 : Identification de la masse d'eau souterraine en présence (SDAGE RM 2022-2027)

La masse d'eau FRDG102 comporte un état qualitatif mauvais dû aux pollutions agricoles et pesticides des zones alentours. Des mesures pour pallier, ces pollutions sont mises en place. Toutefois, au regard de l'état de la nappe, l'objectif de bon état est demandé pour 2027.

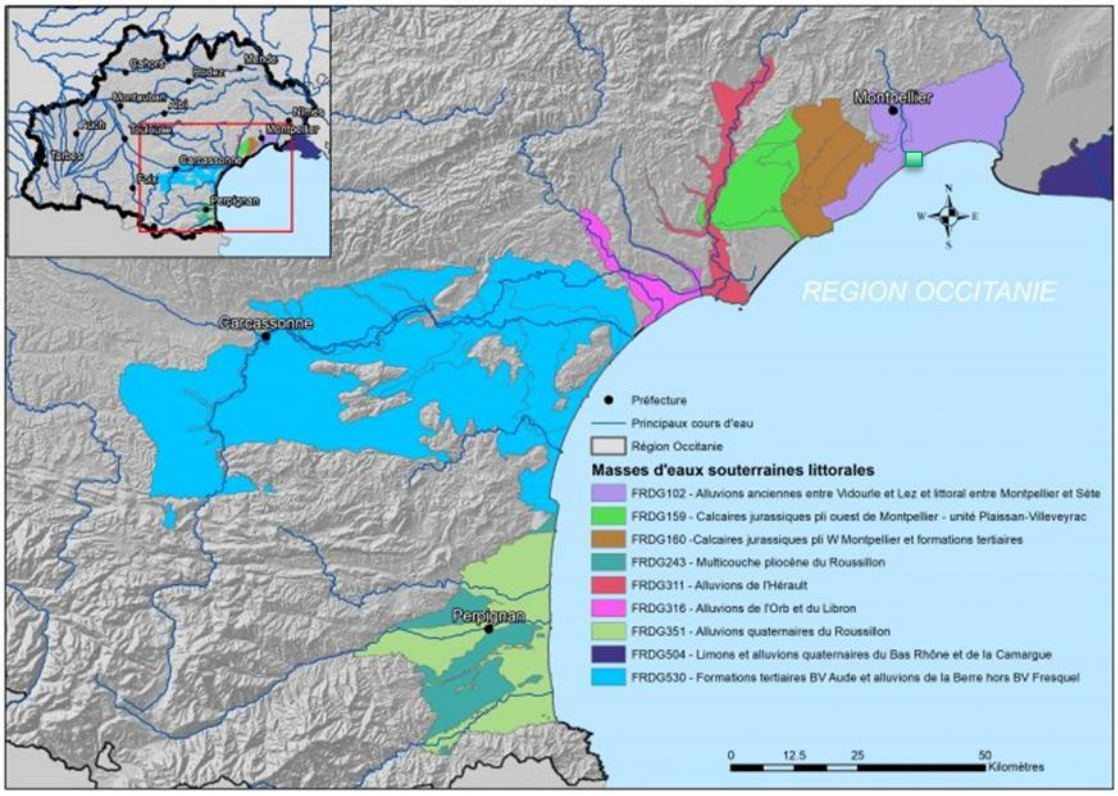


Figure 34 : Carte des masses d'eau littorales d'Occitanie présentant une vulnérabilité avérée aux changements climatiques (Source : Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Occitanie)

Sur la quasi-totalité du littoral d'Occitanie, les risques de salinisation des aquifères sont avérés. Une synthèse de la vulnérabilité de ces aquifères au changement climatique a ainsi été réalisée en 2011 (il n'y a pas eu de nouveaux travaux ou de mises à jour depuis). Cette étude a permis d'analyser la vulnérabilité des 11 grands aquifères littoraux d'Occitanie à l'augmentation du niveau marin (méthode GALDIT, Chachadi et Lobo Ferreira, 2007 : seul exemple à ce jour de cartographie dédiée aux aquifères côtiers et intégrant la notion de remontée de niveau marin). Le résultat est sans appel : 9 aquifères sur les 11 présentent une forte vulnérabilité.
La salinisation de ces aquifères côtiers est aujourd'hui confirmée. Il est fort probable que l'élévation du niveau de la mer se fasse sentir loin à l'intérieur des terres, en particulier sur les secteurs caractérisés par des topographies faibles (zones deltaïques, plaines alluviales), du fait notamment d'intrusion d'eau salée via le réseau hydrographique (cours d'eau et canaux).

Le phénomène d'intrusion saline est considéré comme irréversible, impactant l'exploitation de ces aquifères côtiers pour les différents usages et affectant également le fonctionnement des milieux naturels littoraux.

Le tableau ci-après précise les objectifs d'état quantitatif et qualitatif de la masse d'eau souterraine à atteindre fixés par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027.

Masse d'eau	Echéance état quantitatif	Objectif état quantitatif	Echéance état chimique	Objectif état chimique
FRDG102 - Alluvions anciennes entre Vidourle et Lez et littoral entre Montpellier et Sète	2015	Bon état	2027	OMS

Tableau 3 : Objectifs fixés par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 pour la mase d'eau souterraine en présence

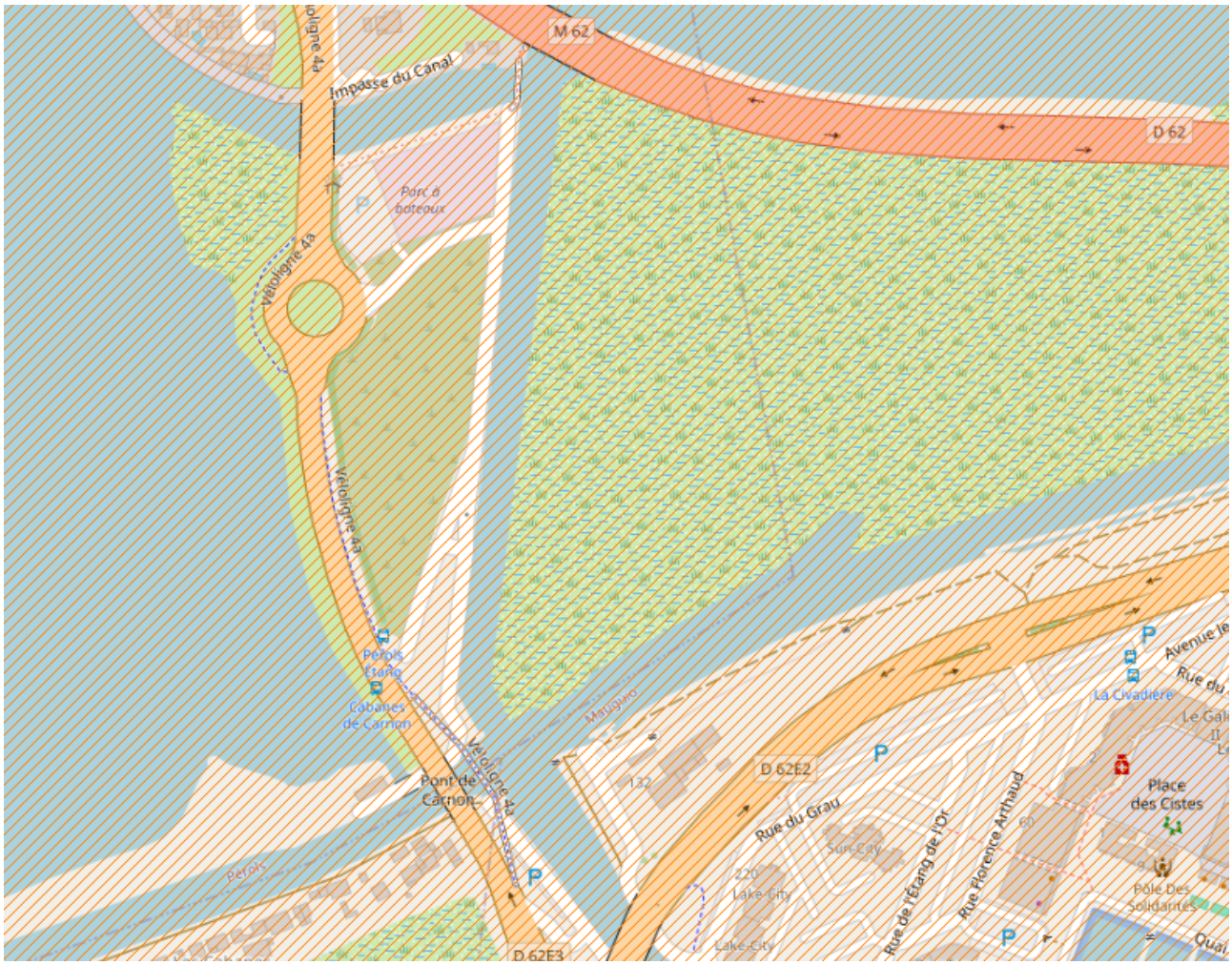


Figure 35 : FRDG102 - Alluvions anciennes entre Vidourle et Lez et littoral entre Montpellier et Sète (SDAGE et PDM 2022-2027 Cartes thématiques)

Au niveau de Pérols, la masse d'eau souterraine en présence est constituée par les « Alluvions anciennes entre Vidourle et Lez et littoral entre Montpellier et Sète » (code FRDG102).
Ces masses d'eau souterraines présentes dans les lagunes, sont affleurantes.
Seul le sondage P1 a mis en évidence la présence de la nappe à 3.8 m de profondeur (côte de -1.3 m NGF).
Pour le sondage P3, une très faible arrivée d'eau a été observée à 3.2 m de profondeur et pour le sondage P6 des traces de venues d'eau ont été décelées à 2,7 m de profondeur.
Pour les sondages P2, P4 et P5, aucune arrivée d'eau n'a été constatée.
Ainsi la ressource en eau est peu vulnérable.

3.2.5. Eaux superficielles

Le petit triangle de l'Avranche est situé à proximité de différentes masses d'eaux :

- le canal du Rhône à Sète et la mer Méditerranée au sud ;
- les étangs de Pérols et du Grec à l'ouest,
- l'étang de Mauguio (aussi appelé étang de l'Or) au nord-est.

Par ailleurs, le petit triangle de l'Avranche est bordé de deux canaux :

- au nord, un petit canal sans nom, permettant de faire le lien entre l'étang de Pérols et l'étang de Mauguio,
- à l'est, le canal du Grau de Pérols qui permet de faire le lien entre l'étang de Mauguio, le canal du Rhône à Sète et la mer Méditerranée.



Figure 36 : Masses d'eau superficielles

Les équipements flottants concernent seulement le canal du Grau de Pérols. Toutes les autres masses d'eau superficielles en présence ne sont pas concernées par le projet.

3.2.5.1. Cours d'eau naturels

Aucun cours d'eau naturel n'est présent dans l'aire d'étude.

3.2.5.2. Les masses d'eau cours d'eau artificiels : les canaux

3.2.5.2.1. LE CANAL DU RHONE A SETE

Certaines masses d'eau créées par l'activité humaine sont désignées comme des masses d'eau artificielles. Elles ont pour objectif l'atteinte du bon potentiel écologique et du bon état chimique.

Les canaux sont identifiés dans le SDAGE soit en tant que « canaux de transport d'eau brute », soit en tant que « canaux de navigation », étant observé que certains canaux (exemples : canal du midi, canal de la Robine…) exercent les deux fonctions.

Au nord du petit triangle de l'Avranche, se trouve le canal de navigation « canal du Rhône à Sète entre le seuil de Franquevaux et Sète » et codifié FRDR3108b.

Le canal du Rhône à Sète est un canal qui relie l'étang de Thau à la hauteur de Sète au Rhône à Beaucaire. Il se forme du « canal des Étangs » et du « canal de Beaucaire ». Au-delà du Thau, il se prolonge par le canal du Midi.
Au sud du triangle de l'Avranche, le canal suit la ligne droite entre l'étang du Méjean (ou de Pérols) au Nord et l'étang du Grec au Sud. Il passe à la hauteur de la station melgorienne de Carnon et des cabanes de Pérols. Il traverse le Sud du territoire communal de Mauguio, au Sud de l'étang de l'Or.

Un canal de navigation est une structure entièrement artificielle créée ex-nihilo, alimentée par le réseau hydrographique superficiel (cours d'eau et plans d'eau) permettant d'assurer la navigation entre des cours d'eau ou des portions de cours d'eau, des plans d'eau, voire des eaux côtières.
Nombreux sont les canaux qui permettent la navigation entre les différents grands bassins hydrographiques tel que le canal du Midi entre les bassins Rhône-Méditerranée et Adour-Garonne.
Certains canaux de navigation peuvent en outre remplir d'autres fonctions liées aux usages de l'eau (irrigation, transport d'eau pour les prélèvements ou pour alimenter d'autres milieux…).
Ces structures sont à distinguer des cours d'eau naturels rectifiés qui ont subi des modifications morphologiques pour assurer l'usage de la navigation.

3.2.5.2.2. LE CANAL DU RHONE A SETE ENTRE LE SEUIL DE FRANQUEVAUX ET SETE (FRDR3108B)

Le tableau ci-après (Tableau 4) donne les objectifs poursuivis par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 pour ce canal.

Masse d'eau artificielle	Objectif état écologique	Echéance état écologique	Objectif état chimique	Echéance état chimique sans ubiquiste	Echéance état chimique avec ubiquiste
Canal du Rhône à Sète entre le seuil de Franquevaux et Sète (FRDR3108b)	Bon potentiel	2027	Bon état	2015	2015

Tableau 4 : Objectifs fixés par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 pour le canal du Rhône à Sète

A noter que les autres canaux de l'aire d'étude, ne sont pas identifiés dans le SDAGE avec des objectifs de qualité.

3.2.5.2.3. LE CANAL DU GRAU DE PEROLS

- Reconnaissances sous-marines au droit du site et bathymétrie

Deux transects le long de chaque berge ont été prospectés dans leur intégralité, soit deux transects de 400 mètres chacun, complétés par des prospections au centre du canal.

La portion du canal prospectée, large d'une vingtaine de mètres et longue de 400 mètres, présente une profondeur maximale d'environ 2 mètres dans son lit, avec des pentes douces remontant vers les berges du côté Est. Du côté Ouest, la transition est modifiée par la présence d'une digue d'enrochement. Le courant y est assez important, tout comme la sédimentation, qui semble s'accumuler sur le fond lorsque le courant faiblit.
L'eau reste chargée en particules, ce qui réduit d'ailleurs la visibilité, souvent moyenne. Le substrat est majoritairement vaseux, ponctué de roches submétriques dispersées, résultant d'effondrements localisés des enrochements de berge.
L'une des berges est naturelle et non anthropisée, tandis que l'autre, à l'Ouest, est artificialisée par des enrochements et par la présence de pontons accueillant des bateaux de plaisance.

❖ Vitesses et hauteurs d'eau dans le canal

La commune de Pérols a confié au bureau d'étude WMC (Waeles Marine Consultants) une étude pour évaluer les effets de structures flottantes dans le canal du grau de Pérols.

Afin d'analyser les effets de l'aménagement de la passe et de définir les conditions auxquelles seront soumises les barges, 6 scénarios contrastants ont été définis. Ces scénarios incluent des événements caractéristiques de conditions calmes, de conditions usuelles, et de conditions extrêmes.

Les hypothèses prises en compte pour établir l'état de référence sont décrites dans la figure ci-après (Figure 37).

N°	Description	Vent	Niveau d'eau (marégraphe de Sète)	Débits rivières	Date
1	Mistral / Tramontane	Fort (60 km/h), ENE – ONO	Moyen	Moyens (0.5 m^3/s)	14/03/2019
2	Temps calme	Calme (18 km/h), N	Moyen	Faibles (0.1 m^3/s)	24/05/2017
3	Aléa inondation	Calme (11 km/h), N	Haut (+0.4m NGF)	Extrêmes (cf. diapo)	28/09/2014
4	Aléa submersion	Fort (65 km/h), S	Extrême (+1.0m NGF)	Moyens (0.5 m^3/s)	27/11/2014
5	Aléa inondation + submersion	Calme (11 km/h), N	Extrême (+1.0m NGF)	Extrêmes (cf. diapo)	28/09/2014*
6	Scénario 5 + changement climatique	Calme (11 km/h), N	Extrême (+1.0m NGF + 0.6m)	Extrêmes (cf. diapo)	28/09/2014*

Figure 37 : Hypothèses prises en compte pour établir les situations de référence

Pour chaque événement simulé, le modèle intègre les forçages suivants :

- Le vent, sur toute sa surface, issue du rejeu CFSR
- Les variations du niveau d'eau, à sa frontière ouverte, issu du marégraphe de Sète
- Les débits, imposés aux sources dans l'étang de l'Or et de Pérols, basés sur les mesures et résultats de modélisation disponibles dans la bibliographie

** Les scénarios 5 et 6 sont des événements synthétiques. Les conditions de débits et de vent sont basées sur les conditions du 28/08/2014, mais le niveau marin est celui mesuré lors de l'événement du 27/11/2014, afin de combiner des conditions menant à de l'inondation et à de la submersion. Le haut niveau marin et les débits de crue ont été synchronisés afin de se placer dans un cas très défavorable.*

Actuellement, la passe est aménagée pour pouvoir accueillir des bateaux. Il y a un talus en enrochement en bord de berge, des pontons sur pieu, et une trentaine de bateaux amarrés.
Pour représenter les effets sur les courants de ces différentes composantes de l'aménagement actuel de la berge Ouest, la rugosité dans la configuration SCHISM a été augmentée dans cette zone à ks=50cm (contre 5 cm ailleurs).



Figure 38 : Talus en enrochement en bord de berge (WMC, 2026)

☐ Niveaux d'eau

Les niveaux d'eau ont été évalués pour les différents scénarios en 3 points répartis le long de la passe entre l'étang de l'Or et le port de Carnon ainsi qu'à l'entrée de l'avant-port (Figure 39).



Figure 39 : Localisation des points pour établir les niveaux d'eau dans le canal

Dans le cas de la Tramontane, le niveau d'eau dans la passe est plus haut que dans l'avant-port (Figure 40). Les oscillations liées à la marée sont très peu visibles. Il y a peu de variations entre le nord et le sud de la passe, car les effets liés au vent se font à plus grand échelle. Dans le cas du temps calme en revanche, les oscillations liées à la marée sont bien marquées, même si l'amplitude des oscillations est atténuée significativement entre l'avant-port et la passe, ainsi qu'entre l'entrée sud et nord de la passe (Figure 41).

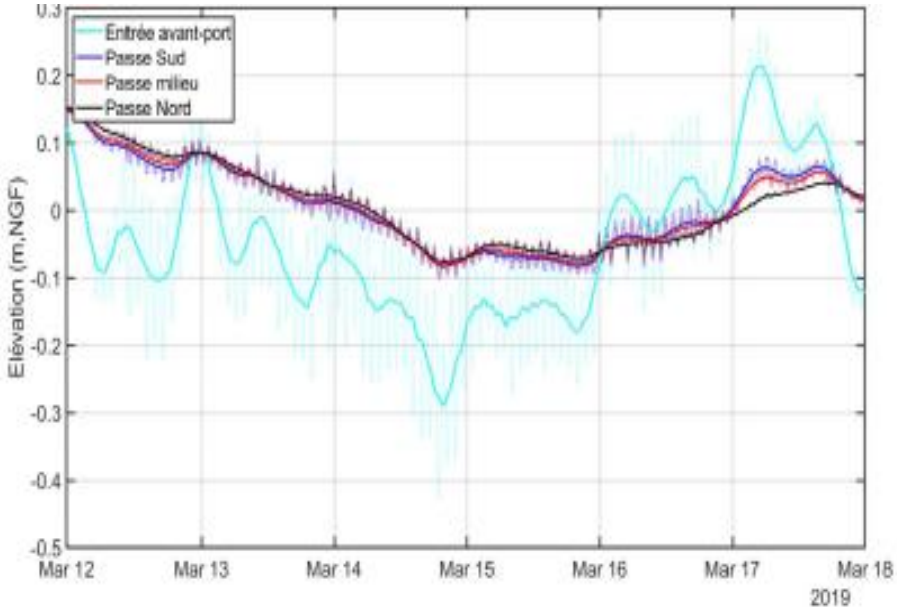


Figure 40 : Niveaux d'eau (scénario tramontane)

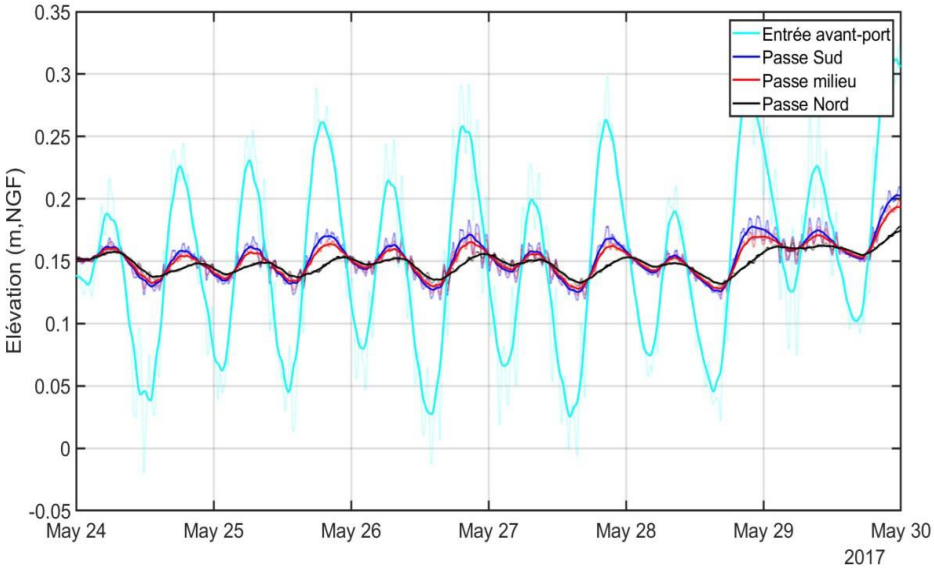


Figure 41 : Niveaux d'eau (temps calme)

Lors de l'événement caractéristique d'inondation, les hauteurs d'eau dans la passe atteignent +0.75m NGF, soit environ 40 cm au-dessus du niveau d'eau à l'entrée de l'avant-port (Figure 42). Même si l'on retrouve la forme de la série temporelle du débit, la décrue est plus lente dans la passe que pour les débits des cours d'eau, du fait du «lissage» sur la surface de l'étang de l'Or. Il faut environ 6 jours après le pic de crue pour que le niveau dans le canal retrouve son niveau «normal».

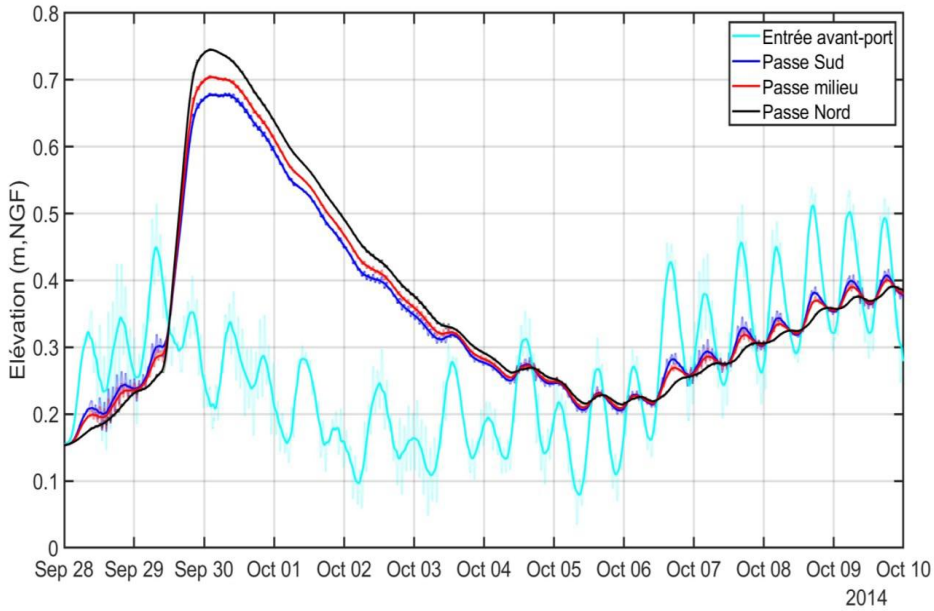


Figure 42 : Niveaux d'eau (scénario inondation)

Pour la condition de type submersion, le niveau dans la passe est atténué comparé au niveau dans l'avant-port (+0.75m NGF et +1m NGF respectivement), ce qui peut s'expliquer par l'interconnexion des différents étangs entre eux et avec la mer (via le canal du Rhône à Sète notamment), qui a pour effet de répartir les masses d'eau (Figure 43).

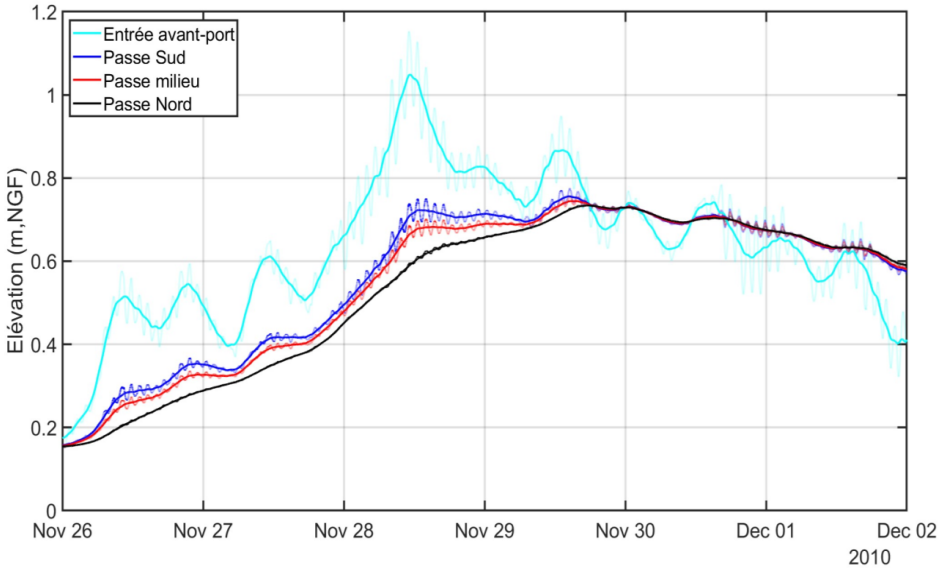


Figure 43 : Niveaux d'eau (scénario submersion)

Lors de l'événement synthétique combinant condition d'inondation et de submersion, le niveau dans la passe atteint +1m NGF, tout comme le niveau dans l'avant-port (Figure 44). Il est intéressant de noter que le niveau d'eau atteint en combinant les conditions d'inondation et de submersion n'est pas la somme des niveaux des 2 événements indépendants (respectivement +0.75m NGF et +1m NGF). L'élévation en réalité plus faible peut s'expliquer par l'interconnexion de l'étang de l'Or avec la mer, ainsi qu'avec les autres étangs via le réseau de canaux, répartissant les masses d'eau.

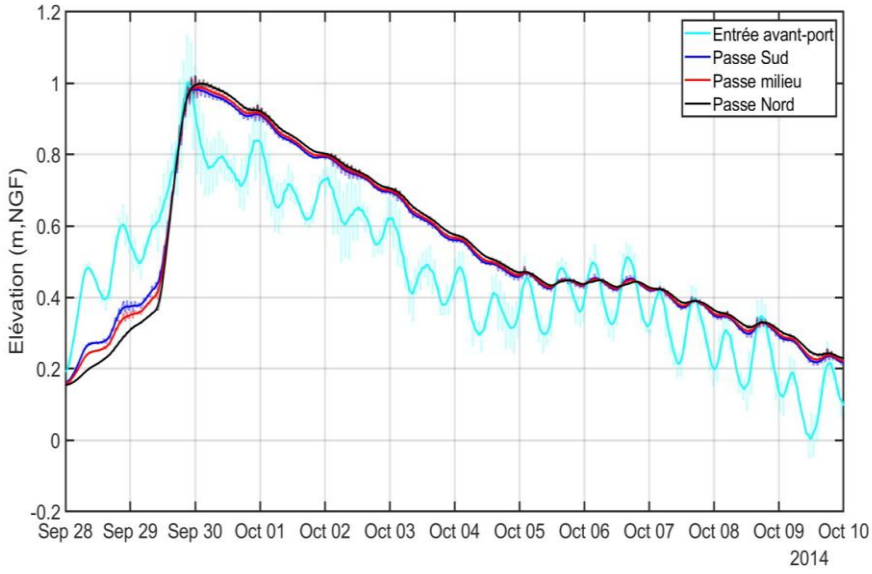


Figure 44 : Niveaux d'eau (scénario inondation + submersion)

A l'inverse, dans le cas de l'événement synthétique prenant en compte une hausse statique du niveau de la mer de +0.6m, la courbe du niveau est bien la somme du niveau marin du scénario 5 et du niveau statique (Figure 45).

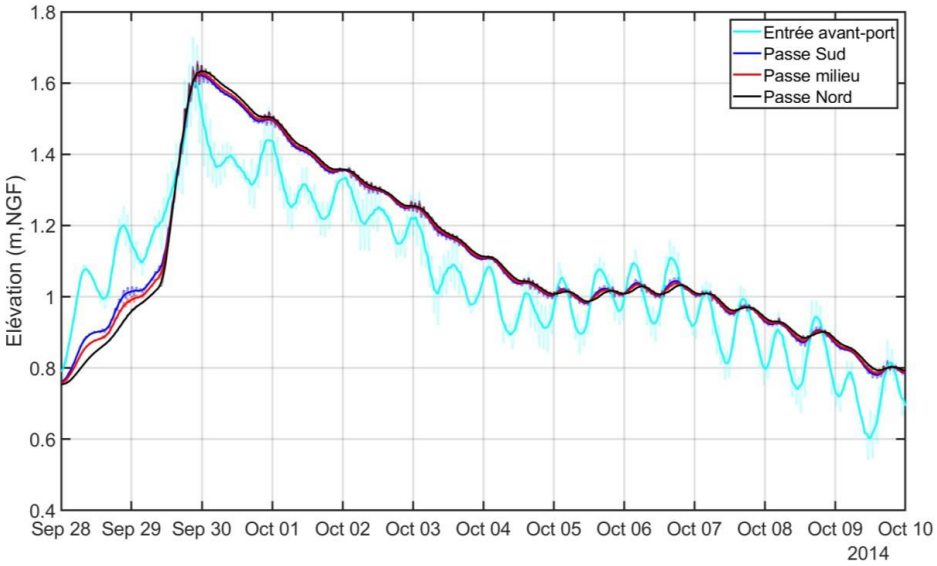


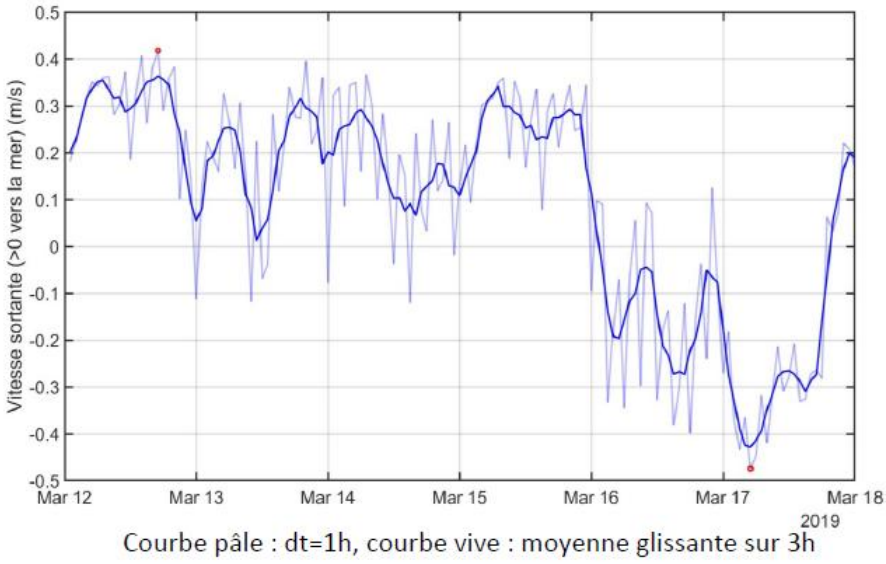
Figure 45 : Niveaux d'eau (scénario inondation + submersion + changement climatique)

En fonction des différents scénarios étudiés (temps calme, tramontane, submersion, changement climatique, combinaison de plusieurs scénarios), les hauteurs d'eau observées dans le canal varient entre +0,15 m NGF (temps calme, à +0,75 m NGF en cas d'inondation ou de submersion et jusqu' à +1,6 m NGF dans le cadre d'un scénario fictif combinant inondation + submersion + changement climatique.

☐ Vitesses dans la passe

✓ Scénario 1 – Tramontane

Les vitesses moyennées sur la verticale en un point au milieu de la passe sont données en fonction du temps sur le graphique ci-dessous.
Les vitesses sortantes atteignent 0.4 m/s, et les vitesses entrantes 0.45 m/s (Figure 46).
Etant donné la taille de la passe et les volumes oscillants en jeu, les vitesses sont assez uniformes entre l'étang de l'Or et le port de Carnon.
Dans ces conditions, on note une inversion du sens de la vitesse, avec des vitesses initialement dirigées vers la mer, puis vers l'étang.



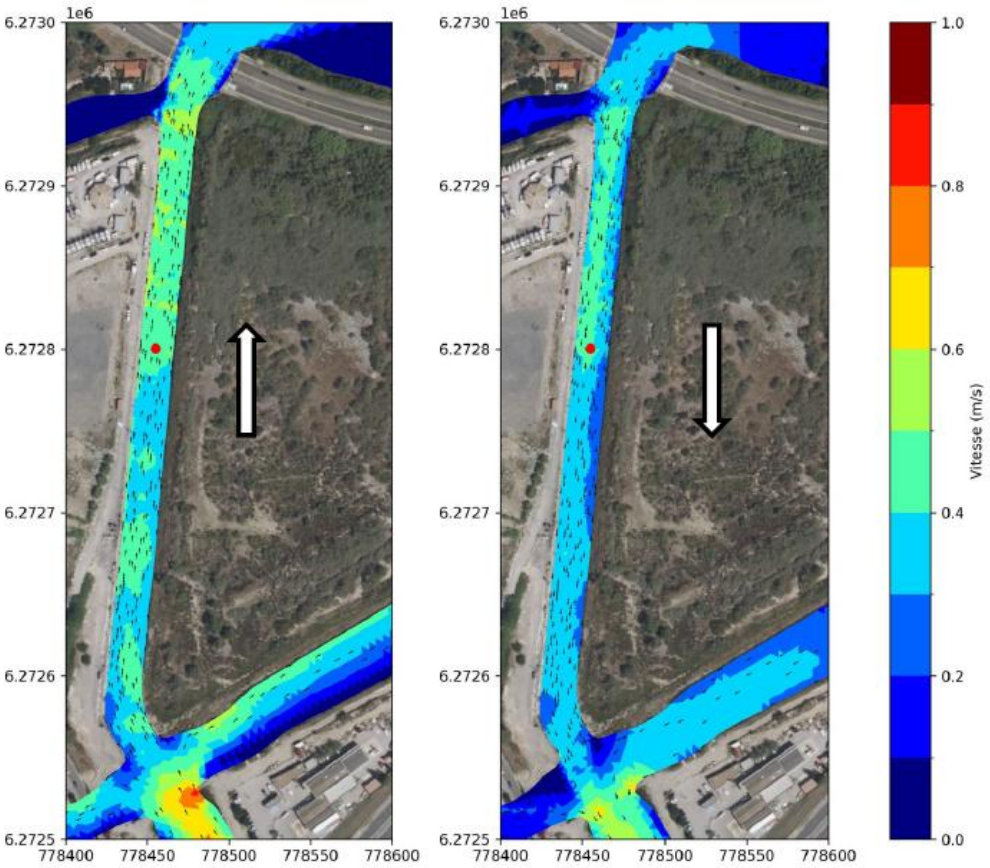
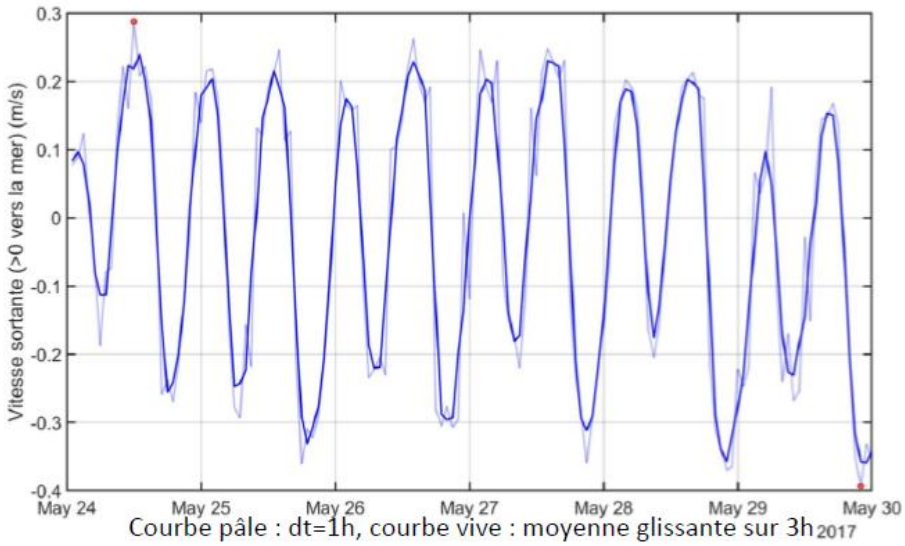


Figure 46 : Vitesses observées dans le canal (scénario tramontane)

✓ Scénario 2 – Temps calme

Dans le cas du temps calme, les alternances de direction, vers la mer puis vers l'étang, sous l'effet de la marée, sont très visibles. Lors du flot (marée montante i.e. remplissage de l'étang, les vitesses maximales sont de l'ordre de 0.4 m/s). Lors du jusant, les vitesses sont inférieures à 0.3 m/s (Figure 47).
On note une asymétrie entre le flot et le jusant, avec des vitesses plutôt supérieures pendant le flot. A noter que cette simulation correspond à un état plutôt estival, avec des débits très faibles (0.1 m³/s), ce qui explique la dominance du flot.



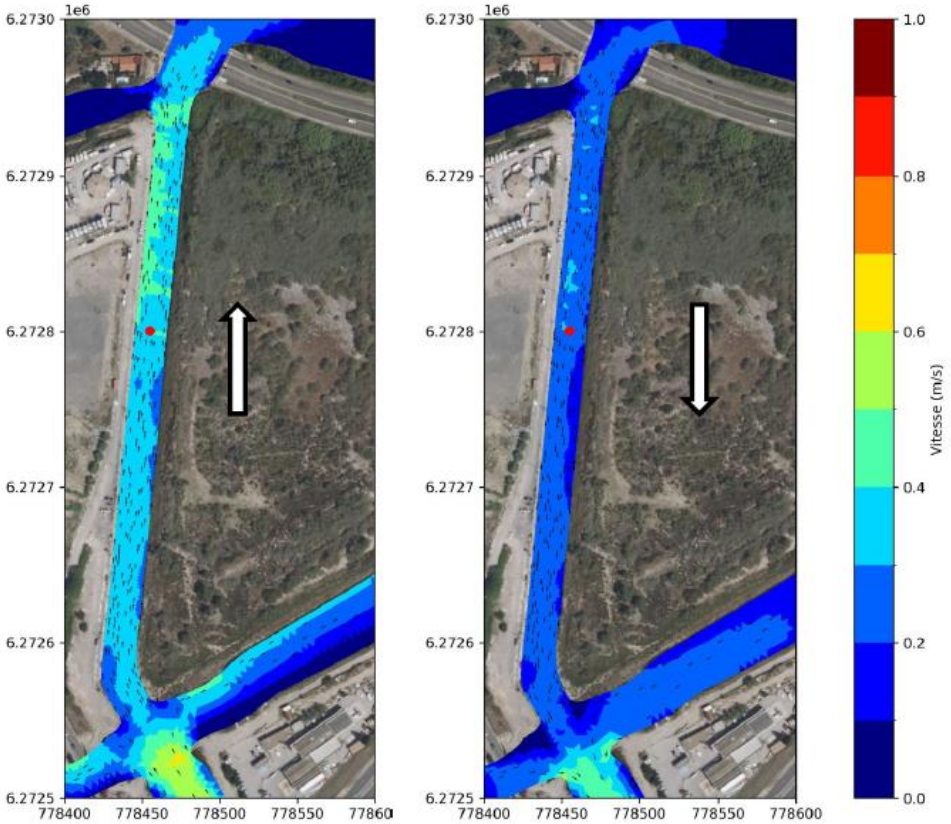
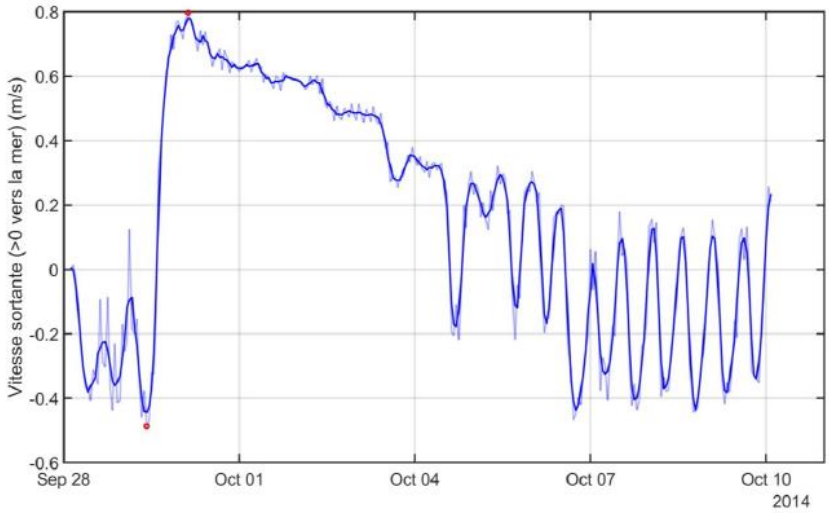


Figure 47 : Vitesses observées dans le canal (scénario « temps calme »)

✓ Scénario 3 – Inondation

En conditions de fort débit, la vitesse est sortante pendant plusieurs jours, le temps que le niveau d'eau dans l'étang redevienne plus bas. La vitesse sortante est à son maximum à 0.8 m/s, puis redescend progressivement jusqu'à ce que la marée recommence à imposer son caractère oscillant.



Courbe pâle : dt=1h, courbe vive : moyenne glissante sur 3h

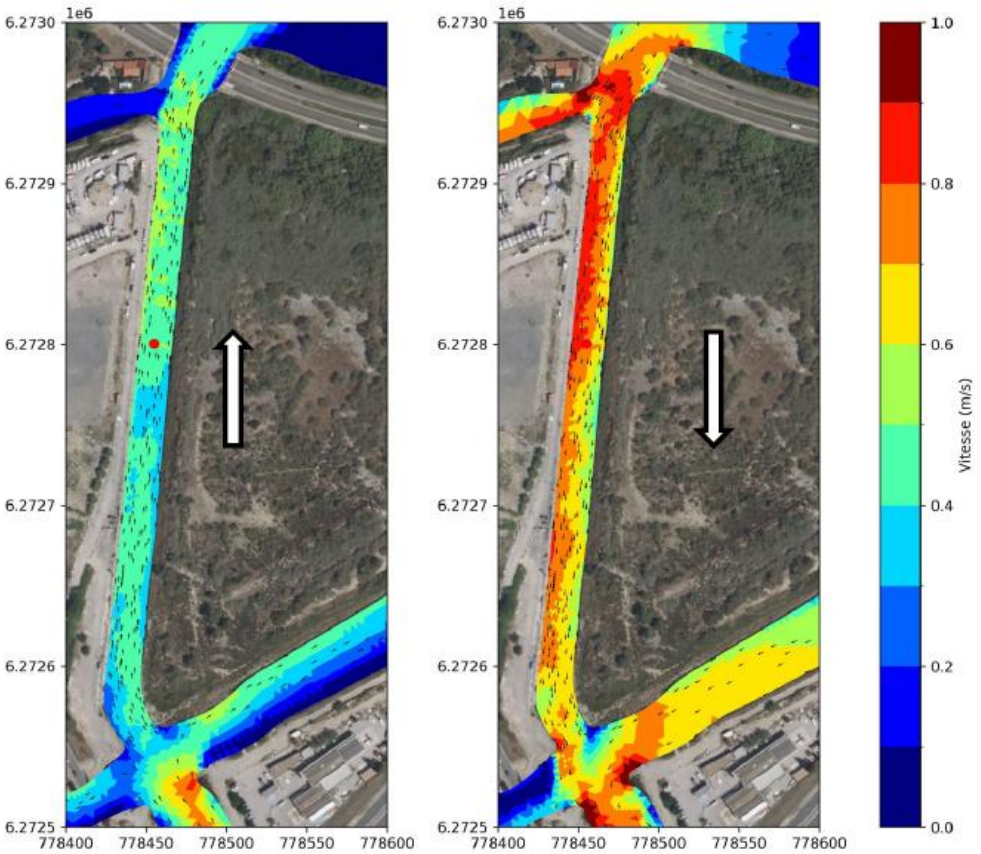
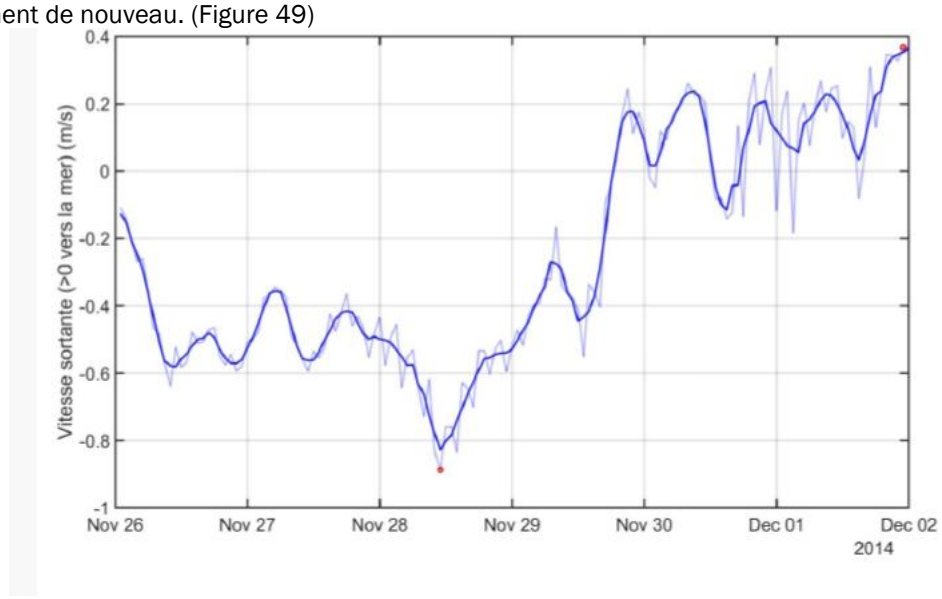


Figure 48 : Vitesses observées dans le canal (scénario « inondation »)

✓ Scénario 4 – Submersion

En conditions de submersion le comportement est similaire à la condition d'inondation mais inversé : c'est le haut niveau d'eau de la mer qui impose d'abord l'écoulement, avec des vitesses dirigées vers l'étang pendant un temps (vitesse maximale ~0.8 m/s). Puis quand le niveau redescend le caractère oscillatoire reprend et les directions des vitesses alternent de nouveau. (Figure 49)



Courbe pâle : dt=1h, courbe vive : moyenne glissante sur 3h

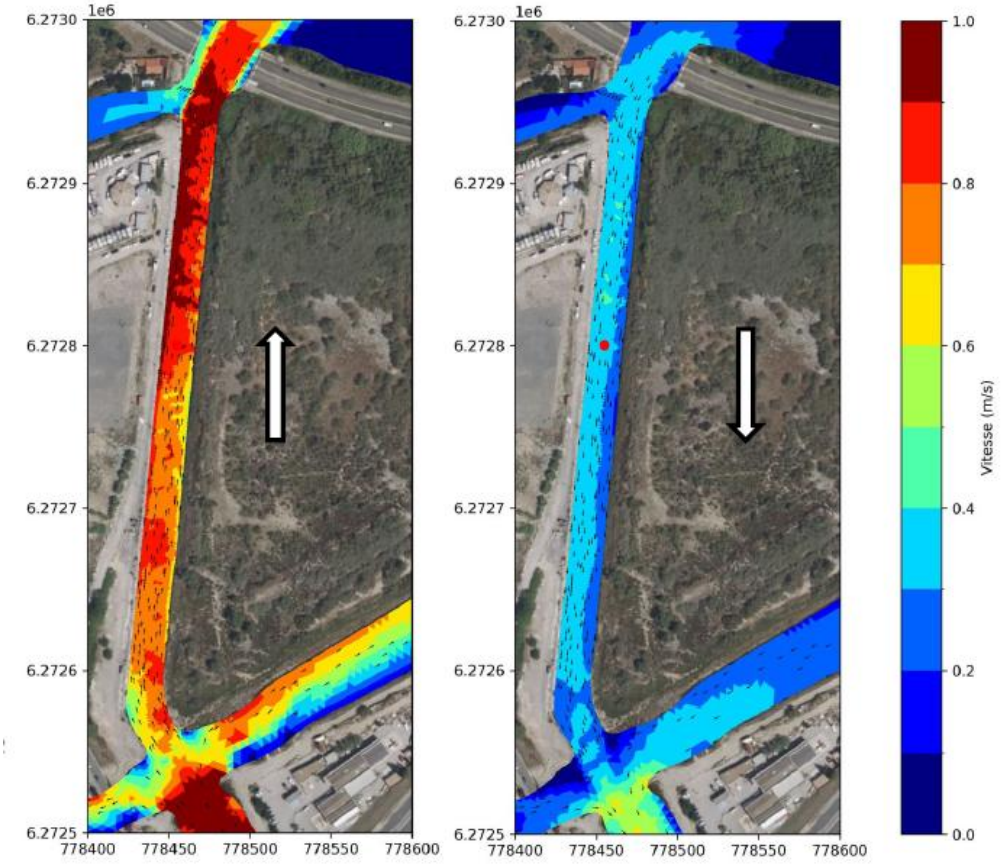
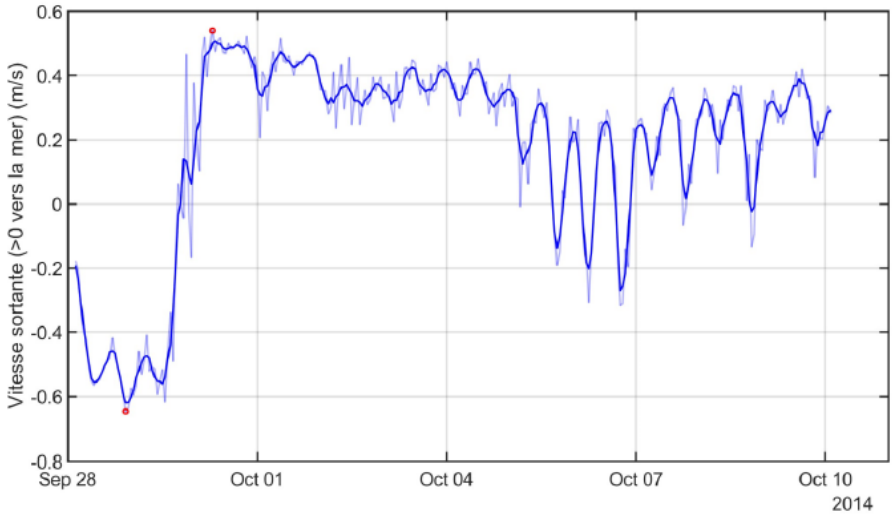


Figure 49 : Vitesses observées dans le canal (scénario « submersion »)

✓ Scénario 5 – Inondation + submersion

Lorsque les deux scénarios sont combinés, le flux est initialement entrant sous l'effet du niveau marin. L'influence des forts débits fluviaux impose ensuite un écoulement principalement dirigé vers la mer, avec une vitesse maximale plus faible que dans le cas sans niveau marin élevé (0.5 m/s).Cela traduit la compétition entre les deux forçages du niveau d'eau (marée et débit fluvial) (Figure 50).



Courbe pâle : dt=1h, courbe vive : moyenne glissante sur 3h

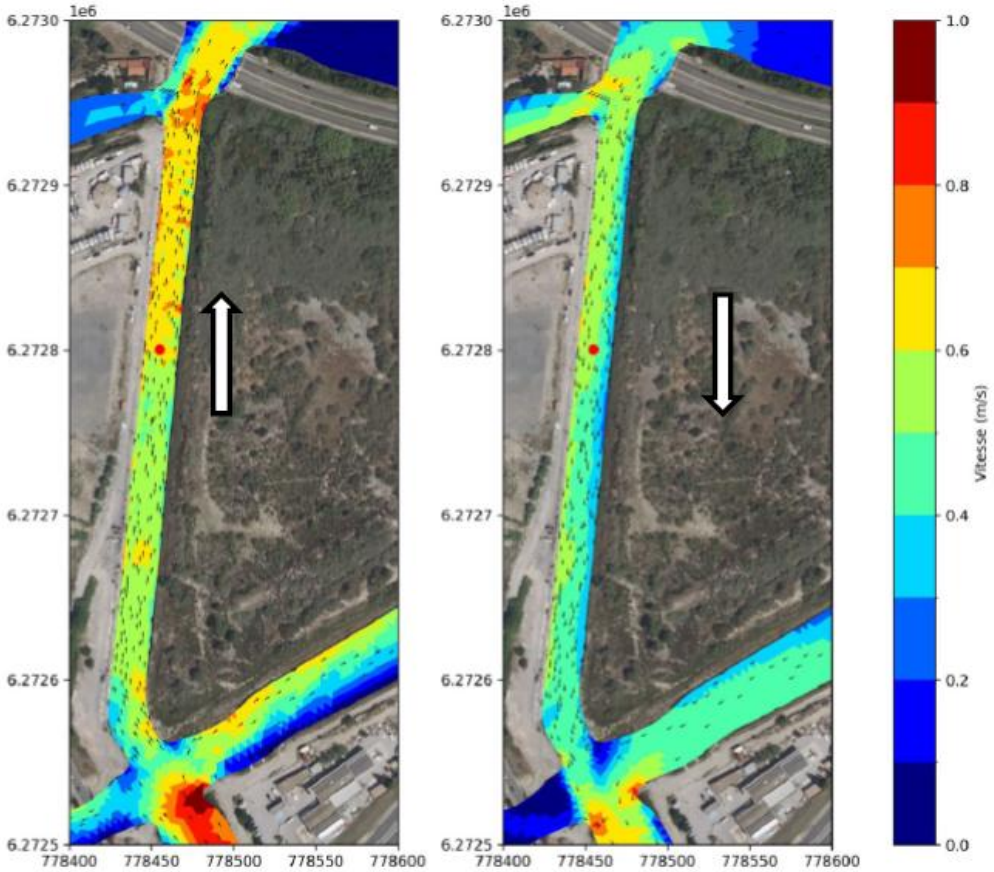
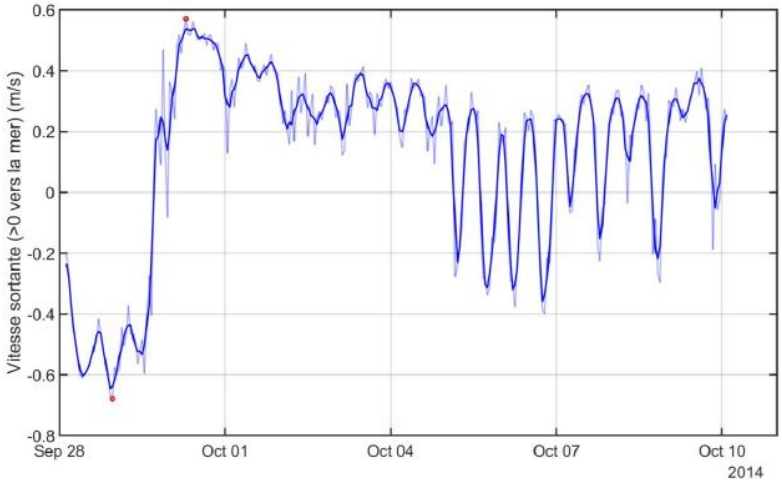


Figure 50 : Vitesses observées dans le canal (scénario « inondation + submersion »)

✓ Scénario 6 – Inondation + submersion + changement climatique

La prise en compte d'un niveau moyen surélevé pour inclure l'augmentation du niveau de la mer lié au changement climatique (+60 cm) a peu d'influence sur les vitesses, malgré des niveaux d'eau très différents (Figure 51).



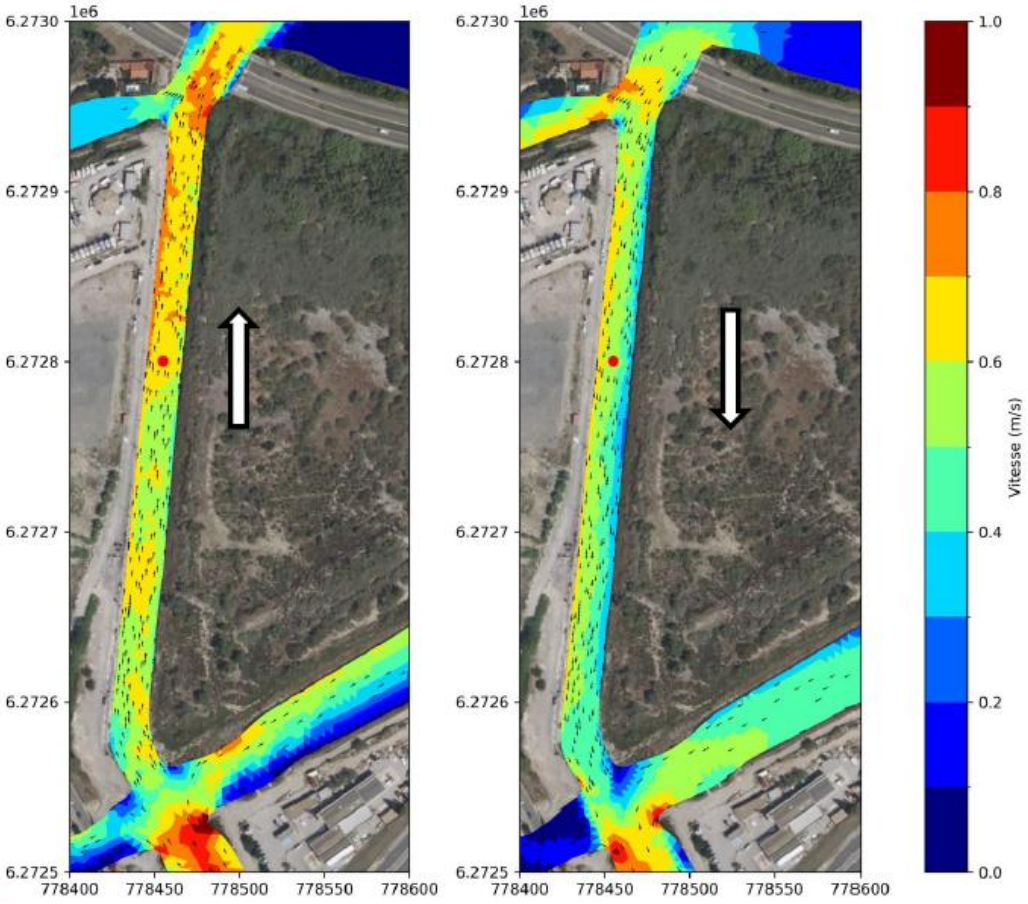


Figure 51 : Vitesses observées dans le canal (scénario « inondation + submersion + changement climatique)

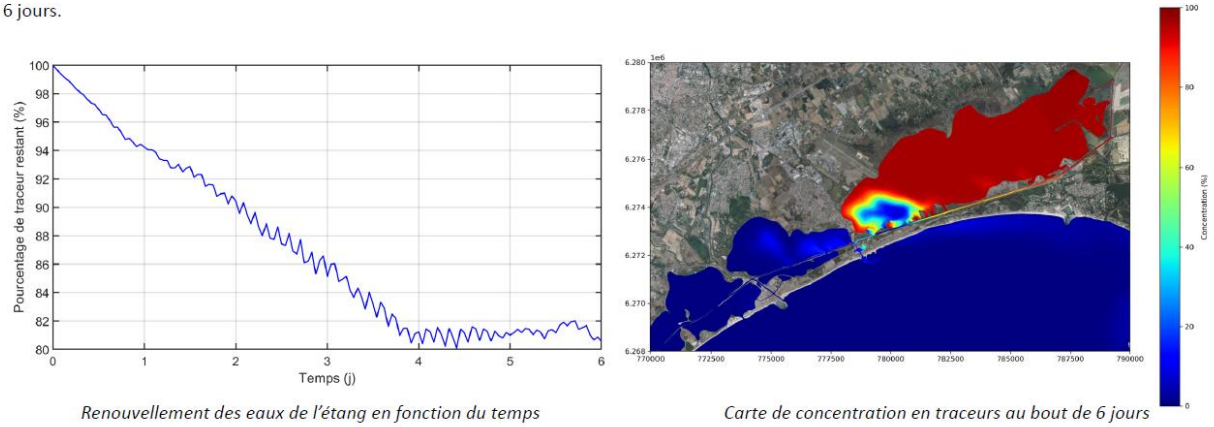
En fonction des différents scénarios étudiés (temps calme, tramontane, submersion, changement climatique, combinaison de plusieurs scénarios), les vitesses observées dans le canal varient entre +0,3 m/s (temps calme, à +0,8 m/s en cas d'inondation ou de submersion.

☐ Renouvellement des eaux

✓ Scénario 1 – Tramontane

Le renouvellement des eaux dans l'étang de l'Or est analysé en suivant la concentration de traceurs, initialisés au début de la simulation dans tout l'étang, pour les conditions les plus défavorables en termes de renouvellement à savoir les conditions peu énergétiques.
La condition de Tramontane associée avec des débits dans les cours d'eau assez peu intenses permet un renouvellement des eaux de l'étang de 20% au bout de 6 jours (Figure 52).

de 6 jours.

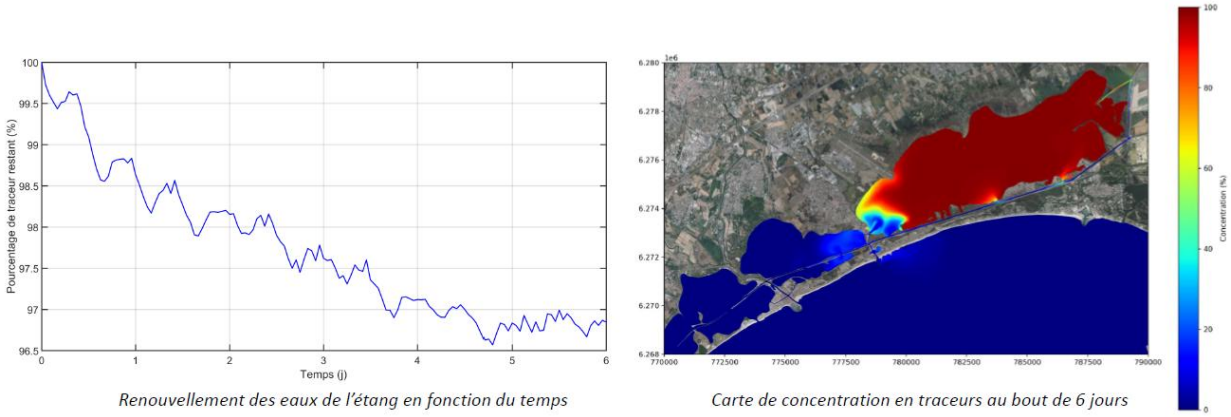


Renouvellement des eaux de l'étang en fonction du temps *Carte de concentration en traceurs au bout de 6 jours*

Figure 52 : Renouvellement des eaux (scénario tramontane)

✓ Scénario 2 – Temps calme

En conditions calmes, les débits dans la passe étant plus faibles, l'eau de l'étang met plus de temps à se renouveler. Au bout de 6 jours, le renouvellement n'est que de 3%.



Renouvellement des eaux de l'étang en fonction du temps *Carte de concentration en traceurs au bout de 6 jours*

Figure 53 : Renouvellement des eaux (temps calme)

Le renouvellement des eaux dans les autres scénarios n'est pas montré ici car les vitesses étant plus importantes, l'évacuation des traceurs l'est tout autant.

La condition de Tramontane associée avec des débits dans les cours d'eau assez peu intenses permet un renouvellement des eaux de l'étang de 20% au bout de 6 jours
En conditions calmes, les débits dans la passe étant plus faibles, l'eau de l'étang met plus de temps à se renouveler. Au bout de 6 jours, le renouvellement n'est que de 3%.

3.2.5.3. L’étang de Pérols (Eaux de transition)

Les eaux de transition sont des eaux de surface situées à proximité des embouchures de rivières, qui sont partiellement salines en raison de leur proximité des eaux côtières mais qui restent fondamentalement influencées par des courants d'eau douce.

L’étang du Méjean (parfois nommé étang de Pérols dans sa partie orientale) est un étang appartenant au complexe lagunaire des étangs palavasiens dans le sud de la France. Il est situé dans l'Hérault, au sud de l'agglomération de Montpellier, sur le littoral méditerranéen.
Il est traversé par le canal du Rhône à Sète qui le sépare de l'étang du Grec situé au sud.

Le tableau ci-après (Tableau 5) donne les objectifs poursuivis par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 pour cette masse d’eau de transition.

Masse d'eau	Objectif état écologique	Echéance état écologique	Objectif état chimique	Echéance état chimique sans ubiquiste	Echéance état chimique avec ubiquiste
FRDT11b - Etangs Palavasiens Est	OMS	2027	Bon état	2021	2021

Tableau 5 : Objectifs fixés par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 pour l’étang de Pérols

3.2.5.4. L’étang de l’Or (eau de transition)

L’étang de l’Or, appelé aussi étang de Mauguio, est une lagune située majoritairement sur le territoire de Mauguio, au sud-est du département français de l'Hérault, en région Occitanie. Il est séparé de la mer Méditerranée par un cordon dunaire de 600 mètres de largeur au minimum.
D'une surface de plus de 3 000 hectares et d'une profondeur maximale de 1 mètre, l'étang de l'Or est classé depuis 1983 au titre de la loi de 1930.

Sa surface immergée est majoritairement sur les communes du canton de Mauguio avec l'aéroport de Montpellier-Méditerranée à l'ouest, Mauguio au nord, Candillargues et Lansargues au nord-est, et la station de Carnon au sud-ouest sur le cordon dunaire qui sépare l'étang de la mer Méditerranée.

À l'ouest, un petit morceau appartient à la commune de Pérols,

Le tableau ci-après (Tableau 6) donne les objectifs poursuivis par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 pour cette masse d’eau de transition.

Masse d'eau	Objectif état écologique	Echéance état écologique	Objectif état chimique	Echéance état chimique sans ubiquiste	Echéance état chimique avec ubiquiste
FRDT11a - Etang de l'Or	OMS	2027	Bon état	2021	2021

Tableau 6 : Objectifs fixés par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 pour l’Etang de l'Or

3.2.5.5. Eaux côtières

Les eaux côtières sont constituées par une bande marine adjacente à la côte. Elles prennent en compte la zone marine et la zone littorale. La zone d’étude est à 1 km au nord de la masse d’eau côtière « Frontignan porte de l’Espiguette » (code : FRDC02f).



Figure 54 : Cartographie des eaux côtières

3.2.5.6. Usages des eaux

Les canaux bordés par le triangle de l'Avranche sont des canaux de navigation et non voués à la baignade.
Ainsi les plages les plus proches du site à aménager sont les plages situées sur le littoral de Palavas et Carnon, situées à 1 km au sud du projet et qui ne présentent aucun lien direct avec le projet. Comme le montre la Figure 55 ci-après, ces plages présentent une bonne qualité des eaux de baignade.

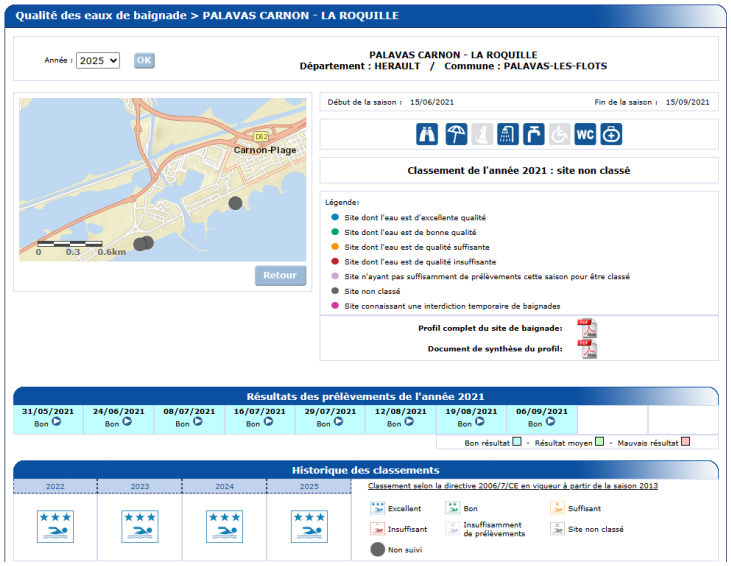


Figure 55 : Qualité des eaux de baignade

Les canaux bordés par le triangle de l'Avranche sont des canaux de navigation et non voués à la baignade. Les enjeux liés à la qualité des eaux de baignade sont nuls.

3.3. Milieux naturels associés

Les zones naturelles sensibles peuvent avoir différents statuts selon la nature des intérêts à préserver (faune, flore, biotope, zone humide, etc.), la taille des zones concernées, la sensibilité des espèces (niveau local, national ou international). Sont ainsi distingués :

- les périmètres d'inventaire ;
- les périmètres de gestion concertée ;
- les périmètres de protection.

Les points suivants répertorient l'ensemble des dispositions prises dans le secteur de l'Avranche, au droit du site envisagé pour le projet d'éco-valorisation touristique.

3.3.1. Les périmètres d'inventaires (ZNIEFF) et autres zonages

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont des inventaires se déclinant sous deux types :

- Les ZNIEFF de type I : ces zones correspondent à des secteurs de faible étendue présentant des espèces (ou association) ou des milieux, remarquables, rares ou typiques du patrimoine local ;
- Les ZNIEFF de type II : il s'agit de zones étendues, peu ou pas modifiées par l'homme, présentant un potentiel de biodiversité important et dont l'équilibre écologique mérite d'être respecté.

Les zonages d'inventaire (ZNIEFF, ZICO…) et autres zonages (RAMSAR PNA) n'ont pas d'implication réglementaire. Cependant ces inventaires sont à prendre en compte dans l'identification et l'analyse des enjeux sur la zone de projet et nous indiquent les espèces à rechercher plus particulièrement sur le terrain.

Le tableau ci-après (Tableau 7) et les cartographies qui suivent (Figure 56 à Figure 58) identifient tous les périmètres d'inventaires (ZNIEFF) et autres zonages présents à proximité du site (rayon de 10 km).

Type de zonage	Code	Intitulé	Aires d'étude concernées	
			Zone d'implantation du projet	*Aire d'étude éloignée*
Zonages d'inventaires				
ZNIEFF1	910014600	Etang du Prévost		5.7 km de distance
ZNIEFF1	910030165	Etang de Vic		10.7 km de distance
ZNIEFF1	910030008	Marais de la Castillone		3.4 km de distance
ZNIEFF1	910014603	Pointe du Salaison et baie de la Capoulière		7 km de distance
ZNIEFF1	910010747	Marais Despous		4 km de distance
ZNIEFF1	910030009	Aéroport de Montpellier-Fréjorgues		2.4 km de distance
ZNIEFF1	910030010	Marais du Petit Travers		1,6 km de distance
ZNIEFF1	910010746	Marais de Cros Martin et de Fanguière		10.9 km de distance
ZNIEFF1	910010752	Lido du Grand et du Petit Travers		3 km de distance

ZNIEFF1	910006981	Marais de Lattes		4.7 km de distance
ZNIEFF1	910006972	Etang du Grec	À 50 m de distance	
ZNIEFF1	910010749	Etang de l'Or	En bordure immédiate	
ZNIEFF1	910030163	Etang de l'Arnel		6.6 km de distance
ZNIEFF1	910030162	Etang du Méjean-Pérols	En bordure immédiate	
ZNIEFF1	910006422	Lido et étang de Pierre-Blanche		8,5 km de distance
ZNIEFF2	910010743	Complexe paludo-laguno-dunaire des étangs montpelliérains	Interception	
ZNIEFF2	91M000002	Plateau rocheux de Palavas à Carnon		680 m de distance
ZNIEFF2	34000001	Le Colombray		9,6 km de distance
Autres zonages d'inventaire				
Plan National d'Actions	O_TETTET_DV_008	Outarde canepetière		2,4 km au nord de la ZIP
Plan National d'Actions	O_BOTSTE_RE_017	Butor étoilé		3,7 km au nord-est de la ZIP
Plan National d'Actions	R_TIMLEP8TU_402	Lézard ocellé	PNA intercepté la ZIP	
Plan National d'Actions	M_LUTLUT_DV_0610	Loutre d'Europe		6.7 km au nord-est de la ZIP
Plan National d'Actions	L_ODONAT_TU_057	Odonates		6.8 km au Nord-ouest de la ZIP
Plan National d'Actions	M_CHIROS_TU_182	Chiroptères		7.6 km à l'ouest de la ZIP
Site RAMSAR	RAMSAR0001_LR	Petite Camargue	Bordure Nord et est de la ZIP	
Site RAMSAR	RAMSAR003_LR	Etangs palavasiens	Bordure ouest de la ZIP	

Tableau 7 : Les périmètres d'inventaires (ZNIEFF) et autres zonages à proximité du site

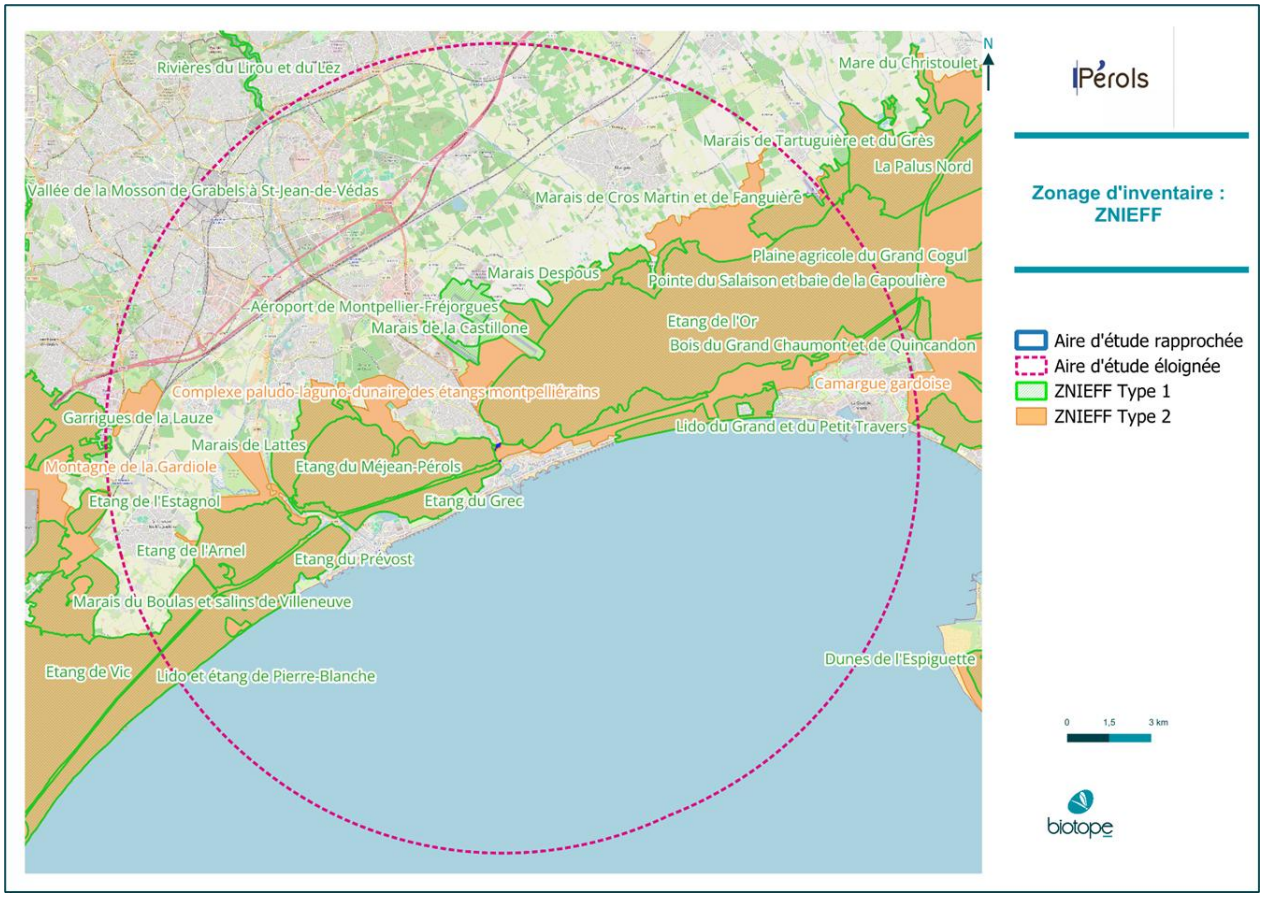


Figure 56 : Cartographie des ZNIEFF

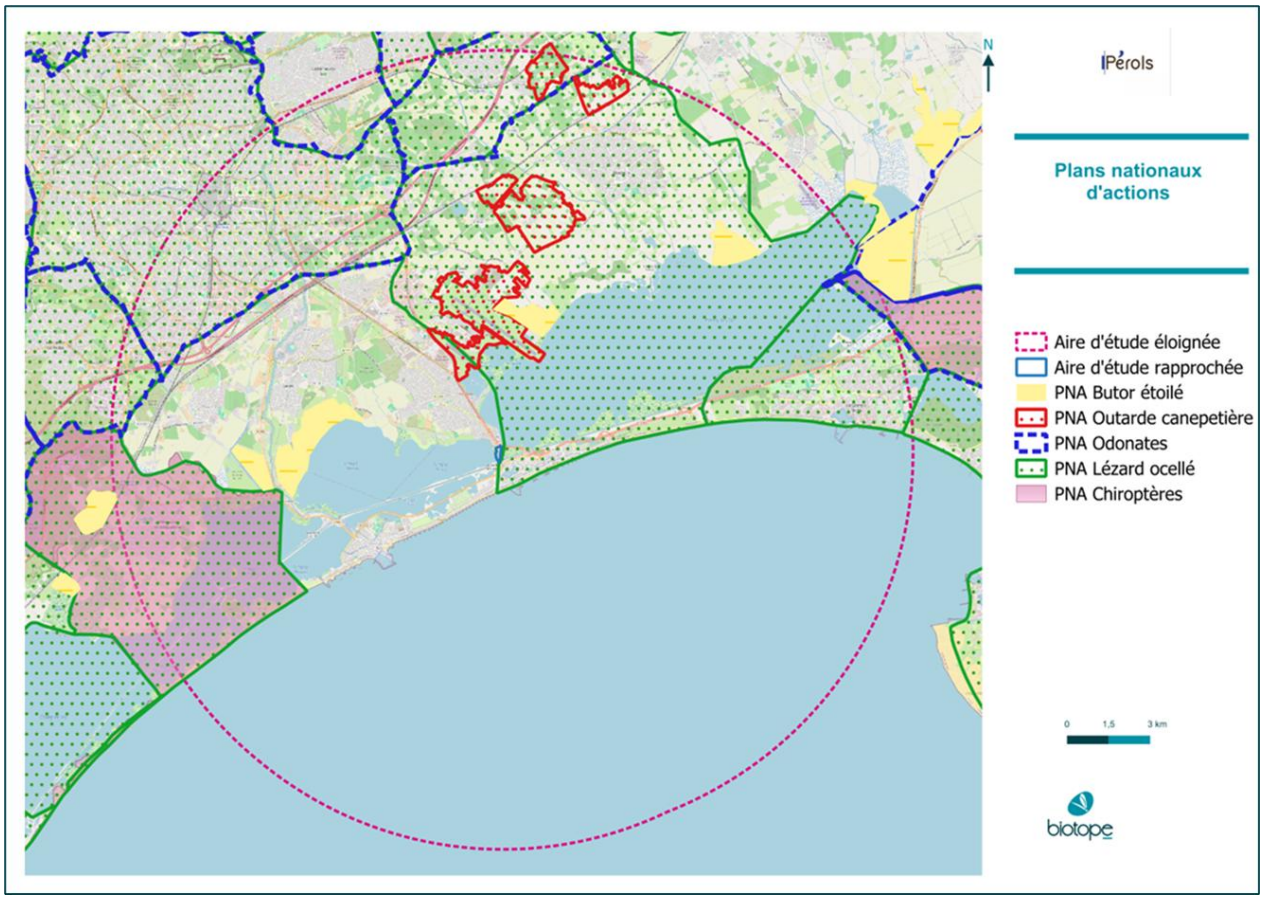


Figure 57 : Cartographie des plans nationaux d'action

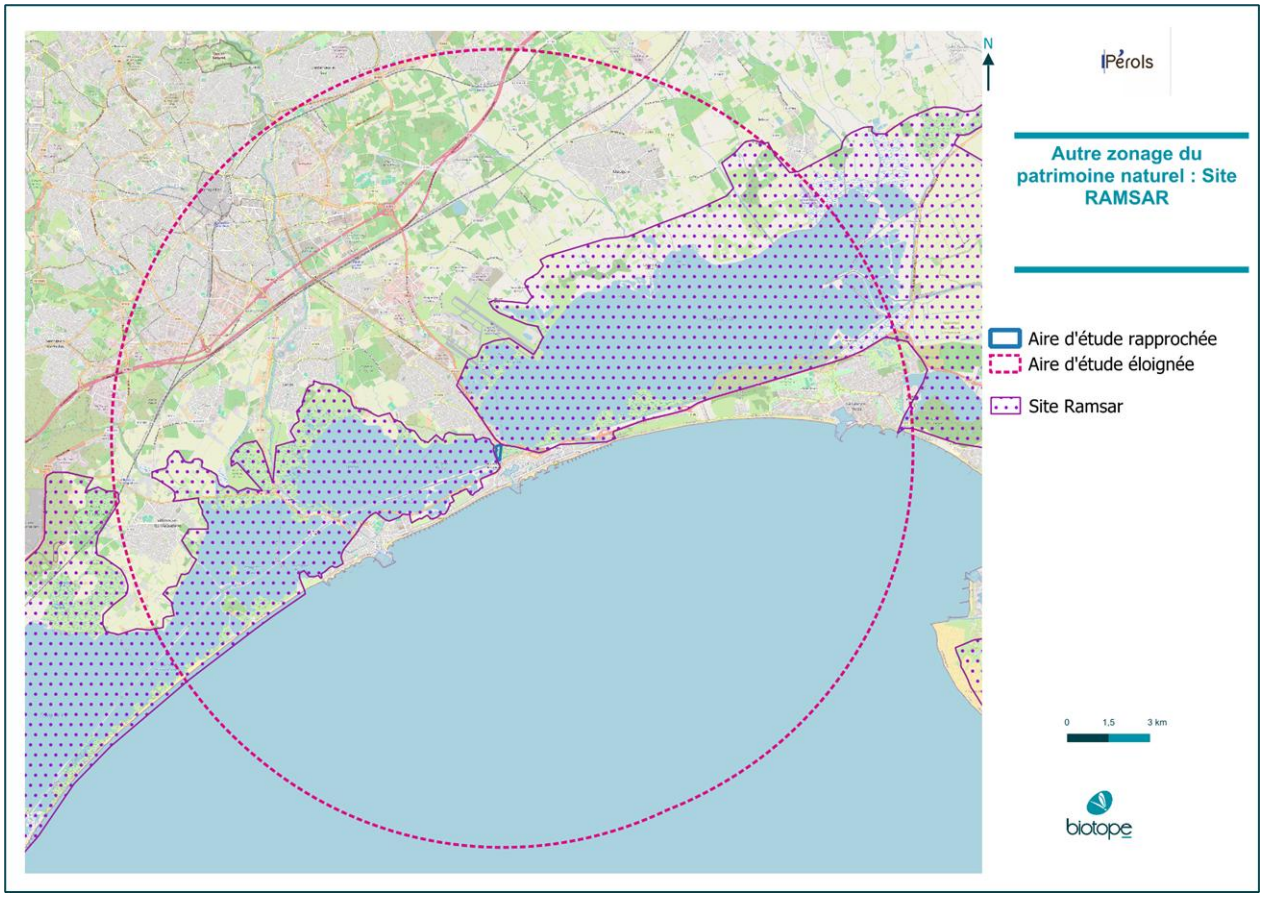


Figure 58 : Cartographie des sites RAMSAR

Plusieurs zonages d'inventaire du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée et dans certains cas chevauchent l'aire d'étude rapprochée du projet :
- 18 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), dont 3 de type II et 15 de type I ;
- 2 sites RAMSAR ;
- 6 autres zonages de Plans nationaux d'action sont concernés par l'aire d'étude éloignée dont un concerne directement l'aire d'étude rapprochée (PNA Lézard ocellé).

3.3.2. Les périmètres de gestion concertée (Sites Natura 2000)

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels protégés. Il a pour objectif de préserver la diversité biologique et de maintenir les espèces et les habitats d'intérêt communautaire dans un bon état de conservation.

❖ Concernant les oiseaux

Des Zones de Protection Spéciale (ZPS) qui correspondent à des sites relevant de la directive 79-409/CEE, dite directive « oiseaux » sont identifiées.
Pour la définition des ZPS, chaque état membre soumet un inventaire sur le site et sur le type d'oiseaux. Cet inventaire, après concertation avec les collectivités territoriales, est transmis au ministère en charge de l'environnement. Ce dernier décide ou non de créer une ZPS. L'arrêté ministériel de création d'une ZPS est alors transmis à la Commission européenne.

❖ Concernant les habitats

Des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) qui correspondent à des sites relevant de la directive 92-43/CEE, dite directive « habitats » sont identifiées.
Pour la définition des ZSC, chaque état membre doit proposer une liste nationale répertoriant les sites importants. L'évaluation de chaque site se fait au regard de son importance en tant que voie de migration ou site transfrontalier, de sa superficie totale, de la coexistence de divers types d'habitats ou d'espèces visées, de l'unicité de son

caractère pour une région biogéographique. Une liste des propositions de pSIC (proposition de Site d'Intérêt Communautaire) est alors soumise à la Commission européenne (Sites éligibles). Les sites sélectionnés par la Commission européenne sont ensuite incorporés sur une liste nouvelle de sites d'importance communautaire (SIC). Une fois un site sélectionné comme SIC, les états membres disposent d'un délai de 6 ans pour le désigner comme ZSC et sont chargés de mettre progressivement en place les mesures assurant la protection et une gestion efficace de cette zone.

Trois ZPS et quatre ZSC se trouvent à proximité de la zone d'implantation potentielle du projet. Elles sont décrites dans le tableau suivant (Tableau 8).

Type de site, code et intitulé	Aires d'étude concernées		Commentaires
	Zone d'implantation du projet	*Aire d'étude éloignée*	
ZSC FR9101408 « Etang de Mauguio »	Aire d'étude rapprochée en bordure immédiate du site (présence de la D62 entre les 2 entités mais présence d'une continuité via le canal de liaison)		L'étang de Mauguio ou étang de l'Or est une lagune en communication avec la mer par un grau qui relie le Sud-Ouest de l'étang au port de Carnon. Il est entouré par une gamme variée d'habitats naturels : -un système dunaire avec une grande extension de dunes fixées en bon état de conservation mais séparées du système lagunaire par une route littorale. -des milieux saumâtres à hyper salés sur les rives Sud et Est et des lagunes temporaires, riches en herbiers de Ruppia et des sansouires sur la bordure des rives Nord. -des milieux saumâtres à doux influencés par l'eau douce sur les rives Nord, où se développent des prés salés et des formations boisées (frênes, peupliers blancs) et d'anciens prés de fauche. Les rives Nord sont restées à l'écart des grandes transformations qui ont affecté le littoral languedocien et sont marquées par une occupation traditionnelle des terres (élevage, cultures).
ZSC FR9101410 « Etangs palavasiens »	Aire d'étude rapprochée située à l'est du site en bordure immédiate		Les étangs couverts par ce site sont séparés de la mer par un lido encore vierge de toute urbanisation sur un grand linéaire côtier, ce qui permet la coexistence de différents habitats naturels littoraux : systèmes dunaires, laisses de mer et sansouires et de la faune qui y est associée
ZSC FR9101413 « Posidonies de la côte palavasienne »		Aire d'étude rapprochée située à 800m au nord du site (séparé par une urbanisation dense)	Il s'agit d'une grande étendue marine bordant une intéressante zone de lagunes, où l'on observe des touffes discontinues de Posidonies, ainsi que des secteurs relativement riches en espèces marines dont l'inventaire est en cours. Cette côte pourrait être visitée par le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*), qui fréquente les eaux peu profondes du plateau continental et du talus ainsi que par la Tortue caouanne (*Caretta caretta*) dont c'est l'un des rares sites marins régionaux, les autres étant le site " Posidonies de la Côte des Albères " et le site " Posidonies du Cap d'Agde "
ZSC FR9102014 « Bancs sableux de l'Espiguette »		Aire d'étude rapprochée située à 9,5 km au nord du site (qui est situé en mer)	La pointe de l'Espiguette est particulièrement connue dans la région pour l'importance de son gisement en sable. Constitué par les alluvions du Rhône et rabattus sur la côte par le courant Liguro-Provençal, fort sur ce site, ce gisement représente une entité écologique très particulière. L'hydrodynamisme local y est exceptionnel, ainsi que les peuplements de Tellines, Donax, Murex et autres habitants des fonds sableux dynamiques. Ce site

Type de site, code et intitulé	Aires d'étude concernées		Commentaires
	Zone d'implantation du projet	*Aire d'étude éloignée*	
			représente le secteur le plus illustratif des sables dynamiques en Languedoc-Roussillon, avec les bancs à Amphioxus du Roussillon
ZPS FR9112017 « Etang de Mauguio »	Aire d'étude rapprochée située en bordure immédiate au sud du site (présence de la D62 entre les 2 entités)		La diversité des milieux et des conditions d'hygrométrie et de salinité confère à ce site un intérêt ornithologique remarquable. La vaste lagune et ses espaces périphériques sont un site majeur pour l'alimentation et la reproduction de nombreux échassiers (le flamant rose, notamment) et laro-limicoles. La cigogne blanche s'est réinstallée en périphérie de l'étang, tandis que la vaste roselière abrite le butor étoilé. .
ZPS FR9110042 « Etangs palavasiens et Etangs de l'Estagnol »	Aire d'étude rapprochée située à l'est du site en bordure immédiate (séparé du site Natura 2000 par une infrastructure routière)		Les lagunes attirent une avifaune à la fois abondante et variée qu'elle soit nicheuse, hivernante ou migratrice. Elles constituent notamment des zones de repos pour le Flamant rose et des espèces rares comme la Sterne naine, le Gravelot à collier interrompu et la Talève sultane. La réserve naturelle nationale de l'Estagnol constitue pour sa part un site de nidification pour une dizaine d'espèces de l'annexe I : Busard des roseaux, Blongios nain, Héron pourpré, Sterne pierregarin, parfois le Butor étoilé… Il est une zone d'hivernage ou d'étape pour de nombreux migrateurs : anatidés, foulques, guifettes, Sterne pierregarin.
ZPS FR9112035 « Côte Languedocienne »		Aire d'étude rapprochée située à 800m au nord du site (séparé par une urbanisation dense)	La côte languedocienne a la particularité de posséder des lidos situés entre des lagunes très vastes à fortes valeurs patrimoniales générale et ornithologiques en particulier, des prés salés adaptés à la reproduction de la plupart des laro-limicoles et des eaux littorales riches et poissonneuses, ce qui fait de cette côte, l'une des plus riches d'Europe pour ces espèces. D'importants effectifs de Sternes (pierregarins, naines, caspiennes et caugeks) se nourrissent le long du littoral en période de reproduction et lors des passages pré et post-nuptiaux (" plus du quart de la population nicheuse de Sterne naine française niche sur le littoral languedocien " LPO 2007). Certains secteurs sont particulièrement fréquentés tels que l'embouchure de l'Aude et la lagune de Pissevache (également site régulier d'observation du Goéland d'Audouin) ou encore les lidos des étangs palavasiens. Les Puffins yelkouans et cendrés exploitent régulièrement le secteur pour leur alimentation et des regroupements spectaculaires (plusieurs centaines d'oiseaux) peuvent être notés au large de Port-la-Nouvelle. Enfin, cette côte, et plus particulièrement la zone qui s'étend de Port-la-Nouvelle à Port-Leucate, est un secteur d'hivernage régulier pour le Plongeon arctique (quelques dizaines d'individus).

Tableau 8 : Zonages du réseau Natura 2000 situés dans l'aire d'étude éloignée

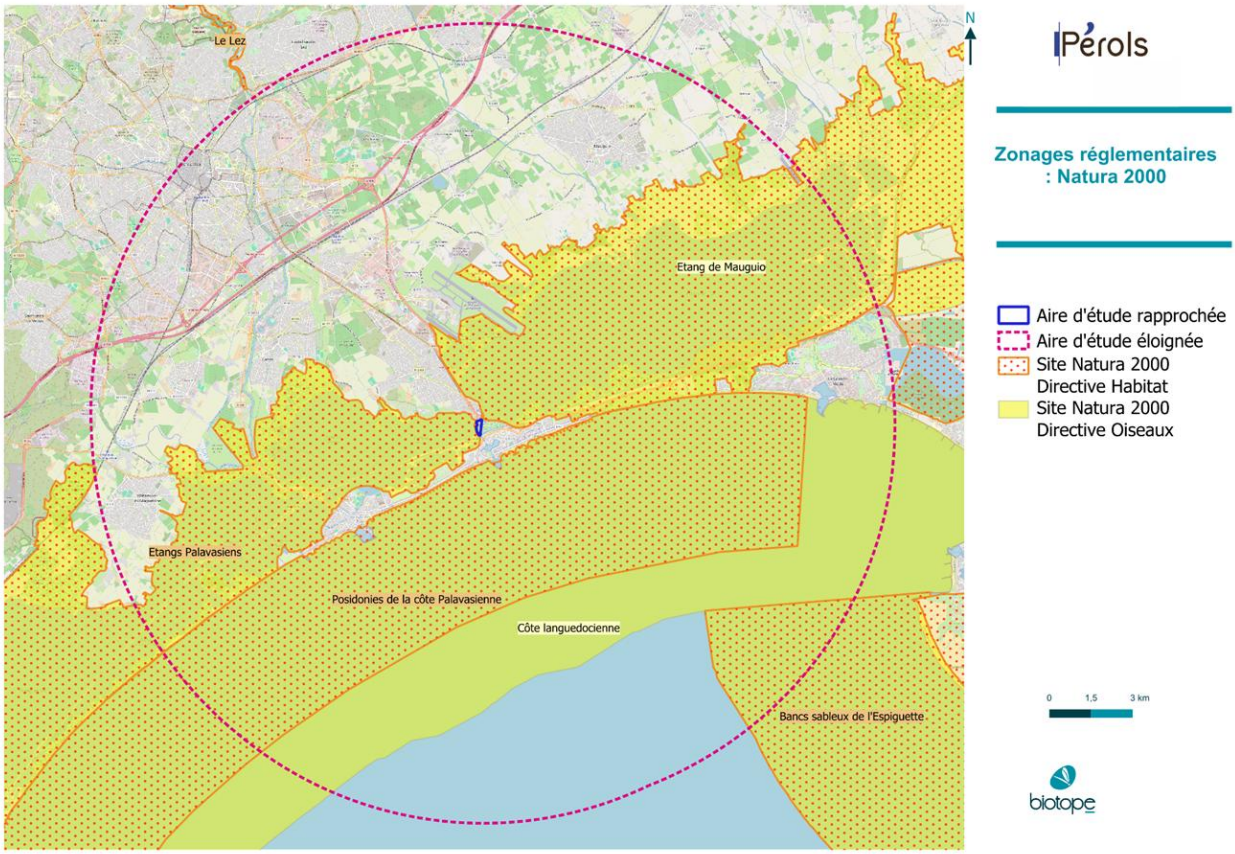


Figure 59 : Zonages réglementaires Natura 2000

Trois ZPS et quatre ZSC se trouvent à proximité de la zone d'implantation potentielle du projet. Ainsi, une évaluation appropriée des incidences au titre de Natura 2000 est jointe en annexe du Cerfa pour chacun des sites Natura 2000 concernés.

3.3.3. Les arrêtés de protection de biotope (APPB)

Deux APPB sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée dont 1 est situé en bordure immédiate de l'aire d'étude rapprochée (Tableau 9).
En dehors, de cela aucun autre zonage réglementaire du patrimoine naturel (Réserve, parc national…) n'est concerné par les aires d'étude.

Type de site, code et intitulé	Aires d'étude concernées		Commentaires
	Zone d'implantation du projet	*Aire d'étude éloignée*	
APP34003 Etang du Grec	En bordure ouest de la zone de projet		Arrêté de protection de Biotope visant à la préservation de l'Etang du Grec : interdiction de modifier l'état ou l'aspect du milieu naturel, seuls les travaux d'amélioration du Biotope sont autorisés, les jets et dépôts susceptibles d'altérer la qualité du milieu sont interdits, toute activité sportive et de loisir sont interdites.
APP34001 Marais de la Castillone		1,7 km au nord de l'aire d'étude rapprochée	Arrêté de protection de Biotope visant à préserver l'intégrité du biotope constitué par les marais de la « Castillonne », au lieu-dit « Etang du Maire » sur la commune de Mauguio.

Tableau 9 : Les arrêtés de protection de biotope (APPB) dans l'aire d'étude éloignée

3.3.4. Enjeux et sensibilités – milieu terrestre

En 2021, un diagnostic de la faune, de la flore et des milieux naturels a été réalisé dans le cadre du projet de valorisation écotouristique de l'Avranche, du Port de Pérols et des berges du canal de Pérols à Carnon. Depuis, l'emprise du projet ayant été réduite, une mise à jour de l'état initial a été réalisée. Dans le cadre de la présente mission, cette actualisation comprend :

- Une vérification des milieux naturels présents, effectuée par un expert botaniste lors d'un passage de type pré-diagnostic ;
- Une actualisation du volet "milieux naturels" sur la nouvelle emprise, reposant sur une cartographie mise à jour des habitats et sur l'intégration des nouveaux statuts de conservation des espèces précédemment recensées (à la suite notamment des récentes publications de listes rouges). Ce travail implique une révision complète de la cartographie et de l'état initial ;
- Une expertise des milieux marins sur le canal reliant le canal du Rhône à Sète au port, accompagnée de la rédaction de l'état initial correspondant ;

3.3.4.1. Définition des aires d'étude

Deux aires d'étude ont été distinguées dans le cadre de cette mission *(*Tableau 10).

Aires d'étude de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Aire d'étude rapprochée	Emprise du projet transmise par la Maîtrise d'ouvrage au démarrage de la mission, ayant servi de base pour dimensionner l'effort de terrain. Sur cette aire d'étude, un état initial complet des milieux naturels est réalisé en particulier : • Un inventaire des espèces animales et végétales ; • Une cartographie des habitats ; • Une analyse des fonctionnalités écologiques à l'échelle locale ; • Une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires. L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain.
Aire d'étude éloignée (région naturelle d'implantation du projet).	Analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation (rayon de 10 km autour de l'aire d'étude rapprochée). L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources.

Tableau 10 : Aires d'étude du projet

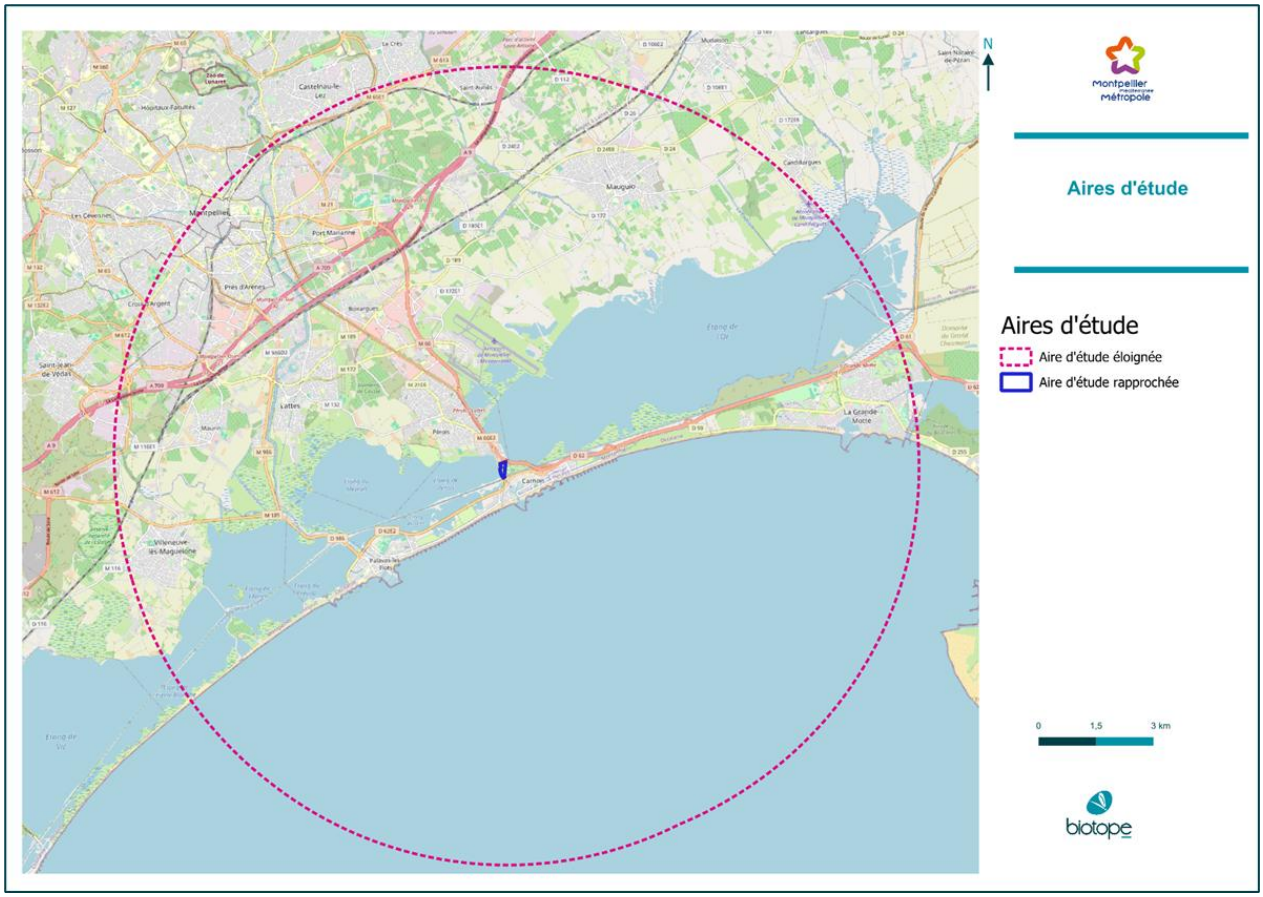


Figure 60 : Cartographie des aires d'étude

3.3.4.2. Prospections réalisées

Domaines d'intervention	Intervenants de BIOTOPE	Qualité et qualification
Coordination et rédaction de l'étude	Aurélie PASSETTI	Cheffe de projet
Expertises des milieux marins	Lucas BERENGER Thomas MENUT Noémie JUBLIER BERTHO Romain	Biologistes marins et experts naturalistes
Expertise des habitats naturels et de la flore	Michel-Ange BOUCHET	Expert Botaniste – Phytosociologue avec compétence en pédologie
Expertise des insectes	William BERNARD Olivier CONFORTI	Experts Faune - Entomologistes
Expertise des oiseaux, des amphibiens, des reptiles	Vincent LIEBAULT	Experts Faune - Ornithologue
Expertise des chauves-souris	Mathilde POIROT	Experte Faune – Chiroptérologue

Les prospections ont concerné les groupes faunistiques et floristiques les plus représentatifs de la biodiversité de la zone d'implantation potentiel du projet. Le nombre et les périodes de passage ont été adaptés au contexte naturel de l'aire d'étude rapprochée et aux enjeux écologiques pressentis.
Le tableau et la figure suivants indiquent les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de la faune et de la flore sur le terrain dans le cadre du projet (cf. tableau suivant).
À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

Dates des inventaires	Commentaires
Inventaires des milieux aquatiques	
17/11/2025	Transects de prospection faune/flore. Condition : visibilité moyenne (plongée réalisée à la suite d'une journée de temps clair, sans pluie)
Inventaires des habitats naturels et de la flore (3 passages dédiés)	
9 avril 2021	Prospections ciblées sur les espèces de flore précoce. Condition d'observation : Ensoleillé, environ 15°
29 septembre 2020	Cartographie des habitats, prospections ciblées espèces automnales. Condition d'observation : Ensoleillé, environ 20°
7 mai 2021	Prospections ciblées sur les espèces de pleine saison. Condition d'observation : Ensoleillé, environ 20°
26 novembre 2025	Mise à jour de la cartographie des habitats
Inventaires des insectes (2 passages dédiés)	
04 août 2020	Prospections ciblées sur les espèces d'orthoptères Condition d'observation : Ensoleillé, environ 30°C.
6 mai 2021	Prospection de pleine saison entomologique ciblant principalement les odonates, les lépidoptères et les orthoptères estivaux patrimoniaux. Condition d'observation : Ensoleillé, environ 20°
Inventaires des amphibiens (1 passage dédié)	
1 avril 2021	Point d'écoute nocturne. Conditions : Vent faible sud est pluie
Inventaires des reptiles (1 passages dédié)	
23 avril 2021	Recherche des reptiles (toutes espèces) sur l'ensemble de l'aire d'étude et prospections plus ciblées au sein d'habitats favorables. Conditions : Ciel dégagé, vent nul, températures 10-20°C
20 mai 2021	
Inventaires des oiseaux (4 passages dédiés)	
27/08/2020	Passage ciblé sur la recherche des migrateurs en halte et de l'utilisation par les oiseaux en période postnuptiale. Condition : Ensoleillé, vent faible à nul
1er avril 2020	Migration prénuptiale oiseaux Conditions : Ciel dégagé vent nul
18 janvier 2021	Inventaire des hivernants. Conditions : Ensoleillé, vent faible à nul
23 avril 2021	Premier passage I.P.A. Conditions : Ciel dégagé, vent nul, températures 10-20°C
20 mai 2021	Second passage I.P.A. Conditions : Ciel dégagé vent faible 15 à 20°C
Inventaires des chauves-souris	
Pose des boitiers le 16/10/2020	Pose de 2 boîtiers et enregistrement pendant 1 nuit. Matériel utilisé : Enregistreur automatique type SM4bat. Conditions : Nuit claire, sans vent.

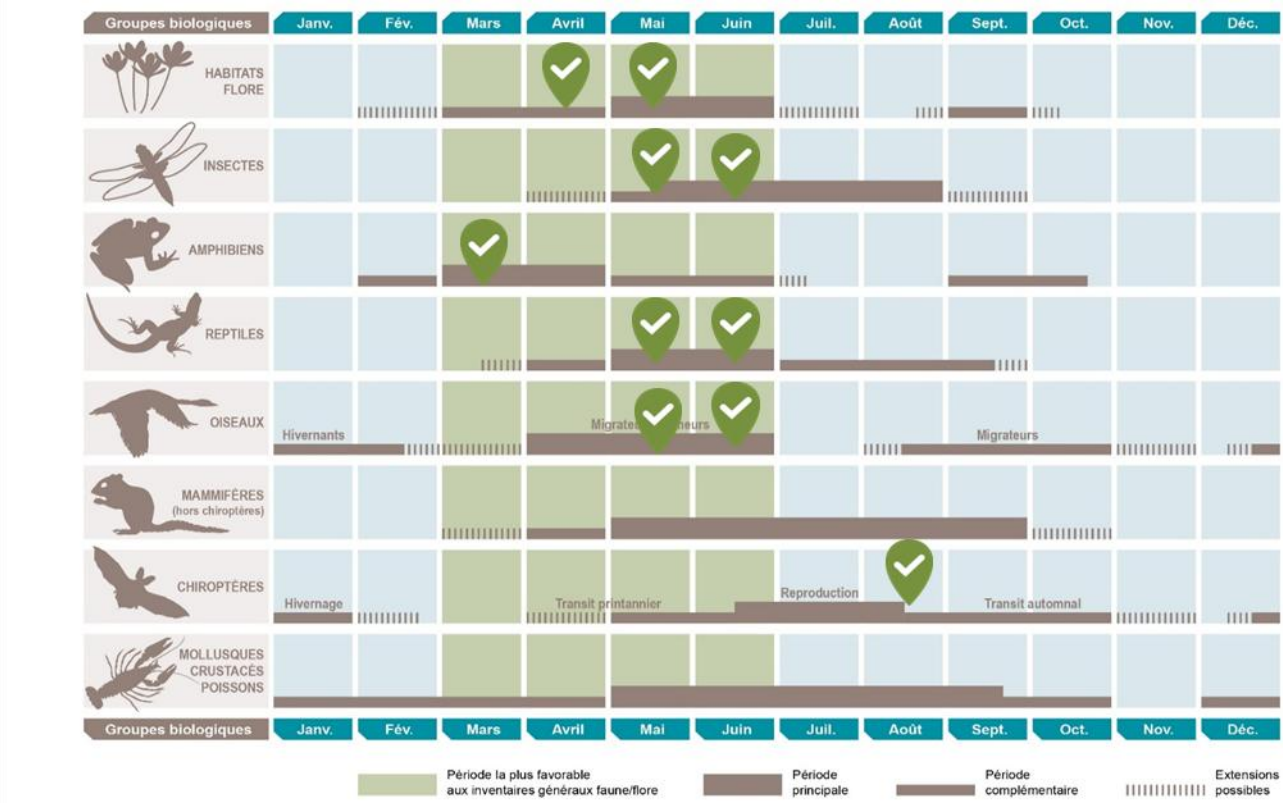


Figure 61 : Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates de passage réalisées (balise verte)

Au regard du peu d'enjeux concernant les mammifères (hors chiroptères) et les mollusques, crustacés et poissons sur ce site, ces groupes n'ont pas fait l'objet d'inventaires dédiés.

3.3.4.3. Méthodologie des inventaires

Le tableau suivant présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de cette étude sur l'aire d'étude rapprochée du projet.
Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible.
Les méthodologies détaillées sont présentées en annexe de ce rapport pour chacun des groupes étudiés.

Méthodes utilisées pour l'étude de la flore, de la faune et des habitats marins	Deux transects le long de chaque berge ont été prospectés dans leur intégralité, soit deux transects de 400 mètres chacun, complétés par des prospections au centre du canal. Le long de chaque transect, des relevés GPS des différents patchs d'herbiers de zostères ont été réalisés, ainsi que des prospections visuelles pour les poissons et invertébrés patrimoniaux. Une sécurité surface était assurée par un bateau afin d'éviter tout incident lié à la navigation.
Méthodes utilisées pour l'étude des habitats naturels, de la flore et des zones humides	Habitats : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats naturels semi-naturels ou artificiels listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000). Flore : expertises ciblées sur les périodes printanière et estivale. Liste d'espèces sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle couplée à des pointages au GPS et comptage d'effectifs pour les stations d'espèces floristiques remarquables. Zones humides : Analyse des critères végétations (Prospections puis délimitation sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature Corine Biotopes (BISSARDON, GUIBAL & RAMEAU, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (BARDAT et al., 2004). Différentiation des habitats au regard de l'arrêté du 24 juin 2008,

	modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.) et sol (sondages pédologiques). Méthodologie détaillée en annexe 2.
Méthodes utilisées pour l'étude des insectes	Inventaire diurne, à vue et capture au filet avec relâché immédiat sur place pour les espèces à détermination complexe. Recherche de plantes-hôtes et de chenilles. Détermination auditive des orthoptères par leurs stridulations. Expertises ciblées sur les lépidoptères (papillons de jour et zygènes), les odonates (libellules et demoiselles), les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) et les coléoptères saproxylophages patrimoniaux (se nourrissant de bois mort). Les névroptères (fourmilions, ascalaphes) et des hémiptères (punaises, cigales) ont seulement bénéficiées d'observation opportunistes.
Méthodes utilisées pour l'étude des amphibiens	Repérage diurne des milieux aquatiques favorables et point d'écoute nocturne. Identification des potentialités d'accueil, prospection des linéaires propices aux amphibiens (ruisseaux, fossés en eau, sous-bois…). Identification des têtards effectuée à l'aide d'une épuisette.
Méthodes utilisées pour les reptiles	Inventaire à vue des individus en phase de thermorégulation ou en soulevant les différentes caches (planches, tôles, bâches, etc.) pouvant servir d'habitats de reproduction, de chasse et de repos hivernal, soigneusement remises en place. Habitats de dispersion notés quand très particuliers. Recherche d'indices de présences (mues, traces, …).
Méthodes utilisées pour les oiseaux	Inventaire à vue et par points d'écoute diurnes de 20 mn en période de nidification. Recherche de nidification des espèces remarquables. Prospection aléatoire effectuée après les IPA, afin d'identifier les espèces en nourrissage ou en chasse au sein de la zone d'implantation potentielle. L'identification des espèces se fait généralement à la jumelle. Points d'observations pour l'inventaire des espèces hivernantes et des espèces migratrices
Méthodes utilisées pour l'étude des mammifères terrestres	Pas de prospection dédiée. Observations opportunistes à l'occasion des expertises conduites pour les autres groupes.
Méthodes utilisées pour l'étude des chiroptères	Analyse des potentialités d'accueil en gîte au sein de l'aire d'étude du projet (bâtis, arbres gites, etc.). Inventaire du cortège présent au sein du secteur à l'aide d'enregistreurs type SM4bat et analyse paysagère.

Les expertises de terrain se sont déroulées sur la période la plus favorable pour l'ensemble des groupes.
La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée du projet, dans des conditions d'observations toujours suffisantes.

3.3.4.4. Evaluation des enjeux écologiques

Pour rappel, un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat naturel ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation du site d'étude, la représentativité de la population utilisant le site d'étude à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation du site d'étude par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation du site d'étude… Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte.
Les listes de protection ne sont ainsi pas nécessairement indicatrices du statut de rareté / menace des éléments écologiques et le niveau d'enjeu écologique est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré.

Cette situation amène à utiliser d'autres outils, établis par des spécialistes, pour évaluer la rareté et/ou le statut de menace des espèces présentes : listes rouges, synthèses régionales ou départementales, littérature naturaliste… Elles rendent compte de l'état des populations d'espèces dans le secteur géographique auquel elles se réfèrent.

Ces documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais seront pris en compte dans la présente expertise.

3.3.4.4.1. METHODE D'EVALUATION DES ENJEUX

Dans le cadre de cette étude réglementaire, une évaluation des enjeux écologiques sur la zone d'implantation potentielle a été réalisée.

Elle s'est appuyée sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes. Dans un souci de robustesse et d'objectivité, ces informations ont ensuite été mises en perspective au moyen de références scientifiques et techniques (listes rouges, atlas de répartition, publications…) et de la consultation, quand cela s'est avéré nécessaire, de personnes ressources.

Pour chacun des habitats naturels ou des espèces observés, le niveau d'enjeu a été évalué selon les critères suivants :

- Statuts patrimoniaux de l'habitat naturel/ taxon considéré, à différentes échelles géographiques (Europe, France, régions administratives, départements administratifs ou domaines biogéographiques équivalents (liste des références présentée au chapitre précédent)) ;
- Superficie / recouvrement / typicité de l'habitat naturel sur l'aire d'étude rapprochée ;
- Utilisation de l'aire d'étude rapprochée par l'espèce (reproduction possible, probable ou certaine, alimentation, stationnement, repos…) ;
- Représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat naturel / la population d'espèce sur l'aire d'étude rapprochée ;
- Viabilité ou permanence de cet habitat naturel / cette population sur l'aire d'étude rapprochée ;
- Rôle fonctionnel écologique supposé (zone inondable, zone humide, élément structurant du paysage…) ;
- Contexte écologique et degré d'artificialisation / de naturalité de l'aire d'étude rapprochée.

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

Chaque niveau d'enjeu écologique est associé à une portée géographique indiquant le poids de l'aire d'étude rapprochée, ou d'un secteur de celle-ci, en termes de préservation de l'élément considéré (espèce, habitat, habitat d'espèce, groupe biologique ou cortège).

L'échelle suivante a été retenue :

Niveau TRES FORT/MAJEUR : enjeu écologique de portée nationale à supra-nationale voire mondiale
Niveau FORT : enjeu écologique de portée régionale à supra-régionale
Niveau MODERÉ : enjeu écologique de portée départementale à supra-départementale
Niveau FAIBLE : enjeu écologique de portée locale, à l'échelle d'un ensemble cohérent du paysage écologique (vallée, massif forestier…)
Niveau TRES FAIBLE : enjeu écologique de portée locale, à l'échelle de la ZIP
Niveau NUL/NEGLIGEABLE : absence d'enjeu écologique (taxons exotiques)

Dans le cas d'une espèce ou d'un groupe/cortège largement distribué(e) sur l'aire d'étude rapprochée, le niveau d'enjeu peut varier en fonction des secteurs et de l'utilisation de ces secteurs par cette espèce ou ce groupe/cortège.

Par défaut, les espèces dont le niveau d'enjeu est considéré comme « négligeable » n'apparaissent pas dans les tableaux de synthèse des espèces constituant un enjeu écologique.

Note importante : Les enjeux écologiques sont présentés dans l'état initial sous la forme de tableaux synthétiques. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

3.3.4.5. Enjeux relatifs aux habitats

L'aire d'étude est principalement composée de milieux artificialisés. L'habitat qui y prédomine correspond à une mosaïque associant des prés salés et des friches à caractère rudéral.
Trois grands types de milieux y sont recensés :

- Habitats aquatiques et humides ;
- Habitats ouverts, semi-ouverts ;
- Habitats artificialisés.

Le tableau suivant (Tableau 11) précise, pour chaque type d'habitat identifié les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur la zone d'implantation potentielle du projet et l'enjeu écologique

Libellé de l'habitat naturel, Description et état de conservation	Rattachement phytosociologique	Typologie EUNIS	Typologie Zone Humide	Dét. ZNIEFF	État de conservation Surface / linéaire / % de recouvrement sur la ZIP	Enjeu écologique
Habitats aquatiques et humides						
Canaux navigables (complètement artificialisé)	*Ruppion maritimae* Braun-Blanq. *ex* Westhoff *in* Bennema *et al.* 1943	J5.41	p.(A)	-	Etat de conservation mauvais 0,87 ha, soit 20.9 %	Faible
Phragmitaie rudérale (non présente lors du passage conduit en décembre 2025[1])	*Phragmitetum communis* Savič 1926 X *Carduo tenuiflori - Onopordetum illyrici* (Molin. & Tallon 1950) B. Foucault 2012	E5.12 X C3.21	H	-	Mauvais état de conservation 0,31 ha, soit 7.4 %	Faible
Prés salés rudérales	-	I1.53 X A2.524	H	-	Etat de conservation moyen 1.04 ha, soit 25 %	Faible
Prés salés à chiendent et armoise	*Agropyretalia pungentis* Géhu 1968	A2.524	H	-	Etat de conservation moyen 0,04 ha, soit 0.9 %	Faible
Habitats ouverts, semi-ouverts						
Bosquet de feuillus caducifoliés	-	G5.2	p.	-	0,01 ha, soit 0.2 %	Faible
Friches vivaces plus ou moins sèches	*Agropyretea intermedio - repentis*	-	p.	-	0,01 ha, soit 0.2 %	Faible
Fourrés thermophiles pionniers	*Pruno spinosae - Rubion ulmifolii*	F3.22	p.	-	0,008 ha, soit 0,1 %	Faible
Habitats artificialisés						
Formations à Canne de Provence	-	C3.32	-	H	-	0.18 ha, soit	Nul
Alignements d'arbres	-	G5.1	-	p.	-	Etat de conservation moyen 0,24 ha, soit 6 %	Faible
Haie	-	FA	-	p.		Etat de conservation moyen	Faible

[1] Cet habitat était initialement présent au niveau de la zone de terre nue (zone blanche sur la carte)

Libellé de l'habitat naturel, Description et état de conservation	Rattachement phytosociologi-que	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	État de conservation Surface / linéaire / % de recouvrement sur la ZIP	Enjeu écologique
						0,12 ha, soit	
Terre nue	-	-	-	N/A		0.2 ha, soit	Nul
Sentiers		H5.61	-	NC		0.01 ha soit 0.2 %	Faible
Jardins	-	I2.2	-	NC		0.01 ha soit 0.2%	Faible
Routes et chemins	-	J4.2	-	NC		0.25 ha soit 6 %	Nul
Parking	-	J4	-	NC(I)		1,04 ha soit 25%	Nul
Port maritime	-	J1	-	N/A	-	0.1 ha, soit 0.2 %	Nul

Tableau 11 : Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents dans la zone d'implantation potentielle du projet

Légende :

Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur la ZIP, issues principalement du référentiel national (BARDAT et al., 2004) ou aussi des typologies CORINE Biotopes (BISSARDON, GUIBAL & RAMEAU, 1997) ou EUNIS (Louvel et al., 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude. * : habitat Natura 2000prioritaire.*

Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement…), selon le prodrome des végétations d'Europe (MUCINA et al., 2016) et autres publications du prodrome des végétations de France 2 (voir sources en bibliographie).

Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (LOUVEL et al., 2013).

Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.

Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » => Humide ; « p » => pro parte. « NC » => non caractéristique ; « N/A » => non applicable.

Dét. ZNIEFF : habitats déterminants pour la modernisation des ZNIEFF de la région Occitanie (CBNMed & CBNPMP, 2021).

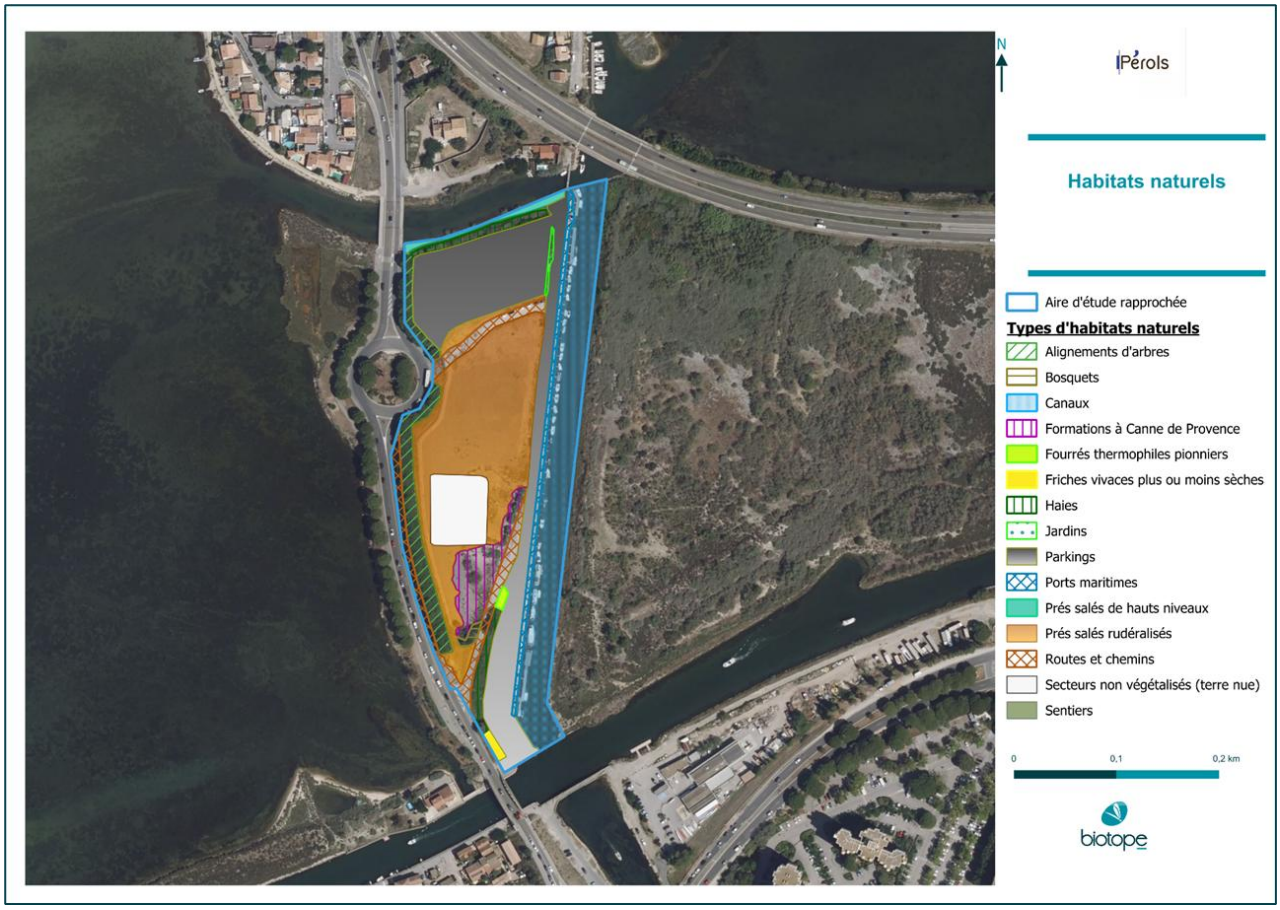


Figure 62 : Cartographie des habitats (source Biotope)

15 types d'habitats ou mosaïque d'habitat de type semi-naturel ou artificiel ont pu être recensés au sein de l'aire d'étude du projet. Celle-ci est en majorité constituée de zones rudérales et de milieux anthropisés. Aucun de ces habitats ne présente d'enjeu particulier au regard de leur état d'artificialisation.

3.3.4.6. Les zones humides

3.3.4.6.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

❖ Article L. 211-1 du Code de l'environnement (Loi sur l'Eau)

L'article L. 211-1 du Code de l'environnement définit les zones humides. L'article L. 211-1-1 quant à lui précise que « La préservation et la gestion durable des zones humides…sont d'intérêt général ».

Cette loi introduit la notion de mode de gestion dite « équilibrée » de la ressource en eau. Cette gestion implique de veiller à la bonne répartition de la ressource entre les différents usages, mais aussi de s'assurer de sa préservation à long terme, qu'il s'agisse de l'eau à proprement parler ou des milieux aquatiques associés.

Ainsi, tous projets d'installations, d'ouvrages, de travaux et d'activités (IOTA) exerçant une influence sur l'eau ou le fonctionnement des milieux aquatiques sont soumis à deux régimes au titre de la Police de l'eau.
Sont soumis à un régime de déclaration ou d'autorisation administrative, les IOTA entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants (article L. 214-1 du Code de l'environnement).
Une nomenclature prévue à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement soumet à déclaration ou autorisation ces différentes activités, au regard des dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques.

Ainsi, pour tout projet entrainant assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, lorsque la zone asséchée ou mise en eau est supérieure ou égale à 1 ha, l'opération est soumise à autorisation au titre de la rubrique 3310 de la nomenclature IOTA ; et, lorsque cette surface est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha, l'opération est soumise à déclaration au titre de cette même rubrique.
Ces projets doivent être en cohérence avec les intérêts visés à l'article L. 211-1 dont « la préservation des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ».

❖ Schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE)

Depuis 1992, les SDAGE sont élaborés sur chacun des six grands bassins hydrographiques métropolitains et cinq bassins d'outre-mer. Réalisés par un comité de bassin, ils fixent les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau. D'une portée juridique importante, ce document d'orientation s'impose aux décisions de l'État en matière de police des eaux, notamment des déclarations d'autorisation administrative (rejets, urbanismes…) ; de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités et établissements publics. La Directive cadre européenne (DCE) sur l'eau a renforcé cet outil, en confirmant la nécessité d'une gestion et d'une planification par bassin.

Réalisés par un comité de bassin, les schémas d'aménagement et de gestion des eaux fixent les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** possède notamment une portée juridique importante. Ce document d'orientation s'impose aux décisions de l'État en matière de police des eaux, notamment dans le cadre de d'autorisations administratives (rejets, urbanismes…) ; de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités et établissements publics. La directive cadre européenne (DCE) sur l'eau a renforcé cet outil, en confirmant la nécessité d'une gestion et d'une planification par bassin.

Au sein du périmètre concerné par le projet, c'est le **SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027** qui est en vigueur.

Dans le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027, approuvé le 21 mars 2022, les modalités de compensation au titre des zones humides impactées par les projets figurent à la disposition 6B-03

Plusieurs dispositions du SDAGE Rhône Méditerranée visent la préservation des zones humides (voir tableau ci-dessous) :

Extraits des dispositions du SDAGE Rhône Méditerranée en faveur des zones humides (liste non exhaustive)		
Orientation	Disposition	Titre de la disposition
OF 2-A	6A-00	• Préserver et restaurer les milieux aquatiques et humides avec une approche intégrée, en ciblant les solutions les plus efficaces. • Identifier les espaces de bon fonctionnement hydromorphologique pour préserver / restaurer leurs fonctions écologiques (hydraulique, morphologique, biogéochimique, hydrogéologique et biologique) • Ces stratégies de restauration doivent conduire à identifier les actions qui apporteront les meilleurs gains environnementaux, sans chercher à agir partout, dans une logique de ciblage et de priorisation.
OF 6-B	6B-03	• La conduite de la séquence ERC **doit s'appuyer** sur une **délimitation précise des ZH** impactées et sur une **analyse de son rôle** et intérêt patrimonial par rapport à la biodiversité, des **fonctions** quelle assure (cf. Méthode nationale d'évaluation des fonctions des ZH) et des **services rendus** en termes de préservation de la ressource en eau et de gestion des risques d'inondation et des **autres bénéfices** socio-économiques. • **Surface de compensation : 200 % de la surface perdue.**

Tableau 12 : Dispositions mise en place par le SDAGE en faveur des zones humides

Dans le cadre d'un projet d'aménagement, cette prise en compte implique en premier lieu de rechercher l'évitement des zones humides, conformément au principe de non-dégradation des milieux aquatiques et à la séquence **éviter-réduire-compenser**. Le SDAGE précise que les projets doivent intégrer les enjeux liés aux milieux aquatiques et humides en amont de leur conception et justifier les choix opérés au regard de leurs incidences résiduelles.

Ainsi, le présent projet a été analysé au regard de la présence éventuelle de zones humides et de leurs fonctionnalités. Cette analyse permet d'apprécier la compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE relatives à la préservation des zones humides et au maintien du bon fonctionnement des milieux aquatiques.

Plus particulièrement, dans le cadre du volet compensation de cette doctrine, le SDAGE exige que tout impact résiduel sur une zone humide, après application prioritaire de l'évitement puis de la réduction, doit donner lieu à des mesures compensatoires visant prioritairement la restauration de zones humides dégradées. Le SDAGE fixe une valeur guide de compensation de 200 % de la surface perdue, comprenant à minima 100 % de restauration de zones humides fortement dégradées avec recherche de fonctions équivalentes, complétée par l'amélioration fonctionnelle de zones humides partiellement dégradées. Les mesures doivent être recherchées en priorité sur le site impacté ou à proximité, puis à défaut dans le même sous-bassin ou un sous-bassin adjacent, dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1. Elles font l'objet d'un suivi proportionné aux enjeux, dont la durée minimale de 10 ans est généralement appropriée.

Périmètre	Valeur guide de compensation	Compensation minimale	Compensation complémentaire	Localisation
SDAGE Rhône Méditerranée	200% de la surface	Restauration d'une surface au moins égale à 100 % dans une zone humide fortement dégradée en cherchant l'équivalence fonctionnelle	Amélioration fonctionnelle dans des zones humides partiellement dégradées	Même sous bassin ou dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1

Tableau 13 : Objectifs de compensation

❖ Schémas d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE)

Les SAGE déclinent à l'échelle d'un bassin versant et de son cours d'eau, appelés unité hydrographique ou d'un système aquifère, les grandes orientations définies par le SDAGE. Ils ont été instaurés par la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et codifiés par les articles L. 212-3 à L. 212.11 du Code de l'environnement.

Le secteur du projet est concerné par le **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) LEZ-MOSSON-ÉTANGS PALAVASIENS** mise après l'arrêté d'approbation de la première révision le 15/01/2015

Le SAGE défini l'objectif général A comme « Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques, des zones humides et de leur écosystème pour garantir le maintien de la biodiversité et la qualité de l'eau » comme un des enjeux principaux du bassin versant et le décline dans des sous-objectifs présentés ci-dessous :

Extraits des enjeux du SAGE Lez Mosson Etangs palavasiens en faveur des zones humides	
Objectif A.1	**Intégrer la préservation des milieux aquatiques, des zones humides et des milieux côtiers et littoraux dans les plans et projets d'aménagement**
A.1.1 Préserver les milieux aquatiques (cours d'eau et lagunes), l'espace minimum de bon fonctionnement des cours d'eau et les zones humides lors de l'élaboration des plans et projets d'aménagement	
A.1.2 Réduire l'impact des projets d'aménagement du territoire en appliquant les principes de prévention et de non-dégradation des milieux aquatiques et humides	
A.1.3 Définir des mesures compensatoires efficaces, pérennes et proportionnées aux impacts générés sur les milieux aquatiques et les zones humides	
A.1.4 Mettre en place un suivi environnemental pour assurer le respect des objectifs du SAGE lors de la réalisation des chantiers et de la mise en œuvre des mesures compensatoires	

Extraits des enjeux du SAGE Lez Mosson Etangs palavasiens en faveur des zones humides	
A.1.5 Identifier les secteurs prioritaires du bassin versant pour la mise en œuvre de mesures compensatoires	
A.1.6 Définir une stratégie d'intervention foncière pour la protection des milieux aquatiques et des zones humides	
Objectif A.2	**Améliorer le niveau de connaissance pour mieux préserver les milieux aquatiques, les zones humides et les milieux côtiers et littoraux**
A.2.1 Poursuivre l'amélioration des connaissances des milieux aquatiques et des zones humides pour mieux les préserver et assurer la bonne diffusion des connaissances	
Objectif A.3	**Restaurer le fonctionnement des cours d'eau et des zones humides**
A.3.2 Promouvoir la mise en œuvre de plans de gestion des zones humides	
Objectif A.4	**Maintenir ou restaurer les échanges hydrauliques nécessaires au bon fonctionnement des écosystèmes des lagunes et à l'amélioration de leur qualité**
A.4.1 Développer une meilleure connaissance du phénomène de comblement des lagunes	
A.4.2 Limiter l'impact de l'imperméabilisation et du ruissellement urbain et agricole sur le comblement des lagunes	
A.4.3 Améliorer les échanges sédimentaires et hydrauliques dans le système lagunaire	
Objectif A.6	**Préserver la biodiversité, notamment les espèces et les habitats d'intérêt patrimonial, et améliorer la connaissance**
A.6.1 Développer la connaissance des habitats et des espèces d'intérêt patrimonial et organiser la préservation de la biodiversité	
A.6.3 Lutter contre le développement des espèces invasives et prévenir leur dispersion	
Objectif A.7	**Informer, sensibiliser et communiquer sur la préservation des milieux aquatiques et humides**
A.7.1 Communiquer sur la sensibilité des milieux remarquables et le lien entre usages et milieux	
A.7.2 Former les élus, les aménageurs du territoire et les usagers à la préservation des milieux aquatiques et des zones humides	

Tableau 14 : Objectifs du SAGE en faveur des zones humides (2015)

Le règlement du SAGE précise pour la **Disposition A.1-1**

« Préserver les milieux aquatiques (cours d'eau et lagunes), l'espace minimum de bon fonctionnement des cours d'eau et les zones humides lors de l'élaboration des plans et projets d'aménagement »

Règle

« Aucune nouvelle autorisation/ déclaration au titre de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement (nomenclature en vigueur au jour de la publication de l'arrêté préfectoral approuvant le SAGE), ainsi qu'aucune nouvelle autorisation / demandes d'enregistrement / déclaration ICPE délivrée au titre de l'article L. 511-1 du Code de l'environnement n'est délivrée/ acceptée dès lors qu'elle entraîne l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation ou le remblai de zones humides ou de marais sur des surfaces supérieures à 0,1 hectare (cf. carte n°4 : Localisation des zones humides).

Cette règle ne s'applique pas :

- *aux projets ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique et aux projets d'intérêt général si leur emplacement ailleurs que sur ces milieux est impossible ;*
- *aux travaux d'entretien courant et de réparation des ouvrages existants ;*
- *aux aménagements de protection contre les inondations des lieux densément peuplés ;*
- *aux installations liées aux systèmes d'assainissement.*

Dans le cadre de ces exceptions, le document d'incidences du ***dossier d'autorisation ou de déclaration doit comporter un argumentaire renforcé sur les volets eaux/milieux aquatiques afin d'évaluer les impacts du projet sur la fonctionnalité de(s) la zone(s) humide(s) impactée(s).***

Le dossier doit également prévoir toutes les mesures qui seront prises pour atténuer les effets négatifs (cf. disposition A.1-1 du PAGD et la doctrine « éviter, réduire, compenser »), ainsi que les mesures compensatoires qui seront mises en œuvre par le déclarant ou le pétitionnaire (cf. dispositions A.1-3 et A.1-4 du PAGD). »

3.3.4.6.2. DELIMITATION DES ZONES HUMIDES

- ❖ Contexte général du site

Dans un premier temps, les potentialités de présence de zones humides sur l'aire d'étude rapprochée sont évaluées à partir des données SIG homogènes disponibles sur le territoire à grande échelle : évolution de l'occupation du sol de l'aire d'étude rapprochée, topographie, géologie, pédologie, hydrographie, remontées de nappes, etc.

Type de donnée	Information	Caractère discriminant de la donnée
Topographie	Bande inter lagunaire aménagée avec un relief peu marqué mais présence de microreliefs sur le site dus aux remblais canalisant les précipitations.	Présence possible de zones humides notamment dans des zones d'accumulations en fond d'aménagement
Occupation des sols	Cf. chapitre historique du site. Ancienne Lagune remblayée dans les années 60-70. Le terrain sert plus récemment au stockage de dépôt de dragage du port de Pérols	Les dépôts récents peuvent influencer la présence de zones humides
Géologie	Alluvions ou arènes	Présence possible de zones humides
Pédologie	La bibliographie prévoit soit des sols sablo-limoneux très caillouteux ou des arénosols sableux mais l'ensemble du site est constitué actuellement de remblais. Des remblais anciens dont on ne connait pas la provenance et des remblais récents issus du dragage du port de Pérols. Ces derniers sont constitués de dépôts argilo sableux et sont probablement proches des sodisalisols et des arénosols à proximité	Présence possible de zones humides en raison des matériaux déposés
Réseau hydrographique	Présence d'étangs et de canaux à proximité mais leur débordement sur la zone d'étude est limité aux berges et la connexion à la nappe	Présence possible de zones humides
Remontée de nappe	Zone sensible aux débordements de nappe ou inondation de cave mais la fiabilité de la donnée est moyenne	Présence possible de zones humides

Tableau 15 : Potentialités de présence de zones humides tirées des données SIG à grande échelle

Le contexte de l'aire d'étude rapprochée indique une probabilité de sols hydromorphes caractéristiques de zones humides notamment en raison du dépôt de sédiments issus du dragage du port de Pérols. Cependant la topographie laisse présager une déconnexion du site avec la nappe des étangs et le très faible bassin versant est peu favorable à une inondation prolongée permettant les conditions nécessaires à l'hydromorphie.

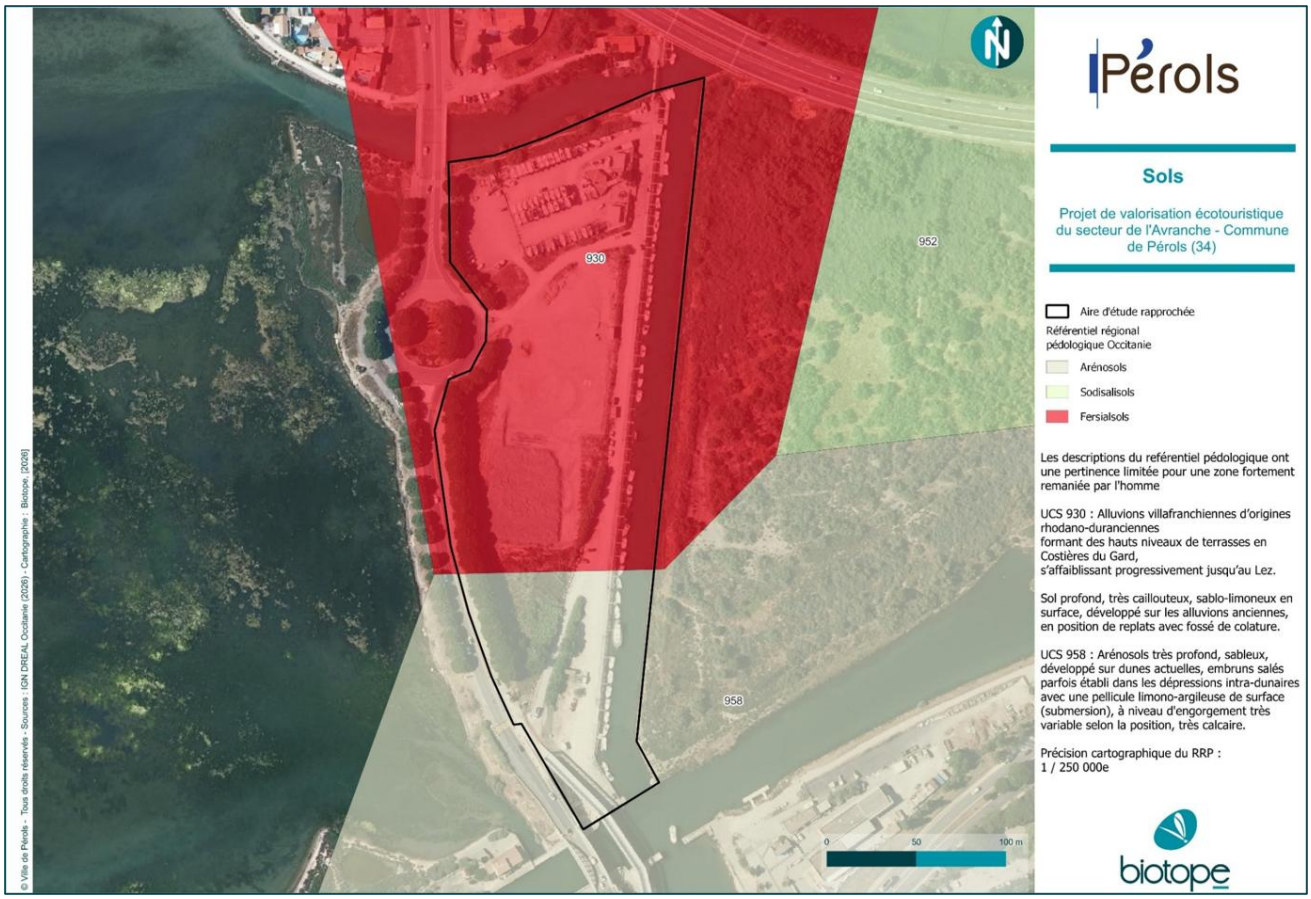


Figure 63 : Sols sur l'aire d'étude rapprochée

❖ Données issues d'inventaires

Les différentes sources de données pouvant laisser supposer la présence de zones humides sur l'aire d'étude rapprochée ont été étudiées. Plusieurs sources de données sont utilisées pour déterminer la présence de zones humides potentielles sur le territoire :

- L'indicateur de potentialité de zones humides à l'échelle de la France (INPN)
- Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) qui recense les zones humides de la trame bleue
- Les zones humides élémentaires recensées par la DREAL Occitanie

Si l'indicateur de potentialité de l'INPN, basé principalement sur le relief, n'est pas très pertinent dans ce contexte, les inventaires régionaux ne recensent pas de zones humides directement sur la zone d'étude. Cependant les étangs du Méjean et l'étang de l'Or qui entourent le site sont considérés comme des zones humides dans le SRCE et par la convention RAMSAR et les berges du Méjean sont classées comme zones humides élémentaires de la région Occitanie.

Le SCoT du Pays de l'Or Agglomération précise par ailleurs que « le triangle de l'Avranche est maintenu en coupure d'urbanisation car il s'agit d'un secteur stratégique à valoriser permettant de préserver la continuité d'un système géographique littoral (continuité hydraulique, sédimentaire et biologique de la trame bleue), de restaurer une liaison écologique en pas japonais de la trame verte (prairies salées). Il s'agit également de l'unique respiration paysagère existant encore entre les deux étangs. ». La MRAE dans son avis sur la révision du SCOT en 2018 recommande : « de maintenir le classement du triangle de l'Avranche en espace remarquable, compte tenu de l'importance de cette liaison écologique entre les étangs de l'Or et du Méjean. »



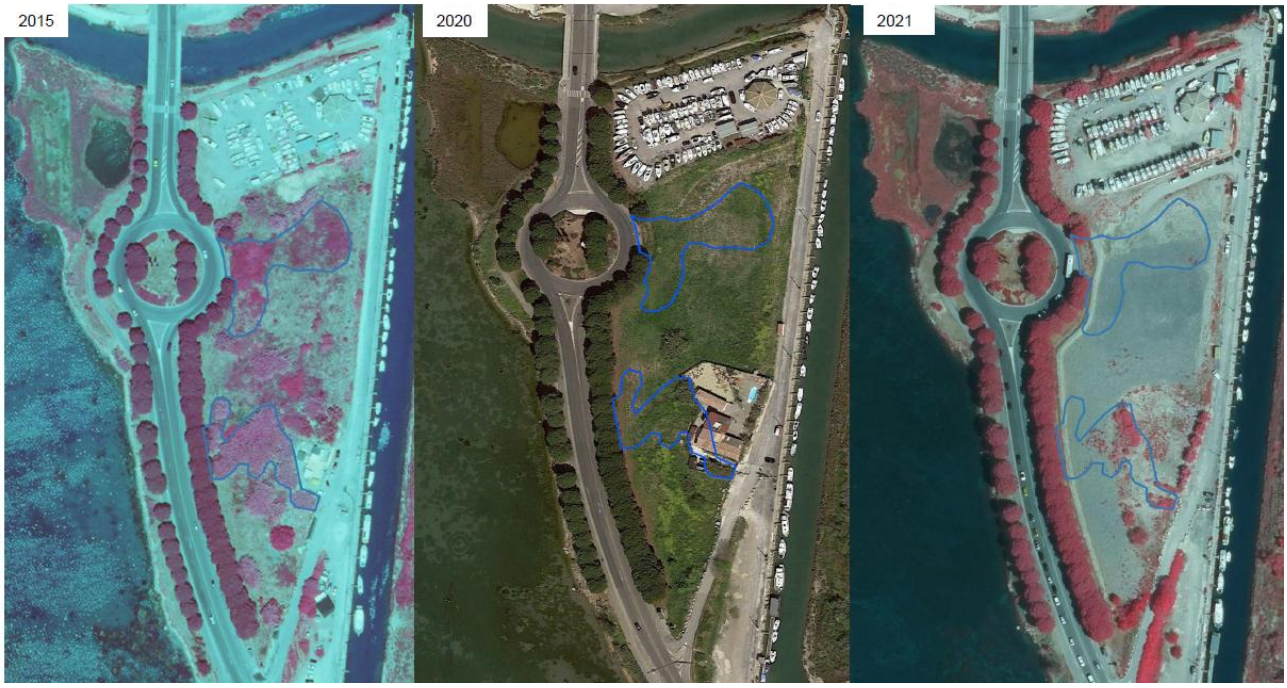
Figure 64 : Inventaire des zones humides

❖ Historique du site



Un site artificiel :

- 1953 : le site fait partie de l'étang de Pérols, seule la route d'accès à Carnon et le canal du port de Pérols existent
- 1962 La nouvelle route est construite isolant le site de l'Etang de Pérols
- 1970 La lagune est remblayée entre l'ancienne et la nouvelle route
- 1987 Végétalisation du remblai
- 2001 Le Port à sec et le rond-point sont construits et la zone au sud est végétalisée sans activité



Une végétation de zones humides présente avant les travaux de dragage du port de Pérols et les dépôts de sédiments sur le site :

- 2015 Une construction apparait. Les images Google Streetview montrent le développement de canniers mais aussi de phragmitaies.
- 2020 Les inventaires du 29 septembre 2020 par Biotope confirme la présence de de ces formations à Canne de Provence et de Phragmitaies rudérales (zones entourées en bleu). Ces formations sont caractéristiques de zones humides.

- 2021 Le restaurant est détruit et les travaux de dragage du port de Pérols (autorisé par l'arrêté préfectoral N°DREAL/DMMC/34-2019-003) sont mis en œuvre avec la suppression de déchets de remblais antérieurs, de la végétation du site, et le dépôt de remblais issus des sédiments prélevés, un merlon est constitué le long de la route.



Un site remanié depuis 2021 avec des zones d'accumulations d'eau visibles sur les photos aériennes et la reprise de la végétation au sud du site

- 2022 de nouveaux remblais et végétalisation des remblais précédents
- 2024 possiblement des déblais et nouveaux remblais. Des zones d'accumulation d'eau apparaissent en certains points du site.
- 2025 Un nouvel inventaire par Biotope permet d'identifier un canier se développant au sud (en bleu ciel) et constituant une nouvelle ZH inventoriée au sens de la règlementation
- Septembre 2025 des zones d'accumulation d'eau apparaissent de nouveau dans la zone présentant l'altitude la plus basse et entourée par le merlon ainsi que les anciens dépôts. Ces zones d'accumulation apparaissent à chaque pluie, impliquant un drainage lent.

❖ Analyse du critère « végétation »

La cartographie de la végétation est utilisée pour l'inventaire des zones humides. La délimitation est alors établie sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature Corine Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004). Elle a ainsi permis de différencier les habitats au regard de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 :

- « H. » pour humides ;
- « pro parte / p. » pour potentiellement ou partiellement humides[2] ;
- « NC » pour non-caractéristiques.

Dans la majorité des cas, les habitats issus des travaux d'aménagement ou de plantations ne permettent pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée. La méthode a alors consisté à relever les espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008.

En complément, ont été différenciés :

- Les zones non caractéristiques **(A)** : Végétation aquatique implantée en zone en eau permanente présentant des espèces non indicatrices de zones humides (annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008) ;

[2] Concerne "les habitats ne pouvant être considérés comme systématiquement ou entièrement caractéristiques de zones humides" (annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008). Cette catégorie intègre également des habitats d'origine anthropique comme les cultures, les prairies semées, etc…

- Les zones imperméabilisées non caractéristiques **(I)** où toute analyse de la végétation est impossible au même titre que la réalisation de sondages pédologiques ;
- Les secteurs inaccessibles n'ayant pu être étudiés dans le cadre de cette mission.

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats qui en découlent ont permis de recenser dans l'aire d'étude rapprochée les typologies d'habitats décrites dans le tableau qui suit :

Typologie d'habitat	Superficie concernée (m²)	% du périmètre total	Complément d'analyse
Humide	2230 (5661)	5 (14)	A savoir que les analyses de 2020 rajoutaient une surface de 3431m² portant la surface à 5661m² soit 13,6%
Pro parte / p.	14500	35	Réalisation de sondages pédologiques
Pro parte / p. (**A**) *Zone en eau permanente sans végétation*	8746	21	Insondable et en dehors du cadre réglementaire *Conformément à l'article R.211-108 du Code de l'environnement, la définition des zones humides n'est pas applicable aux cours d'eau, plans d'eau et canaux*
Non caractéristique	2246	5	Réalisation de sondages pédologiques
Non caractéristique (**A**) *Végétation aquatique implantée en zone en eau permanente*	0	0	Insondable – Analyse de la flore caractéristique
Non caractéristique **(I)** Zones imperméabilisées (route, chemin, parking, zone bâtie)	13933	33	Insondable
Inaccessible	0	0	Conservé en enveloppe d'alerte – inventaires complémentaires nécessaires
TOTAL	**41655**	**100**	

Tableau 16 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Pour connaitre plus spécifiquement le détail des habitats caractéristiques de zones humides (H), il convient de se référer au tableau « Statuts et enjeux écologiques des habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée »

À la suite de l'analyse du critère « végétation » (habitats et flore au titre de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié), les habitats humides (H) atteignent un recouvrement cumulé de 5 % de l'aire d'étude rapprochée, les secteurs potentiellement humides (pro parte/p.) 56 %, et les végétations non caractéristiques 38 %. L'inventaire des habitats en 2020 indiquait une surface d'habitats caractéristiques de zone humide distincte représentant 3431m² supplémentaires. De plus cette zone identifiée en pré salé rudéralisé aujourd'hui est constituée de remblais à nu mais en cours de colonisation par l'habitat humide des prés salés à chiendent et armoise. Seule une analyse des sols pourra statuer sur le caractère humide de ces formations potentiellement humides et non caractéristiques

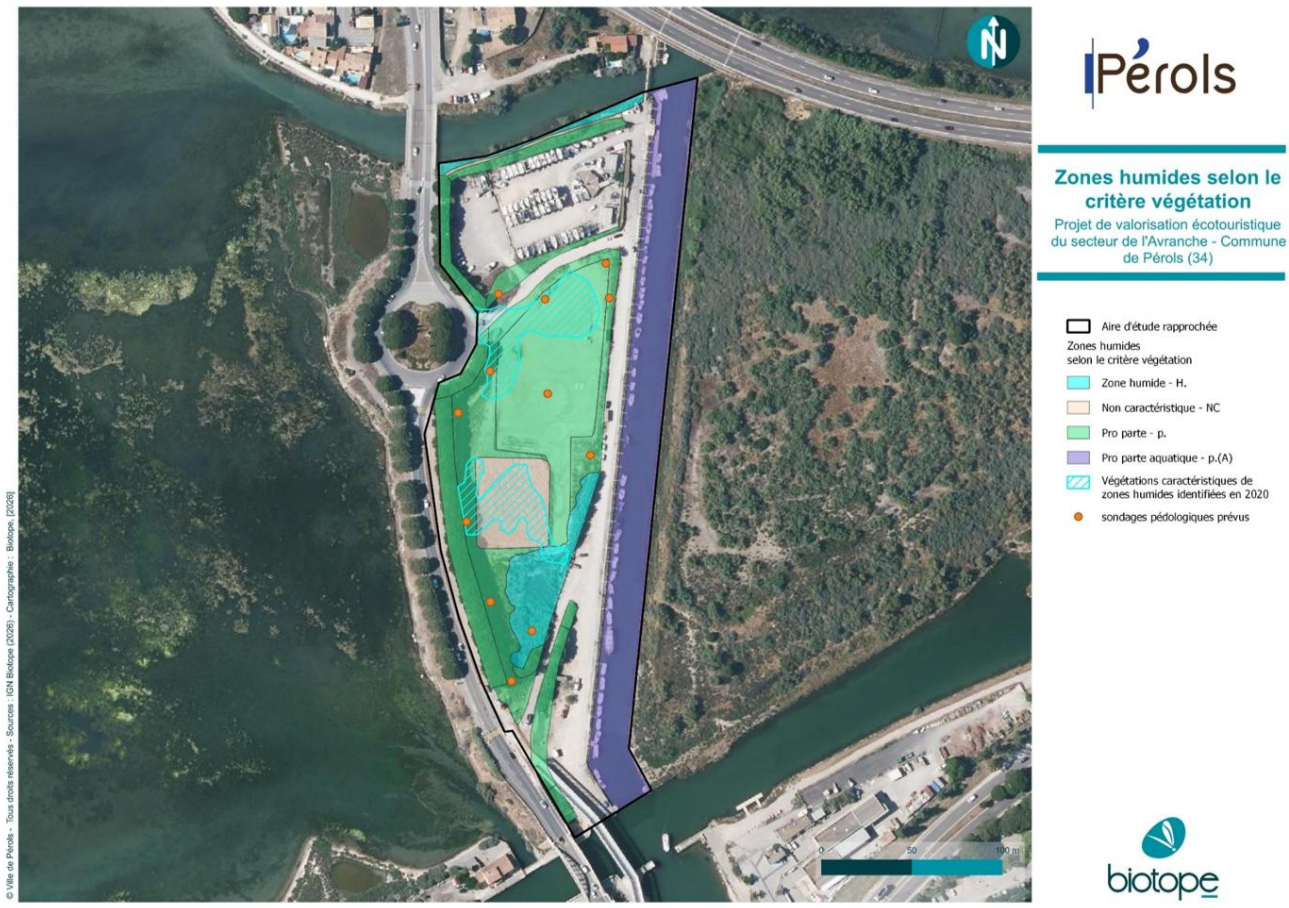


Figure 65 : Zones humides selon le critère végétation

❖ Analyse du critère « sol » (sondages pédologiques)

12 sondages ont été réalisés de façon à couvrir l'ensemble des habitats pro parte ou non-caractéristiques. Les résultats des sondages pédologiques sont disponibles en annexe.

La zone de prospection par sondage est limitée à l'emprise des travaux (emprise de la déclaration de travaux DT) faisant l'objet d'une analyse.

Les sondages pédologiques ont été déterminés selon la cartographie des zones humides sur le critère végétation, selon la topographie et le sens des écoulements, et selon le positionnement des réseaux enterrés (source DICT) au sein de la limite de la déclaration de travaux (DT) (cf. cartes page suivante)

Parmi les 16 sondages réalisés au sein de l'aire d'étude rapprochée :

- 8 peuvent être classés humides au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009. Ces sondages présentent des traces d'hydromorphie au-dessus de 50 cm et s'intensifient en profondeur. (Sondages 1, 2, 4, 10, 13, 14, 15 et 16)

Les sondages 1, 2, 4, et 12 sont situés dans la zone de remblai centrale, plane, entourée d'un merlon de plus d'un mètre avec un exutoire proche du point 2.

Cet exutoire légèrement surélevé permet un engorgement temporaire après des précipitations. Un ressuyage lent dû à la topographie et à la texture des sédiments entreposés, peu drainante, permet une fonctionnalité hydraulique. Cette zone humide n'est pas liée à la nappe des canaux, elle se situe sur un remblai de 3 m au-dessus du niveau de l'eau. Son alimentation est uniquement météoritique, sur un bassin versant limité à la zone délimitée par le merlon périphérique. La nappe à proximité peut cependant contribuer à la lenteur du ressuyage de la plateforme. (photos ci-après prises le 05/05/2026, inondation temporaire après une pluie importante, source Biotope).





Les sondages 13 à 16 sont situés en bord du canal de jonction, avec une berge à environ 40 cm au-dessus du niveau de l'eau (un peu moins en arrière-berge, en pied de talus). L'ensemble des sondages sont engorgés très rapidement (dès 20cm pour les points 14 et 15). Cette zone est donc une zone humide liée à la nappe à proximité et comprend tout le talus bordant le port à sec (photo de la berge ci-dessous, source Biotope).



- 2 sondages sont classés comme indéterminés.

Le premier (sondage 8) en raison d'un sol remanié très caillouteux en bord de voirie, présentant des matériaux non rencontrés sur le reste du site rendant le sondage impossible au-delà de 25 cm. De plus de nombreux réseaux passant en bord de route des sondages complémentaires n'ont pas été possibles. Cependant au vu de la géomorphologie une partie de ces talus ainsi que les bords de voirie peuvent être exclus. Les parties les plus basses restent incertaines.

Le deuxième (sondage 9) a été réalisé dans une dépression récemment en eau. L'analyse de ce sondage est incertaine car la lecture de l'hydromorphie n'est pas évidente. Cependant d'un point de vue géomorphologique et au vu du sondage situé à proximité, à la même altitude (sondage 10 humide), la zone peut être classée comme humide.

- 6 sondages sont classés comme non humides car ne présentant pas de traces d'hydromorphie dans les 50 premiers centimètres de sol, présentant des sols peu épais sur roche massive (< 50 cm), ou ne présentent pas de traces caractéristiques de zones humides (<5%, discontinues, pas d'intensification, etc.).

Sur les **secteurs expertisés correspondant aux végétations non caractéristiques de zones humides** au sein de l'aire d'étude rapprochée, le bilan de l'application du critère « sol » est le suivant :

- 6271m² présentent un sol considéré comme humide, identifié par l'observation de profils pédologiques caractéristiques de zones humides et par l'analyse du contexte topographique ;
- 16456m² présentent un sol considéré comme non humide, identifié par l'observation de profils pédologiques non caractéristiques de zones humides et par l'analyse du contexte topographique ;
- 16698m² ne sont pas qualifiés, les éléments disponibles pour l'analyse (profils pédologiques) ne permettant pas de déterminer le caractère humide du sol. L'absence de sondage est du soit à un revêtement non sondable manuellement, soit à la présence de réseau souterrains, soit à une zone en eau.

Les zones considérées comme humides selon le critère habitat ne sont pas incluses dans ces surfaces.



Figure 66 : : Sondages pédologiques et critère sol

❖ Bilan concernant la délimitation des zones humides et des enjeux associés

A l'issue de l'ensemble des différentes analyses (habitat, flore, sol), **8502 m²** de la zone de déclaration de travaux sont considérés comme des zones humides au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement :

- 2231m² présentant une végétation caractéristique de zones humides ;
- 6271m² supplémentaires présentant un sol caractéristique de zones humides ;
- 16698 m² n'ont pas été évalués car insondable.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th colspan="4">Critère Sol</th></tr>
<tr><th>Humide</th><th>Non humide</th><th>Indéterminé</th><th>Non évalué</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Critère Végétation et/ ou critère flore</td><td>Caractéristique de ZH</td><td colspan="4">2231m²
ZH avérées</td></tr>
<tr><td>Pro parte et non caractéristique de ZH</td><td rowspan="2">6271m²
ZH avérées</td><td>16456m²
Non ZH</td><td>0m²
ZH potentielles</td><td>890m²
ZH potentielles</td></tr>
<tr><td>Non évalué</td><td>0m²
Non ZH</td><td>0m²
ZH potentielles</td><td>0m²
ZH potentielles</td></tr>
<tr><td colspan="6">Milieux aquatiques (zone en eau et végétation) : 8746m² (secteurs ne pouvant constituer des zones humides)
Zones artificialisées : 7061m² (secteurs ne pouvant constituer des zones humides)
Zones inaccessibles : 0m² (secteurs nécessitant la réalisation d'inventaires complémentaires)</td></tr>
</table>

Tableau 17 : Bilan des surfaces de zones humides selon les différents critères

Il y a deux zones humides identifiées sur la zone d'étude, que ce soit selon le critère « végétation » ou le critère « sol » (sondages pédologiques et analyse topographique).

La première zone, au nord, est une zone humide rivulaire qui se développe sur une berge à environ 40 cm du niveau d'eau observé dans le canal de jonction à proximité, et dont le fonctionnement apparaît directement influencé par les niveaux d'eau du canal et/ou par la nappe associée au système lagunaire. Un habitat humide de prés salés à chiendent et armoise se développe au contact de l'eau du canal, tandis qu'en arrière-berge, une légère déclivité en pied de talus et la proximité de la nappe créent une hydromorphie du sol, avec un engorgement temporaire en surface mais permanent en profondeur.

La deuxième zone est constituée de remblais anciens (remblayage issu de la mission « Racine » dans les années 60-70) et plus récents (issus du dragage du port de Pérols et du port de Carnon). C'est une zone humide de plateau présentant un fonctionnement hydrologique principalement météorique, contrôlé par la microtopographie locale. Les observations de terrain mettent en évidence une zone plane ceinturée par un merlon, sans fossé entrant ni réseau d'alimentation apparent, avec des secteurs d'accumulation temporaire des eaux, encore humides lors des investigations, et des secteurs asséchés présentant des fentes de retrait. Ces éléments traduisent un fonctionnement par stagnation temporaire des eaux de pluie et ressuyage lent.

La connexion directe avec la nappe associée aux canaux et lagunes environnants n'est pas démontrée. La zone humide étant située à une cote topographique supérieure d'environ 3 m aux niveaux d'eau voisins, une alimentation directe par cette nappe apparaît peu probable en l'état des connaissances. En revanche, une influence indirecte de la nappe ou des conditions hydrogéologiques locales sur la vitesse de saturation et de ressuyage des sols ne peut être totalement exclue, notamment avec des sols présentant une texture fine et d'éventuels horizons profonds peu perméables.

Sur cette zone, le sol a une granulométrie globalement argileuse avec une fraction de limon et de sable perceptible mais non dominante. Parfois profond, les sondages s'arrêtent sur une couche de remblais caillouteux entre 60 cm et 1 m de profondeur. Cet horizon profond, potentiellement compacté ou induré par les travaux de terrassement, pourrait limiter l'infiltration verticale et favoriser la formation temporaire d'une nappe perchée. Le recouvrement végétal y demeure faible et discontinu, ce qui traduit des conditions de sol contraignantes.et les fonctions biogéochimiques et écologiques sont fortement dégradées.

Cette zone humide de plateau est complétée par un cannier au sud, habitat humide selon le critère végétation. Ce cannier se développe sur des remblais limoneux sans hydromorphie, parfois récents, mais dont la présence est attestée depuis de nombreuses années (au moins depuis les années 2000), sur des surfaces pouvant être plus importantes et en association avec des phragmitaies aujourd'hui disparues. Globalement, les habitats humides inventoriés dans les années 2020, la présence du cannier et la qualification des zones aujourd'hui occupées par une végétation éparse de pré salé rudéralisé permettent de penser qu'une végétation de zone humide pourrait recoloniser l'ensemble du site. Ce cannier peut donc être légitimement considéré comme un habitat de zone humide, aussi bien réglementairement que fonctionnellement. Cependant, la Canne de Provence étant une archéophyte envahissante, les fonctionnalités écologiques peuvent être considérées comme dégradées.

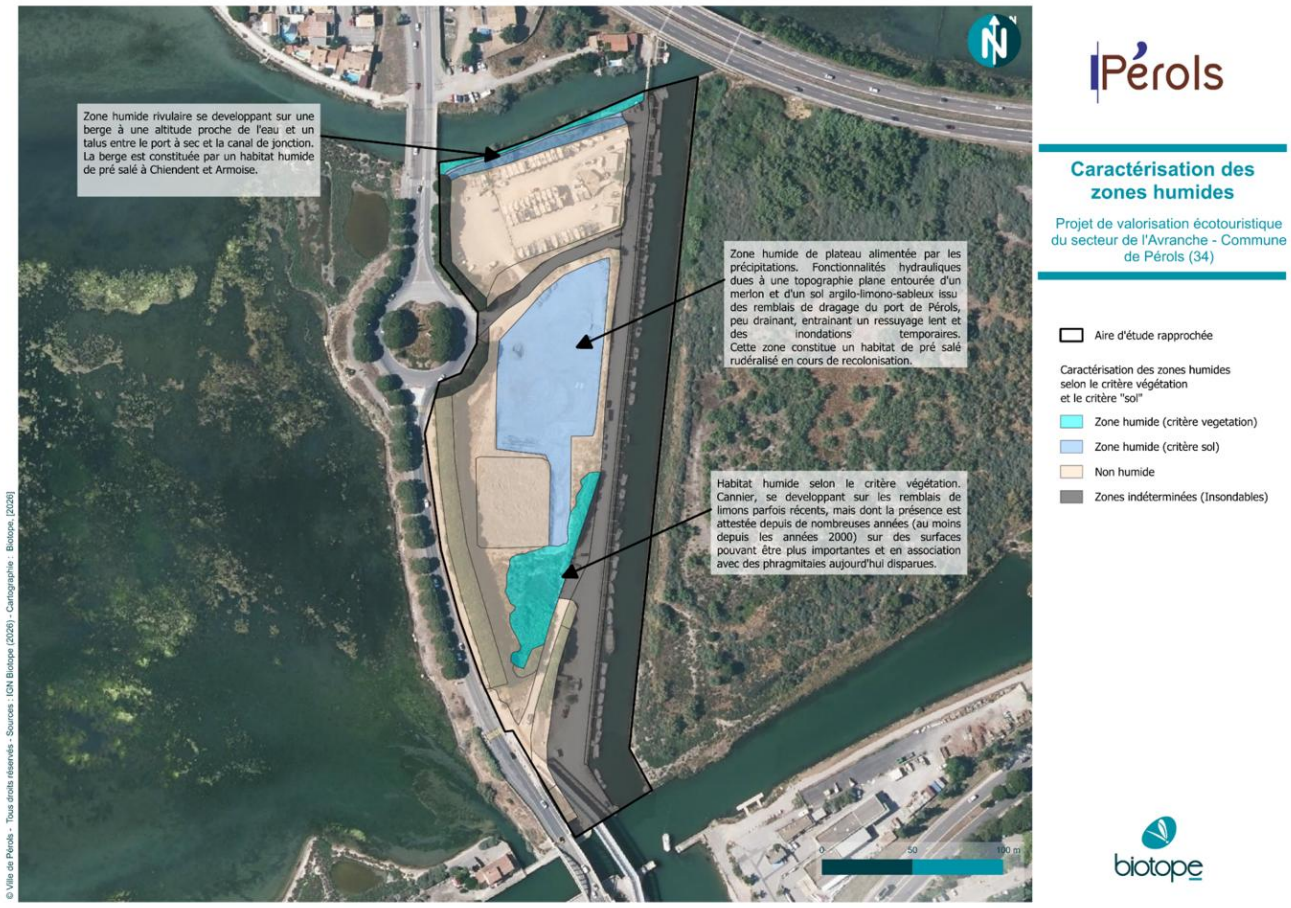


Figure 67 : Caractérisation des zones humides

3.3.4.6.3. ANALYSE DES FONCTIONS DES ZONES HUMIDES

❖ Définition des sous-ensembles homogènes

Cf. Carte « Caractérisation des sous-ensembles homogènes et des sondages pédologiques »

La zone humide au nord du site faisant l'objet d'une mesure d'évitement total, seule la zone humide du remblai central a été décrite sur le plan des fonctionnalités.

Il a été défini 2 sous-ensembles homogènes, selon l'application de la MNEFZH.

Dans le cas présent, au vu des sols de remblais on peut considérer le substrat géologique comme étant le même sur l'ensemble de la zone humide impactée. Il été considéré un sous-ensemble par type d'habitat. Au moins deux sondages pédologiques ont été effectués par sous-ensembles homogènes.

Les sous-ensembles homogènes et la localisation des sondages pédologiques sont présentés au sein de la carte suivante :



Figure 68 : Caractérisation des sous-ensembles homogènes et des sondages pédologiques

❖ Caractérisation du système hydrogéomorphologique

La zone humide impactée se situe sur la commune de Pérols, dans le département de l'Hérault (34), en région Occitanie, dans un contexte lagunaire et anthropisé notamment marqué par les grandes opérations d'aménagement de la mission « Racine » dans les années 60-70. Elle couvre une surface de 0,742 ha et est composée de prés salés rudéralisés (I1.53 X A2.524) et de Formations à Canne de Provence (C3.32). Les prés salés rudéralisés ont été considérés comme pro parte sur le critère végétation en raison de la très faible couverture végétale due aux opérations de déblais-remblais tandis que les cannes de Provence sont considérées comme un habitat humide selon le critère « végétation ». La topographie correspond à un petit plateau situé entre 3 et 6m au-dessus du niveau des canaux environnants.

Le site est dominé par des remblais issus du dragage de sédiments, déposés sur des remblais plus anciens. Le sol a une texture dominante argileuse (au sens granulométrique) mais avec une fraction sableuse perceptible. Les dépôts de sédiments récents ne sont pas caillouteux contrairement aux remblais plus profonds mais conservent de petits coquillages comme les Sodisalisols à proximité.

Le site est séparé en deux entités. La première est une zone plane où des accumulations d'eau de pluie peuvent créer une inondation temporaire et dont le sol présente des traces rédoxiques caractéristiques de zones humides. Les premières traces commencent en moyenne à 10-20 cm, se prolongeant et s'intensifiant en profondeur. Il s'agit ici d'un contexte global plutôt basique (Ph entre 7 et 8).

La seconde est constituée par un l'habitat de zone humide « Formations à Canne de Provence » (EUNIS C3.32) mais ne présente pas d'hydromorphie, probablement en raison d'un contexte de pente permettant l'évacuation superficielle des eaux de pluie. Le canier bénéficie cependant d'accumulation en bas de pente sur le quai goudronné.

Ce site est considéré humide pour partie sur la base du critère « sol » et pour partie sur la base du critère « végétation » de l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. (Cf. chapitre précédent)

D'après les différents éléments de contexte présentés précédemment, le système hydro-géomorphologique des zones humides impactées est un système de type plateau (en suivant la nomenclature adaptée de Smith et al., 1995, tel que proposé par la MNEFZH (Gayet et al.,2023d)).



Figure 69 : Photo de la zone humide après un épisode pluvieux. On distingue la zone plane entourée du merlon périphérique et le massif de Cannes de Provence en arrière-plan. (Source Biotope 2026)

❖ Caractérisation de la zone contributive, de la zone tampon

➔ Caractéristiques de la zone contributive du site

La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie et des connaissances du fonctionnement hydraulique du territoire. Bien que située dans un paysage lagunaire littoral, la zone humide étudiée ne présente pas, d'après les observations disponibles, un fonctionnement hydrologique directement contrôlé par les lagunes ou les canaux voisins. Son fonctionnement est principalement pluvial, sur remblai, avec accumulation temporaire des eaux dans une zone plane topographiquement contrainte. Elle peut donc être analysée fonctionnellement comme une zone humide de plateau à alimentation météorique, malgré son inscription dans un contexte côtier.

La zone contributive est très restreinte car elle est circonscrite par le merlon périphérique entourant toute la surface de dépôt des sédiments qui se poursuit du port à sec jusqu'au haut de talus à proximité de la passerelle. L'alimentation se fait uniquement par les précipitations. Elle a une surface de 1,442 ha.

La zone contributive est donc limitée au remblai dont la partie sud est végétalisée, notamment par le massif de Cannes de Provence, et la zone Nord avec une végétation très éparse sur un sol quasiment nu.

La zone contributive n'a pas d'usage autre que celle de dépôt de matériaux. On inclura cependant l'ancienne rampe d'accès aujourd'hui fermée qui recueille une partie des pluies s'accumulant en bas de pente sur le quai. Cette zone quasiment imperméable peut stocker un volume d'eau à proximité immédiate des talus ou le cannier se développe (Cf. photo).

Le réseau hydrographique y est absent, aucun cours d'eau permanent ou temporaire ne parcourt la zone humide. Il n'y a également pas de fossé ou de drain sur cette zone.



Figure 70 : Photo de la zone contributive et de la zone tampon sur le quai en bordure du cannier. On observe une accumulation des eaux de pluie au contact du cannier. (Source Biotope 2026)



Figure 71 : Photo de la zone contributive constituée principalement par la zone humide elle même

➔ Caractéristiques de la zone tampon du site

La zone tampon (50m autour du site) est d'une surface de 4,20ha. Elle est majoritairement anthropisée, et comprend : le port à sec, le quai, une partie du canal et la route M62E3. Marginalement l'espace naturel à l'est du canal est aussi concerné.

Le linéaire de rigoles et fossés est principalement constitué par le fossé le long de la route d'une profondeur de moins d'1m. Ce fossé ne draine que les eaux de la route et de la bordure avec l'alignement de pins. Il est séparé de la zone humide par un merlon et la fonctionnalité hydraulique de la zone humide est déconnectée de ce drain.

Aucune espèce protégée, menacée ou exotique envahissante n'a été recensée au sein de la zone tampon. La Canne de Provence n'est pas retenue ici comme espèce exotique envahissante réglementaire au sens des listes applicables, mais comme une espèce archéophyte à comportement fortement compétitif/invasif dans certains contextes.



Figure 72 : Photo depuis la sortie de la passerelle permettant de voir le fossé recueillant les eaux pluviales de la route, le merlon périphérique et la déconnexion du fossé avec le fonctionnement hydraulique de la zone humide



Figure 73 : Photo depuis la plateforme devant le port à sec montrant le chemin d'accès au quai depuis le rond-point et le merlon périphérique



Figure 74 : Zone contributive et zone tampon

➔ Caractérisation du paysage et qualification des enjeux biologiques

L'analyse du paysage se fait dans un rayon de 1 km autour de la zone humide soit une surface de 400ha.

Elle décrit une dominance des habitats marins (54 %), constitué essentiellement des étangs de l'Or et du Méjean. Ces étangs constituent de grands réservoirs de biodiversité et sont connectés hydrauliquement par des canaux de jonctions dont ceux bordant le site. On retrouve également la mer Méditerranée qui est à proximité ainsi que son littoral. Les étangs, la mer ainsi que les habitats côtiers (8%) ou de marais (2%) associés constituent l'essentiel des milieux naturels de ce paysage.

L'urbanisation littorale (30%) est également très présente et représente l'occupation du sol majoritaire des espaces terrestres.

Cette urbanisation de Pérols et de Carnon (Mauguio) ainsi que les infrastructures routières anthropisent ce paysage lagunaire et en font un espace partagé entre les activités humaines et la biodiversité.

La part des autres milieux naturels dans les surfaces terrestres non construites est faible. Les boisements, prairies, landes représentent 3% de la surface et les surfaces agricoles cultivées ou en friche (1%).

La zone humide s'inscrit donc dans un paysage lagunaire riche en biodiversité, mais fortement urbanisé avec de rares zones terrestres non construites. Le petit triangle d'Avranche est partiellement urbanisé mais il constitue encore un trait d'union non bâti entre les étangs et donc un élément de la trame verte et bleue comme mentionné dans le SCoT du Pays de l'Or.

L'anthropisation importante est le critère majoritaire de la faiblesse écologique du paysage.

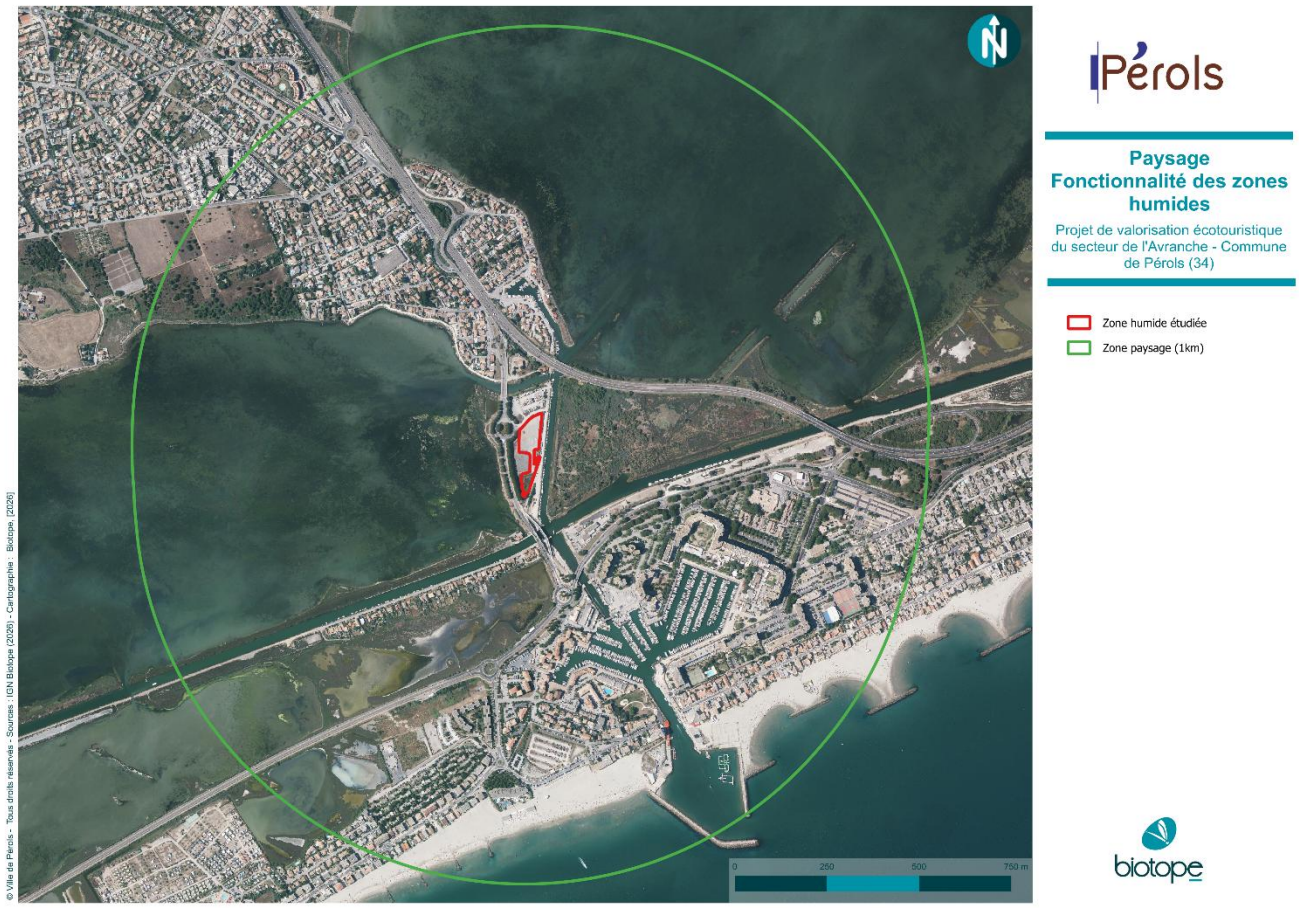


Figure 75 : Paysage pour l'étude des fonctions des zones humides

❖ Synthèse des fonctions des zones humides avant impact

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction Interprétation BIOTOPE	Fonction prioritaire
Fonctions hydrologiques (Dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	**Atténuation du débit de crue***	Le réseau hydrographique au sein de la zone contributive est inexistant, et le bassin versant est très limité. Les écoulements sont lents et captés par la zone humide puis par débordement vont directement dans un système lagunaire. L'opportunité d'expression de cette sous-fonction est très faible	Malgré l'inscription du site dans un contexte lagunaire, la zone humide étudiée apparaît hydrauliquement déconnectée des canaux et des étangs voisins. Sa position perchée sur remblais, entre 3 et 6 m au-dessus du niveau des canaux, et l'absence de submersion ou de débordement identifié limitent fortement son rôle potentiel dans l'atténuation des crues. Les accumulations d'eau observées correspondent principalement à un stockage temporaire des précipitations sur une zone plane, sans effet démontré sur un débit de crue aval. L'infiltration est ralentie par la présence de texture fine en surface La capacité d'expression de la sous-fonction « atténuation du débit de crue » est très faible à nulle pour les crues lagunaires ou hydrologiques ; faible à l'échelle strictement locale du stockage pluvial.	**Non** La fonction d'atténuation du débit de crue apparaît très limitée. Bien que le site s'inscrive dans un contexte lagunaire, la zone humide est perchée sur remblais, située au-dessus du niveau des canaux environnants et ne présente pas de connexion hydraulique directe avec un cours d'eau, une étendue d'eau ou une zone de submersion.
	Ralentissement des ruissellements	Le réseau hydrographique au sein de la zone contributive est inexistant, et les écoulements vers les canaux sont alors très lents. Cela souligne l'intérêt de la zone humide pour ralentir les ruissellements. L'opportunité d'expression de cette sous-fonction est modérée.	Elle s'exprime par le stockage temporaire des eaux de pluie dans les secteurs plans et par la limitation de leur évacuation rapide, en lien avec l'absence de fossés, de drains et de ravinement. Le merlon périphérique contribue également à contenir les écoulements à l'échelle du remblai. Cette fonction reste toutefois essentiellement locale, car la zone contributive est réduite et les apports proviennent principalement des précipitations directes et du ruissellement de proximité. La capacité d'expression de la sous-fonction ralentissement des ruissellements est forte localement mais a peu d'impact à l'échelle du paysage. La capacité d'expression de cette sous-fonction est moyenne	**OUI** La fonction de ralentissement des ruissellements est présente et constitue probablement l'une des principales fonctions hydrologiques du site. Bien qu'elle soit locale, cette fonction est essentielle à la constitution de cette zone humide et limite l'érosion du site. Elle favorise également les processus biogéochimiques et écologiques pouvant se développer.

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction Interprétation BIOTOPE	Fonction prioritaire
	Recharge des nappes	Le réseau hydrographique au sein de la zone contributive est très inexistant, les écoulements vers l'aval sont alors très lents. Cela souligne l'intérêt de la zone humide pour recharger les nappes. La nappe est cependant connectée à un vaste système lagunaire qui limite la portée de la contribution du site d'étude. L'opportunité d'expression de cette sous-fonction est modérée.	L'absence de système de drainage au sein de la zone humide permet de ralentir les écoulements, ce qui favorise la recharge des nappes. En revanche, la faible conductivité des sols en surface tend à diminuer l'infiltration de l'eau dans le sol et donc la recharge des nappes, et ce malgré une conductivité plus élevée en profondeur. De plus la surface réduite de la zone contributive et une nappe de type estuarienne diminue grandement l'expression de cette fonction La capacité d'expression de cette sous-fonction est faible.	**Non** La fonction de recharge des nappes est incertaine et probablement très faible compte tenu de la faible connectivité du site avec les nappes à proximité.
	Rétention des sédiments	La zone contributive comprend très peu de surface cultivée mais elle est constituée par des sédiments de dragage peu végétalisés, ce qui favorise l'opportunité d'expression de la sous-fonction rétention des sédiments. L'opportunité d'expression de cette sous-fonction est modérée	La fonction de rétention des sédiments est présente, mais principalement sous la forme d'une limitation de l'export des matériaux déjà présents sur le site. L'absence de fossés, de drains et de ravinement, ainsi que la présence de merlons périphériques, limitent les transferts sédimentaires vers l'extérieur. En revanche, la zone humide capte probablement peu de sédiments provenant de l'amont, faute de réseau hydrographique, de fossé connecté issus d'une zone contributive étendue. La faible couverture végétale permanente et la faible teneur apparente en matière organique réduisent également la stabilisation biologique du sol. Le maintien des sédiments stockés sur la zone est cependant la raison première du site. La capacité d'expression de cette sous-fonction est modérée.	**OUI** Le maintien des sédiments sur le site est la condition essentielle au maintien de la zone humide car le site ne reçoit pas de nouveau apports naturellement.
	Soutien au débit d'étiage	NA	NA	NA

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction Interprétation BIOTOPE	Fonction prioritaire
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	**Dénitrification**	La fonction biogéochimique est vraisemblablement limitée. Elle repose principalement sur la capacité du substrat argilo-sableux remanié à retenir temporairement l'eau et certains éléments particulaires ou dissous lors des épisodes de mise en eau. Toutefois la zone contributive n'a pas d'usage agricole, pas de cours d'eau amont, pas d'apports diffus identifiés en nitrates ou en phosphore. Le sol est un remblai de dragage : la composition géochimique réelle dépend des sédiments déposés. Sans analyses, on ne peut pas conclure sur les fonctions de rétention ou de transformation de contaminants. L'absence de réseau hydrographique entrant, la faible surface contributive, la végétation très clairsemée de la zone plane et l'absence d'analyses physico-chimiques ne permettent pas de conclure à une fonction forte d'épuration ou de transformation des nutriments. L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est modérée.	Les facteurs favorables sont l'engorgement temporaire dès les pluies, l'absence de drainage, l'absence de ravinement et les traces rédoxiques à faible profondeur. Cela correspond plutôt bien aux conditions décrites par la méthode : les zones les plus propices sont celles où des conditions d'anoxie apparaissent pendant une durée significative et à faible profondeur ; l'engorgement temporaire peut même être plus favorable que l'engorgement permanent, car les phases de réoxygénation favorisent la nitrification, donc la disponibilité en nitrates. Les facteurs limitants sont en revanche importants : faible épaisseur d'épisolum humifère, très faible matière organique enfouie, couvert végétal permanent seulement sur 25 % des surfaces, absence apparente d'apports azotés importants dans la zone contributive. La dénitrification dépend notamment de l'apport en nitrates, de l'engorgement, de la disponibilité en carbone labile, de la texture, de la température et du temps de résidence de l'eau. Elle précise aussi que la dénitrification ne peut avoir lieu que si l'apport en nitrates est substantiel. La capacité d'expression de la dénitrification est faible.	**NON** **Au regard du contexte local, les fonctions biogéochimiques ne sont pas considérées comme prioritaires**. La zone humide se développe sur des remblais de dragage dans une zone contributive très restreinte, principalement alimentée par les précipitations directes. Aucun apport agricole, rejet urbain ou flux nutritif structuré n'a été identifié en amont de la zone humide. L'absence de drainage et de ravinement favorise localement le temps de résidence de l'eau et peut contribuer à certains processus de rétention ou de transformation des nutriments. Toutefois, ces processus restent limités par la faible couverture végétale permanente, la faible teneur apparente en matière organique, l'absence d'export de biomasse connu et l'absence d'apports substantiels en azote ou phosphore. Les fonctions de dénitrification, d'assimilation végétale de l'azote, d'assimilation des orthophosphates et de séquestration du carbone sont donc considérées comme secondaires à non prioritaires. La fonction d'adsorption/précipitation du phosphore peut être retenue comme plus importante, compte tenu du contexte lagunaire général et du pH légèrement basique du substrat, mais elle ne constitue pas une fonction prioritaire démontrée à l'échelle du site. Cette priorité pourrait évoluer si des prélèvements mettaient en évidence des teneurs élevées en azote, ou phosphore dans les remblais de dragage.
	Assimilation végétale de l'azote		L'assimilation végétale de l'azote est limitée par la faible couverture végétale permanente à l'échelle de la zone humide, estimée à environ 25 %. Elle est principalement portée par les secteurs végétalisés, notamment le canier et les abords enherbés du merlon. En l'absence d'export régulier de biomasse, cette fonction correspond surtout à une immobilisation temporaire de l'azote dans la végétation, avec	

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction Interprétation BIOTOPE	Fonction prioritaire
			possibilité de remobilisation lors de la sénescence et de la décomposition. La capacité d'expression de cette sous-fonction faible à l'échelle globale de la zone humide.	
	Adsorption, précipitation du phosphore		La fonction d'adsorption/précipitation du phosphore est présente, principalement en lien avec le pH légèrement basique, l'absence de drainage et de ravinement, et le temps de résidence temporairement accru des eaux après les épisodes pluvieux. Dans ce contexte, la précipitation sous formes calciques est envisagée, notamment compte tenu de la présence de fragments coquilliers, mais non quantifiable. La capacité d'expression de cette sous-fonction est **faible à modérée**.	
	Assimilation végétale des orthophosphates		L'assimilation végétale des orthophosphates est limitée par la faible couverture végétale permanente et par un pH globalement compris entre 7 et 8, donc moins proche de la gamme optimale 6–7 retenue par la méthode pour l'assimilation végétale des orthophosphates. Elle est principalement portée par le cannier et les secteurs enherbés. En l'absence d'export de biomasse, elle correspond surtout à un stockage temporaire du phosphore dans la végétation. La capacité d'expression de cette sous-fonction est faible à localement modérée, plutôt faible à l'échelle globale.	
	Séquestration du carbone	la séquestration du carbone évaluée correspond au stock en place dans l'écosystème, Elle repose notamment sur l'engorgement, l'épaisseur de l'épisolum	Le site ne présente pas d'horizon organique développé, pas d'accumulation notable de matière organique enfouie, pas de strate arborée et seulement un couvert végétal permanent partiel.	

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction Interprétation BIOTOPE	Fonction prioritaire
		humifère ou la présence d'horizons histiques, et le couvert végétal. Le site ne présente pas de strate arborée et seulement un couvert végétal permanent partiel. L'opportunité d'expression de la fonction est faible	L'engorgement temporaire peut ralentir ponctuellement la minéralisation dans les secteurs hydromorphes, mais il ne suffit pas à caractériser un stock important de carbone dans le sol. La biomasse produite par le cannier constitue un stockage végétal temporaire, mais sans indication d'accumulation durable dans le sol. La capacité d'expression de cette sous-fonction est faible.	
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	**Support des habitats**	La fonction de support des habitats est présente mais limitée. La zone humide offre une mosaïque restreinte d'habitats composée de prés salés rudéralisés à faible couverture végétale dont les secteurs enherbés associés aux merlons, et de formations denses à Canne de Provence Cette organisation fournit localement des conditions d'abri, de repos ou d'alimentation pour des espèces communes, notamment dans les interfaces entre secteurs ouverts, talus et végétation haute. Toutefois, la fonction est fortement contrainte par la rudéralisation des habitats, la faible couverture végétale des prés salés, la dominance locale de Canne de Provence et l'absence d'espèces patrimoniales recensées dans la zone tampon. L'opportunité d''expression de la sous-fonction support des habitats est faible au sein du site.	Le nombre de milieux naturels au sein de la zone humide est faible. La répartition de ces habitats est plutôt déséquilibrée avec une dominance des prés salés rudéralisés (75%) peu végétalisés. La fragmentation est considérée comme assez forte (472m/ha) Les prés salés rudéralisés peuvent offrir des conditions pour des espèces pionnières, mais ici leur fonction d'habitat est plutôt celle d'un milieu perturbé, temporairement humide, à végétation éparse. La forte proportion d'habitats halophiles et naturels n'est ici pas caractéristique d'habitats fonctionnels en raison du caractère rudéral et perturbé. On ne recense aucune espèce exotique envahissante, malgré l'anthropisation de la zone humide. La canne de Provence n'est pas considérée comme une espèce exotique envahissante (archéophyte). Cependant les formations denses à Canne de Provence sont généralement pauvres en diversité floristique et peuvent réduire l'expression d'habitats plus ouverts ou plus diversifiés. La capacité d'expression du support des habitats est faible.	**NON** La zone humide est actuellement occupée par des habitats dégradés offrant un support faible de biodiversité particulièrement au regard des habitats naturels à proximité.

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction Interprétation BIOTOPE	Fonction prioritaire
	Connectivité	La fonction de connexion des habitats est probablement mieux exprimée à l'échelle paysagère qu'à l'échelle strictement stationnelle. Le site s'inscrit dans un espace terrestre résiduel situé entre plusieurs entités lagunaires majeures, dans un paysage fortement urbanisé où les surfaces terrestres non construites sont rares. À ce titre, il peut contribuer à une continuité structurelle locale ou jouer un rôle de relais entre milieux humides, canaux, marges lagunaires et espaces ouverts résiduels. Cette fonction reste toutefois contrainte par l'artificialisation de la zone tampon, la présence du port à sec, des quais, de la route et des canaux, ainsi que par la faible qualité écologique intrinsèque des habitats du site. L'opportunité d'expression de la sous-fonction connectivité est modérée.	Les habitats bien que dégradés sont assez similaires aux espaces naturels du paysage (habitats halophiles) et sont situés en interface entre deux étangs, réservoirs de biodiversité. La capacité d'expression du support des habitats est modérée.	**OUI** La fonction de connexion des habitats est davantage portée par la position paysagère du site que par sa qualité écologique intrinsèque. Le Triangle d'Avranche constitue un espace terrestre résiduel non entièrement bâti dans un contexte lagunaire fortement urbanisé, entre plusieurs entités aquatiques et humides majeures. Il peut donc participer à une continuité structurelle locale ou jouer un rôle de relais dans la trame verte et bleue. Cette fonction reste toutefois contrainte par la forte artificialisation de la zone tampon, la présence d'infrastructures et l'absence de démonstration d'un usage fonctionnel par des espèces patrimoniales ou à forte exigence écologique.

Tableau 18 : Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact

Légende : Pour toutes les cases, les niveaux faible / moyen / fort qualifient l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.
NA : il n'est pas possible d'évaluer l'opportunité d'exprimer ces fonctions dans le cadre de l'application de cette méthode.

Faible
Faible à modéré
Modéré
Modéré à fort
Fort

La zone humide impactée correspond à une zone humide de plateau développée sur remblais de dragage et remblais anciens, dans un contexte littoral lagunaire fortement anthropisé. Bien qu'inscrite dans un paysage côtier dominé par les étangs et les canaux, son fonctionnement hydrologique propre apparaît principalement pluvial et localisé. La zone plane présente des traces rédoxiques dès 10 à 20 cm, traduisant des engorgements temporaires liés à l'accumulation des eaux météoriques dans un secteur topographiquement contraint par les merlons périphériques.

- Les fonctions hydrologiques sont donc réelles mais limitées à l'échelle du site : elles relèvent principalement du stockage temporaire et du ralentissement local des eaux de pluie, sans connexion démontrée avec un réseau hydrographique ou une nappe lagunaire. Ces fonctions sont cependant indispensables à l'existence de cette zone humide
- Les fonctions biogéochimiques sont également limitées, en lien avec la texture fine du substrat et les engorgements temporaires, mais elles restent contraintes par la faible surface contributive, l'absence d'apports diffus identifiés et la végétation très clairsemée de la zone plane.
- Sur le plan écologique, la fonctionnalité intrinsèque est réduite par l'origine artificielle du substrat, la rudéralisation des prés salés et la dominance locale de formations à Canne de Provence. Toutefois, la zone humide s'insère dans un espace terrestre résiduel peu bâti au sein d'une matrice lagunaire fortement urbanisée. À ce titre, elle peut contribuer localement à la trame verte et bleue, davantage comme élément de continuité ou de relais paysager que comme habitat humide à forte naturalité.

Cette zone humide peut donc être considérée comme peu fonctionnelle, soit en raison de sa dégradation (anthropisation, faible végétalisation, faible biodiversité) soit en raison de sa situation géographique particulière ne permettant pas l'expression de certaines fonctions et notamment les fonctions biogéochimiques.

3.3.4.7. Enjeux floristiques

Au cours des investigations botaniques, 80 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée (*cf. annexe 4*). Au regard de la pression d'inventaire, ce chiffre est moyennement élevé. Il est lié à la présence de milieux remaniés, assez homogènes et de l'isolement du site par des ceintures urbaines.

La richesse floristique de l'aire d'étude rapprochée du projet est ainsi très faible.

Aucune espèce végétale protégée ou patrimoniale n'a été recensée au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les espèces végétales présentes :

- 18 espèces végétales sont des exotiques ou des archéophytes à caractère envahissant :
  - L'Agave d'Amérique (*Agave americana*) ;
  - L'Armoise annuelle (*Artemisia annua*) ;
  - La Canne de Provence (*Arundo donax*) ;
  - L'Arroche halime (*Atriplex halimus*) ;
  - Le Barbon (*Bothriochloa barbinodis*) ;
  - Murier à papier (*Broussonetia papyrifera) ;*
  - La Griffe de sorcière *(Carpobrotus sp.) ;*
  - Le Datura *(Datura sp.) ;*
  - L'Olivier de Bohême *(Elaeagnus angustifolia) ;*
  - L'Erigeron de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*) ;
  - Le Troène luisant *(Ligustrum lucidum) ;*
  - L'Onopordon du Taurus *(Onopordon tauricum) ;*
  - Le Figuier de Barbarie *(Opuntia ficus-carica) ;*
  - L'Oseille à crête *(Rumex cristatus) ;*
  - La Morelle faux chénopode *(Solanum chenopodioides) ;*
  - Le Sorgho d'Alep *(Sorghum halepensis);*
  - Aster écailleux (*Symphyotrichum squamatum) ;*
  - Le Yucca superbe (*Yucca gloriosa*).

Il n'y a aucun enjeu floristique particulier sur l'aire d'étude.

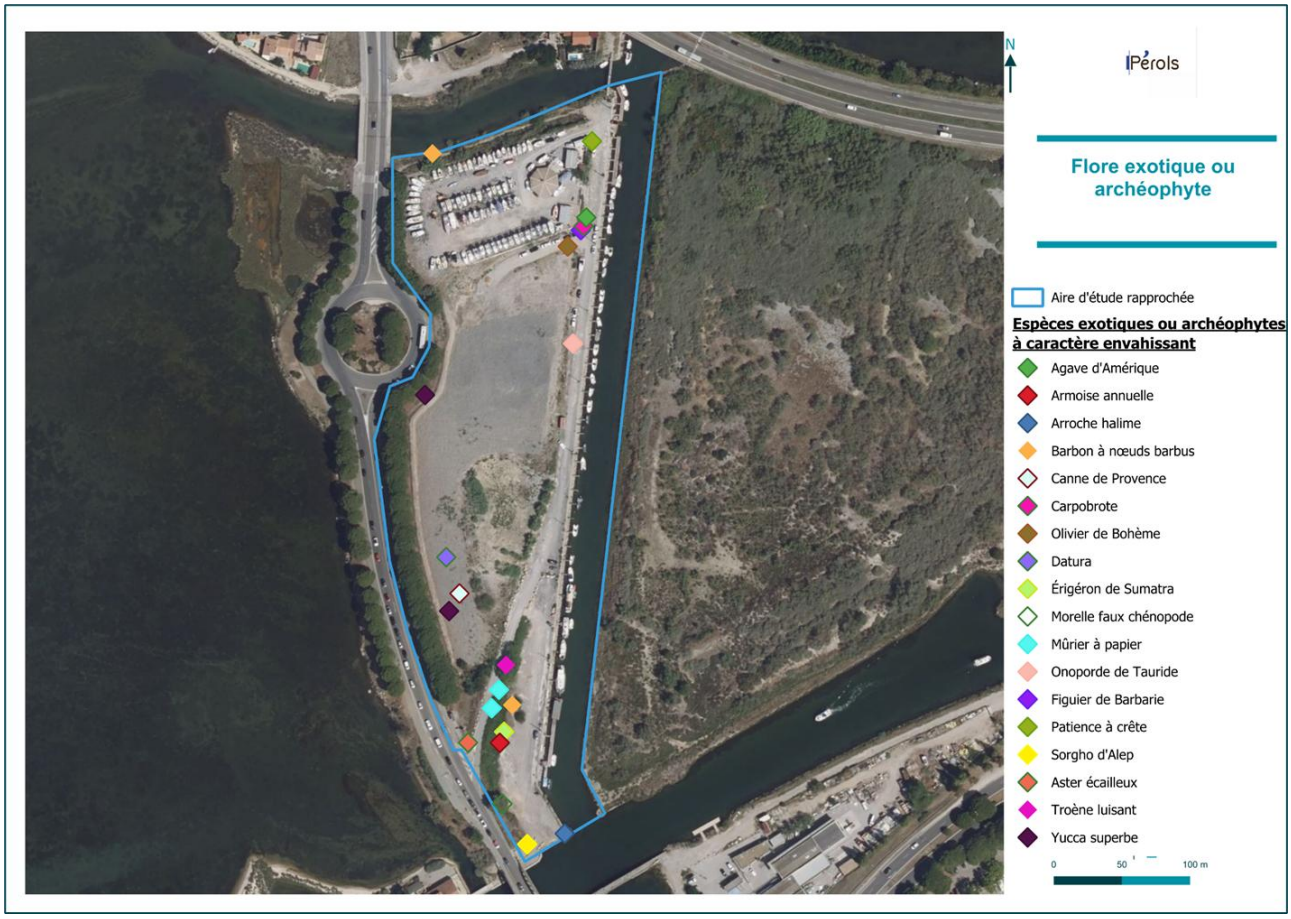


Figure 76 : Espèces exotiques ou archéophyte à caractère envahissant

Dans ce contexte urbain marqué, un total de dix-huit espèces végétales exotiques à caractère envahissant (EVEE) a été noté.
Les enjeux liés à la présence de ces espèces sont d'éviter leur développement et leur dispersion.

3.3.4.8. Les enjeux faunistiques

Pour les espèces animales, les observations ont permis de relever et de caractériser les habitats d'espèces. Ils ont été distingués en s'appuyant sur nos connaissances locales. Les relevés faunistiques sont simplement issus d'observations ponctuelles à vue ou à l'écoute sans mise en place de protocoles de prospection spécifique.

3.3.4.8.1. INSECTES

Remarque préalable : aucune nouvelle prospection naturaliste concernant ce taxon n'a été menée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée réduite. Le nombre d'observation présenté ci-après se rapporte donc à l'aire d'étude élargie prospectée en 2021, correspondant au grand triangle de la presqu'île de l'Avranche.

Au total, dix-sept espèces d'insectes ont été identifiées lors des inventaires de terrain conduits en 2021 sur l'aire d'étude rapprochée couvrant l'ensemble de la presqu'île. Ce cortège se compose de six espèces de lépidoptères, dix espèces d'hyménoptères et une espèce de coléoptère.

Deux sessions de prospection ont été effectuées afin de détecter d'éventuels rhopalocères, orthoptères ou odonates présentant un caractère patrimonial et/ou un statut de protection. La végétation, largement artificialisée, offre toutefois un milieu peu propice à une diversité entomologique importante au sein de ces groupes.

La Diane (*Zerynthia polyxena*) et sa plante hôte n'ont pas été observées dans le périmètre actualisé de l'aire d'étude rapprochée lors des inventaires de 2021. Les observations connues de cette espèce concernent uniquement les berges du canal, situées en dehors de ce périmètre.

Les cortèges d'orthoptères et d'odonates recensés se révèlent pauvres et composés d'espèces très communes. En ce qui concerne les coléoptères saproxyliques protégés, aucune présence potentielle n'a été identifiée : les arbres en place sont relativement jeunes et leurs essences ne présentent pas d'intérêt particulier pour ces espèces spécialisées.

Aucune espèce remarquable, ni habitat susceptible d'accueillir ce type d'espèce, n'a été mis en évidence dans l'aire d'étude rapprochée lors des inventaires réalisés en 2021. Dès lors, ce groupe ne présente pas d'enjeu particulier dans le cadre du diagnostic mené à cette échelle.



Figure 77 : Cartographie des enjeux liés aux insectes

3.3.4.8.2. AMPHIBIENS

Aucune espèce n'a été contactée lors des inventaires de 2021 au sein de l'aire d'étude rapprochée.
L'absence de mare temporaire ou de milieu humide naturel d'eau douce sur la zone d'étude limite fortement l'intérêt du site pour les amphibiens.

Aucune espèce remarquable, ni habitat susceptible de les abriter n'a été inventorié à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.



Figure 78 : Cartographie des enjeux liés aux amphibiens

3.3.4.8.3. REPTILES

Une seule espèce de reptile est présente à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (observée lors des inventaires de terrain) : La Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*.

Les habitats de l'aire d'étude se composent principalement de milieux rudéralisés assez dégradés et de zones artificialisées, présentant une connectivité très faible avec les milieux naturels environnants, les connections se limitant aux accès routiers. Cette configuration limite fortement l'intérêt et la fonctionnalité écologique de la zone.
Le Lézard des murailles, bien qu'aucun individu n'ait été observé dans l'aire d'étude rapprochée, est une espèce ubiquiste et peu exigeante. Il fréquente les secteurs ouverts à faible couverture végétale et peut également se rencontrer dans les jardins et espaces urbains offrant des surfaces dures et des abris, ce qui laisse penser qu'il pourrait être présent ponctuellement sur le site. Quant à la Tarente de Maurétanie, elle est associée aux secteurs fortement anthropisés, en particulier aux bâtiments et ouvrages en béton.

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur la zone d'implantation potentielle du projet et le niveau d'enjeu écologique attribué localement.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu écologique régional	Enjeu écologique local
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Espèces communes (Tarente de Maurétanie, Lézard des murailles), non menacées mais protégées (Art.2 ou Art. 3)							Faible	Faible

Tableau 19 : Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents dans la zone d'implantation potentielle du projet

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus.
Art.4 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : mutilation interdite.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) / LRR : Liste rouge régionale (Geniez & Cheylan, 2012) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
Dét. ZNIEFF : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Languedoc-Roussillon : S : Espèce déterminante stricte ; r : Espèce remarquable



Figure 79 : Cartographie des enjeux liés aux reptiles

Globalement, à l'issue des expertises, les sensibilités écologiques pour le groupe biologique des reptiles sont jugées très faibles à faibles au niveau de la zone d'étude.

3.3.4.8.4. OISEAUX

Une liste de 29 espèces d'oiseaux a pu être dressée à partir des inventaires de terrain en 2021. Dans la présentation qui suit, ces espèces ont été regroupées en fonction de leur utilisation de la zone d'étude. Cette approche permet d'appréhender la fonctionnalité des habitats présents sur le site et de comprendre leur importance par rapport au cycle biologique de chaque espèce contactée.

Seront ainsi distingués les :

- ***espèces nicheuses sur la zone d'étude***, utilisant le site pour leur nidification et généralement pour leur alimentation ;
- ***espèces non nicheuses sur la zone d'étude mais utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources,*** utilisant le site uniquement pour leur alimentation, leur transit ou leur repos ;
- ***espèces non nicheuses sur la zone d'étude et non utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources***, n'utilisant pas le site.

Espèce	LISTE EXHAUSTIVE DES ESPÈCES INVENTORIÉES						
	Protection nationale (arrêté du 29/10/09)	Utilisation de l'aire d'étude	Habitat de nidification, d'alimentation ou de repos				Habitat d'alimentation ou de repos
			Friches et zones rudéralisées	Buissons	Alignements de pins	Bati	Berges de canaux
Espèces nicheuses sur l'aire d'étude							
Bergeronnette grise	Article 3	Nidif. possible				x	
Etourneau sansonnet	-	Nidif. possible				x	
Fauvette mélanocéphale	**Article 3**	**Nidif. possible**		**x**			
Moineau domestique	Article 3	Nidif. probable				x	
Moineau friquet	**Article 3**	**Nidif. probable**				**x**	
Pie bavarde	-	Nidif. possible			x		
Pigeon ramier		Nidif. possible			x		
Rougequeue noir	Article 3	Nidif. probable				x	
Serin cini	**Article 3**	**Nidif. possible**			**x**		
Tourterelle turque	-	Nidif. probable			x	x	
Verdier d'Europe	**Article 3**	**Nidif. possible**			**x**		
Espèces non nicheuses sur l'aire d'étude mais utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources							
Aigrette garzette	Article 3	Alimentation					x
Canard colvert	-	Alimentation					x
Chardonneret élégant	**Article 3**	**Alimentation**	**x**				
Chevalier guignette	Article 3	Alimentation					x
Goéland leucophée	Article 3	Alimentation					x
Grand Cormoran	Article 3	Alimentation					x
Guêpier d'Europe	**Article 3**	**Alimentation**					**x**
Héron cendré	Article 3	Alimentation					x
Hirondelle rustique	**Article 3**	**Alimentation**	**x**				**x**
Martinet noir	Article 3	Alimentation	x				
Martin-pêcheur d'Europe	**Article 3**	**Alimentation**					**x**

Mésange charbonnière	Article 3	Alimentation			x		
Mouette rieuse	Article 3	Alimentation					x
Pinson des arbres	Article 3	Alimentation	x	x	x		x
Espèces non nicheuses sur l'aire d'étude et non utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources							
Choucas des tours	Article 3						
Grande Aigrette	Article 3						
Héron garde-bœufs	Article 3						
Ibis falcinelle	Article 3						

NB : les lignes en caractères gras se réfèrent à des espèces patrimoniales concernées par l'aire d'étude (nicheuses ou utilisatrices)

Figure 80 : Liste exhaustive des espèces d'oiseaux recensées sur l'aire d'étude

Espèces nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée

Cette catégorie regroupe les espèces dont un ou plusieurs couples ont installés leur nid sur la zone d'étude au printemps 2021. Les individus concernés sont donc totalement dépendant des habitats présents sur celle-ci.

11 espèces nicheuses sont répertoriées. La diversité spécifique est donc faible compte tenu de la surface limitée, de la faible naturalité des habitats et de manque de quiétude. En regroupant les espèces selon les grands types d'habitats qu'elles fréquentent, il est possible de distinguer quatre cortèges d'espèces. Certaines espèces, dites ubiquistes, peuvent se retrouver dans plusieurs cortèges.

Friches et zones rudéralisées

Ces milieux se rencontrent au niveau des talus et des secteurs les plus remaniés. Il s'agit surtout d'habitats d'alimentation. Aucune espèce nicheuse y a été observée.

Buissons

Ce milieu correspond aux quelques buissons présents au niveau de la zone de remblai et contre le port à sec en limite nord du site. Compte tenu de faible surface d'habitat et du fort dérangement, seule la Fauvette mélanocéphale y a été observée comme nicheuse potentielle.

Alignements de pins

L'alignement de pins qui borde le site à l'ouest offre un habitat de nidification pour quelques espèces communes et ubiquistes. C'est le cas de la Pie bavarde, du Pigeon ramier, de la Tourterelle turque. Deux autres espèces relativement communes mais dont les populations sont en déclins sont également présentes : le Serin cini et le Verdier d'Europe.

Bâti

La zone d'étude comprend un port à sec et quelques bâtiments qui abritent six espèces nicheuses qui profitent des cavités artificielles, toitures et autres anfractuosités pour installer leur nid. C'est le cas du Moineau domestique, le l'Etourneau sansonnet, de la Bergeronnette grise, du Rougequeue noir, de la Tourterelle turque et du Moineau friquet (espèce patrimoniale).

Berges de canaux

Le linéaire de berge n'est pas propice au creusement de terrier de nidification du Guêpier d'Europe, observé uniquement en chasse sur le secteur. Aucune espèce nicheuse n'a été identifiée sur cet habitat, qui est en revanche fréquenté par de nombreuses espèces en recherche alimentaire.

Espèces non nicheuses sur la zone d'étude mais utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources

Ces espèces ont été observées sur le site lors des inventaires mais ne nichent pas au niveau de la zone d'étude. Celle-ci constitue pour elles un site d'alimentation, de transit ou de repos plus ou moins important selon la fréquence d'utilisation. Les espèces « utilisatrices » sont globalement moins dépendantes de ces milieux que les espèces « nicheuses », surtout lorsque l'utilisation est faite en complément d'autres milieux situés en dehors de la zone d'étude. Leur capacité de déplacement et la disponibilité en habitats similaires en périphérie leurs offrent dans tous les cas des possibilités de report, ce qui réduit l'importance de la zone d'étude vis-à-vis de ces espèces.

Plusieurs regroupements peuvent être effectués en fonction du type d'utilisation des milieux de l'aire d'étude.

Utilisation comme zone d'alimentation

Les friches constituent des zones d'alimentation pour les espèces nichant sur le site ou à proximité, au niveau des zones bâties ou arborées. Les moineaux, fringiles, Etourneaux sansonnets, bergeronnettes sont ainsi régulièrement présents.

Le Martinet noir et l'Hirondelle rustique survolent régulièrement du site pour y chasser des insectes.

Enfin, de nombreuses espèces des zones humides nichant dans les environs plus ou moins proches de la zone d'étude viennent s'alimenter sur les berges des canaux. C'est le cas des ardéidés (Aigrette garzette, Héron cendré),

des laridés (Mouette rieuse, Goéland leucophée) ou encore d'espèces aquatiques telles que le Canard colvert et le Grand cormoran.

Utilisation comme zone de halte migratoire

Seul quelques espèces de passereaux migrateurs en halte dans les buissons peuvent potentiellement fréquenter les buissons présents sur le site. Aucun stationnement d'espèce de taille plus importante (rapaces, cigogne, etc.) n'a été observé sur l'aire d'étude ou à proximité.

Utilisation comme zone d'hivernage

Lors du passage hivernal, seules des espèces communes ont été relevées, principalement d'oiseaux sédentaires fréquentant le site pour leurs recherches alimentaires. C'est le cas de petits groupes de Chardonnerets élégants et de Pinsons des arbres observés sur la friche. Une espèce présente qu'en hiver a été observée : le Martin-pêcheur d'Europe qui fréquente les berges des canaux. Ces milieux sont trop dérangés pour pouvoir abriter des oiseaux d'eau hivernants.

L'enclavement de la zone d'étude et la proximité des voies de circulation limitent les potentialités de présence de dortoirs ou de reposoirs.

Espèces non nicheuses sur la zone d'étude et non utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources

Ces espèces ne nichent pas et n'utilisent pas les milieux présents sur la zone d'étude. Elles sont donc totalement indépendantes de celle-ci.

Il s'agit d'espèces observées en transit au-dessus de l'aire d'étude, en déplacement entre leur site de nidification ou de repos et leurs zones d'alimentation (Choucas des tours, Grande Aigrette, Héron garde-bœufs, Ibis falcinelle). Ces espèces n'interagissent pas avec l'aire d'étude, ou de manière anecdotique.

De la même manière, les migrateurs actifs qui survolent la zone sont indépendants des habitats disponibles sur l'aire d'étude.

L'aire d'étude ne représente pas un enjeu particulier pour ces espèces.

Le niveau d'intérêt patrimonial utilisé ici correspond aux résultats du travail de hiérarchisation des enjeux de conservation des oiseaux nicheurs du Languedoc-Roussillon basé sur 11 critères réglementaires, écologiques ou liés aux statuts patrimoniaux. Cette hiérarchisation a été constituée par la DREAL Occitanie, avec l'appui et la validation du CSRPN, à partir des référentiels établis par le MNHN (Taxref), les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF, les listes rouges UICN, ainsi que d'autres critères comme la rareté de l'espèce ou la typicité de leur habitat. Les niveaux ont été revu pour certaines espèces suite à l'actualisation des liste rouges régionales et nationales.

Le tableau suivant présente les statuts de protection et de conservation des espèces patrimoniales concernées par les aires d'étude en fonction du type d'utilisation. Seules les espèces nicheuses et/ou utilisatrices de la zone d'emprise sont étudiées (sauf espèces en halte migratoire).

Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	Menace nationale	Menace régionale	Dét. ZNIEFF	Enjeu spécifique		
Espèces nicheuses sur l'aire d'étude								
Moineau friquet *Passer montanus*		Art. 3	EN	EN		Très fort	Présence de couples nicheurs sur les bâtiments (moins de 5 couples). Les individus viennent s'alimenter sur les milieux naturels de la zone d'étude et au sein de la presqu'ile de l'Avranche située à proximité directe.	Très fort
Verdier d'Europe *Chloris Chloris*		Art. 3	VU	NT		Moyen	Nidification probable dans les alignements de pins qui bordent le site d'étude.	Moyen
Serin cini *Serinus serinus*		Art. 3	VU	LC		Moyen		Moyen
Fauvette mélanocéphale *Curruca melanocephala*		Art. 3	NT	LC		Faible	Nidification possible au niveau des buissons présents sur la zone d'étude.	Faible

Espèces communes nicheuses						Moyen	10 espèces communes nichent sur le site, principalement au niveau des bosquets et alignements d'arbres (fringiles, Tourterelle des bois, etc.) et du bâti, mais également au niveau des sansouïres (Bergeronnette printanière).	Faible
Espèces non nicheuses sur l'aire d'étude mais utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources								
Guêpier d'Europe *Merops apiaster*		Art. 3	LC	VU	DMED	Moyen	Présence d'individus en chasse au-dessus du site.	Faible
Chevalier guignette *Actitis hypoleucos*		Art. 3	NT	EN		Fort	Présence d'individus en alimentation et repos sur les berges des canaux	Faible
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*		Art. 3	VU	NT		Moyen	Présence d'individus en alimentation sur les friches, en période de reproduction et en hiver.	Faible
Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo atthis*	An. I	Art. 3	VU	DD		Moyen	Présence d'individus en alimentation et repos sur les berges des canaux	Faible
Mouette rieuse *Chroicocephalus ridibundus*		Art. 3	NT	LC		Moyen	Présence d'individus en alimentation et repos sur les berges des canaux	Faible
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*		Art. 3	NT	NT		Fort	Présence d'individus en chasse au-dessus du site.	Faible
Aigrette garzette *Egretta garzetta*	An. I	Art. 3	LC	LC		Moyen	Présence d'individus en alimentation et repos sur les berges des canaux	Faible
Espèces communes en alimentation en période nuptiale							D'autres espèces plus communes ont été observées en alimentation sur le site.	Faible
Espèces communes hivernantes (repos et alimentation)							Quelques espèces communes présente en hivernage.	Faible
Espèces en halte migratoire (repos et alimentation)							Très faibles potentialités.	Faible

Tableau 20 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans la zone d'implantation potentielle du projet

Légende :

- *An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »*
- *Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.*
- *LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.*
- *LRR : Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs (Meridionalis, 2015) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.*
- *Dét. ZNIEFF : espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF en Occitanie (2020-2022). DZ : espèce déterminante ; DMC espèce déterminante Massif-central ; DSO espèce déterminante Sud-Ouest ; DPYR espèce déterminante Pyrénées ; DMED espèce déterminante méditerranée*

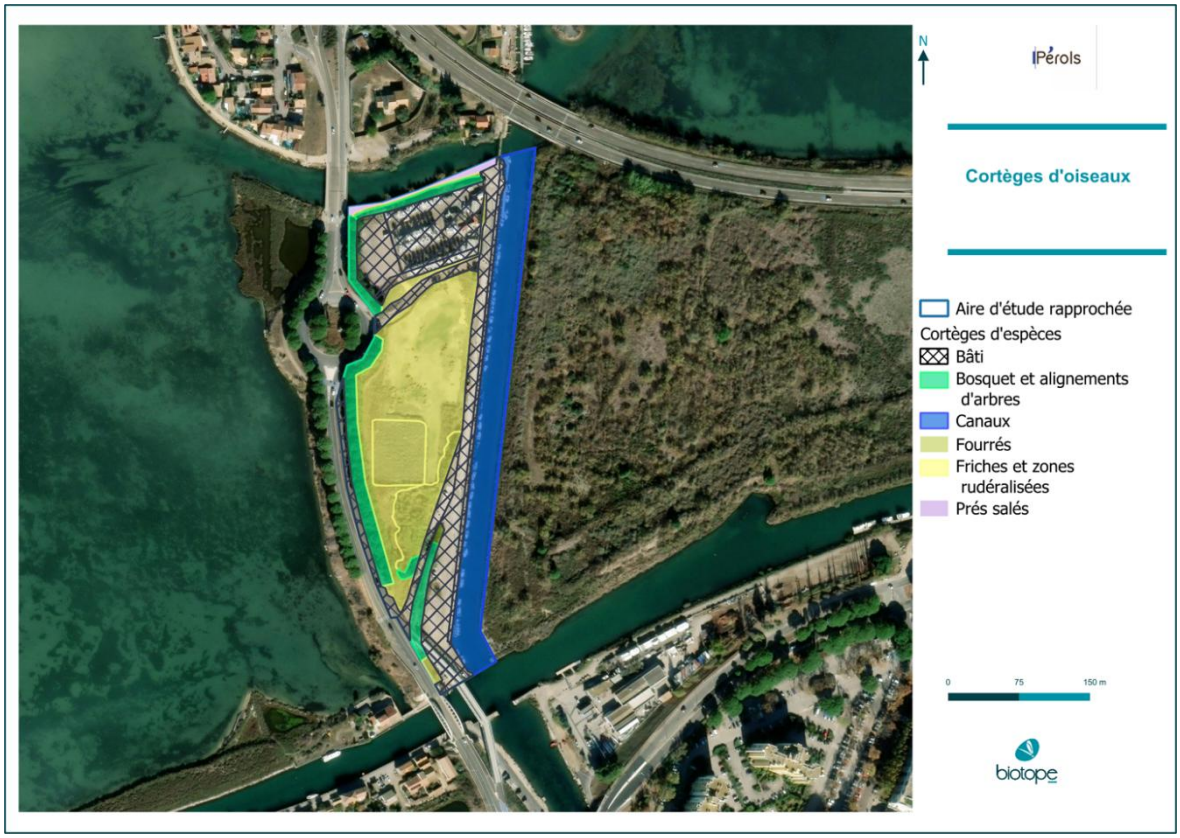


Figure 81 : Cortège d'oiseaux



Figure 82 : Cartographie des enjeux liés aux oiseaux

La potentialité de présence d'espèces d'oiseaux à enjeu local de conservation notable est jugée faible à modéré. Dans le cadre d'un projet de restauration de milieux naturels, les sensibilités écologiques pour ce groupe biologique sont jugées plutôt faibles.

3.3.4.8.5. MAMMIFERES TERRESTRES

Comme indiqué précédemment, les mammifères — à l'exception des chiroptères — n'ont pas fait l'objet d'un inventaire dédié. Les experts mobilisés lors des prospections sur la zone d'implantation potentielle restaient néanmoins vigilants aux traces, indices ou observations directes susceptibles de révéler la présence d'espèces de passage ou installées dans l'aire d'étude rapprochée.
Aucune observation opportuniste n'a été réalisée au sein de l'aire d'étude rapprochée.

À l'échelle communale, trois espèces de mammifères sont signalées : l'Écureuil roux, le Hérisson d'Europe et le Lapin de garenne. Toutefois, les potentialités d'accueil de ces espèces sur l'aire d'étude apparaissent limitées en raison de son isolement marqué et de la faible connectivité avec les espaces naturels environnants.
L'Écureuil roux, espèce arboricole étroitement liée aux alignements de pins et aux zones boisées continues, trouve difficilement des habitats favorables au sein de l'aire d'étude rapprochée, celui-ci étant dépourvu de formations arborées adaptées et majoritairement constitué d'espaces artificialisés.
Le Hérisson d'Europe, davantage opportuniste, pourrait ponctuellement fréquenter le secteur pour y rechercher nourriture ou abris au niveau des lisières arbustives et des friches. Néanmoins, la fragmentation du site et la présence d'infrastructures routières constituent des obstacles notables à ses déplacements.

Quant au Lapin de garenne, il s'agit d'une espèce caractéristique des milieux ouverts secs et des zones broussailleuses, ces formations sont quasi absentes de l'aire d'étude rapprochée. En outre l'encerclement par les voies de circulation et l'absence de continuité écologique diminuent fortement sa probabilité de présence sur le périmètre expertisé.

L'aire d'étude présente un enjeu très limité pour les mammifères terrestres, principalement en raison de son enclavement, de la rareté des habitats naturels fonctionnels et de l'absence de corridors écologiques permettant la circulation régulière de ces espèces.



Figure 83 : Cartographie des enjeux liés aux mammifères terrestres

3.3.4.8.6. CHIROPTERES

L'étude s'est basée sur l'enregistrement des ultra-sons émis par les chauves-souris, permettant par leur analyse d'identifier les espèces présentes et leur activité sur l'aire d'étude rapprochée.

Deux détecteurs ont été posés à deux endroits distincts dans le cadre des inventaires de 2021 qui portaient sur une aire d'étude plus vaste (la presqu'île d'Avranche). Les détecteurs ont enregistré l'activité chiroptérologique pendant 2 nuits (1 nuit par enregistreur) et rendent compte de la diversité et de l'activité enregistrée à l'échelle de ce périmètre.

L'analyse des écoutes a permis d'identifier 6 espèces de chauves-souris et 2 groupes d'espèces en activité de chasse et/ou de transit. Soit au moins 6 espèces sur les 27 espèces de chauves-souris recensées en région Occitanie. Les espèces et groupes d'espèces contactés sont :

- Grande Noctule (*Nyctalus lasiopterus*) ;
- Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) ;
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) ;
- Pipistrelle Pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) ;
- Le groupe des Sérotules (Sérotines et Noctules) ;
- Le groupe des Pipistrelles (non différenciés dans certaines séquences)

Les deux groupes d'espèces mis en évidence correspondent à des espèces non différenciables ou dont les séquences enregistrées n'ont pas permis de différencier avec certitude les espèces.

Espèce	Occurrence Point d'écoute (%)	Moyenne Contact - Point d'écoute	Maximum Contact – Point d'écoute	Activité médiane observée	Activité maximum observée
Grande Noctule	50%	1	2	Moyenne	Moyenne
Noctule de Leisler	100%	6	8	Forte	Forte
Pipistrelle commune	100%	11,5	13	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle de Kuhl	50%	1	2	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius	50%	1,5	3	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle Pygmée	100%	141	157	Forte	Forte
GROUPES					
PIPISTRELLES	100%	168	186	Forte	Forte
SEROTULES	100%	8,5	12	Moyenne	Moyenne
TOUTES ESPECES	100%	173	194	Moyenne	Forte

Occurrence Point d'écoute = Pourcentage d'occurrence nuit sur la saison (rapport du nombre de points d'écoute où l'espèce a été contactée sur le nombre de points d'écoute total d'enregistrement) ;
Moyenne Contact Point d'écoute = Moyenne du nombre de contacts sur l'ensemble des points d'écoute ;
Maximum Contact Point d'écoute = Nombre maximum de contacts enregistrés au niveau d'un point d'écoute ;
Activité Observée : résultats comparaison de l'activité avec le référentiel national « Actichiro »

Pour rappel, l'unité de contact utilisée est la minute positive. Tout contact affiché correspond donc à une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée.

L'activité globale des chauves-souris enregistrée toutes espèces confondues est moyenne en comparaison avec le référentiel Actichiro.

❖ Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

- ***Habitat de reproduction et d'hivernage***

Sur l'aire d'étude rapprochée, les possibilités de gîtes pour les chiroptères sont très limitées. Les seules structures susceptibles d'offrir des refuges adaptés sont les quelques habitations situées en périphérie, en dehors du périmètre strict de l'étude.
Plusieurs des espèces détectées ne disposent d'aucun habitat adapté à la reproduction au sein de l'aire d'étude rapprochée. C'est notamment le cas de la Grande Noctule, de la Noctule de Leisler et des sérotines, qui ne trouvent ni dans ce périmètre ni, plus largement, sur la Presqu'île de l'Avranche, des gîtes répondant à leurs besoins spécifiques. Ces chauves-souris utilisent en effet des milieux rocheux offrant cavités et fissures, des structures totalement absentes du secteur étudié.
En période hivernale, la plupart des chiroptères recherchent des gîtes souterrains, des fissures arborées ou encore des cavités présentes dans certains bâtiments. Or, aucune trace permettant de suspecter une occupation notable par des chauves-souris n'a été mise en évidence sur l'aire d'étude rapprochée ni dans ses abords immédiats.
Au regard des activités enregistrées et de la nature des habitats disponibles, le potentiel de présence de gîtes remarquables sur l'aire d'étude rapprochée apparaît donc très faible. Il est probable que seuls quelques individus d'espèces communes et anthropophiles utilisent ponctuellement le secteur.
Au regard de activités enregistrées, la présence de gîtes remarquables sur l'aire d'étude rapprochée est faible. On estime que seuls quelques individus d'espèces communes et anthropophiles, comme les Pipistrelles, pourraient se reproduire dans les bâtiments à proximité.

- ***Zone de transit, corridor de déplacement***

En matière de zones de transit, les lisières arborés, et les haies jouent un rôle fonctionnel en tant que corridors de déplacement des chiroptères. Ces déplacements peuvent être erratiques, de transit ou, tout simplement, des déplacements quotidiens entre les gîtes et les zones de chasse.

- ***Habitat de chasse***

Les milieux présents au sein de l'aire d'étude ont évolué depuis les premières expertises menées en 2021. Les principaux secteurs semi-ouverts ont notamment connu un processus d'artificialisation. Toutefois, en l'absence de nouveaux inventaires réalisés sur l'aire d'étude rapprochée, les enjeux initialement identifiés pour ces milieux semi-ouverts restent inchangés.
Ces milieux ont été identifiés comme pouvant servir à l'alimentation des chiroptères :
Le site est utilisé pour la chasse par la plupart des espèces recensées. Les habitats les plus favorables correspondent à des milieux ouverts à semi-ouverts ;
Les espèces ubiquistes, comme la Pipistrelle de Kuhl et la Pipitrelle commune, se satisfont de tous types de milieux. Ce sont d'ailleurs les deux espèces les plus contactées sur l'aire d'étude.

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur la zone d'implantation potentielle et le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Éléments d'écologie et population observée dans la zone d'implantation potentielle du projet	Enjeu régional de conservation	Enjeu écologique sur la ZIP
	Europe	France	LRN	Dét. ZNIEFF			
Grande Noctule (Nyctalus lasiopterus)	An.IV	Ar.2	VU	Déterminante à critères	La plus grande espèce d'Europe. Chasse haut dans le ciel, capture parfois de petits oiseaux, et réalise des déplacements nocturnes de plusieurs dizaines de kilomètres. Gîte dans les cavités de grands arbres (trous de pics). Activité moyenne sur l'aire d'étude. Potentialité de gîte d'hibernation sur le site est nulle. Espèce contactée à 2 reprises	Fort	Faible

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Éléments d'écologie et population observée dans la zone d'implantation potentielle du projet	Enjeu régional de conservation	Enjeu écologique sur la ZIP
	Europe	France	LRN	Dét. ZNIEFF			
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri)*	An.IV	Ar.2	NT	Déterminante à critères	Espèce qui gîte le plus souvent dans des cavités arboricoles, bien que des colonies urbaines ne soient pas rares. Activité forte sur l'aire d'étude. Potentialité de gîte d'hibernation sur le site très est nulle. Espèce contactée à 12 reprises	Moyen	Moyen
Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)*	An.IV	Ar.2	NT	-	Espèce ubiquiste, elle chasse aussi bien dans les milieux semi-ouverts, dans les boisements (feuillus, mixte voir résineux) ou encore en contexte urbain. Ses gîtes de mise bas et d'élevage des jeunes sont divers et variés (toitures de bâtiments habités ou non, anciens ou récents, coffrage d'avant-toit ...). Espèce commune en milieu urbain. Activité moyenne sur l'aire d'étude. Compte-tenu du contexte environnant urbain, les individus fréquentant l'aire d'étude peuvent également gîter dans les zones urbaines en dehors de l'aire d'étude. Potentialité de gîte d'hibernation sur le site faible à nulle Espèce contactée à 23 reprises	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl *(Pipistrellus kuhlii)*	An.IV	Ar.2	LC	Remarquable	Espèce ubiquiste, la Pipistrelle de Kuhl chasse abondement sur les lisières de boisements, dans les villes et les villages, le long des haies, dans les parcs ou encore en bordure d'étang. Espèce anthropophile. Activité faible sur l'aire d'étude. Compte-tenu du contexte environnant urbain, les individus fréquentant l'aire d'étude peuvent également gîter dans les zones urbaines en dehors de l'aire d'étude. Potentialité de gîte d'hibernation sur le site faible à nulle. Espèce contactée à 2 reprises	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii)*	An.IV	Ar.2	NT	Remarquable	La Pipistrelle de Nathusius est caractéristique des milieux forestiers de plaine. Elle fréquente les milieux boisés feuillus très structurés et diversifiés. L'espèce est également fortement dépendante à la présence d'eau (rivière, étang, marais, ...). En France, ses gîtes de mise bas et d'élevage des jeunes sont arboricoles et anthropiques (charpente, trou de mur, bardage, ...). Les gîtes d'hibernation de l'espèce sont principalement constitués de cavités arboricoles (écorces décollées, fissures, trous de pics, ...).	Modéré	Faible

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Éléments d'écologie et population observée dans la zone d'implantation potentielle du projet	Enjeu régional de conservation	Enjeu écologique sur la ZIP
	Europe	France	LRN	Dét. ZNIEFF			
					Activité Moyenne sur l'aire d'étude. Espèce migratrice ayant une forte activité sur le site Aucun gîte potentiel sur l'aire d'étude Espèce contactée à 3 reprises		
Pipistrelle Pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)	An.IV	Ar.2	LC	-	Espèce de plaine, inféodée aux milieux proches de grande étendue d'eau. Activité Forte sur le site. Les gîtes d'estivage et de mise bas se trouvent en milieux anthropiques ou arboricoles. Potentialité sur site comme pour les autres Pipistrelles. Gîte de transit automnale : bâtiments Les gîtes d'hibernation sont mal connus mais semblent se concentrer sur les cavités arboricoles et le bâti. Potentialité de gîte d'hibernation sur le site faible à nulle. Espèce contactée à 282 reprises	Moyen	Moyen

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus.
LRN La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF (Amor, 2005)

Au moins, six espèces de chiroptères sont présentes à l'échelle de la presqu'île de l'Avranche, sur les 27 espèces connues en Occitanie.

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- Toutes sont protégées ;
- 2 espèces avec un enjeu écologique moyen,
- 4 espèces représentent un enjeu écologique faible.

L'utilisation de l'aire d'étude rapprochée par les chiroptères (Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Oreillards) se limite à une activité de chasse concentrée sur les zones semi-ouvertes (prés salés rudéraux, friches). L'enjeu associé à ces secteurs est évalué comme moyen.



Figure 84 : Cartographie des enjeux liés aux chiroptères

3.3.4.9. Continuités écologiques

Deux corridors sont identifiés au SRCE à proximité de l'aire d'étude rapprochée :

- Un corridor appartenant à la trame des milieux ouverts ;
- Un corridor appartenant à la trame des milieux littoraux ;

Plusieurs zones humides sont également identifiées en bordure immédiate de l'aire d'étude rapprochée :

- Etang du Méjean,
- Canal du Rhône à Sète,
- Berge de l'Etang du Grec,
- Etangs Palavasiens Est,
- Etang de l'Or.

L'aire d'étude rapprochée est située en bordure de zones humides mais elle est également proche d'une urbanisation dense. Les corridors écologiques présents au sein de l'aire d'étude éloignée sont très fragmentés ainsi que ceux concernant l'aire d'étude rapprochée en raison de la présence de cette urbanisation dense, d'où leur importance fondamentale pour la faune terrestre locale.

Dans ce contexte, la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude rapprochée apparaît fortement dégradée. Sa superficie très limitée, combinée à la proximité immédiate de l'urbanisation, réduit considérablement les conditions de tranquillité et accentue son isolement vis-à-vis des milieux naturels environnants, notamment du littoral de Carnon. Malgré cela, certaines espèces de petite faune, généralistes et adaptées aux milieux ouverts à semi-ouverts, peuvent y trouver ponctuellement des conditions favorables pour accomplir tout ou partie de leur cycle biologique. Toutefois, compte tenu de la faible étendue du site, ce potentiel ne concerne qu'un nombre très limité d'espèces et d'individus.

3.3.4.9.1. POSITION DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE DANS LE FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE REGIONAL

La zone d'étude éloignée intercepte plusieurs réservoirs de biodiversité (milieux littoraux, milieux ouverts, milieux humides et aquatiques) et quelques corridors peu nombreux représentés par des milieux ouverts et semi ouverts coincés par l'urbanisation dense et diffuse (Figure 85).

La zone d'étude éloignée est connectée à plusieurs réservoirs de biodiversité ainsi qu'à des corridors écologiques identifiés dans le SRCE Occitanie. Deux corridors majeurs traversent ce secteur et en couvrent une grande partie, tandis qu'un important réservoir de biodiversité — constitué des milieux humides de l'inventaire départemental, incluant les étangs voisins et le canal du Rhône à Sète — borde et traverse presque l'ensemble du périmètre.

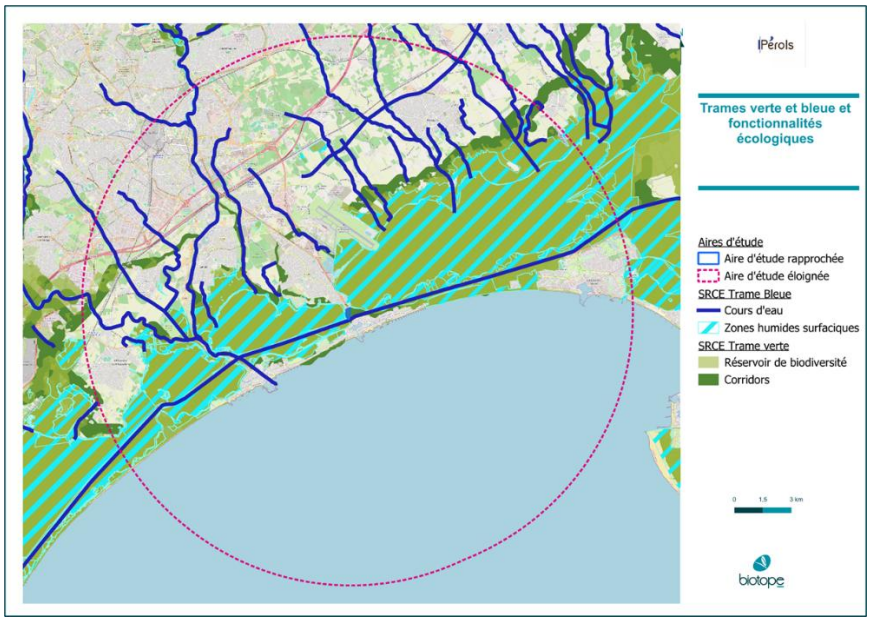


Figure 85 : Cartographie des trames verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

3.3.4.9.2. FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

Le tableau suivant synthétise les continuités écologiques à l'échelle de la zone d'implantation potentielle du projet, sur la base des éléments mis en évidence dans l'état initial. Il met en évidence les principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

Milieux et éléments du paysage de la zone d'implantation potentielle	Fonctionnalité à l'échelle de la zone d'implantation potentielle
Milieux naturels et semi-naturels de la presqu'île d'avranche	Rôle de corridor de déplacement pour les oiseaux en transit entre l'étang de Pérols et l'étang de Mauguio, facilité par le caractère relativement naturel de la zone. Corridor de transit exploitable pour les chiroptères
Canaux	Corridor pour la faune aquatique reliant les lagunes entres elles et les lagunes et la mer

Tableau 21 : Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude immédiate et rôle dans le fonctionnement écologique local

La zone d'étude est enclavée au sein de l'urbanisation. De ce fait les populations de petites faunes rampantes sont particulièrement isolées, seules quelques espèces ubiquistes peuvent y effectuer leur cycle biologique.
L'Avranche représente un enjeu pour les oiseaux car elle constitue une trame naturelle entre deux zones humides d'importance pour l'avifaune (l'étang de Pérols et l'étang de Mauguio) et favorise ainsi les échanges entre celles-ci. Les canaux qui traversent la zone et notamment le canal de liaison permet également le transit et les échanges de populations de faune aquatique des deux lagunes.

3.3.5. Enjeux et sensibilités biologiques – milieu marin – inventaires des biocénoses marines (Biotope)

3.3.5.1. Flore et habitats naturels identifiés dans la bibliographie

Le document d'objectifs de la zone de protection spéciale Natura 2000 de l'Etang de Mauguio souligne la présence de potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*) majoritairement au Nord-Est de l'étang où l'eau est la plus douce et de ruppia (*Ruppia maritima*) de manière éparse au sein de la lagune. Cependant, l'étendu du recouvrement de potamot est fortement variable en fonction du taux de salinité et des apports en eau douce et le dernier grand recouvrement observé date de 2005 (Lauret, com.pers.).

La présence ponctuelle de quelques pieds de zostère naine (*Zostera noltei*) est également mentionnée, notamment au centre de la lagune (DOCOB Etang de Mauguio, 2008).

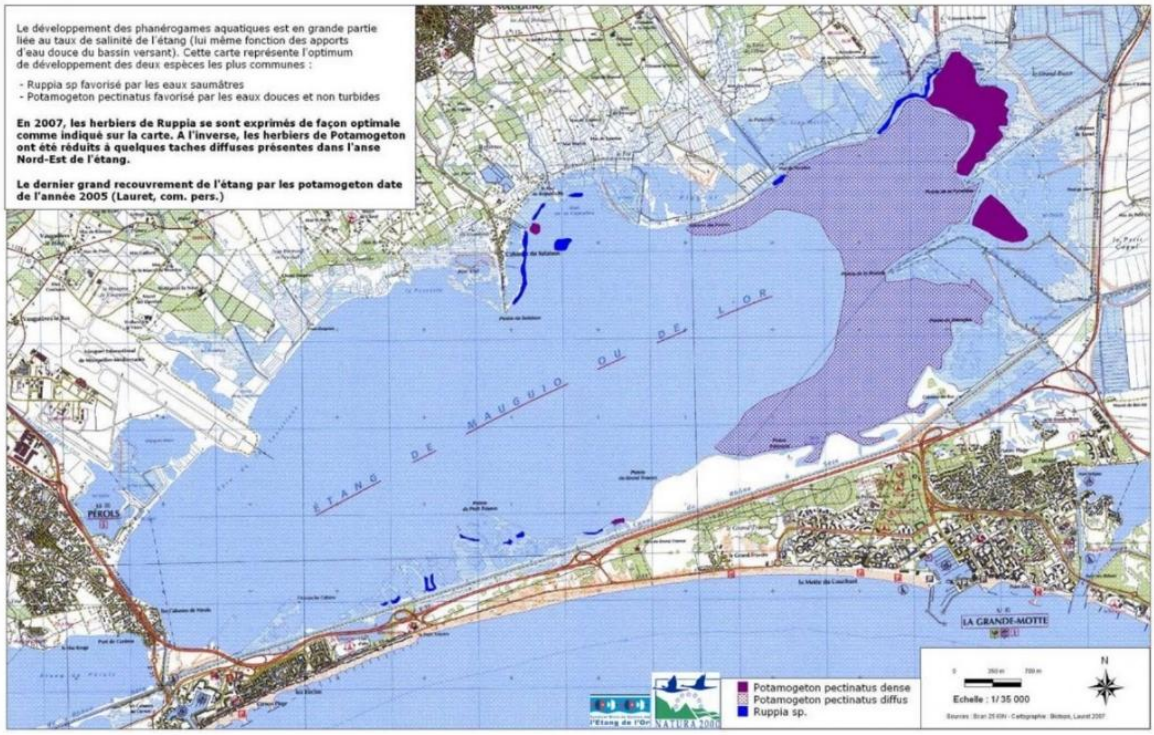


Figure 86 : Recouvrement optimal des phanérogames aquatiques de l'étang de Mauguio (source : document d'objectifs des sites Natura 2000 « Etang de Mauguio » (Hérault) SIC FR 9101408 et ZPS FR 9112017 - Atlas cartographique – SMGEO /sept. 2008)

Le document d'objectif du site Natura 2000 mentionne également la présence d'herbiers de characées (*Chara* spp), habitat naturel d'intérêt communautaire et très présent dans les différents canaux et pièces d'eau du site. Ces herbiers peuvent être temporaires ou permanents.

3.3.5.2. Faune identifiée dans la bibliographie

Toujours selon le Document d'Objectifs du site Natura 2000 de la lagune, la capacité d'accueil de l'étang est limitée pour l'ichtyofaune par sa faible profondeur et le développement limité de l'herbier. Le peuplement de poissons est fortement lié aux échanges avec le milieu marin et sa composition est très variable au cours de l'année. La lagune accueille ainsi des poissons migrateurs passant une partie de leur vie dans l'étang (anguille, loup, soles, daurade royale, muges, etc.) et des poissons sédentaires (athérines, syngnathes, gobies, etc.) dans des proportions variables selon les saisons. Au niveau des cabanes de Pérols, les espèces euryhalines et marines prédominent ainsi que les espèces migratrices.

Le macrofaune benthique est présente avec un faible nombre d'espèces et de faibles densités totales observées (Ifremer, 2005).

L'étang est envahi par le ver marin *Ficopomatus enigmaticus*, localement appelé cascail, et formant des massifs calcaires mais ne semblant pas être un facteur de perturbation écologique selon une étude de 2004 (CEH).

De façon saisonnière, de grandes quantités de méduses de l'espèce *Odessia maeotica* et des spécimens de cténophores du genre *Pleurobrachia* apparaissent dans la lagune.

3.3.5.3. Inventaires des habitats naturels et espèces présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée

Des reconnaissances des biocénoses marines ont été effectuées par des plongeurs sous-marins de Biotope en date du 17/11/2025 (Condition : plongée réalisée à la suite d'une journée de temps clair, sans pluie, visibilité moyenne). L'expertise a porté sur la portion aquatique de l'aire d'étude, correspondant au canal assurant la liaison entre le port et le canal du Rhône à Sète.

La portion du canal prospectée, large d'une vingtaine de mètres et longue de 400 mètres, présente une profondeur maximale d'environ 2 mètres dans son lit, avec des pentes douces remontant vers les berges du côté Est. Du côté Ouest, la transition est modifiée par la présence d'une digue d'enrochement. Le courant y est assez important, tout comme la sédimentation, qui semble s'accumuler sur le fond lorsque le courant faiblit.

L'eau reste chargée en particules, ce qui réduit d'ailleurs la visibilité, souvent moyenne. Le substrat est majoritairement vaseux, ponctué de roches submétriques dispersées, résultant d'effondrements localisés des enrochements de berge.

L'une des berges est naturelle et non anthropisée, tandis que l'autre, à l'Ouest, est artificialisée par des enrochements et par la présence de pontons accueillant des bateaux de plaisance.

On observe également quelques moulières fixées sur des concrétions de vers tubicoles et les quelques roches (d'origine anthropique) présentes sous l'eau. Des macrophytes sont également présentes, certaines provenant directement de l'étang, d'autres installées et résidentes dans le canal.



Figure 87 : Vue générale du canal de liaison et des berges

Un herbier de magnoliophytes marines a été observé sur la zone prospectée. Cet herbier de Zostère naine (*Zostera noltei*), plus ou moins continu le long de la berge côté Est, s'étend sur environ un mètre de large et présente des densités variables. Il disparaît complètement avant le pont de la D62, au nord de la zone d'étude, soit environ 60 mètres en amont.
Pour rappel, un herbier similaire avait déjà été observé en bordure d'étang lors du suivi du 08/10/2020.



Figure 88 : Faisceaux de Zostère naine, dans la zone d'étude le long de la berge Est

Il est important de noter qu'aucune espèce invasive, telle que la Caulerpe ou le crabe bleu (*Callinectes sapidus*), n'a été observée. Pourtant, nous savons avec certitude que cette espèce exotique envahissante circule dans ces canaux et a colonisé l'étang de l'Or et du Méjean, en se déplaçant via les canaux et les ports reliant les étangs à la mer.
L'absence d'observation de cette espèce pourtant présente dans ces milieux peut s'expliquer par la période à laquelle les prospections ont été réalisées. En effet, les crabes bleus entrent en état de léthargie ou deviennent beaucoup moins actifs dès que la température de l'eau chute en saison hivernale.

Dans la zone d'étude, les algues parviennent à se maintenir lorsqu'elles disposent d'un support solide pour s'y fixer. Le recouvrement algal est ici quasi monospécifique, dominé par une espèce d'algue brune, avec éventuellement une seconde espèce présente de manière plus marginale.
La présence de moulières assez développées a été observée, recouvertes par endroit de quelques invertébrés tels que des éponges, des bryozoaires, des anémones ainsi que des vestiges de vers tubicoles (probablement des cascails, *Ficopomatus enigmaticus*). La diversité demeure faible, avec une richesse spécifique limitée dans l'ensemble des compartiments.



Figure 89 : Moulières et algues des fonds de la zone d'étude

En ce mois de novembre, les observations de faune restent très limitées : l'eau plus froide réduit fortement l'activité des poissons, qui se réfugient dans les zones calmes et abritées. Ce phénomène est bien connu dans les lagunes littorales peu profondes, comme c'est le cas à Pérols. Les dynamiques saisonnières décrites correspondent d'ailleurs aux observations historiques réalisées dans l'étang de l'Or, où la composition et l'activité des peuplements varient fortement avec les conditions environnementales (Quignard, 1983).
Dans ce type de milieu, les espèces les plus régulièrement observées sont généralement les petits gobies du genre *Pomatoschistus*, l'athérine (*Atherina boyeri*), le gobie noir (*Gobius niger*), le bar (*Dicentrarchus labrax*), le syngnathe d'eau saumâtre (*Syngnathus abaster*) ainsi que différents mulets (*Chelon spp.*). On peut aussi y rencontrer ponctuellement Aphia minuta, un petit gobie pélagique dont la présence avait déjà été signalée et publiée, car considérée comme inhabituelle dans ce secteur.

Le canal peut également accueillir des espèces en transit entre mer et étang, telles que le sar commun (*Diplodus sargus),* le tassergal, quelques labridés du genre Symphodus (notamment *S. cinereus* et *S. roissali*), ainsi que d'autres gobies comme *Gobius ophiocephalus* ou *Gobius xanthocephalus*.
La présence d'hippocampes dans cette lagune et donc potentiellement dans ce canal reste possible mais probablement ponctuelle. Les deux espèces présentes localement, *Hippocampus guttulatus* et *Hippocampus hippocampus*, sont connues dans le secteur, mais il ne s'agit vraisemblablement pas d'une population établie dans ce canal. Leur présence serait plutôt accidentelle, liée à des déplacements temporaires entre différents habitats de la lagune.
Lors de ce suivi seul un banc de mulets (*Chelon sp.*) a été observé.

Aucune Grande Nacre (*Pinna nobilis*), vivante ou morte, n'a été observée dans le canal prospecté. Localement, cette espèce emblématique connaît un déclin drastique depuis la mortalité massive survenue dans les années 2010, ce qui lui a valu d'être classée en danger critique d'extinction (CR) par l'UICN. Malgré ce déclin, des populations subsistent encore de manière spectaculaire dans certains étangs méditerranéens, notamment l'étang de Thau. Concernant Pérols, les données sont très limitées et aucune observation récente n'a été rapportée. En termes d'habitat, le canal prospecté ne semble pas totalement inhospitalier, mais il ne présente pas les caractéristiques privilégiées par l'espèce, qui fréquente surtout les zones plus larges et connectées à la mer, comme les graus de Marseillan ou les canaux de Sète avant les épisodes de mortalité massive. La probabilité d'avoir manqué la présence de *P. nobilis* dans ce canal paraît donc faible.

3.3.5.4. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Les milieux au sein des canaux sont nettement artificialisés et offrent une diversité observée très faible. Cependant leur connexion avec les lagunes nécessitera des mesures de vigilance lors d'éventuels travaux car des petits herbiers sont présents en bordure.

Espèce, Habitat	Statut	Présence dans les aires d'étude	Enjeu local
Flore et habitats marins			
Phanérogames marines			
Herbier de zostère naine (*Zostera noltei*)	Espèce en préoccupation mineure (LC) au niveau mondial selon l'IUCN 2007 mais en régression. Inclut dans la liste des espèces en danger ou menacées selon la Convention de Barcelone (1976) et le Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée (1999). Espèce d'intérêt communautaire de par le rôle écologique de l'habitat qu'elle constitue.	Présente dans l'aire d'étude immédiate, en patchs de densité variable et recouvert d'un feutrage d'algue brune. Etat des herbiers de phanérogames évalué comme « Mauvais » par la Directive Cadre sur L'Eau dans l'étang de l'Or (Ifremer, 2008) dû à un faible recouvrement et une régression générale depuis plusieurs années. Présente un intérêt écologique fort de par son rôle d'habitat pour la faune, de piégeage des sédiments et de filtration de l'eau bien que se trouvant plutôt en limite de conditions de développement dans l'étang. L'enjeu local est donc fort. Au niveau régional la conservation de l'espèce dans l'étang de l'Or, à la tendance naturelle au comblement (DOCOB, Etang de Mauguio, 2008), présente un enjeu modéré.	**Fort**
Faune marine			
Poissons			
Syngnathe de lagune (*Syngnathus abaster*)	Espèce en préoccupation mineure (LC) au niveau mondial (IUCN 2016) et européen (IUCN 2012)	Les densités de Syngnathe de lagune sont non négligeables. Visible surtout dans les herbiers de Zostère naine, son habitat principal, l'espèce est caractéristique des lagunes et peut être considérée comme patrimoniale étant donné son isolement et sa vulnérabilité dans ces habitats menacés et dégradés. Cette	Moyen

		espèce ne vit que dans les lagunes mais l'étang de l'Or étant déjà fortement dégradé, l'espèce présente un enjeu écologique local modéré.	
L'anguille (*Anguilla anguilla)*	En danger critique au niveau mondial (IUCN 2018) et national (2019). Tendance de la population à la régression. Espèce patrimoniale.	Espèce à enjeu fort en Occitanie et au niveau national. Cependant l'enjeu local est faible à modéré car la zone d'étude ne représente pas un habitat particulièrement favorable à l'espèce qui préfère les zones mixtes roches et sédiments meubles. L'espèce n'a pas été observée lors de nos prospections.	Moyen

Tableau 22 : Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables



Figure 90 : Cartographie de l'herbier de zostère naine

3.3.6. Synthèse des enjeux écologiques

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux écologiques en présence au droit de la zone d'implantation potentielle du projet.

Enjeu	Enjeux écologiques sur la zone d'implantation potentielle du projet	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation/Description
Très fort	Oiseaux	Port à sec et bâtiments associés : habitat de nidification favorable au Moineau friquet.
Moyen	Flore	Présence de patchs d'herbiers de Zostère naine dans le canal
	Oiseaux	Alignement de Pins, habitat de nidification possible pour le Serin cini et le Verdier d'Europe.
	Chiroptère	Milieux semi-ouverts de l'aire d'étude utilisés comme zone de chasse pour des chiroptères (Noctule de Leisler, Pipistrelle Pygmée, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et les Oreillards)
	Poissons	Canaux, zone d'échanges et de transit entre les lagunes
Faible	Reptiles	Présences d'espèces communes de reptiles (Tarente de Maurétanie, Lézard des murailles)
Faible	Oiseaux	Linéaire de buisson au niveau de la zone du Port, pouvant servir de site de reproduction pour la fauvette mélanocéphale.

Tableau 23 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de la zone d'implantation potentielle du projet

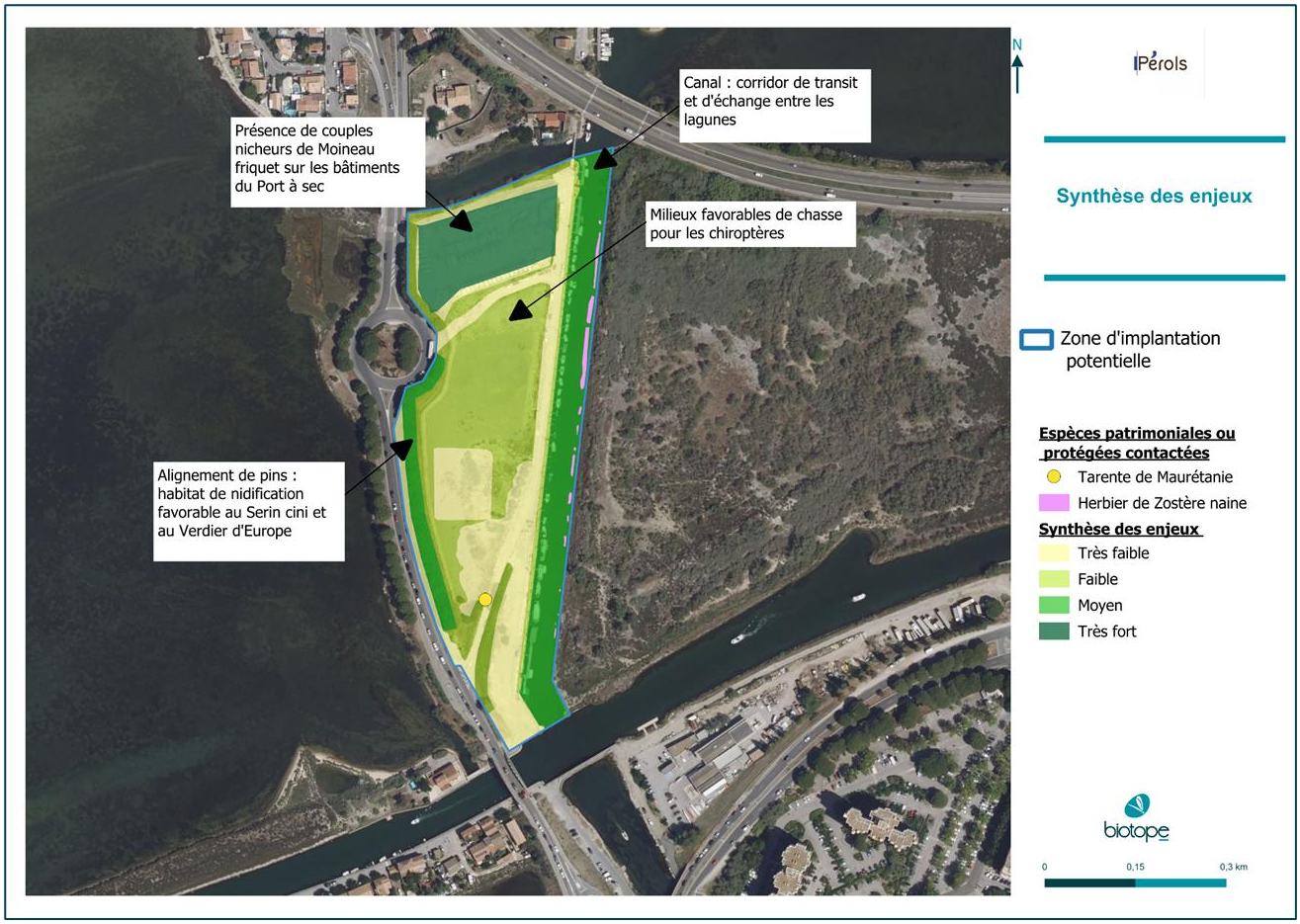


Figure 91 : Cartographie des sensibilités écologiques de la zone d'étude

3.4. Milieu humain

3.4.1. La commune de Pérols

Pérols s'étend sur une superficie d'environ 6,01 km² et comptait, en 2023, près de 9 615 habitants permanents. Pérols est limitrophe de Lattes du nord à l'ouest, de Mauguio du nord à l'est, de Palavas-les-Flots et Carnon (station balnéaire de la commune de Mauguio) au sud.

Elle fait partie de Montpellier Méditerranée Métropole (Montpellier 3M), métropole mise en place le 1er janvier 2015, résultant du changement de statut de Montpellier Agglomération (communauté d'agglomération) en métropole.

Avec une population de 522 542 habitants sur une superficie de 421,80 km² en 2023, Montpellier Méditerranée Métropole regroupe 31 communes.



Figure 92 : vue aérienne de Pérols (Source Googleearth)

À l'origine, Pérols était un village de pêcheurs et de vignerons installé au bord d'un étang, à quelques encablures de la mer. À partir des années 50 son développement s'accélère et, très vite, sa population passe de 900 à près de 8000 habitants. Malgré cette progression rapide, cette petite ville de la banlieue montpelliéraine a su conserver tout le charme d'un village de petite Camargue en perpétuant, notamment, les fêtes typiques de cette région qui font une large place à la tradition taurine.

3.4.2. Activités et équipements en présence

Actuellement, le petit triangle de l'Avranche accueille un port à sec de bateaux sur sa partie Nord (Pérols Port à Sec) avec son parking associé ainsi que le quai du canal du Grau disposant de 44 anneaux équipé d'une chaussée, sur sa partie Est.

Le reste du site est composé de toute une zone en « friche » ayant accueilli à tour de rôle le stockage des sédiments de dragage des canaux de Pérols et Carnon.

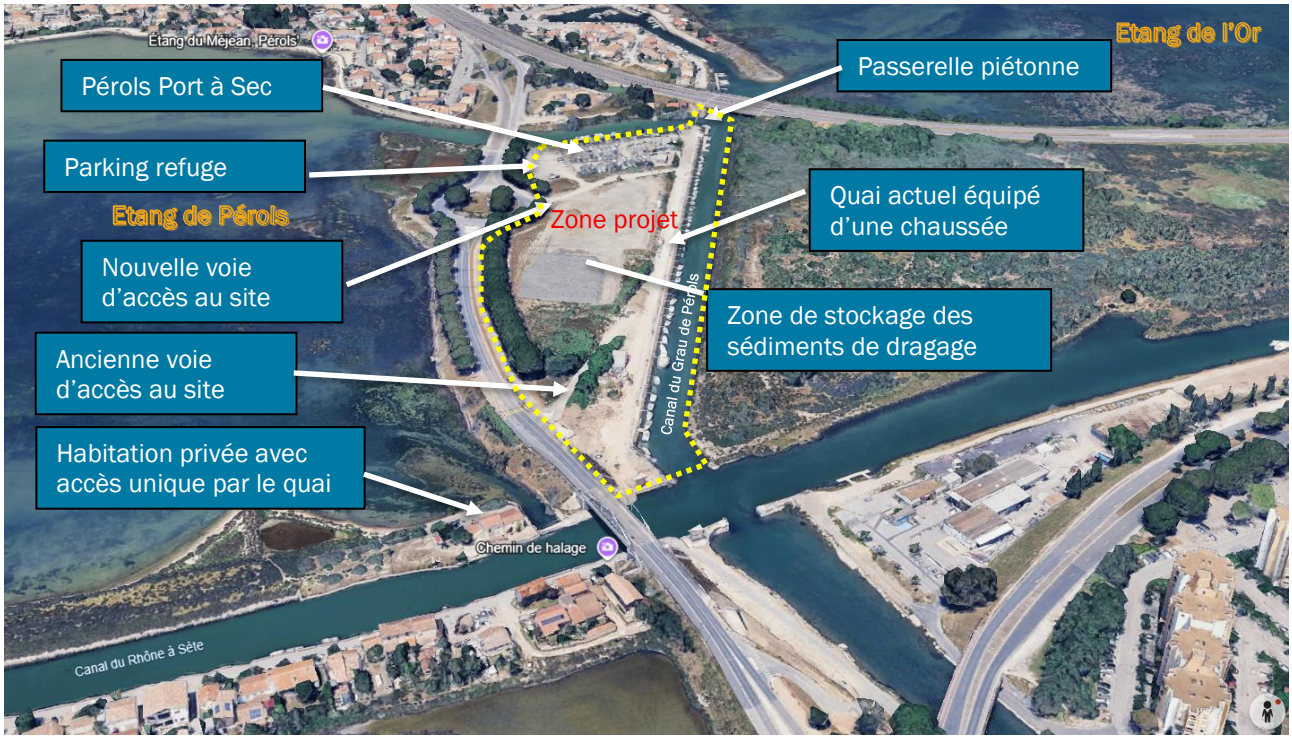


Figure 93 : Description de l'état actuel du site



Figure 94 : Port à sec de Pérols



Figure 95 : Quai du canal du Grau disposant de 44 anneaux

De 2017 à 2020, le restaurant « la cabane » était également présent sur ce site, en partie sud.

Actuellement, le petit triangle de l'Avranche accueille un port à sec de bateaux sur sa partie Nord (Pérols Port à Sec) avec son parking associé ainsi que le quai du canal du Grau disposant de 44 anneaux équipé d'une chaussée, sur sa partie Est.
Le reste du site est composé de toute une zone en « friche » ayant accueilli à tour de rôle le stockage des sédiments de dragage des canaux de Pérols et Carnon.

3.4.3. Accessibilité

Le petit triangle de l'Avranche est accessible depuis la route M62E3 reliant Pérols à Carnon (au Sud).
L'accès au site se fait depuis un giratoire situé en partie nord et qui permet notamment d'accéder au Port à sec de Pérols.

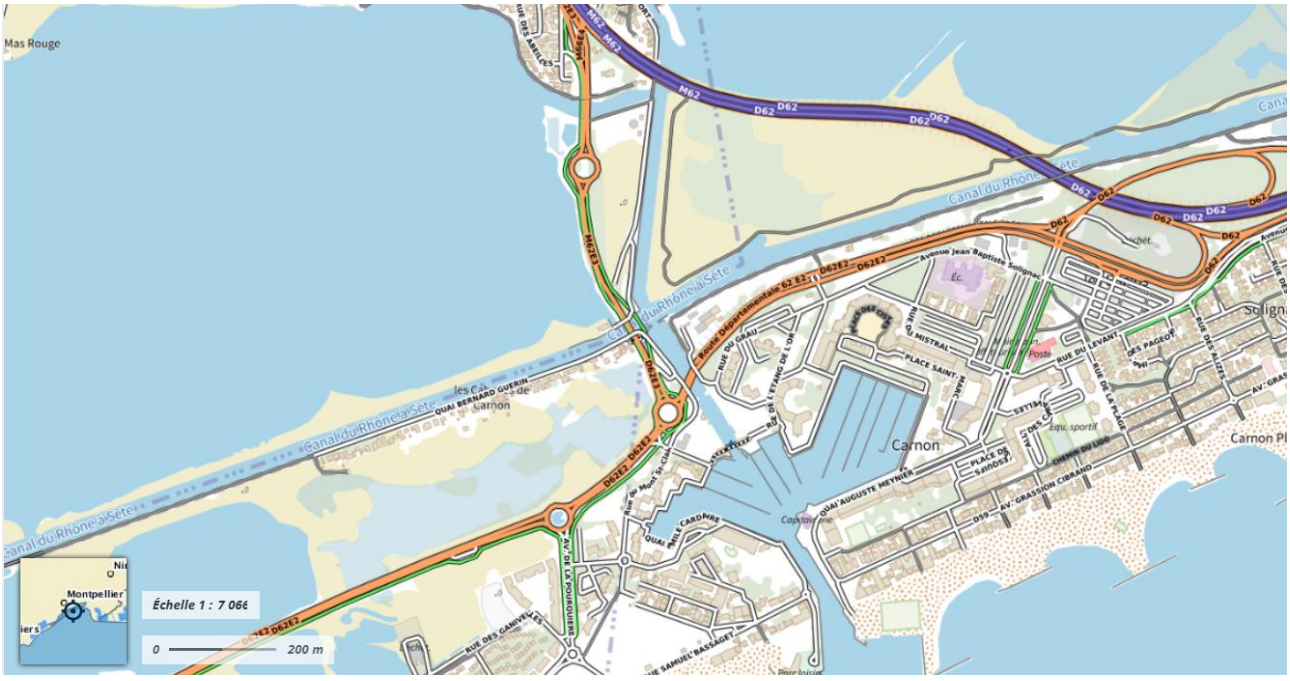


Figure 96 : Les infrastructures

3.4.4. Bâtiments et équipements sensibles

Une habitation privée en partie sud du projet est présente. Son accès routier s'effectue depuis le quai du canal du Grau de Pérols et devra être conservé pendant les travaux.
Le reste du site du projet est dépourvu d'habitations. Les premières habitations sont séparées du petit triangle de l'Avranche par les canaux :

- au nord du site et séparées par le canal reliant l'étang de Pérols et l'étang de l'Or se trouvent les habitations des quartiers du port de Carême et du port de Pérols,
- au sud et séparées par le canal du Rhône à Sete, sont installées les cabanes de Carnon.

Aucun bâtiment sensible n'a été recensé à proximité du site.



Figure 97 : Bâtiments à proximité du projet

Une habitation privée en partie sud du projet est présente. Son accès routier s'effectue depuis le quai du canal du Grau de Pérols et devra être conservé pendant les travaux.
Le reste du site du projet est dépourvu d'habitations. Les premières habitations sont séparées du petit triangle de l'Avranche par les canaux.
Aucun bâtiment sensible n'a été recensé à proximité du site.

3.4.5. Les réseaux

Le site dispose actuellement des réseaux suivants :

- bornes AEP / électricité pour les plaisanciers,
- réseau eaux usées le plus proche, situé sur la M62E3, au Nord de la zone et au droit de l'impasse du Canal,
- télécom et électricité,
- réseau d'éclairage aérien tout le long du quai, avec lanternes posées sur mâts béton, orientées côté canal.

Le réaménagement du secteur, ainsi que l'arrivée d'activités de restauration, nécessitent la viabilisation de toutes les installations et leur déploiement pour desservir l'intégralité des activités.

3.5. Risques, pollutions et nuisances

3.5.1. Risques naturels

3.5.1.1. Risque inondation

Le site est concerné par le risque inondation et par le PPRi de Pérols (débordement fluvial et risques littoraux) approuvé le 29 juin 2021 (Figure 98).



Figure 98 : PPRi de Pérols

Deux grands types de zones à risques sont ainsi définis au titre de l'aléa de référence.

- Les zones exposées aux risques, dites zones de danger, sont constituées des zones d'aléa fort pour l'événement de référence.
- Les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques, dites zones de précaution, sont constituées : d'une part des zones d'aléa modéré pour l'événement de référence ; et d'autre part, des zones concernées par une crue supérieure à la crue de référence ou la tempête marine de référence, et du reste du territoire communal, où la probabilité d'inondation par débordement et submersion marine est faible à nulle, mais où des aménagements sont susceptibles d'augmenter le risque, notamment sur les zones inondables situées à l'aval.

❖ Les zones de danger

Ce sont les zones exposées à un aléa fort pour l'aléa de référence. Elles regroupent :

- la zone Rouge Ru, secteur inondable soumis à un aléa fort pour la submersion marine (hors déferlement) et/ou le débordement de cours d'eau, où les enjeux sont forts (zone urbaine).
- la zone Rouge Rn, secteur inondable soumis à un aléa fort pour la submersion marine (hors déferlement) et/ou le débordement de cours d'eau, où les enjeux sont modérés (zone non urbanisée).

❖ Les zones de précaution

Il s'agit, d'une part, des zones exposées à l'aléa modéré de l'événement de référence, qu'il est souhaitable de préserver pour laisser libre l'écoulement des eaux et ne pas réduire leur champ d'expansion et, d'autre part, des zones non directement exposées à l'aléa de référence, où des aménagements pourraient aggraver le risque existant et le cas échéant en provoquer de nouveaux sur les zones de danger. Elles regroupent :

- la zone Bleue Bu, secteur inondable soumis à un aléa modéré où les enjeux sont forts (zone urbaine).
- la zone Rouge Rp, secteur inondable soumis à un aléa modéré où les enjeux sont modérés (zone non urbanisée).
- la zone jaune ZPU, secteur urbanisé non inondable par l'événement marin de référence, mais concerné par les effets du changement climatique.
- les zones de précaution Z1 et Z2, secteurs non inondés par les événements de référence, composés de la zone d'aléa résiduel Z1 potentiellement inondable lors d'un événement exceptionnel et de la zone Z2 qui concerne le reste du territoire communal, non soumis ni aux événements de référence ni aux événements exceptionnels.

Le projet est concerné par deux zonages différents :

- Zone rouge Rn sur les parties jouxtant les canaux, au nord et à l'est (zone inondable d'aléa fort en secteur à enjeu modéré (secteur non urbanisé))
- Zone rouge Rp, sur certains secteurs plus en retrait.

A noter que le PPRi (dispositions générales) stipule qu'en zone inondable, sont interdits tous les travaux d'exhaussement des sols, notamment les remblais et les endiguements, y compris leur réhabilitation, sauf s'ils sont de nature à protéger des lieux densément urbanisés ou prévus dans le cadre d'un équipement d'intérêt général.

❖ Règlement associé au PPRi en zone rouge Rn

Les zones rouges en secteur naturel Rn et urbain Ru ont pour principe l'interdiction de toute construction nouvelle, y compris l'interdiction d'établir de nouveaux campings, parcs résidentiels de loisirs et d'aires de camping-cars, ou d'augmenter la capacité d'accueil de campings, PRL pour aires de camping-cars existants, l'interdiction d'augmenter la vulnérabilité du bâti existant et l'interdiction de tous remblais, dépôts ou exhaussements.

SONT INTERDITS :

- Tous les travaux et projets nouveaux, de quelque nature qu'ils soient, à l'exception de ceux visés au paragraphe ci-dessous (intitulé "SONT ADMIS") et à l'exception de ceux autorisés dans les dispositions générales.

Article 1 : Sont interdits :
(a) La création ou l'extension de plus de 20 % d'emprise au sol ou de plus de 20 % de l'effectif des établissements stratégiques*, sauf si l'impossibilité de toute implantation alternative en dehors de la zone inondable est démontrée.
(b) La création ou l'extension d'aires d'accueil des gens du voyage sauf si impossibilité d'une implantation alternative en dehors de la zone inondable.
(c) La création ou l'aménagement de sous-sols.

SONT ADMIS sous réserve de l'application des mesures constructives :

- Les travaux d'entretien et de gestion courants (traitements de façades, réfection de toiture, peinture, etc.) ;
- Les créations d'ouvertures au-dessus de la cote de la PHE ;
- Les créations d'ouvertures en dessous de la cote de la PHE ou de la cote de 2,40 m NGF sous réserve que tous les ouvrants soient équipés de batardeaux ;
- Les piscines au niveau du terrain naturel, à condition qu'un balisage permanent du bassin soit mis en place afin d'assurer la sécurité des personnes et des services de secours ;
- Les modifications de constructions existantes et/ou leur changement de destination, sous réserve :

- ✓ de ne pas créer de logements supplémentaires ou d'établissements stratégique ou vulnérable ;
- ✓ que la surface du 1er plancher aménagé soit calée à la cote minimum PHE + 30 cm, avec un minimum de 2,40 m NGF, et que celle du garage et pièces annexes soit calée au minimum à la cote de PHE, avec un minimum de 2 m NGF ;
- ✓ en zone Rn uniquement, de ne pas augmenter la vulnérabilité des biens et des personnes et d'améliorer la sécurité des personnes ;

Ces règles restent valables dans le cas d'une reconstruction, sur une même propriété, y compris par exception dans une autre zone réglementaire, sous réserve :

- ✓ que la démolition soit concomitante avec la demande de permis de construire ;
- ✓ que la construction ne soit pas située dans la bande de sécurité d'une digue ou d'un ouvrage de protection (100 fois la distance entre la hauteur d'eau maximale atteinte à l'amont de l'ouvrage et le terrain naturel immédiatement derrière lui, sans être inférieure à 50 mètres comptés à partir du pied de la digue ou de l'ouvrage de protection) ;
- ✓ que les bâtiments à usage d'habitation soient réalisés sur vide sanitaire. Les autres types de locaux pourront être réalisés selon d'autres techniques afin de garantir notamment la protection contre les remontées par capillarité ;
- ✓ de ne pas augmenter la vulnérabilité des biens et des personnes et d'améliorer la sécurité des personnes ; la construction ne sera pas implantée dans un secteur exposé à un aléa plus fort. En particulier, les hauteurs d'eau ne devront pas être supérieures à celles calculées au droit de la construction initiale démolie ;
- ✓ que la reconstruction ne soit pas consécutive à un sinistre lié à une inondation.

- Les extensions au sol des bâtiments d'habitation existants (une seule fois à compter de la date d'application du présent document), sans création de nouveau logement, dans la limite de 20 m² d'emprise au sol et les extensions au sol des bâtiments d'activités, industries, commerces ou agricoles existants (une seule fois à compter de la date d'application du présent règlement) dans la limite de 20 % de l'emprise au sol du bâti existant, sous réserve que :

- ✓ la surface du 1er plancher aménagé soit calée à la cote minimum PHE + 30 cm, avec un minimum de 2,40 m NGF, et que celle du garage et des pièces annexes soit calée au minimum à la cote de PHE, avec un minimum de 2,00 m NGF.
- ✓ que les bâtiments à usage d'habitation soient réalisés sur vide sanitaire. Les autres types de locaux pourront être réalisés selon d'autres techniques afin de garantir notamment la protection contre les remontées par capillarité.
- ✓ que l'extension s'accompagne de mesures compensatoires de nature à diminuer la vulnérabilité du bâtiment lui-même (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE, etc.).

<u>Cas particulier des bâtiments d'habitation existants disposant d'un étage accessible :</u>
Leur extension pourra être autorisée au même niveau que le plancher du rez-de-chaussée existant, dans la limite de 20 m² d'emprise au sol, sous réserve que l'extension s'accompagne de mesures compensatoires de nature à diminuer la vulnérabilité du bâtiment lui-même (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE, etc.).

- Les extensions à l'étage des bâtiments existants, sans création de logement ou en zone Rn d'activité supplémentaire, et sous réserve que :

- ✓ l'extension s'accompagne de mesures compensatoires de nature à diminuer la vulnérabilité du bâtiment lui-même (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE, etc.) ;
- ✓ l'emprise au sol éventuellement générée soit inférieure à 20 m² pour les bâtiments d'habitation ou 20 % de l'emprise au sol pour les bâtiments d'activités, industries, commerces ou agricoles.

- Les modifications ou les extensions, au sol ou à l'étage, des bâtiments des établissements vulnérables ou stratégiques, dans la limite de 20 % de l'emprise au sol du bâti existant, sous réserve :

- ✓ que la surface du 1er plancher aménagé soit calée sur vide sanitaire à la cote minimum PHE + 30 cm, avec un minimum de 2,40 m NGF, et que celle des garages et des pièces annexes soit calée au minimum à la cote de PHE, avec un minimum de 2,00 m NGF.

- ✓ que les extensions s'accompagnent de mesures compensatoires de nature à diminuer la vulnérabilité du bâtiment lui-même (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE, etc.).

- Les parcs collectifs de stationnement de véhicules (publics ou sous la gestion d'une personne morale), ni couverts, ni fermés et réalisés au niveau du terrain naturel, sous réserve qu'ils soient signalés comme étant inondables et que leur évacuation soit organisée à partir d'un dispositif de prévision des crues ou d'alerte prévu au PCS, sans création de remblais et sous réserve qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues.
- Tous travaux d'aménagements sportifs et d'équipements légers d'animation et de loisirs de plein air sans création de remblais, sous réserve qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des eaux et qu'ils soient situés en dehors de la bande de sécurité d'une digue ou d'un ouvrage de protection (100 fois la distance entre la hauteur d'eau maximale atteinte à l'amont de l'ouvrage et le terrain naturel immédiatement derrière lui, sans être inférieure à 50 mètres comptés à partir du pied de la digue ou de l'ouvrage de protection). Est autorisée la création de surface de plancher dans la limite de 20 m² pour un unique local lié à ces aménagements sportifs, équipements légers d'animation et de loisirs de plein air, non habité à usage de sanitaires, vestiaires, local à matériels, sous réserve que la surface des planchers soit calée sur vide sanitaire à la cote PHE + 30 cm avec un minimum de 2,40 m NGF et que les conséquences de ces aménagements sur l'écoulement des eaux soient négligeables.
- En zone Rn uniquement, la création ou modification de clôtures et de murs dans la mesure où ils permettent une transparence à l'écoulement (grillages à mailles larges, c'est-à-dire dont le plus petit côté est supérieur à 5 cm, sur un mur bahut de 20 cm de haut maximum).
- La réalisation de réseaux secs enterrés nouveaux sous réserve qu'ils ne soient pas vulnérables aux crues et sous réserve de l'obturation des gaines.
- La réalisation de réseaux humides nouveaux (eau potable) sous réserve qu'ils soient étanches et munis de clapets anti-retour.
- La réalisation de réseaux humides nouveaux (assainissement) sous réserve qu'ils se prémunissent des entrées d'eau parasites et qu'ils soient munis de clapets anti-retour. Les bouches d'égout doivent être verrouillées.

❖ Zone rouge de précaution Rp = zone inondable d'aléa modéré et à enjeux modérés (secteurs non urbanisés)

Rappel : La zone rouge de précaution en secteur naturel Rp a pour principe l'interdiction de toute construction nouvelle afin de ne pas l'exposer à un risque et de préserver les champs d'expansion des crues et de la submersion marine, y compris l'interdiction d'établir de nouveaux campings, parcs résidentiels de loisirs et aires de camping-cars, et l'interdiction d'augmenter la capacité d'accueil de campings, PRL ou aires de camping-cars existants, l'interdiction d'augmenter la vulnérabilité du bâti existants et l'interdiction de tous remblais, dépôts ou exhaussements.

SONT INTERDITS :

- Tous les travaux et projets nouveaux, de quelque nature qu'ils soient, à l'exception de ceux visés au paragraphe ci-dessous (intitulé "SONT ADMIS") et à l'exception de ceux autorisés dans les dispositions générales.

SONT ADMIS sous réserve de l'application des mesures constructives :

- Les travaux et projets admis en zone Rn ;
- Les serres nécessaires à l'activité agricole, sous réserve que soit pris en compte l'écoulement des eaux :

- ✓ soit en assurant une transparence totale par un dispositif permettant le libre écoulement des eaux à l'intérieur des serres ;
- ✓ soit en respectant les règles d'implantation suivantes : la largeur ne devra pas excéder 20 m, la plus grande dimension sera implantée dans le sens d'écoulement principal, un espace minimal au moins égal à la moitié de la largeur d'emprise sera maintenu de façon à séparer les modules dans le sens de la largeur et de 10 m dans le sens longitudinal (sens du courant).

- La construction ou l'extension de bâtiments agricoles de stockage, nécessaire à l'exploitation agricole, à l'exclusion de tous projets de construction à usage d'habitation, de tous projets de bâtiments susceptibles d'accueillir du public (caveau de vente, bureau d'accueil, etc.) ou d'abriter des animaux, tous projets concernant une activité de transformation agro-alimentaire (cave particulière, fromagerie, etc.), dans la limite maximale de 400 m² d'emprise au sol, sous réserve de caler la surface du plancher aménagé à la cote de la PHE, avec un minimum de 2,40 m NGF.

Cette autorisation est accordée dans la limite d'une seule demande par exploitation à compter de la date d'application du présent document

Le projet est concerné par deux zonages différents du PPRi de Pérols :
- Zone rouge Rn sur les parties jouxtant les canaux, au nord et à l'est (zone inondable d'aléa fort en secteur à enjeu modéré (secteur non urbanisé))
- Zone rouge Rp, sur certains secteurs plus en retrait.
A noter que le PPRi (dispositions générales) stipule qu'en zone inondable, sont interdits tous les travaux d'exhaussement des sols, notamment les remblais et les endiguements, y compris leur réhabilitation, sauf s'ils sont de nature à protéger des lieux densément urbanisés ou prévus dans le cadre d'un équipement d'intérêt général.
Concernant les réseaux, le PPRI les autorise avec certaines conditions :
- La réalisation de réseaux secs enterrés nouveaux sous réserve qu'ils ne soient pas vulnérables aux crues et sous réserve de l'obturation des gaines ;
- La réalisation de réseaux humides nouveaux (eau potable) sous réserve qu'ils soient étanches et munis de clapets anti-retour ;
- La réalisation de réseaux humides nouveaux (assainissement) sous réserve qu'ils se prémunissent des entrées d'eau parasites et qu'ils soient munis de clapets anti-retour. Les bouches d'égout doivent être verrouillées.

3.5.1.2. Risque retrait-gonflement des argiles

Comme le montre la cartographie ci-après (Figure 99), le projet est situé en zone d'aléa modéré concernant le risque lié au retrait-gonflement des argiles.



Figure 99 : Risque retrait-gonflement des argiles

Le projet est situé en zone d'aléa modéré concernant le risque lié au retrait-gonflement des argiles.

3.5.2. Risque sismique

Sur Pérols, le risque sismique est faible (échelle 1 sur 5).

3.5.3. Risques technologiques

Le projet n'est pas concerné par le risque technologique.

3.5.4. Nuisances

3.5.4.1. Pollutions lumineuses

La pollution lumineuse correspond à la situation où les éclairages artificiels sont si nombreux et omniprésents qu'ils nuisent à l'obscurité normale et souhaitable de la nuit. Ainsi, de nombreuses sources de lumière artificielle prennent le relais du soleil dans les centres urbains jusqu'au plus petit village. Les conséquences les plus évidentes vont de la simple gêne, aux dépenses inutiles d'énergie. Cependant, quelques études mettent en évidence des conséquences sur notre santé : notre exposition quotidienne à la lumière électrique a considérablement augmenté pour atteindre jusqu'à 7 heures par jour en moyenne.
De surcroit, les effets sur la faune et la flore sont notables, nous parlerons alors de pollution écologique lumineuse. Cette pollution écologique lumineuse englobe plusieurs types de phénomènes et de nuisances :

- La sur-illumination, c'est-à-dire l'utilisation excessive de lumière ;
- L'éblouissement dû à une trop forte intensité lumineuse ou à un contraste trop intense entre des couleurs claires et sombres ;
- La luminescence nocturne du ciel provoquée par la lumière non directionnelle émise en direction du ciel par les éclairages urbains, phénomène souvent nommé par le terme anglais « Sky Glow ».

<u>Echelle de la pollution lumineuse :</u>
Blanc : > 0-50 étoiles visibles (hors planètes) selon les conditions. Pollution lumineuse très puissante et omniprésente. Typique des très grands centres urbains et grandes métropoles régionales et nationales.
Magenta : 50-100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables.
Rouge : 100-200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent. Au télescope, certains Messier se laissent apercevoir.
Orange : 200-250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, quelques coins de ciel plus noir apparaissent ; typiquement moyenne banlieue.
Jaune : 250-500 étoiles : pollution lumineuse encore forte. La Voie Lactée peut apparaître dans de très bonnes conditions.
Vert : 500-1000 étoiles : grande banlieue tranquille, les halos de pollution lumineuse n'occupent qu'une partie du ciel.
Cyan : 1000-1800 étoiles : la Voie Lactée est visible la plupart du temps.
Bleu : 1800-3000 : bon ciel, la Voie Lactée se détache assez nettement.
Bleu nuit : 3000-5000 : bon ciel.
Noir : + 5000 étoiles visibles, plus de problème de pollution lumineuse décelable à la verticale.

Comme le montre la carte ci-après (Figure 100) (source : LightPollutionMap), Pérols est en zone magenta, c'est-à-dire que la pollution lumineuse est forte. En effet, de nombreux commerces, habitations, éclairages publics ainsi que les éclairages des industries participent à éclairer la zone la nuit.

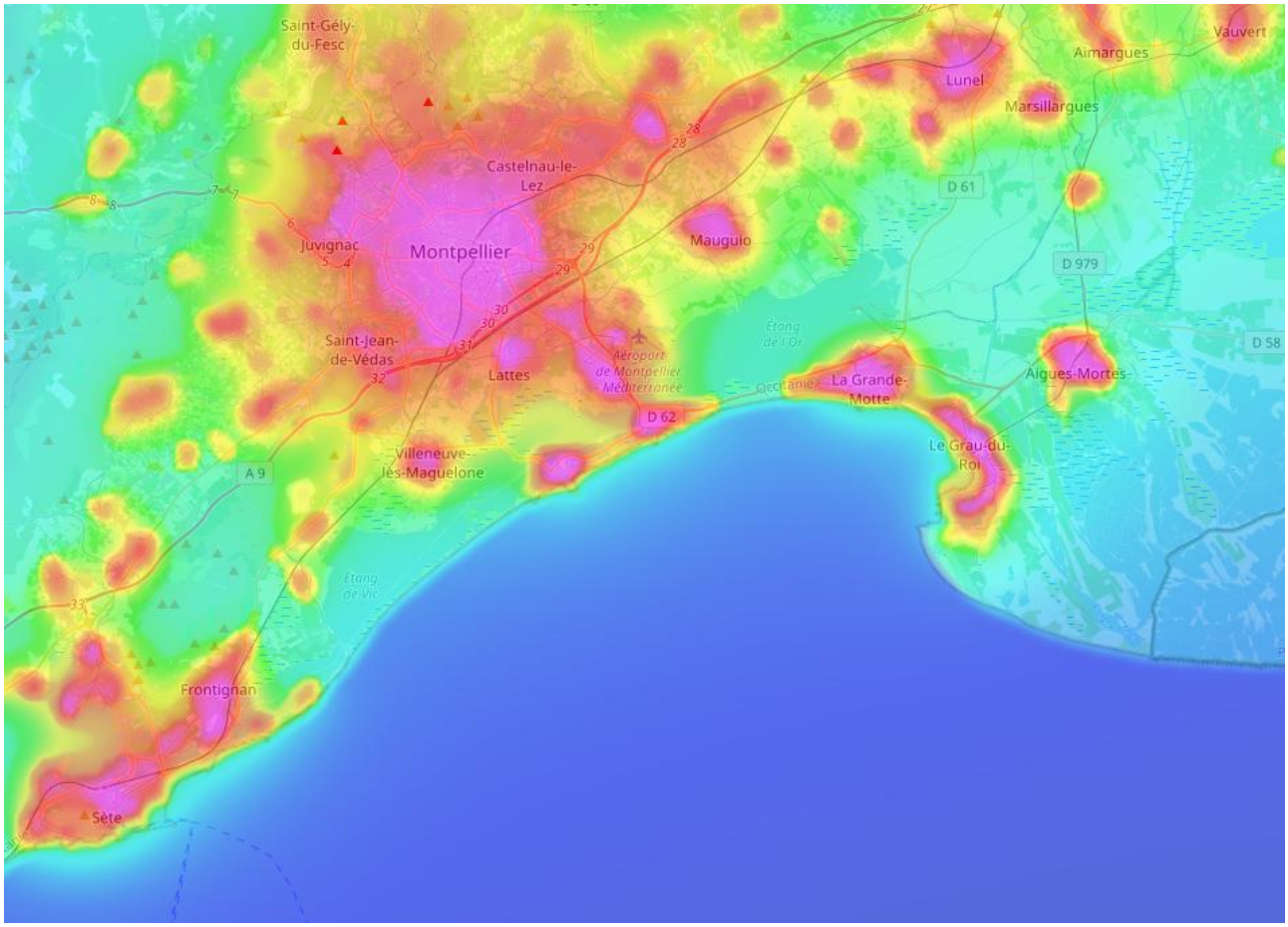


Figure 100 : Carte des pollutions lumineuses

L'enjeu pour le projet de valorisation éco-touristique du triangle de l'Avranche est de ne pas aggraver la pollution lumineuse.

3.5.4.2. Nuisances sonores

Les bruits de l'environnement, générés par les routes, les voies ferrées et le trafic aérien au voisinage des aéroports ou ceux perçus au voisinage des activités industrielles, artisanales, commerciales ou de loisirs sont à l'origine d'effets pouvant être importants sur la santé des personnes exposées. La multi exposition peut constituer un enjeu de santé publique important à prendre en considération. Le bruit reste aujourd'hui une des premières nuisances pour les habitants des zones urbaines. Celui des transports, souvent considéré comme une fatalité, est fortement ressenti. Le développement du trafic routier et ferroviaire, ainsi qu'une urbanisation parfois mal maîtrisée aux abords des infrastructures de transports terrestres, ont créé des situations de fortes expositions au bruit. Le classement sonore n'est ni une servitude, ni un règlement d'urbanisme, mais une règle de construction fixant les performances acoustiques minimales que les futurs bâtiments devront respecter.

La commune de Pérols est concernée par le Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'aéroport de Montpellier. Le projet en revanche est en dehors des zonages définis (Figure 101).

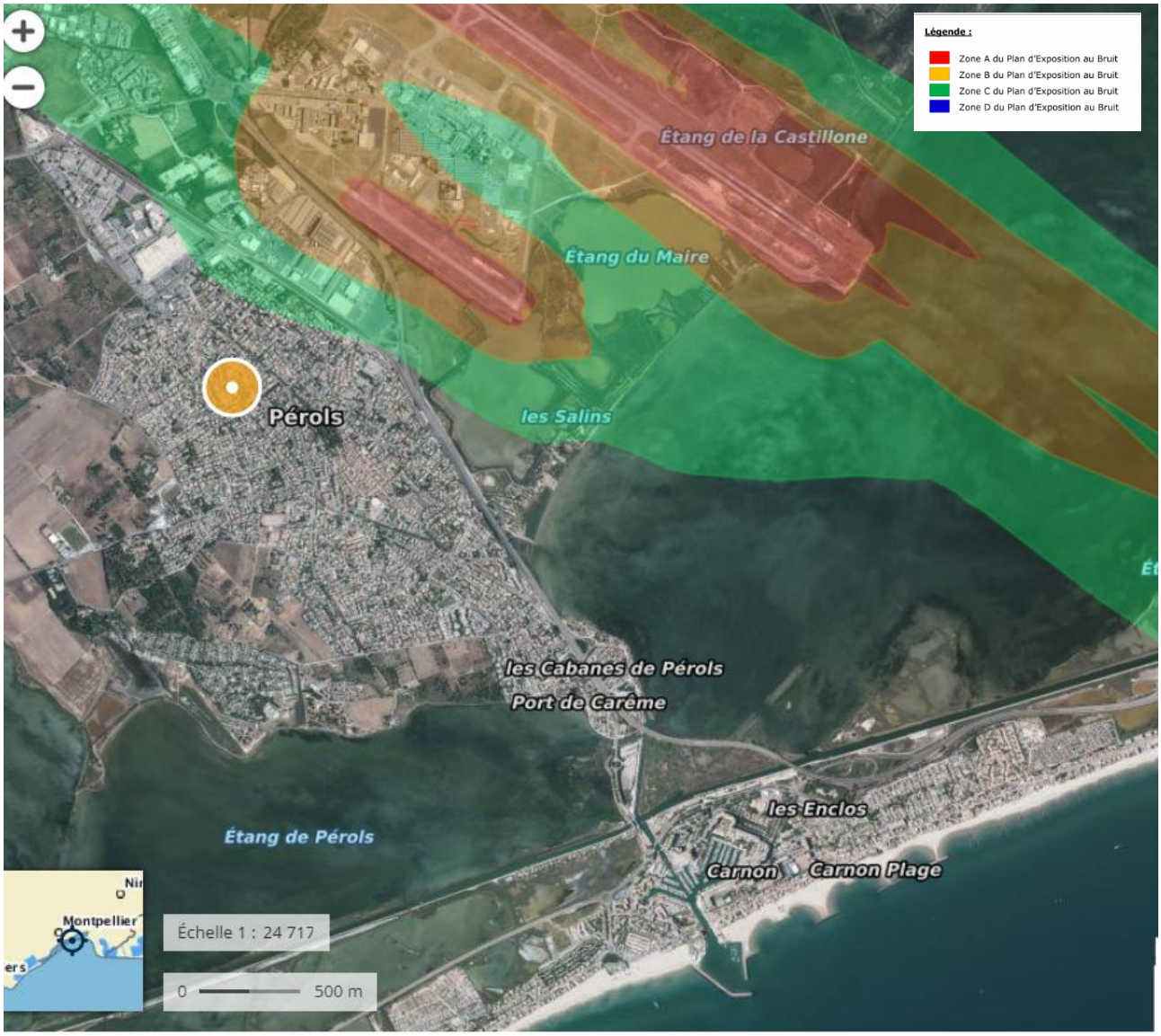


Figure 101 : Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'aéroport de Montpellier

Nota bene : les zones de bruit des plans d'exposition au bruit constituent des servitudes d'urbanisme (art. L. 112-3 du code de l'urbanisme) et doivent à ce titre être notifiées à l'occasion de toute cession, location ou construction immobilière.

Le projet de valorisation éco-touristique du triangle de l'Avranche n'est pas susceptible de dégrader l'ambiance sonore pré-existante.
Les enjeux concernant cette thématique sont faibles.

3.5.4.3. Qualité de l'air

La qualité de l'air dépend des quantités de polluants émises dans l'atmosphère et des conditions météorologiques (température, vent, précipitations). L'indice de la qualité de l'air permet de mesurer la qualité de l'air.
L'exposition des populations à la pollution se mesure classiquement et de façon admise au niveau international, par l'indice synthétique annuel.

3.5.4.3.1. CONCENTRATIONS ANNUELLES DE NO_2

La carte ci-dessous présente les concentrations moyennes en NO_2 pour l'année 2024 sur le nouveau territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Montpellier, actuellement en révision, qui inclut la zone de projet.

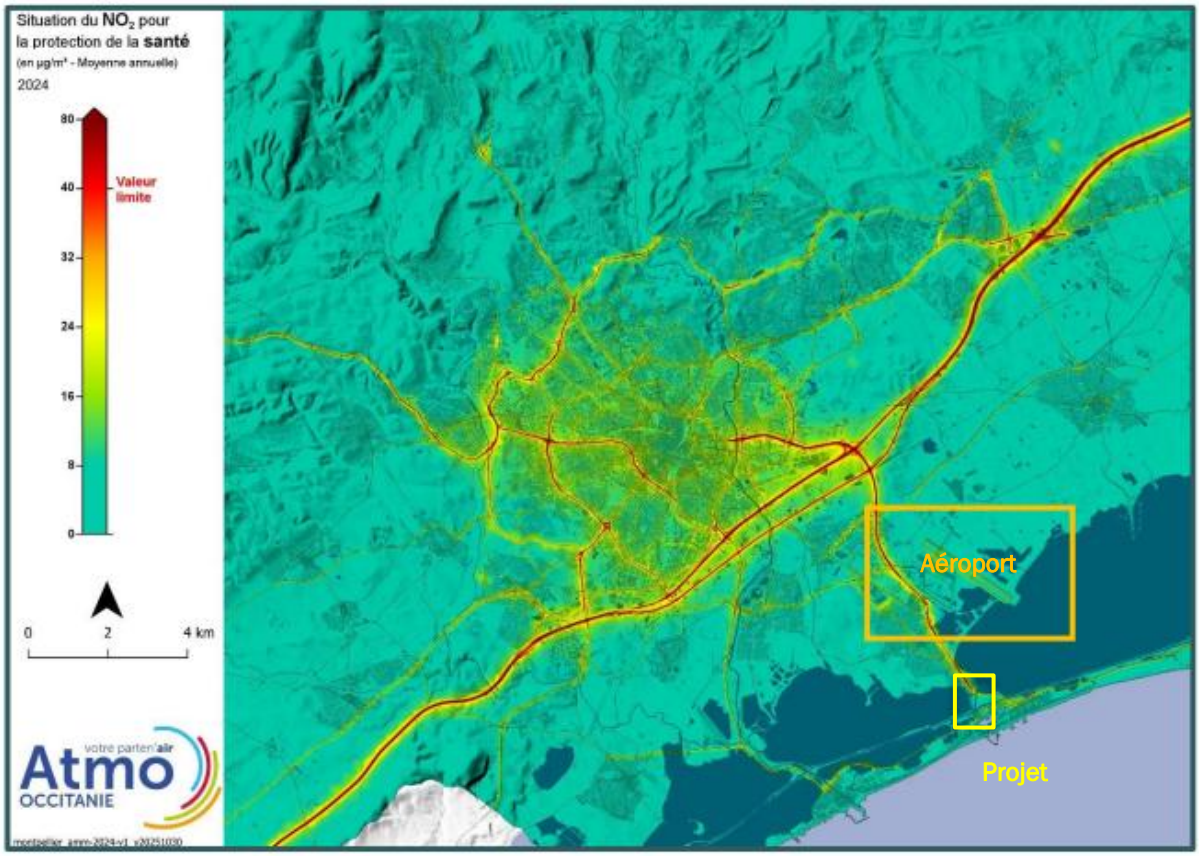


Figure 102 : Concentrations moyennes en NO_2 pour l'année 2024

Les concentrations les plus élevées du territoire se situent au niveau des axes supportant un trafic routier important, notamment le long des autoroutes A9 et A709, sur l'Avenue Pierre Mendès-France et l'Avenue de la liberté, où la valeur limite annuelle pour la protection de la santé (40 µg/m^3) n'est pas respectée.

3.5.4.3.2. CONCENTRATIONS ANNUELLES DE PM10

La carte ci-dessous présente les concentrations moyennes de PM10 pour l'année 2024 sur le nouveau territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Montpellier, actuellement en révision, qui inclut la zone de projet.

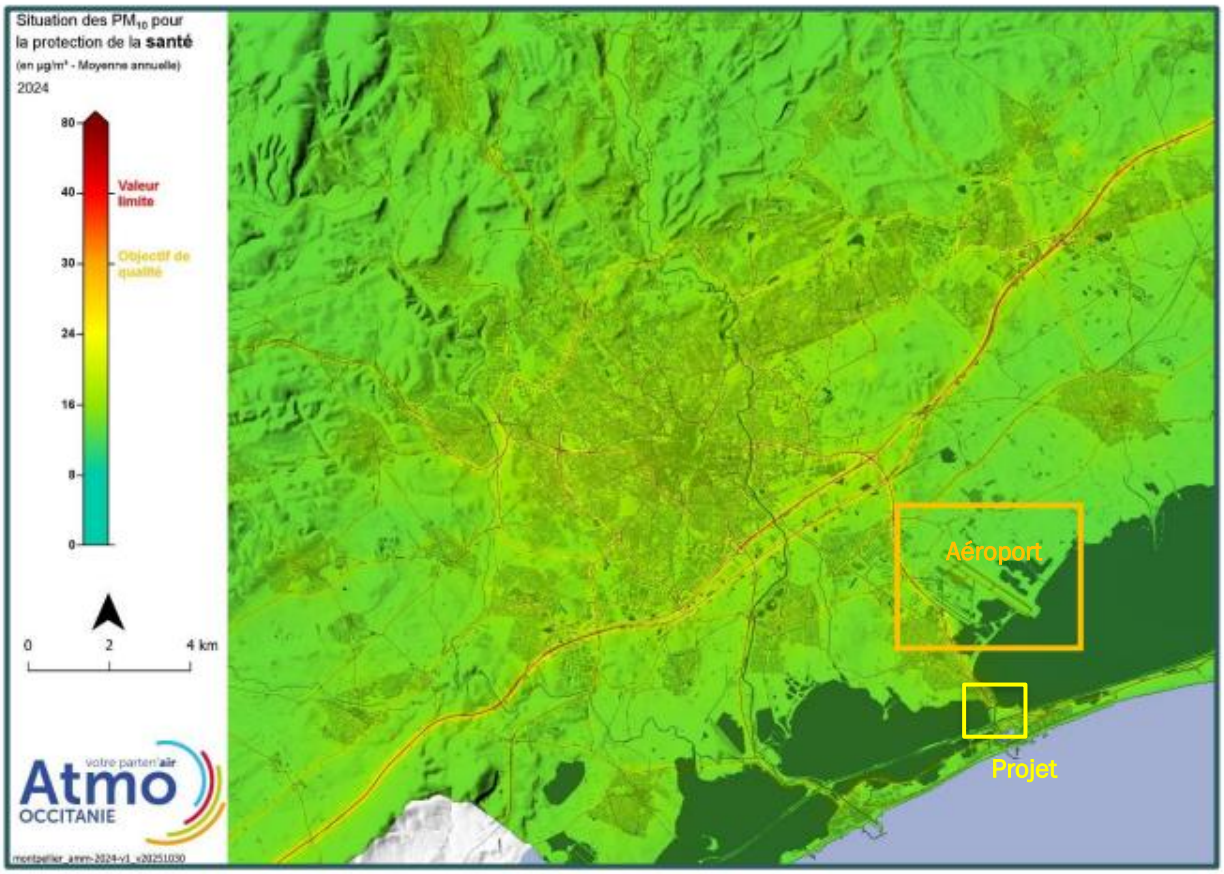


Figure 103 : Concentrations moyennes de PM10 pour l'année 2024

Les concentrations de PM10 les plus élevées du territoire sont localisées au niveau des axes supportant un trafic routier important, notamment le long des autoroutes A9 et A709, où la valeur limite annuelle (40 µg/m^3) n'est pas respectée.

3.5.4.3.3. CONCENTRATIONS ANNUELLES DE PM2,5

La carte ci-après présente les concentrations moyennes de PM2,5 pour l'année 2024 sur le nouveau territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Montpellier, actuellement en révision, qui inclut la zone de projet.

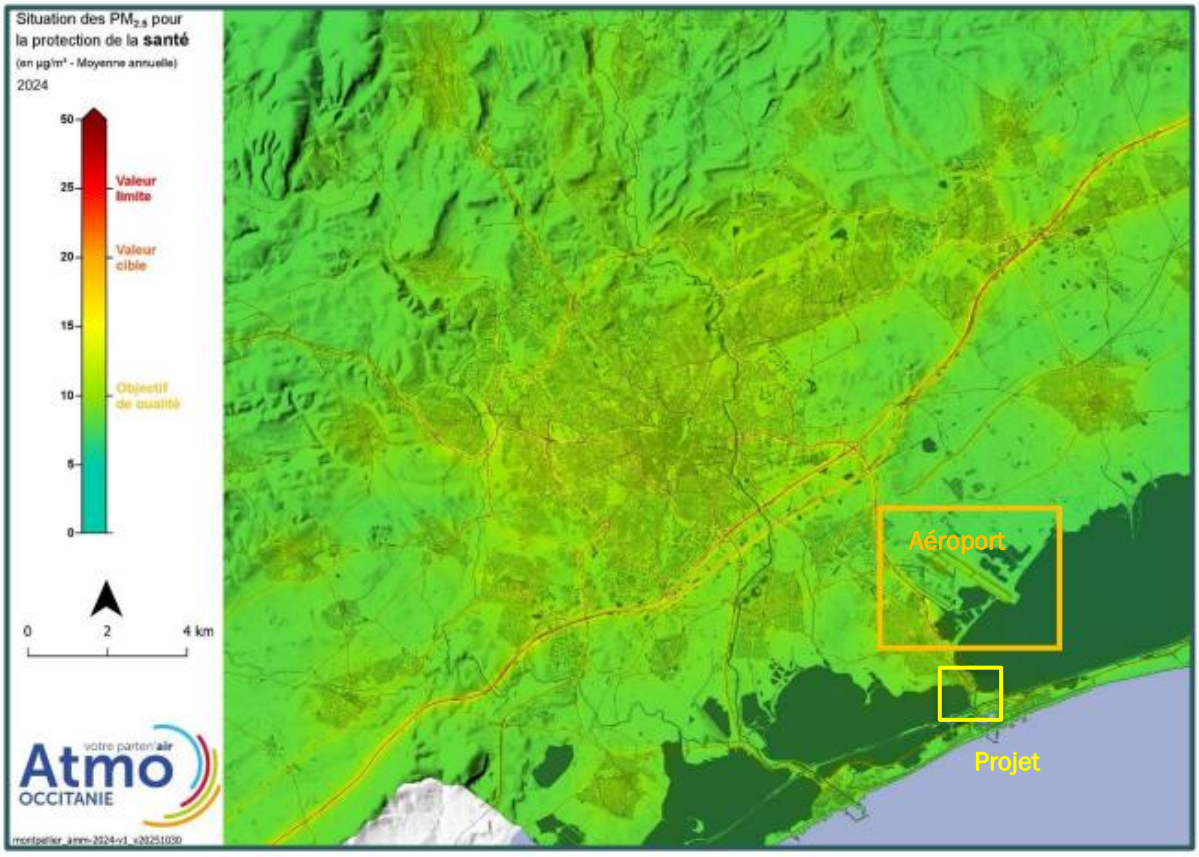


Figure 104 : Concentrations moyennes de PM2.5 pour l'année 2024

Les concentrations de PM2,5 les plus élevées du territoire sont localisées au niveau des axes supportant un trafic routier important, notamment le long des autoroutes A9 et A709, où la valeur limite annuelle (25 µg/m^3) n'est pas respectée.

Au droit du petit triangle de l'Avranche, les concentrations observées en polluants atmosphériques par Atmo Occitanie) en 2024 sont conformes avec les valeurs limites annuelles pour le NO2, les PM10 et les PM 2.5.
Le projet prévu par la ville de Pérols n'est pas susceptible de dégrader la qualité de l'air. Les enjeux concernant cette thématique sont faibles.

3.6. Paysage et patrimoine

3.6.1. Les grands paysages

Le département de l'Hérault est découpé en 6 grands ensembles paysagers. La zone d'implantation potentielle du projet s'inscrit dans le grand ensemble paysager « Le littoral et ses étangs ». Plus précisément, le projet se trouve au sein de l'unité paysagère n°1 dite « Palavas-les-Flots » (Figure 105

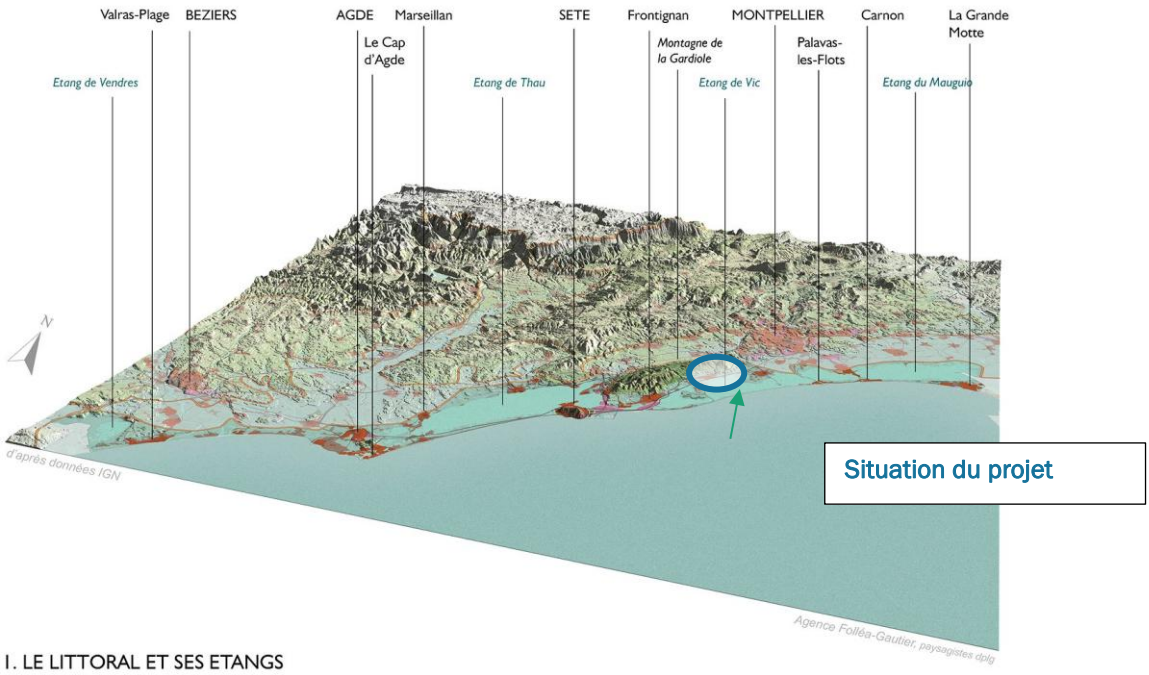


Figure 105 : Extrait de l'Atlas des paysages d'Occitanie

Cette unité paysagère est représentée par un littoral composé principalement d'étangs successifs, séparés les uns des autres par des routes d'accès au bord de mer ou par le canal du Rhône à Sète qui les traverse : étang de Mauguio ou de l'Or, étangs du Méjean, de Pérols et du Grec, étangs de l'Arnel et du Prévost, étangs de Vic et de Pierre Blanche, étang d'Ingril. Un mince et fragile cordon sableux - ou lido - les sépare de la mer, en parti urbanisé en stations balnéaires : Grande Motte, Carnon, Palavas-les-Flots, Quartier du Grau, Frontignan Plage ; le littoral de Maguelone à Frontignan forme une sorte de sous-ensemble, du fait des horizons terrestres marqués par la montagne de la Gardiole, qui referme l'espace et le rend plus intime et plus protégé.

3.6.2. Le paysage local

Toute la zone d'emprise du projet sera végétalisée et fera l'objet d'une campagne de renaturation. Le site, qui a accueilli des sédiments de dragage, ne présente actuellement pas l'aspect qu'il devrait et s'apparente plus à une friche qu'à un espace naturel.



Figure 106 : Un paysage marqué par les surfaces enherbées l'alignement de palmiers washingtonia

Toute la zone d'emprise du projet sera végétalisée et fera l'objet d'une campagne de renaturation. Le site, qui a accueilli des sédiments de dragage, ne présente actuellement pas l'aspect qu'il devrait et s'apparente plus à une friche qu'à un espace naturel.

3.6.3. Patrimoine remarquable

Sur l'ensemble du territoire national, le Code du patrimoine prévoit que certaines catégories de travaux et d'aménagements font l'objet d'une transmission systématique et obligatoire au préfet de région afin qu'il apprécie les risques d'atteinte au patrimoine archéologique et qu'il émette, le cas échéant, des prescriptions de diagnostic ou de fouille. Les catégories de travaux concernés sont : les zones d'aménagement concerté (ZAC) et les lotissements affectant une superficie supérieure à 3 ha, les aménagements soumis à étude d'impact, certains travaux d'affouillement soumis à déclaration préalable et les travaux sur immeubles classés au titre des Monuments Historiques (livre V, article R. 523-4).
Le Code du patrimoine prévoit en outre la possibilité d'établir, commune par commune, des zones dans lesquelles s'appliquent des dispositions particulières, spécifiques à chacune d'entre elles et précisées dans un arrêté préfectoral. Ces zones dites "de présomption de prescription archéologique", viennent compléter le dispositif général en l'affinant. Dans ces zones, le préfet de région est obligatoirement saisi : - soit de tous les permis de construire, d'aménager, de démolir, ainsi que des décisions de réalisation de zone d'aménagement concerté, - soit de ces mêmes dossiers "lorsqu'ils portent sur des emprises au sol supérieures à un seuil défini par l'arrêté de zonage". A l'intérieur de ces zones, les seuils initiaux de superficie (10 000 m^2) et de profondeur (0,50 mètre) prévus pour les travaux d'affouillement, nivellement, exhaussement des sols, de préparation du sol ou de plantation d'arbres ou de vignes, d'arrachage ou de destruction de souches ou de vignes, de création de retenue d'eau ou de canaux d'irrigation peuvent être réduits.

La cartographie ci-après (Figure 107) montre que le petit triangle de l'Avranche est en dehors des zones de présomption de prescription archéologique de la commune de Pérols.

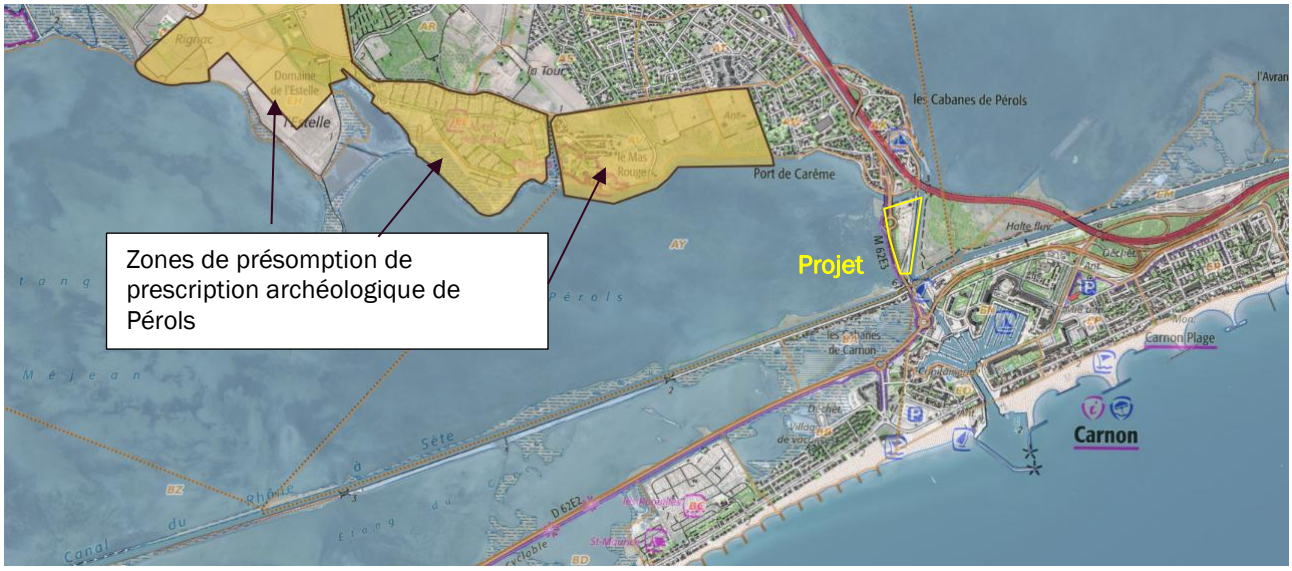


Figure 107 : Cartographie des zones de présomption de prescription archéologique (Atlas des patrimoines)

3.6.3.1. Monuments historiques

Aucun monument historique n'est présent dans un rayon de 1 km autour du triangle de l'Avranche.

Le plus proche se trouve à 5 km à l'est du projet sur la commune de la Grande-Motte.

Il concerne le domaine du Grand Travers, grevé d'une servitude d'utilité publique AC1.

3.6.3.2. Sites inscrits et sites classés

Un site inscrit est un espace naturel ou bâti de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessite d'être conservé.
La procédure peut être à l'initiative des services de l'État (DREAL, STAP), de collectivités, d'associations, de particuliers … L'inscription est prononcée par arrêté du Ministre en charge des sites. En site inscrit, l'administration doit être informée au moins 4 mois à l'avance des projets de travaux. L'Architecte des Bâtiments de France émet un avis simple, sauf pour les permis de démolir qui supposent un avis conforme.
Un site classé est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état et la préservation de toute atteinte grave. Le classement concerne des espaces naturels ou bâtis, quelle que soit leur étendue. Cette procédure est très utilisée dans le cadre de la protection d'un "paysage", considéré comme remarquable ou exceptionnel.
La procédure peut être à l'initiative de services de l'État, de collectivités, d'associations, de particuliers. Le dossier est ensuite instruit par la Direction Régionale de l'Écologie de l'Aménagement et du Logement. Le classement intervient par arrêté du Ministre en charge des sites ou par décret en Conseil d'État (selon le nombre et l'avis des propriétaires concernés).
En site classé, tous les travaux susceptibles de modifier l'état des lieux ou l'aspect des sites (par exemple, les travaux relevant du permis de construire) sont soumis à autorisation spéciale préalable du Ministère chargé des sites, après avis de la DREAL, de la DRAC (Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine du département concerné) et de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS). L'autorisation est déconcentrée au niveau du Préfet de département pour les travaux moins importants.

Le site inscrit le plus proche se situe à 4 km au sud-ouest de la zone de projet. Il s'agit du site « Etang de Peyre Blanque, du Prévost et de l'Arnel (reliquat) » (SI1942060402)

Le site classé le plus proche se situe à 100 m à l'est du projet. Il s'agit du site classé « Etang de Mauguio (ou Etang de l'Or) » portant l'identifiant SC1983122801 et classé par décret pris le 28 décembre 1983.

A noter aussi la présence, à 4 km au sud-ouest, du site classé « Etangs de l'Arnel et du Prevost », classé par décret pris le 5 aout 1994.

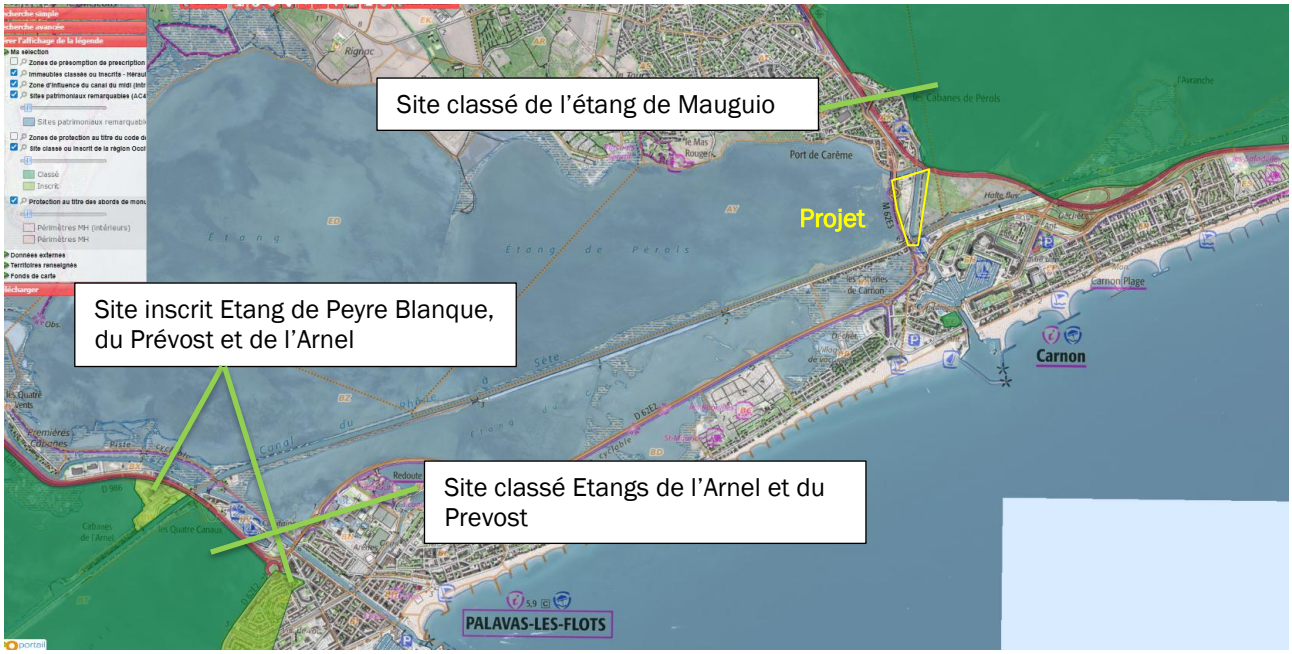


Figure 108 : Cartographie du patrimoine remarquable (atlas des patrimoines)

Le petit triangle de l'Avranche est en dehors des zones de présomption de prescription archéologique de la commune de Pérols.

Aucun monument historique n'est présent dans un rayon de 1 km autour du triangle de l'Avranche.

Le plus proche se trouve à 5 km à l'est du projet sur la commune de la Grande-Motte.

Le site inscrit le plus proche se situe à 4 km au sud-ouest de la zone de projet. Il s'agit du site « Etang de Peyre Blanque, du Prévost et de l'Arnel (reliquat) » (SI1942060402)

Le site classé le plus proche se situe à 100 m à l'est du projet. Il s'agit du site classé « Etang de Mauguio (ou Etang de l'Or) » portant l'identifiant SC1983122801 et classé par décret pris le 28 décembre 1983.

3.7. Documents de planification

3.7.1. PLUi-Climat des communes de Montpellier Méditerranée Métropole

3.7.1.1. Zonage et règlement associé

La commune de Pérols est soumise au PLUi-Climat des communes de Montpellier Méditerranée Métropole, approuvé le 16/07/2025 par le Conseil Métropolitain.

Le projet s'insère en Zone N et dans le sous-secteur spécifique NLcoup, recouvrant le petit triangle de l'Avranche et l'entrée de ville Sud de Pérols (Figure 109).

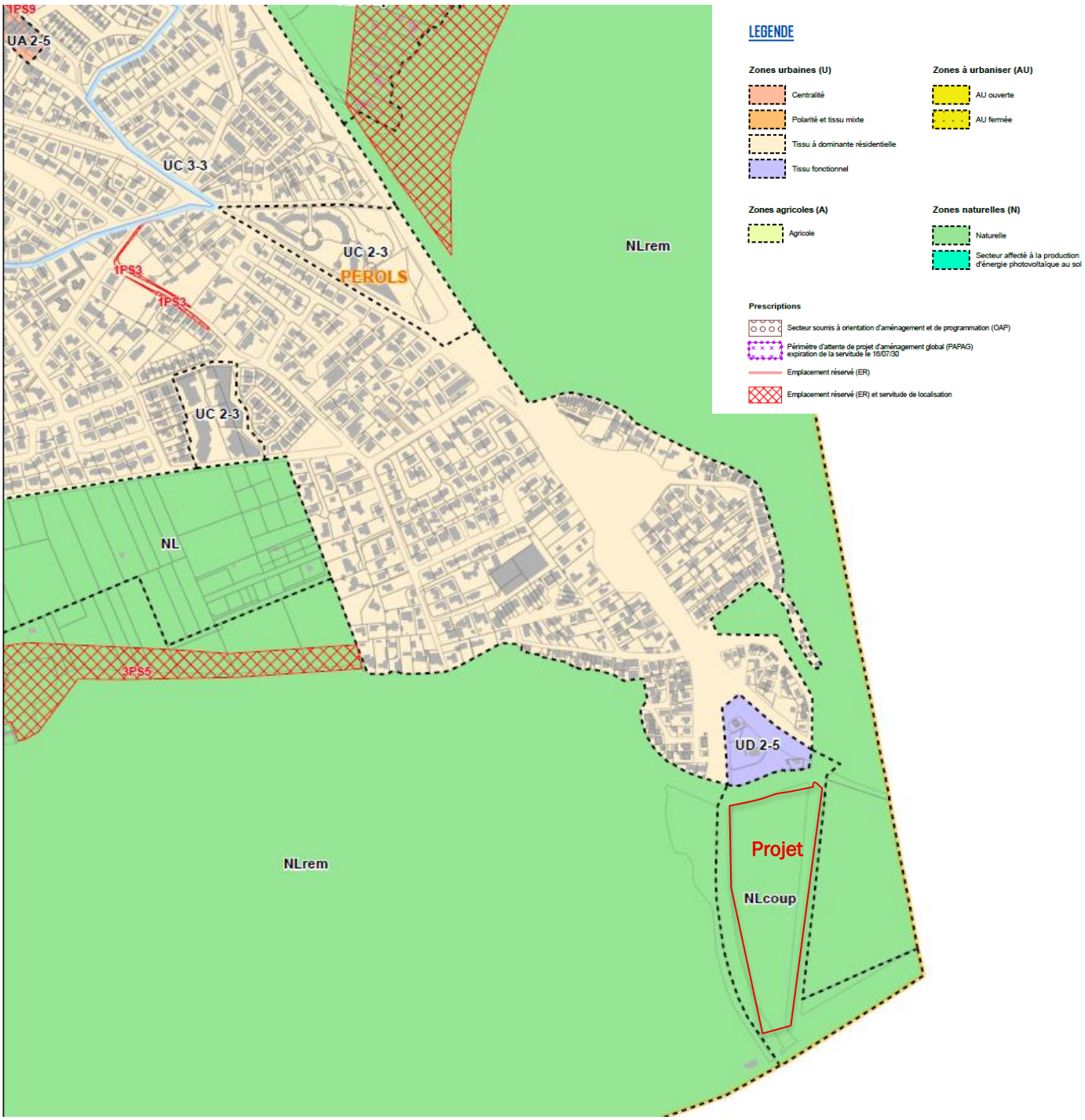


Figure 109 : Plan de zonage de Pérols (Source : PLUi) – Planche 22

❖ Règlement associé au PLUi en zone NL

La zone naturelle et forestière littorale (NL) regroupe les secteurs soumis aux dispositions de la Loi Littoral, équipés ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, milieux et espaces naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique, de l'existence d'une exploitation forestière, de leur caractère d'espaces naturels, de la nécessité de préserver ou restaurer les ressources naturelles ou de la nécessité de prévenir les risques notamment d'expansion des crues.

La zone naturelle et forestière littorale comporte 5 secteurs :

- Un secteur naturel « NL » correspondant aux espaces au sein desquels les nouvelles constructions et installations sont autorisées sous réserve qu'elles soient implantées en continuité avec les agglomérations et villages existants ;
- Un secteur naturel « NLt » caractérisé par la présence de réservoirs et corridors formant une trame écologique au sein de laquelle la constructibilité est davantage encadrée. Les nouvelles constructions y sont autorisées uniquement en continuité avec les agglomérations et villages existants ;
- **Un secteur naturel « NLcoup » constitutif d'une coupure d'urbanisation au sens de la loi Littoral ;**
- Un secteur naturel « NLrem » constitutif « d'espaces remarquables » au sens de la loi Littoral.
- Un secteur naturel « NLpv » affecté à l'accueil potentiel de centrales photovoltaïques au sol en raison du caractère dégradé ou fortement anthropique des secteurs considérés (anciennes décharges, abords d'infrastructures de transports…).

Article 1 : Types d'usages, affectation des sols, constructions et activités interdits
Sont interdits les destinations de constructions, usages des sols et natures d'activités autres que ceux qui sont autorisés sous conditions particulières visées à l'article 2 ci-après.

Article 2 : Types d'usages, affectations des sols, constructions et activités admis sous conditions
Conformément au lexique (Titre I) et sans préjudice des dispositions communes applicables à toutes les zones (Titre II de la partie 1 : dispositions principales), sont admises sous réserve qu'elles n'entraînent pas pour leur voisinage de nuisances inacceptables et que leur volume et leur aspect extérieur soient compatibles avec le milieu environnant :

En secteurs NLcoup :

- Les travaux d'adaptation et de réfection des constructions existantes ;
- L'extension mesurée des constructions existantes nécessaires à l'exploitation agricole sous réserve des conditions cumulatives suivantes :

✓ qu'elle ne concerne pas le logement nécessaire à l'activité agricole ;
✓ qu'elle n'ait pas pour effet de créer un logement supplémentaire ;
✓ qu'elle n'excède pas, à elle seule ou par répétition, 20 % de l'emprise au sol existante à la date d'approbation du PLUi, dans la limite de 150 m² d'emprise au sol supplémentaire ;

- L'extension mesurée des habitations existantes (hors annexes), nécessaires à l'exploitation agricole, dès lors qu'elle ne compromet pas l'activité agricole ou la qualité paysagère du site et sous réserve des conditions cumulatives suivantes :

✓ qu'elle n'ait pas pour effet de créer un logement supplémentaire ;
✓ qu'elle n'excède pas, à elle seule ou par répétition, 15 % de la surface de plancher existante à la date d'approbation du PLUi, dans la limite de 120 m² de surface de plancher totale ;
✓ qu'elle n'excède pas, à elle seule ou par répétition, 15 m² d'emprise au sol supplémentaire ;

- L'extension mesurée des habitations existantes (hors annexes), non liées à l'exploitation agricoles, dès lors qu'elle ne compromet pas l'activité agricole ou la qualité paysagère du site et sous réserve des conditions cumulatives suivantes :

✓ qu'elle n'ait pas pour effet de créer un logement supplémentaire ;
✓ qu'elle n'excède pas, à elle seule ou par répétition, 15 % de la surface de plancher existante à la date d'approbation du PLUi, dans la limite de 120 m² de surface de plancher totale ;
✓ qu'elle n'excède pas, à elle seule ou par répétition, 15 m² d'emprise au sol supplémentaire.

- Le changement de destination des bâtiments repérés au règlement graphique (pièce A : zonage) conformément aux dispositions de la partie 5 : dispositions relatives aux changements de destination du présent règlement écrit qui précise les destinations futures autorisées. Le changement de destination est autorisé dès lors qu'il ne compromet pas l'activité agricole **ou la qualité paysagère du site, ne conduit pas à accroître l'exposition des biens et des personnes aux risques d'inondation** et de feux de forêt et n'entraîne pas d'impacts en termes de fréquentation et d'accessibilité sur des secteurs sensibles d'un point de vue de la biodiversité. Les changements de destination doivent faire l'objet d'un avis conforme de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS).
- Les constructions ou installations nécessaires à des services publics ou à des activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau.

3.7.1.2. Les servitudes d'utilité publique

D'après le règlement graphique du PLUI, aucune servitude d'utilité publique ne s'impose au projet.

La commune de Pérols est soumise au PLUi-Climat des communes de Montpellier Méditerranée Métropole, approuvé le 16/07/2025 par le Conseil Métropolitain.
Le projet s'insère en Zone N et dans le sous-secteur spécifique NLcoup, recouvrant le petit triangle de l'Avranche et l'entrée de ville Sud de Pérols. Ce zonage est constitutif d'une coupure d'urbanisation au sens de la loi Littoral.

Le PLUi ne s'oppose pas à la réalisation du projet ni à la création d'un parking
- le PLUi ne s'oppose pas à la création de sanitaires publics. Le règlement du PLUi pour la zone NL, article 2, page 560 précise que sont admises « les constructions ou installations nécessaires à des services publics ou à des activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau ». Les sanitaires seront implantés hors zone rouge du PPRi.

3.7.2. SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027

La commune de Pérols est comprise dans le périmètre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée adopté le 18 mars 2022 pour les années 2022 à 2027.
Document de planification pour l'eau et les milieux aquatiques du bassin Rhône-Méditerranée, il fixe, pour 6 ans, les grandes priorités, appelées « orientations fondamentales », de gestion équilibrée de la ressource en eau.
Les neuf orientations fondamentales du SDAGE Rhône Méditerranée sont les suivantes :

- OF0 : S'adapter aux effets du changement climatique.
- OF1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.
- OF2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques.
- OF3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau.
- OF4 : Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux.
- OF5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé.
- OF6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides.
- OF7 : Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir.
- OF8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Le projet de valorisation écotouristique du secteur de l'Avranche devra être compatible avec les orientations poursuivies par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027.

3.7.3. SAGE « Lez – Mosson -Étangs Palavasiens »

La commune de Pérols est concernée par le SAGE « Lez – Mosson -Étangs Palavasiens », approuvé par arrêté préfectoral le 29 juillet 2003.

Le périmètre est constitué du territoire de 43 communes situées sur le bassin versant du Lez, de la Mosson et des étangs Palavasiens et couvre une superficie de 746 km².

Le périmètre du SAGE est présenté ci-dessous.



Figure 110 : Périmètre du SAGE « Lez – Mosson -Étangs Palavasiens »

Le règlement du SAGE a été validé par la Commission Locale de l'Eau le 02/12/2014 et approuvé par le Préfet de l'Hérault le 15/01/2015.

Le règlement du SAGE Lez-Mosson-Etangs Palavasiens définit les mesures précises permettant la réalisation des objectifs majeurs du PAGD, qui requièrent de règles supplémentaires pour être atteints.
Le règlement comporte 2 règles qui s'imposent à tous les projets sont détaillées ci -dessous (Figure 111).

Le projet de valorisation écotouristique du secteur de l'Avranche devra être compatible avec le règlement du SAGE « Lez – Mosson -Étangs Palavasiens ».

ARTICLE 1 : PROTÉGER LES ZONES HUMIDES	Aucune nouvelle autorisation/ déclaration au titre de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement (nomenclature en vigueur au jour de la publication de l'arrêté préfectoral approuvant le SAGE), ainsi qu'aucune nouvelle autorisation / demandes d'enregistrement / déclaration ICPE délivrée au titre de l'article L. 511-1 du Code de l'environnement n'est délivrée/ acceptée dès lors qu'elle entraîne l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation ou le remblai de zones humides ou de marais sur des surfaces supérieures à 0,1 hectare. Cette règle ne s'applique pas : • aux projets ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique et aux projets d'intérêt général si leur emplacement ailleurs que sur ces milieux est impossible ; • aux travaux d'entretien courant et de réparation des ouvrages existants ; • aux aménagements de protection contre les inondations des lieux densément peuplés ; • aux installations liées aux systèmes d'assainissement. Dans le cadre de ces exceptions, le document d'incidences du dossier d'autorisation ou de déclaration doit comporter un argumentaire renforcé sur les volets eaux/milieux aquatiques afin d'évaluer les impacts du projet sur la fonctionnalité de(s) la zone(s) humide(s) impactée(s). Le dossier doit également prévoir toutes les mesures qui seront prises pour atténuer les effets négatifs (cf. disposition A.1-1 du PAGD et la doctrine « éviter, réduire, compenser »), ainsi que les mesures compensatoires qui seront mises en œuvre par le déclarant ou le pétitionnaire (cf. dispositions A.1-3 et A.1-4 du PAGD).
ARTICLE 2 : PROTÉGER LES ZONES D'EXPANSION DE CRUE PRIORITAIRES DU SAGE	Aucune nouvelle autorisation/déclaration au titre de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement (nomenclature en vigueur au jour de la publication de l'arrêté préfectoral approuvant le SAGE), ainsi qu'aucune nouvelle autorisation / demandes d'enregistrement / déclaration ICPE délivrée au titre de l'article L. 511-1 du Code de l'environnement n'est délivrée/ acceptée dès lors que le projet se situe dans une zone d'expansion de crue (cf. carte n°12 : Localisation des zones d'expansion de crue prioritaires du SAGE à préserver). Cette règle ne s'applique pas : • aux projets ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique et aux projets d'intérêt général si leur emplacement ailleurs que sur ces milieux est impossible ; • aux travaux d'entretien courant et de réparation des ouvrages existants; • aux aménagements de protection contre les inondations des lieux densément peuplés. L'existence d'enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et d'infrastructures devra être montrée ; • aux projets qui respectent le libre écoulement des eaux et la bonne fonctionnalité des zones d'expansion de crues. Dans le cadre de ces exceptions, le document d'incidences du dossier d'autorisation ou de déclaration doit démontrer l'impossibilité technique et/ou socio-économique du déplacement du projet. Le dossier doit également prévoir toutes les mesures qui seront prises pour atténuer les effets négatifs (cf. dispositions A.1-1, A.1-2, A.1-3 et A.1-4 du PAGD et la doctrine « éviter, réduire, compenser »), ainsi que les mesures compensatoires qui seront mises en œuvre par le déclarant ou le pétitionnaire (cf. disposition B.2-4 du PAGD).

Figure 111 : Règlement associé au SAGE « Lez – Mosson -Étangs Palavasiens »

3.8. Synthèse des sensibilités de l'état initial

Le tableau suivant synthétise les enjeux et sensibilités des éléments de l'état initial :

Les enjeux environnementaux ont été hiérarchisés en trois niveaux :

Enjeu nul ou faible	Enjeu moyen	Enjeu fort

MILIEU	THEMATIQUE	CARACTERISTIQUE AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE	Hiérarchisation des enjeux
MILIEU PHYSIQUE	*Topographie*	Le périmètre d'étude est constitué par les terrains gagnés sur les milieux lagunaires avec des remblais lesquels présentent une surface quasi-plane. Sur ce secteur, l'altitude est proche du niveau des étangs de Pérols et de l'Or (1,5 mNGF) Les enjeux liés au contexte topographique sont faibles.	Enjeu faible
	Climat et *conditions hydrodynamiques du canal*	Soumis à un climat de type méditerranéen, le périmètre d'étude se singularise par : - des températures douces en hiver et de très fortes chaleurs en été, - de violents orages (fortes précipitations sur un temps court), - des vents très forts (avec une prédominance des vents de terre – tramontane et mistral - sur les vents de mer). Le caractère imprévisible du climat méditerranéen et les vents en présence sont des paramètres importants à prendre en considération, et notamment vis-à-vis de l'influence que pourraient avoir les équipements flottants mis en place dans le canal du grau de Pérols sur les conditions de circulation des eaux.	Enjeu moyen
	Caractéristiques des sols	La consultation de la CASIAS (carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services) montre que le petit triangle de l'Avranche n'est pas référencé dans les inventaires sur les sites potentiellement pollués. Néanmoins, la zone a été gagnée sur les milieux lagunaires par des remblaiements avec des matériaux dont l'origine n'est pas connue et elle a également été utilisée par le passé par la DDE pour du stockage de matériaux de construction/déconstruction de routes (source ville de Pérols). Une caractérisation des sols au droit du projet de valorisation écotouristique a donc été engagée par EGSA Géotechnique. Six sondages ont été réalisés. Les sondages P1 à P6 ont permis de mettre en évidence des remblais constitués majoritairement par des sables légèrement limoneux contenant des graves et des blocs ainsi que quelques débris de construction (brique, béton, plastique…). Aucune trace visuelle ou olfactive d'hydrocarbure, de métaux lourds ou de composés chimiques n'a été détectée au droit des sondages réalisés. Les prélèvements effectués au sein de ces remblais font l'objet d'analyses en laboratoire afin de confirmer cette première analyse qualitative. Ces analyses sont en cours et feront l'objet d'une note complémentaire dès réception qui sera transmise à la DREAL.	Enjeu faible

	Eaux superficielles	Le petit triangle de l'Avranche est situé à proximité de différentes masses d'eaux : - le canal du Rhône à Sète et la mer Méditerranée au sud ; - les étangs de Pérols et du Grec à l'ouest ; - l'étang de Mauguio (aussi appelé étang de l'Or) au nord-est. Par ailleurs, le petit triangle de l'Avranche est bordé de deux canaux : - au nord, un petit canal sans nom, permettant de faire le lien entre l'étang de Pérols et l'étang de Mauguio : - à l'est, le canal du Grau de Pérols qui permet de faire le lien entre l'étang de Mauguio, le canal du Rhône à Sète et la mer Méditerranée et sur lequel sont prévus la pose d'équipements flottants. A cet effet des modélisations hydrodynamiques ont été réalisées par WMC pour déterminer les conditions actuelles de ce canal (niveau d'eau, vitesse des écoulement, temps de renouvellement des eaux). En fonction des différents scénarios étudiés (temps calme, tramontane, submersion, changement climatique, combinaison de plusieurs scénarios), les hauteurs d'eau observées dans le canal varient entre +0,15 mNGF (temps calme, à +0,75 mNGF en cas d'inondation ou de submersion et jusqu' à +1,6 mNGF dans le cadre d'un scénario fictif combinant inondation + submersion + changement climatique. En fonction des différents scénarios étudiés (temps calme, tramontane, submersion, changement climatique, combinaison de plusieurs scénarios), les vitesses observées dans le canal varient entre +0,3 m/s (temps calme, à +0,8 m/s en cas d'inondation ou de submersion. En conditions calmes, le processus de renouvellement des eaux dans le canal est rapide, avec un renouvellement à 99.5% au bout de 24h. En conditions de Tramontane, les vitesses d'écoulement dans la passe sont telles que les que le renouvellement des eaux est effectué en 2 h environ. Les canaux bordés par le triangle de l'Avranche sont des canaux de navigation et non voués à la baignade. Les enjeux liés à la qualité des eaux de baignade sont nuls.	Enjeu fort
	Eaux souterraines	Au niveau de Pérols, la masse d'eau souterraine en présence est constituée par les « Alluvions anciennes entre Vidourle et Lez et littoral entre Montpellier et Sète » (code FRDG102). Ces masses d'eau souterraines présentes dans les lagunes, sont affleurantes. Les six sondages réalisés dans le cadre des études géotechniques montrent que : - seul le sondage P1 a mis en évidence la présence de la nappe à 3,8 m de profondeur (côte de -1,3 mNGF). - pour le sondage P3, une très faible arrivée d'eau a été observée à 3,2 m de profondeur et pour le	Enjeu nul

		sondage P6 des traces de venues d'eau ont été décelées à 2,7 m de profondeur. - pour les sondages P2, P4 et P5, aucune arrivée d'eau n'a été constatée. Ainsi la ressource en eau est peu vulnérable.	
MILIEU NATUREL	*Périmètre de protection réglementaires*	Plusieurs zonages d'inventaire du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée et dans certains cas chevauchent l'aire d'étude rapprochée du projet : - 18 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), dont 3 de type II et 15 de type I ; - 2 sites RAMSAR ; - 6 autres zonages de Plans nationaux d'action sont concernés par l'aire d'étude éloignée dont un concerne directement l'aire d'étude rapprochée (PNA Lézard ocellé). Trois ZPS et quatre ZSC se trouvent à proximité de la zone d'implantation potentielle du projet. Ainsi, une évaluation appropriée des incidences au titre de Natura 2000 est jointe en annexe du Cerfa pour chacun des sites Natura 2000 concernés.	Enjeu fort
	Milieux naturels terrestres	<u>Habitats</u> 15 types d'habitats ou mosaïque d'habitat de type semi-naturel ou artificiel ont pu être recensés au sein de l'aire d'étude du projet. Celle-ci est en majorité constituée de zones rudérales et de milieux anthropisés. Aucun de ces habitats ne présente d'enjeu particulier au regard de leur état d'artificialisation.	Enjeu faible
		<u>Flore</u> Il n'y a aucun enjeu floristique particulier sur l'aire d'étude. Dans ce contexte urbain marqué, un total de dix-huit espèces végétales exotiques à caractère envahissant (EVEE) a été noté. Les enjeux liés à la présence de ces espèces sont d'éviter leur développement et leur dispersion.	Enjeu moyen
		<u>Insectes</u> La zone d'étude est enclavée au sein de l'urbanisation. De ce fait les populations de petites faunes rampantes sont particulièrement isolées, seules quelques espèces ubiquistes peuvent y effectuer leur cycle biologique.	Enjeu faible
		<u>Chiroptères</u> Milieux semi-ouverts de l'aire d'étude utilisés comme zone de chasse pour des chiroptères (Noctule de Leisler, Pipistrelle Pygmée, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et les Oreillards)	Enjeu moyen
		<u>Reptiles</u> Présences d'espèces communes de reptiles (Tarente de Maurétanie, Lézard des murailles)	Enjeu faible
		<u>Oiseaux</u> Présence de couples nicheurs de moineau friquet sur les bâtiments du Port à Sec (moins de 5 couples). Les individus viennent s'alimenter sur les milieux naturels de la zone d'étude et au sein de la presqu'ile de l'Avranche située à proximité directe.	Enjeu fort

		Continuité écologique L'Avranche représente un enjeu pour les oiseaux car elle constitue une trame naturelle entre deux zones humides d'importance pour l'avifaune (l'étang de Pérols et l'étang de Mauguio) et favorise ainsi les échanges entre celles-ci. Les canaux qui traversent la zone et notamment le canal de liaison permet également le transit et les échanges de populations de faune aquatique des deux lagunes.	Enjeu fort
	Biocénoses marines	**Flore** Un herbier de magnoliophytes marines a été observé sur la zone prospectée. Cet herbier de Zostère naine (*Zostera noltei*), plus ou moins continu le long de la berge côté Est, s'étend sur environ un mètre de large et présente des densités variables. Il disparaît complètement avant le pont de la D62, au nord de la zone d'étude, soit environ 60 mètres en amont.	Enjeu fort
		Faune Lors des inventaires, seul un banc de mulets (Chelon sp.) a été observé. Le canal peut également accueillir des espèces en transit entre mer et étang, telles que le sar commun (*Diplodus sargus*), le tassergal, quelques labridés du genre Symphodus (notamment *S. cinereus* et *S. roissali),* ainsi que d'autres gobies comme *Gobius ophiocephalus* ou *Gobius xanthocephalus*. La présence d'hippocampes dans ce canal reste possible mais probablement ponctuelle. Aucune Grande Nacre (*Pinna nobilis*), vivante ou morte, n'a été observée dans le canal prospecté	Enjeu moyen
ENVIRONNEMENT URBAIN	***Activités***	Actuellement, le petit triangle de l'Avranche accueille un port à sec de bateaux sur sa partie Nord (Pérols Port à Sec) avec son parking associé ainsi que le quai du canal du Grau disposant de 44 anneaux équipé d'une chaussée, sur sa partie Est. Le reste du site est composé de toute une zone en « friche » ayant accueilli à tour de rôle le stockage des sédiments de dragage des canaux de Pérols et Carnon.	Enjeu moyen
	Infrastructures et accessibilités	Le petit triangle de l'Avranche est accessible depuis la route M62E3 reliant Pérols à Carnon (au Sud). L'accès au site se fait depuis un giratoire situé en partie nord et qui permet notamment d'accéder au Port à sec de Pérols.	Enjeu faible
	Bâtiments	Une habitation privée en partie sud du projet est présente. Son accès routier s'effectue depuis le quai du canal du Grau de Pérols et devra être conservé pendant les travaux. Le reste du site du projet est dépourvu d'habitations. Les premières habitations sont séparées du petit triangle de l'Avranche par les canaux. Aucun bâtiment sensible n'a été recensé à proximité du site.	Enjeu moyen
	Réseaux	Le réaménagement du secteur, ainsi que l'arrivée d'activités de restauration, nécessitent la viabilisation de toutes les installations et leur déploiement pour desservir l'intégralité des activités.	Enjeu moyen

PAYSAGE ET PATRIMOINE	*Paysages*	Toute la zone d'emprise du projet sera végétalisée et fera l'objet d'une campagne de renaturation. Le site, qui a accueilli des sédiments de dragage, ne présente actuellement pas l'aspect qu'il devrait et s'apparente plus à une friche qu'à un espace naturel.	Enjeu fort
	Patrimoine	Le petit triangle de l'Avranche est en dehors des zones de présomption de prescription archéologique de la commune de Pérols. Aucun monument historique n'est présent dans un rayon de 1 km autour du triangle de l'Avranche. Le plus proche se trouve à 5 km à l'est du projet sur la commune de la Grande-Motte. Le site inscrit le plus proche se situe à 4 km au sud-ouest de la zone de projet. Il s'agit du site « Etang de Peyre Blanque, du Prévost et de l'Arnel (reliquat) » (SI1942060402) Le site classé le plus proche se situe à 100 m à l'est du projet. Il s'agit du site classé « Etang de Mauguio (ou Etang de l'Or) » portant l'identifiant SC1983122801 et classé par décret pris le 28 décembre 1983.	Enjeu faible
SANTE PUBLIQUE NUISANCES	*Pollution lumineuse*	Zone magenta, pollution nocturne forte. L'enjeu pour le projet est de ne pas aggraver la pollution lumineuse.	Enjeu moyen
	Pollution sonore	Le projet de valorisation éco-touristique du triangle de l'Avranche n'est pas susceptible de dégrader l'ambiance sonore pré-existante.	Enjeu moyen
	Qualité de l'air	Au droit du petit triangle de l'Avranche, les concentrations observées en polluants atmosphériques par Atmo Occitanie) en 2024 sont conformes avec les valeurs limites annuelles pour le NO2, les PM10 et les PM 2.5. Le projet prévu par la ville de Pérols n'est pas susceptible de dégrader la qualité de l'air.	Enjeu faible
RISQUES	*Inondation*	Le projet est concerné par deux zonages différents du PPRi de Pérols : - Zone rouge Rn sur les parties jouxtant les canaux, au nord et à l'est (zone inondable d'aléa fort en secteur à enjeu modéré (secteur non urbanisé)) - Zone rouge Rp, sur certains secteurs plus en retrait. A noter que le PPRi (dispositions générales) stipule qu'en zone inondable, sont interdits tous les travaux d'exhaussement des sols, notamment les remblais et les endiguements, y compris leur réhabilitation, sauf s'ils sont de nature à protéger des lieux densément urbanisés ou prévus dans le cadre d'un équipement d'intérêt général. Concernant les réseaux, le PPRI les autorise avec certaines conditions : - La réalisation de réseaux secs enterrés nouveaux sous réserve qu'ils ne soient pas vulnérables aux crues et sous réserve de l'obturation des gaines ; - La réalisation de réseaux humides nouveaux (eau potable) sous réserve qu'ils soient étanches et munis de clapets anti-retour ; - La réalisation de réseaux humides nouveaux (assainissement) sous réserve qu'ils se prémunissent des entrées d'eau parasites et qu'ils soient munis de clapets anti-retour. Les bouches d'égout doivent être verrouillées.	Enjeu fort

	Retrait gonflement des argiles et risque sismique	Le projet est situé en zone d'aléa modéré concernant le risque lié au retrait-gonflement des argiles. Sur Pérols, le risque sismique est faible (échelle 1 sur 5).	Enjeu faible
	Risque industriel	Le projet n'est pas concerné par le risque technologique.	Enjeu nul
DOCUMENTS DE PLANIFICATION	*PLUi-Climat des communes de Montpellier Méditerranée Métropole*	La commune de Pérols est soumise au PLUi-Climat des communes de Montpellier Méditerranée Métropole, approuvé le 16/07/2025 par le Conseil Métropolitain. Le projet s'insère en Zone N et dans le sous-secteur spécifique NLcoup, recouvrant le petit triangle de l'Avranche et l'entrée de ville Sud de Pérols. Ce zonage est constitutif d'une coupure d'urbanisation au sens de la loi Littoral. Le PLUi ne s'oppose pas à la réalisation du projet ni à la création d'un parking - le PLUi ne s'oppose pas à la création de sanitaires publics. Le règlement du PLUi pour la zone NL, article 2, page 560 précise que sont admises « les constructions ou installations nécessaires à des services publics ou à des activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau ». Les sanitaires seront implantés hors zone rouge du PPRi.	Enjeu moyen
	SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027	Le projet devra être compatible avec les orientations poursuivies par le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027.	Enjeu moyen
	SAGE « Lez – Mosson -Étangs Palavasiens ».	Le projet de valorisation écotouristique du secteur de l'Avranche devra être compatible avec le règlement du SAGE « Lez – Mosson -Étangs Palavasiens ».	Enjeu moyen

Tableau 24 : Synthèse des sensibilités de la zone d'étude vis-à-vis du projet

4.Incidences du projet et mesures prévues

Sont présentés dans cette partie les effets du projet sur l'environnement ainsi que les mesures d'évitement et de réduction qui seront mises en place. Ces mesures seront affinées dans les étapes ultérieures du projet (étude projet) et dans le cadre du dossier de déclaration Loi sur l'eau.

Préalablement à l'analyse des effets du projet, il est rappelé que le projet consiste à valoriser un secteur actuellement en friche et ayant servi dernièrement à accueillir les sédiments des différents dragages réalisés sur les communes de Pérols et Carnon dans l'optique de faire de ce site un vrai lieu de vie pour la commune au bénéfice de ses habitants et des visiteurs.

Ainsi le site sera entièrement renaturé. Au total, ce sont plus de 15 000 m² d'espaces plantés, comprenant environ :

- 115 arbres d'alignement ;
- 300 ml de haie arbustive ;
- 3 000 m² de massifs plantés.

Le quai concernera ses dimensions et ses fonctions actuelles (amarrage de bateaux de plaisance) et seuls des équipements flottants seront installés

- 4 plateformes flottantes (15 m de long x 6 m de large x 0,70 m de hauteur, avec un tirant d'eau 15 à 20 cm) destinées à accueillir des établissements de restauration, avec installation de terrasses sur le quai ;
- 22 pontons flottants (12 m de long x 2 m de large x 0,70 m de hauteur, avec un tirant d'eau 15 à 20 cm) permettant d'accueillir 35 places de bateaux (8 m x 3,10 m) pour des bateaux de dimension 7 m de long x 2,85 m de large avec un tirant d'eau de 0,85 m.

La carte ci-après présente les différentes emprises du projet sur l'aire d'étude rapprochée (hors équipements flottants).



Figure 112 : Carte des emprises du projet

Les effets négatifs du projet concernent principalement la phase travaux. En effet, une fois le site du petit triangle de l'Avranche réaménagé, ses effets sur l'environnement resteront très limités et concerneront uniquement les effets induits par les activités de restauration.

L'analyse de l'état initial a mis en évidence les thématiques devant faire l'objet d'une vigilance accrue :

- la non dégradation des eaux du canal du Grau de Pérols,
- la non-atteinte au cadre de vie pendant la phase travaux : activités présentes aux abords du site : port à sec, plaisanciers,
- la non-atteinte à la faune et à la flore et au maintien des continuités écologiques,
- la réussite du projet paysager.

L'objectif ici est d'analyser les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur l'environnement. Cette phase d'étude est essentielle, elle vise à analyser finement les conséquences du projet retenu sur l'environnement pour s'assurer qu'il est globalement acceptable. Pour chaque milieu et chaque enjeu, les incidences sont étudiées et classifiées selon ces 4 types :

- les Incidences Directes Permanentes (IDP) ;
- les Incidences Directes Temporaires (IDT) ;
- les Incidences Indirectes Permanente (IIP) ;
- les Incidences Indirectes Temporaires (IIT).

L'étude ne se limite pas aux seules incidences directes attribuables aux travaux projetés, mais évalue aussi leurs incidences indirectes. De même, elle distingue les incidences par rapport à leur durée, selon qu'elles soient temporaires ou permanentes.

La gravité des incidences est, d'une manière générale, estimée sur base d'un avis d'expert. Les mesures à mettre en œuvre pour supprimer, réduire voire compenser ces incidences sont proposées en distinguant :

- les mesures de suppression et de réduction : elles visent à réduire voire éliminer un effet négatif. Ces mesures agissent directement sur la source de l'incidence en question ;
- les mesures compensatoires sont établies à caractère exceptionnel quand aucune possibilité de supprimer ou de réduire les incidences du projet n'a pu être définie : il peut s'agir de mesures techniques (pour réhabiliter ou recréer des milieux ou des espaces fonctionnels) ou de mesures financières.

Aussi, pour chacun des milieux étudiés (physique, humain, naturel, paysage), pour chaque incidence constatée, des mesures sont proposées et sont classées dans l'une de ces catégories.

4.1. Incidences sur le milieu physique et mesures associées

4.1.1. Incidences sur le climat et mesures associées

4.1.1.1. En phase travaux

Les engins utilisés en phase chantier vont générer des émissions de gaz à effet de serre (IDT). Le petit triangle de l'Avranche se situe entre Pérols et Carnon et il est accessible depuis la route M62E3, de ce fait le site est longé par un axe routier fréquenté. L'émission des engins de chantier n'induira donc pas un effet plus important que ceux déjà présents liés au trafic routier. De plus, ce chantier est de faible ampleur et de durée limitée (**14 mois**) réduisant ainsi les émissions.

Les travaux de terrassement et d'installation des équipements flottants restent tributaires des conditions du milieu (vent, courant,) qui peuvent occasionner des arrêts de chantiers. L'aléa météorologique peut avoir une incidence directe, faible et temporaire sur le déroulement du chantier (IDT).

Les incidences sur le climat sont négligeables. En phase chantier la mesure décrite ci-après sera appliquée afin de tenir compte des aléas météorologiques.

E4.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année						
E	R	C	A	E4.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année		
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit
Description de la mesure				Les travaux devront être interrompus lorsque les conditions météorologiques ne garantiront plus ni la sécurité des hommes ni celle des infrastructures. L'intervention se fera donc dans le cadre des décrets 92-158 du 20 février 1992 et 94-1159 du 26 décembre 1994 qui fixent les prescriptions en matière de sécurité.		
Modalités de suivi envisageables				Vérification du respect des prescriptions (personnel formé) Tableau de suivi de la surveillance des dispositifs		

Suite à la mise en œuvre de la mesure, les **incidences résiduelles** sont considérées comme négligeables.

4.1.1.2. En phase d'exploitation

Aucune incidence sur le climat n'est attendue une fois que le site du petit triangle de l'Avranche aura été réaménagé.

Les incidences sur le climat en phase exploitation sont négligeables.

4.1.2. Incidences liées aux sols en présence et mesures associées (phase travaux et exploitation)

Une caractérisation des sols au droit du projet de valorisation écotouristique a été engagée par EGSA Géotechnique. Six sondages ont été réalisés.

Les sondages P1 à P6 ont permis de mettre en évidence des remblais constitués majoritairement par des sables légèrement limoneux contenant de graves et des blocs ainsi que quelques débris de construction (brique, béton, plastique…).

Aucune trace visuelle ou olfactive d'hydrocarbure, de métaux lourds ou de composés chimiques n'a été détectée au droit des sondages réalisés.

Les prélèvements effectués au sein de ces remblais ont été envoyés en laboratoire pour analyses afin de confirmer cette première appréciation qualitative. Ces analyses sont en cours et feront l'objet d'une note complémentaire dès réception qui sera transmise à la DREAL.

En cas de traces de polluants attestées par les analyses en laboratoire, les matériaux seront évacués vers une filière agréée.

Les déblais seront de toutes façons isolés sous couverture de terre végétale afin d'éviter les envols e poussières et les contacts directs (usagers ou faune).

Les incidences sur le projet de valorisation du triangle de l'Avranche sont :

- Coût de gestion des déblais (IDT)
- Les risques sanitaires et les risques de transferts de pollution vers le canal en cas de sols pollués notamment pendant les travaux (IDT)

Incidences faibles, temporaires et directes
Le surcoût inhérent au retrait des matériaux de mauvaise qualité est ici limité.
Les incidences vis-à-vis du risque de transfert de polluant vers le canal et les risques sanitaires qui en découlent sont limités également.
Les mesures décrites ci-après seront appliquées lors de la réalisation des travaux.

R2.1c Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)						
E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux		
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit
Description de la mesure				Limiter les évacuations de déblais au regard des surcoûts filières		
Modalités de suivi envisageables				Suivi du mouvement de matériaux		

R2.1j et R2.2b- Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines						
E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement		
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit
Description de la mesure				Mesures de gestion pour limiter les contacts utilisateurs/sols et les risques de dispersions vers le canal du Grau de Pérols Couverture des déblais avec une couche de terre végétale.		
Modalités de suivi envisageables				Suivi de la qualité des eaux si nécessaire		

Suite à la mise en œuvre de la mesure, les **incidences résiduelles** sont considérées comme négligeables.

4.1.3. Incidences sur l'hydrodynamisme et mesures associées

4.1.3.1. En phase travaux

❖ Niveau d'eau

Les opérations nécessaires à la mise en place des équipements flottants n'agissent pas sur les niveaux d'eau, ceux-ci dépendant de facteurs astronomiques (marée) et météorologique (vent, pression atmosphérique).

Incidences négligeables

❖ Courants

Les opérations nécessaires à la mise en place des équipements flottants n'agissent pas sur la courantologie. Les courants sont potentiellement affectés lorsque les évolutions morphologiques sont suffisamment marquées pour avoir des effets sur ceux-ci.
Dans le cadre de ce projet, ni la bathymétrie, ni la largeur du canal ne sera modifiée.

4.1.3.2. En phase d'exploitation

Afin d'évaluer les effets de l'aménagement sur la partie Ouest de la passe et de caractériser les sollicitations auxquelles seront soumises les barges, 6 scénarios contrastés ont été définis. Ces scénarios peuvent être regroupés selon les catégories suivantes :

- Conditions calmes / usuelles :
  - Un scénario en conditions de vent de Mistral / Tramontane, associé un niveau d'eau moyens et à des débits des rivières moyens
  - Un scénario représentatif de temps calme, avec peu de vent, un niveau d'eau moyen et des débits faibles
- Conditions énergétiques :
  - Un scénario propice à l'aléa inondation, caractérisé par de forts débits des rivières (crue)
  - Un scénario propice à l'aléa submersion, caractérisé par un niveau marin extrême
- Conditions extrêmes :
  - Un scénario combinant les scénarios d'inondation et de submersion, donc avec des débits de crue et un niveau marin élevé
  - Un scénario prenant en compte la montée du niveau de la mer liée au changement climatique, en ajoutant une composante moyenne de +60 cm au niveau marin du scénario précédent

Chaque scénario (exceptés les scénarios 5 et 6 qui sont synthétiques) est basé sur un événement réel, dont le choix est détaillé dans l'analyse des données de vent, niveau d'eau et débits) sur les diapos suivantes. Les caractéristiques de chaque scénario (vent, niveau d'eau, débits) sont donc basées sur les données réelles mesurées pendant l'événement, ou sur des valeurs conservatives si ces données n'étaient pas disponibles.

La prise en compte de l'état aménagé dans le modèle repose sur l'intégration des quatre « plateformes » (indiquées en rouge sur la figure). Ces éléments, de plus grande dimension, sont les plus susceptibles d'influencer les processus hydrodynamiques au sein de la passe. Les autres structures (pontons, bateaux) étant déjà présentes dans l'état actuel, elles ne sont pas spécifiquement ajoutées.
La prise en compte des ouvrages flottants dans SCHISM, selon une approche conservative, consiste à assimiler les plateformes flottantes à des ouvrages hydrauliques type «buse». L'ouverture verticale des buses dépend du tirant d'eau de la barge, et est variable durant la simulation (en se basant sur les résultats des simulations en état actuel) de manière à approcher au mieux le comportement d'une structure flottante.
La rugosité dans la zone a aussi été augmentée de 10% (ks=55 cm), pour tenir compte du nombre de bateaux plus important.
L'évaluation de l'influence de l'aménagement reposant sur une analyse comparative, et les structures étant représentées de manière conservative, les effets de l'aménagement sur les processus hydro-sédimentaires ne sont donc pas sous-estimés.

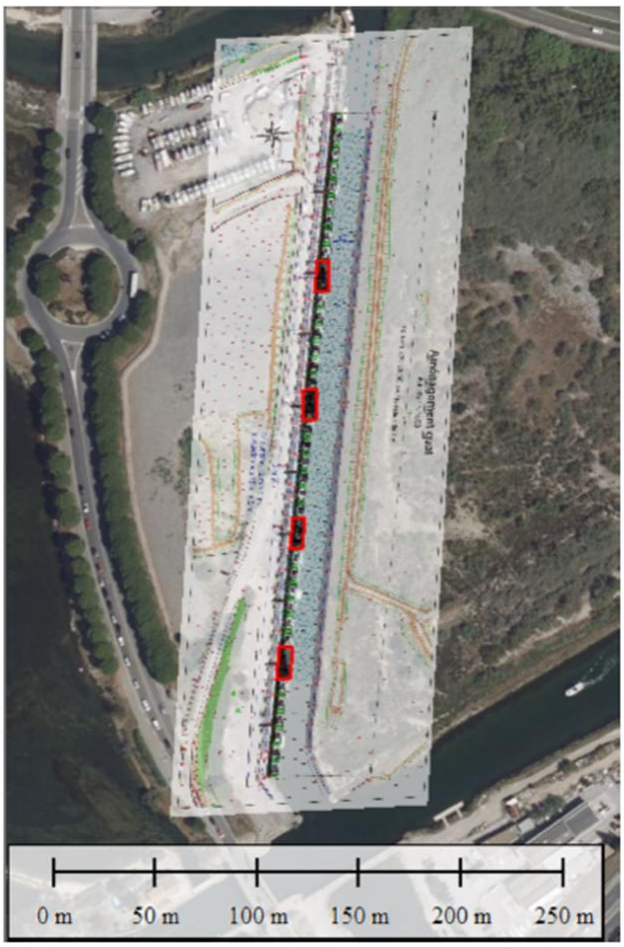
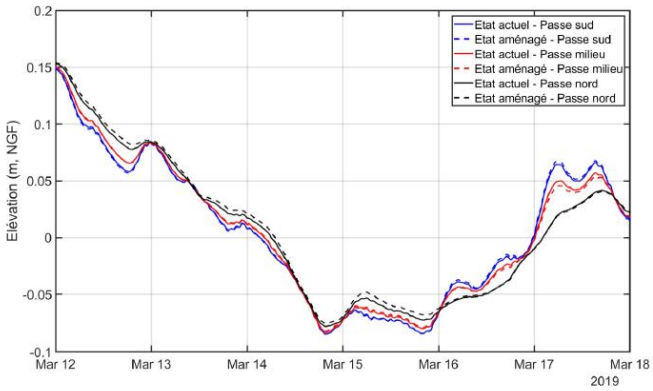


Figure 113 : Implantation de l'aménagement. Les barges sont identifiées en rouge

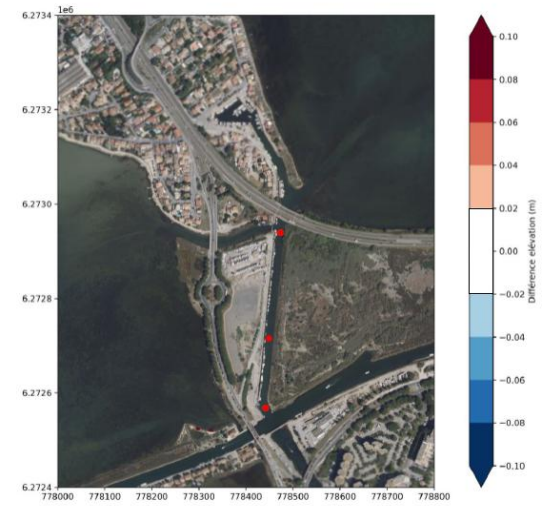
4.1.3.2.1. NIVEAU D'EAU

Les niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé sont comparés pour les différentes conditions modélisées. Les figures suivantes (Figure 114 à Figure 119) présentent les séries temporelles de niveau d'eau à l'extrémité sud, au milieu, et à l'extrémité nord de la passe, ainsi qu'une carte d'écart maximum de niveau d'eau entre état actuel et état aménagé, et ce pour chaque condition.

- **Scénario 1 – Tramontane**



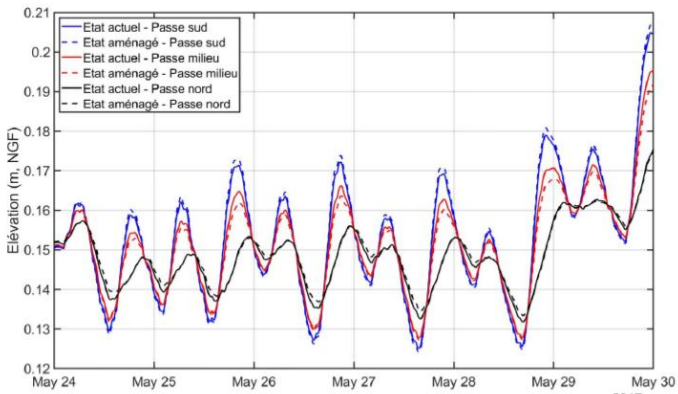
Série temporelle d'élévation en état actuel et aménagé au3 points dans la passe indiqués sur la figure de droite.



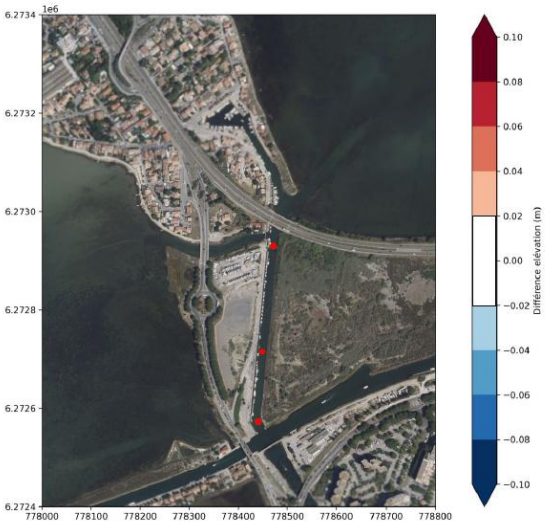
Carte du maximum d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Figure 114 : Comparaison des niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario tramontane)

- **Scénario 2 – Temps calme**



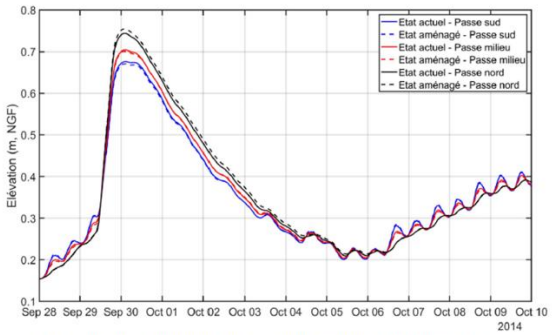
Série temporelle d'élévation en état actuel et aménagé au3 points dans la passe indiqués sur la figure de droite.



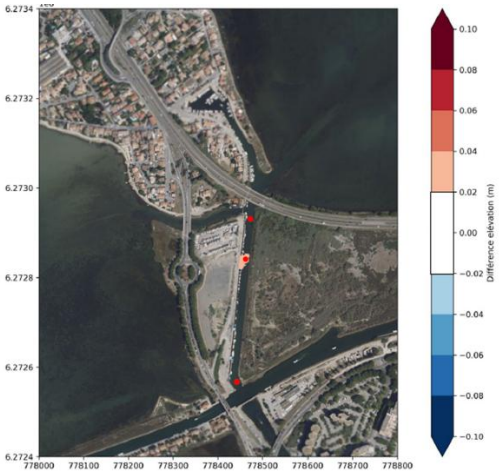
Carte du maximum d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Figure 115 : Comparaison des niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario temps calme)

❖ Scénario 3 – Inondation



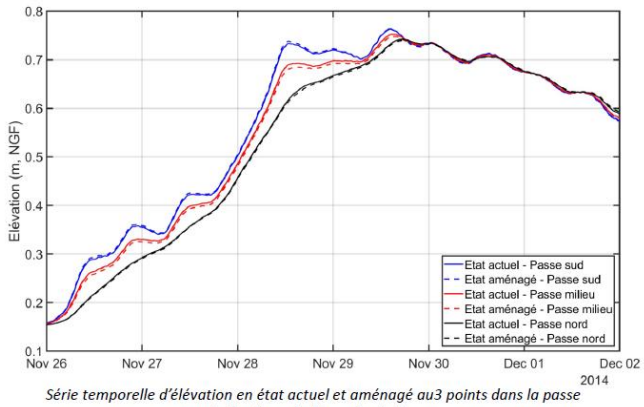
Série temporelle d'élévation en état actuel et aménagé au3 points dans la passe indiqués sur la figure de droite.



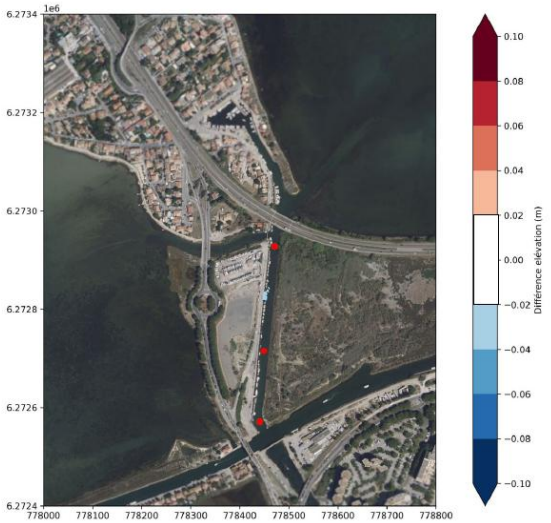
Carte du maximum d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Figure 116 : Comparaison des niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario inondation)

❖ Scénario 4 – Submersion



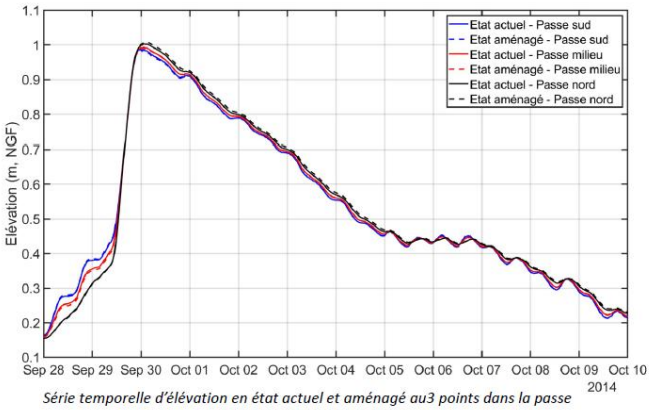
Série temporelle d'élévation en état actuel et aménagé au3 points dans la passe indiqués sur la figure de droite.



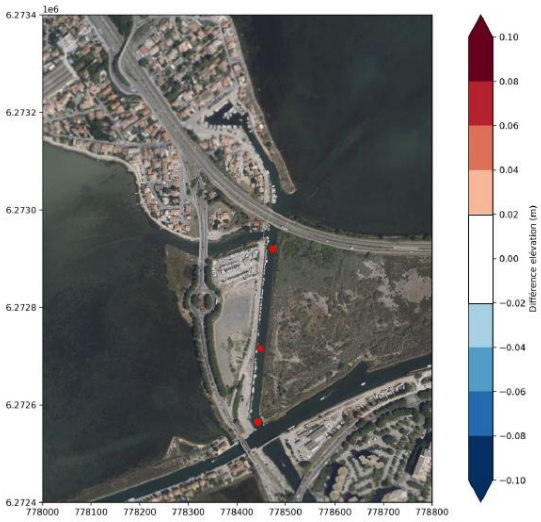
Carte du maximum d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Figure 117 : Comparaison des niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario submersion)

❖ Scénario 5 – Inondation + submersion



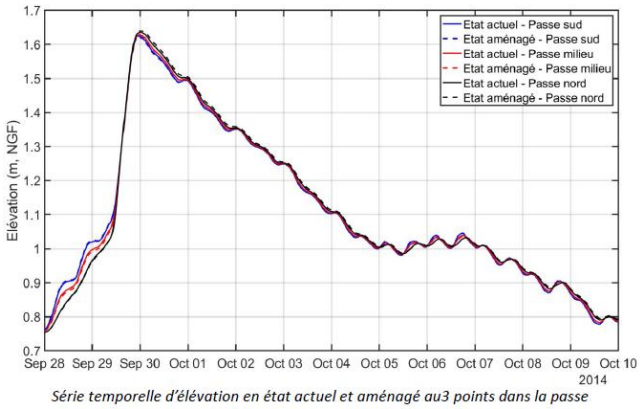
Série temporelle d'élévation en état actuel et aménagé au3 points dans la passe indiqués sur la figure de droite.



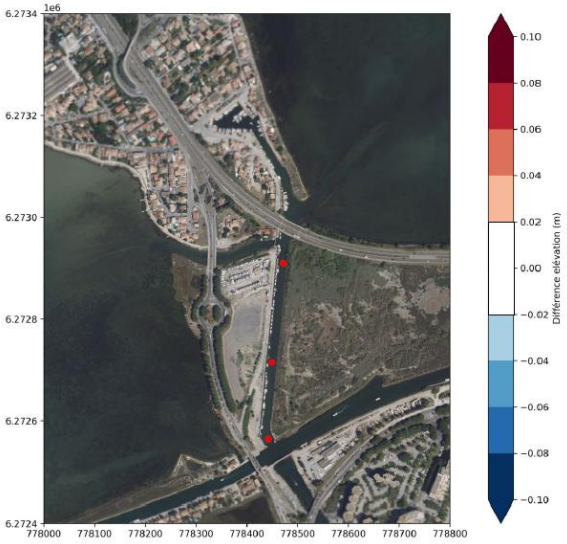
Carte du maximum d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Figure 118 : Comparaison des niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario inondation + submersion)

❖ Scénario 6 – Inondation + submersion + changement climatique



Série temporelle d'élévation en état actuel et aménagé au3 points dans la passe indiqués sur la figure de droite.



Carte du maximum d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

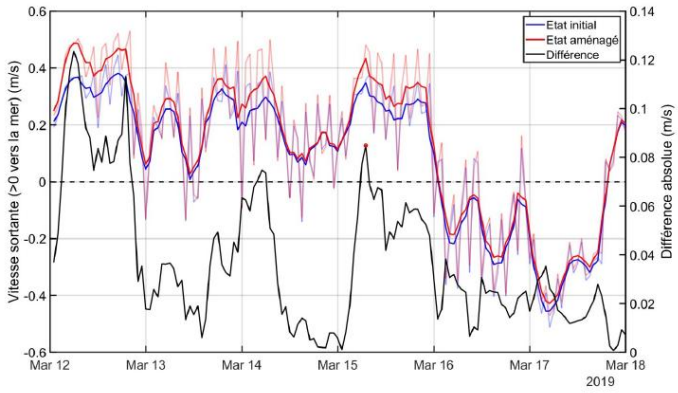
Figure 119 : Comparaison des niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario inondation + submersion + changement climatique)

Incidences faibles, permanentes et directes
De manière générale, l'aménagement a très peu d'influence sur les niveaux d'eau dans la passe. Les modélisations indiquent des variations globalement inférieures à 5 mm, donc non significatives.
Ces écarts peuvent être mis en regard des variations de niveau d'eau au sein de la passe : il y a plus de variations du niveau d'eau entre l'entrée nord et sud de la passe, qu'avec ou sans l'aménagement.
Momentanément et de façon très localisée, les modélisations indiquent une augmentation du niveau d'eau de 2 cm, due à l'aménagement, dans le cas de la condition caractéristique d'inondation. Cette hausse, très localisée, n'a aucun effet sur les secteurs urbanisés voisins.
Il convient de rappeler que la modélisation des structures flottantes repose sur une approche conservative, avec un écoulement fortement contraint sous les structures, et donc une tendance à surestimer l'influence que peut avoir l'aménagement sur les variations du niveau d'eau.

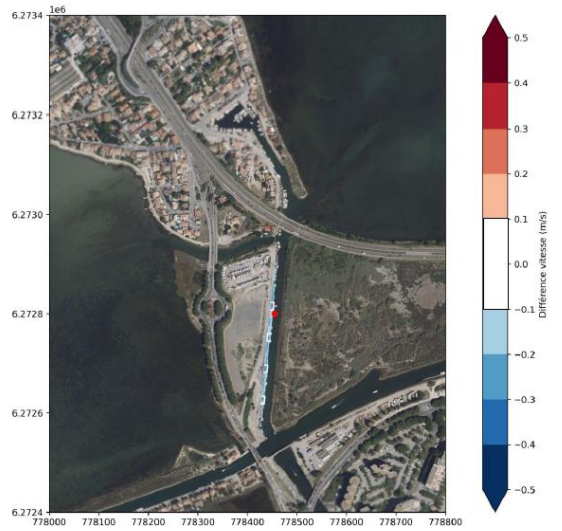
4.1.3.2.2. VITESSES DANS LA PASSE

Les vitesses de courant dans la passe en état actuel et aménagé sont comparées pour les différentes conditions modélisés. Les figures suivantes (Figure 120 à Figure 125) présentent les séries temporelles de vitesses (moyennées dans la verticale) dans la passe, ainsi qu'une carte d'écart maximum de vitesses entre état actuel et état aménagé, et ce pour chaque condition.

- **Scénario 1 – Tramontane**



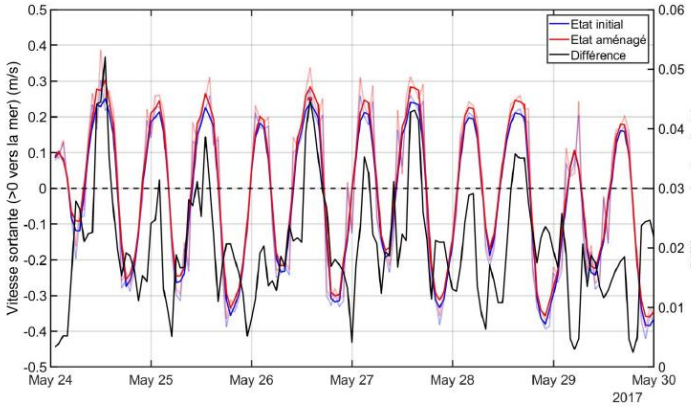
Série temporelle des vitesses en état actuel et aménagé au point dans la passe au point indiqué sur la figure de droite.



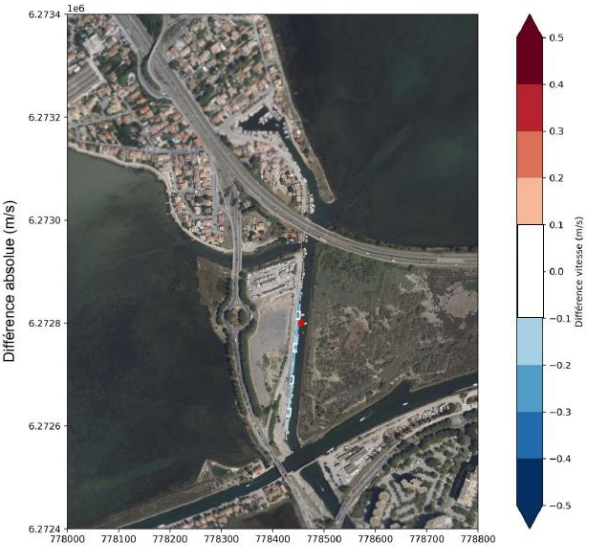
Carte du maximum (P90) d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Figure 120 : Comparaison des vitesses dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario tramontane)

- **Scénario 2 – Temps calme**



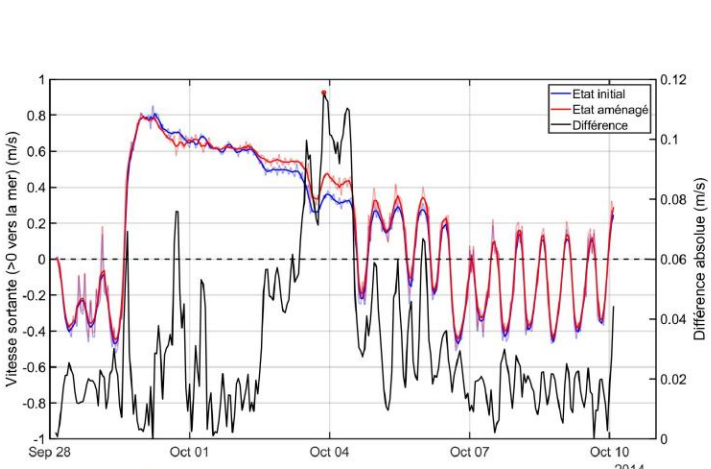
Série temporelle des vitesses en état actuel et aménagé au point dans la passe au point indiqué sur la figure de droite.



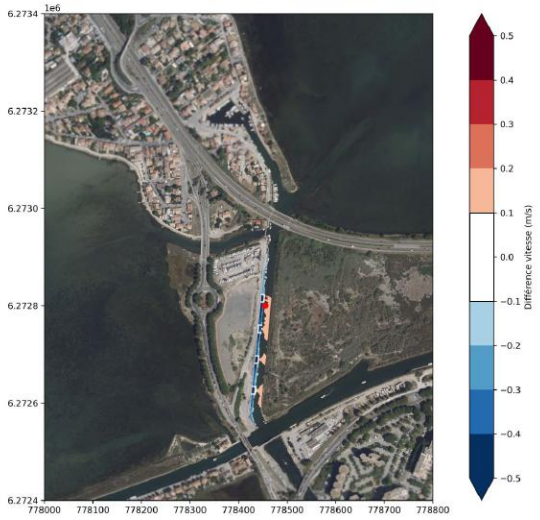
Carte du maximum (P90) d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Figure 121 : Comparaison des vitesses dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario temps calme)

❖ Scénario 3 – Inondation



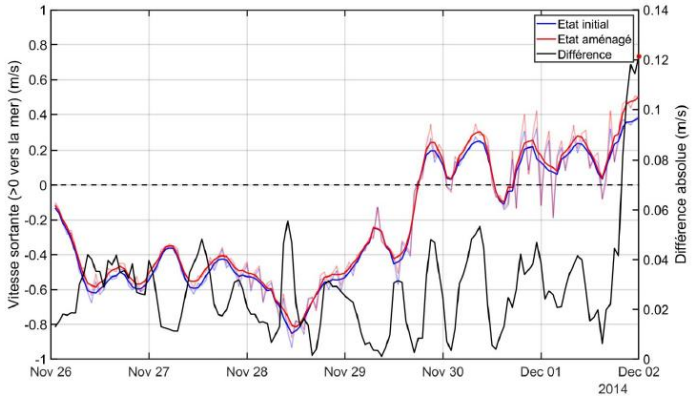
Série temporelle des vitesses en état actuel et aménagé au point dans la passe au point indiqué sur la figure de droite.



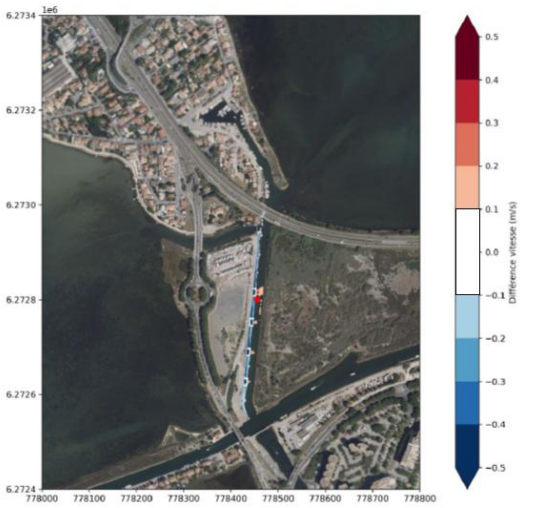
Carte du maximum (P90) d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Figure 122 : Comparaison des vitesses dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario inondation)

❖ Scénario 4 – Submersion



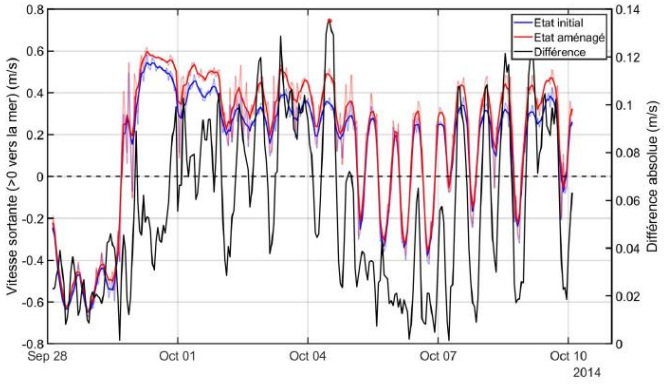
Série temporelle des vitesses en état actuel et aménagé au point dans la passe au point indiqué sur la figure de droite.



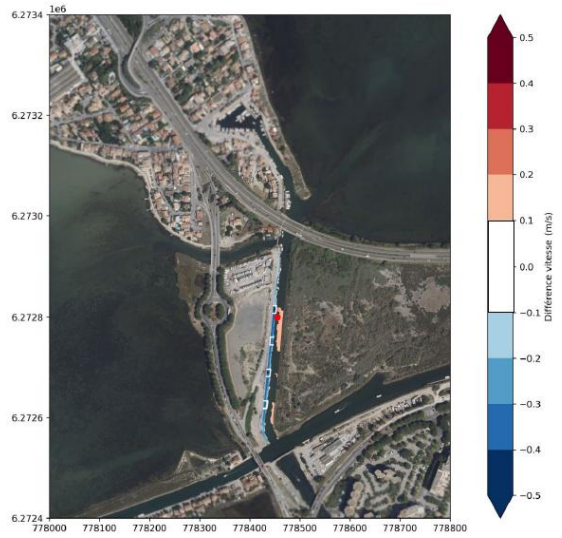
Carte du maximum (P90) d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Figure 123 : Comparaison des vitesses dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario submersion)

❖ Scénario 5 – Inondation + submersion



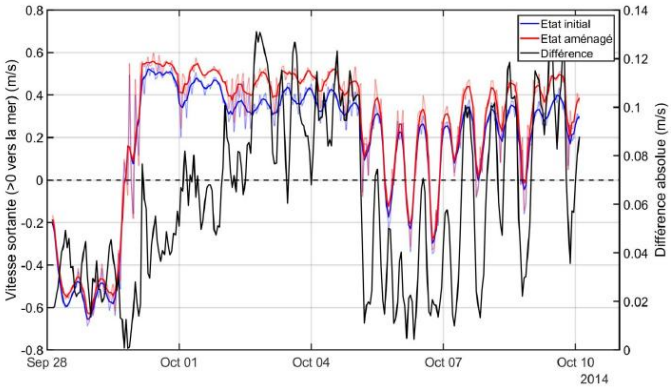
Série temporelle des vitesses en état actuel et aménagé au point dans la passe au point indiqué sur la figure de droite.



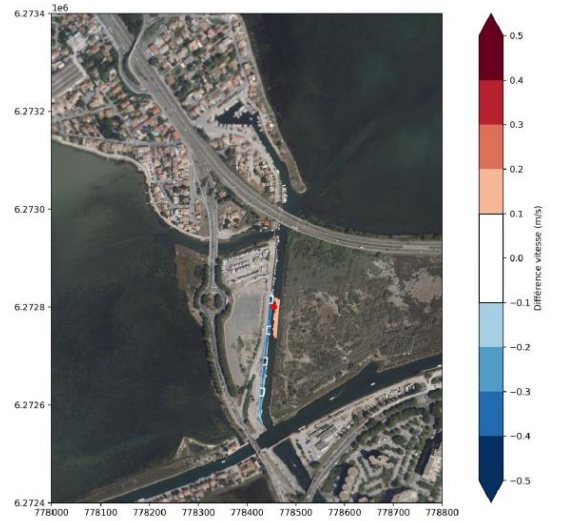
Carte du maximum (P90) d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Figure 124 : Comparaison des vitesses dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario Inondation + submersion)

❖ Scénario 6 – Inondation + submersion + changement climatique



Série temporelle des vitesses en état actuel et aménagé au point dans la passe au point indiqué sur la figure de droite.



Carte du maximum (P90) d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Figure 125 : Comparaison des vitesses dans la passe en état actuel et aménagé (Scénario Inondation + submersion + changement climatique)

Incidences faibles, permanentes et directes
De manière générale, l'aménagement a peu d'influence sur les vitesses dans la passe. Les modélisations indiquent une diminution des vitesses proche de la berge du côté de l'aménagement, momentanément de l'ordre de 0.1 m/s pour des vitesses généralement comprises entre 0.5 m/s et 1 m/s, soit des écarts de 10% à 20%. En moyenne, les écarts sont plutôt de 1-2%.
C'est en conditions d'inondation que l'on retrouve l'influence la plus marquée de l'aménagement, ce qui peut s'expliquer par les variations rapides de vitesses dans la passe liée aux forts débits dans l'étang.
Il convient de rappeler que la modélisation des structures flottantes repose sur une approche conservative, avec un écoulement fortement contraint sous les structures, et donc une tendance à surestimer l'influence que peut avoir l'aménagement sur les vitesses de courant dans la passe.

4.1.3.2.3. DEBITS DANS LA PASSE DE CARNON

Afin de comparer les échanges d'eau entre l'étang de l'Or et la mer, les débits au milieu de la passe sont comparés en configuration actuelle et en configuration aménagée.
En conditions calme et modérément énergétique (période de tramontane), le débit dans la passe est légèrement plus faible en état aménagé qu'en état actuel. En effet, les aménagements faisant obstacle à l'écoulement, le flux est en partie redirigé vers les autres passes. L'effet reste cependant assez modéré (différence inférieure à 1.5 m^3/s pour des débits d'environ 10 m^3/s soit une réduction de 15% momentanée), d'autant plus que le modèle est très conservatif.
Pour autant, les caractéristiques des débits (amplitude, direction, variations) sont inchangées en configuration aménagée.

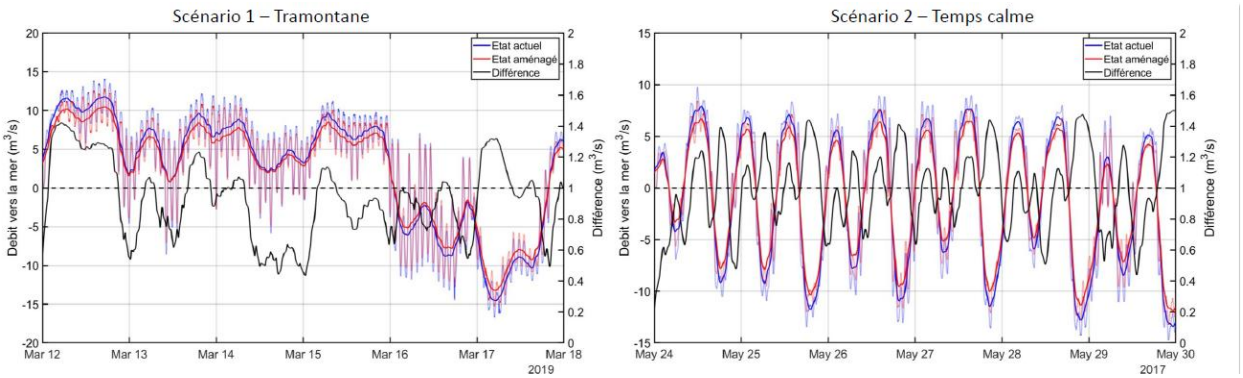


Figure 126 : Séries temporelles des débits dans la passe de Carnon en configuration actuelle et aménagée (tramontane et temps calme)

Lors de conditions générant des débits plus importants, les effets relatifs de l'aménagement sont encore plus modérés, avec une réduction du débit d'au maximum 10 % entre l'état actuel et l'état aménagé. En effet, lors d'un événement avec de forts débits fluviaux, au pic de débit dans la passe de Carnon le modèle indique une diminution du débit de 3.5 m^3/s, quand le débit en état actuel est d'environ 35 m^3/s. En conditions de submersion, l'écart maximum de débit intervient au moment du pic de débit, lorsque que le flux est dirigé vers l'étang, et est d'environ 2.5 m^3/s pour un débit de plus de 35 m^3/s.

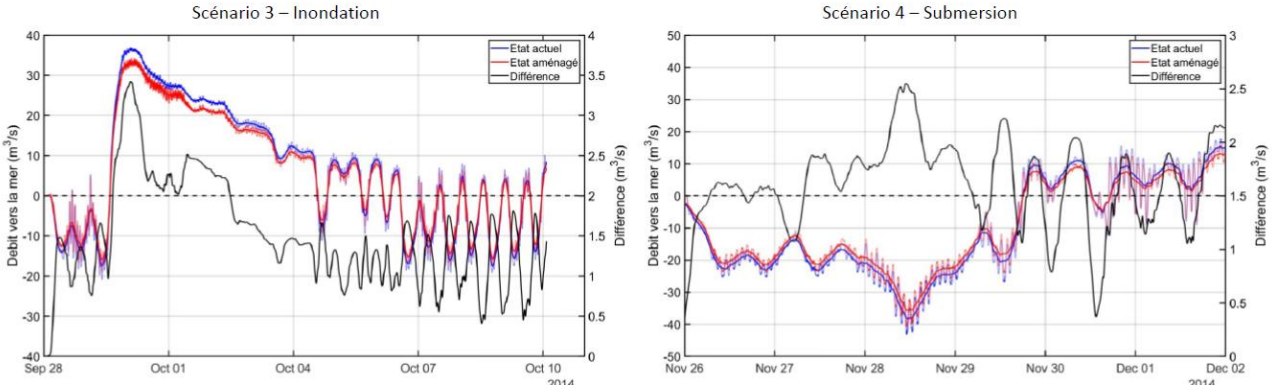


Figure 127 : Séries temporelles des débits dans la passe de Carnon en configuration actuelle et aménagée (Scénario inondation et submersion)

Lors de la combinaison des conditions de submersion et d'inondation, ainsi qu'avec l'ajout d'une composante statique au niveau marin pour prendre en compte le changement climatique, les variations du débit sont modérées, et du même ordre de grandeur que précédemment.

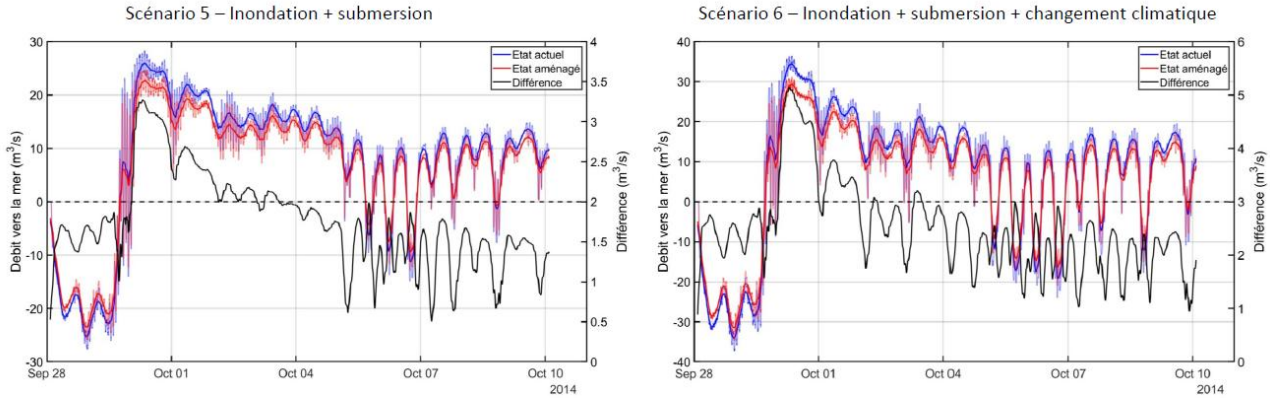


Figure 128 : Séries temporelles des débits dans la passe de Carnon en configuration actuelle et aménagée (Inondation + submersion et Inondation + submersion + changement climatique)

4.1.3.2.4. INFLUENCE DE L'AMENAGEMENT SUR LES DEBITS DANS LES AUTRES PASSES



Figure 129 : Localisation des débits étudiés

L'influence de l'aménagement sur les débits dans les autres passes est analysée sur les graphiques ci-dessous.

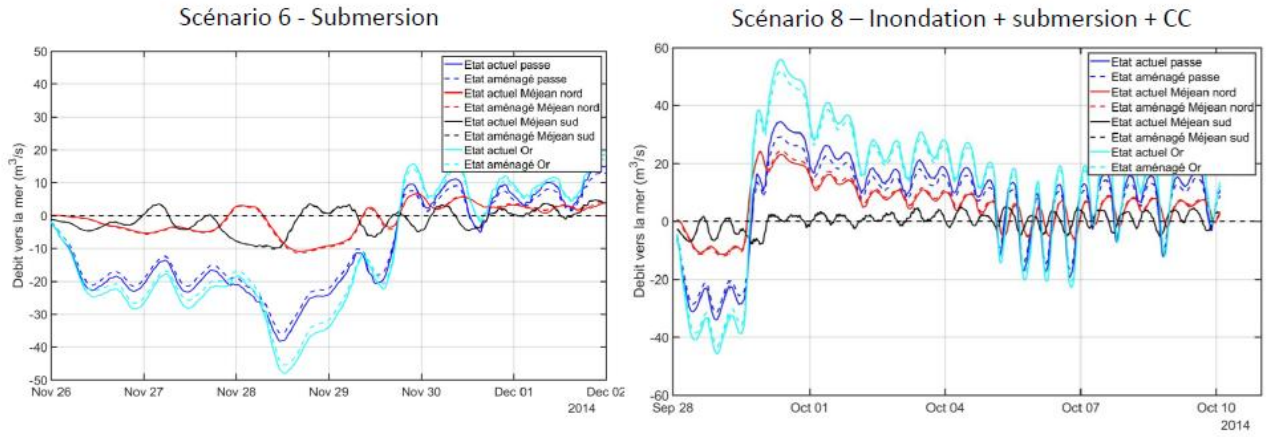


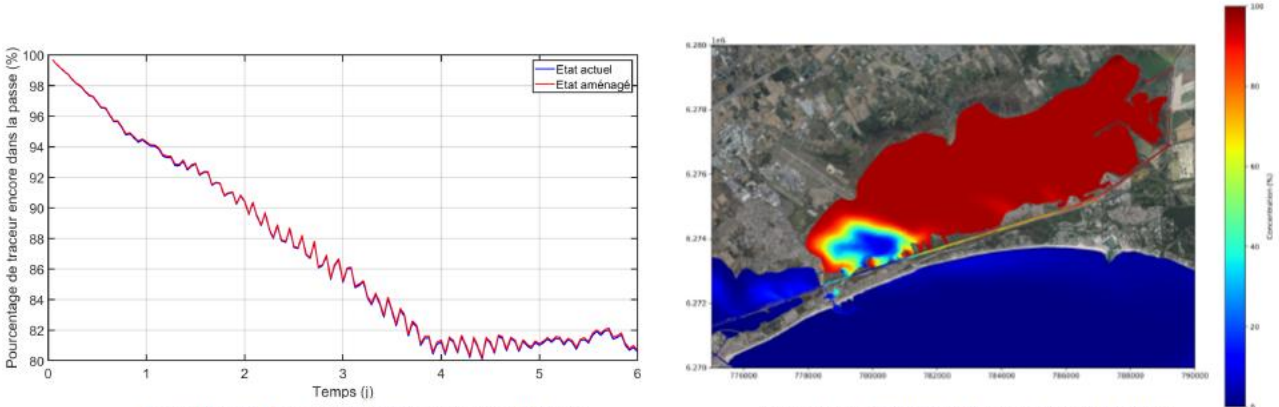
Figure 130 : Séries temporelles des débits dans les autres passes en configuration actuelle et aménagée (Scénario submersion et scénario Inondation + submersion + changement climatique)

Les modélisations indiquent que l'aménagement n'a aucune influence sur les passes de l'étang du Méjean («Méjean nord» et «Méjean sud»). Les écarts de débit entre état actuel et état aménagé à la sortie ou dans la passe de Carnon sont les mêmes, et restent très modérés.

4.1.3.2.5. INFLUENCE DE L'AMENAGEMENT SUR LE RENOUVELLEMENT DES EAUX

❖ Scénario 1 – Tramontane

En conditions de tramontane, l'aménagement n'a aucun effet significatif sur le renouvellement des eaux de l'étang. Ce résultat est cohérent avec la faible influence de l'aménagement sur les débits mise en évidence dans la section précédente.

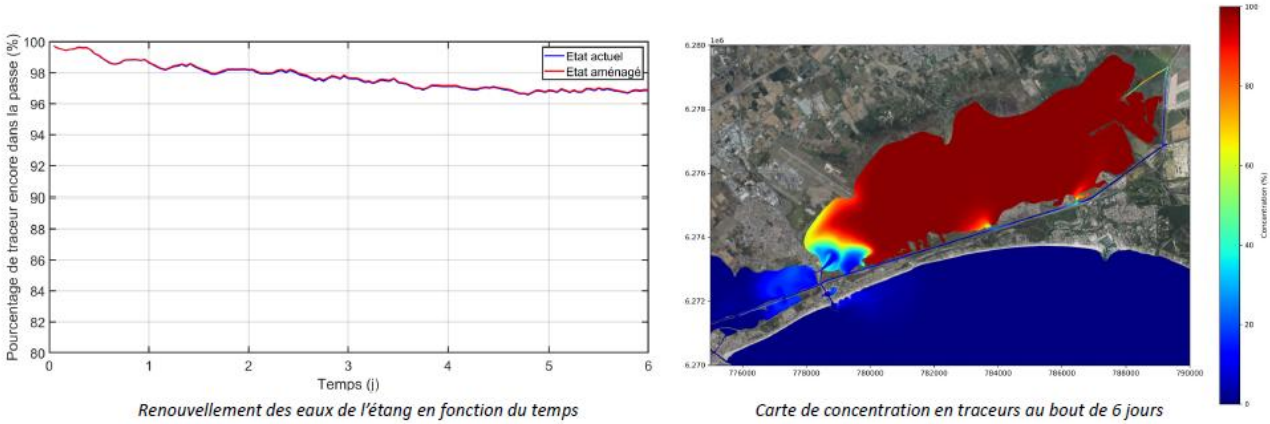


Renouvellement des eaux de l'étang en fonction du temps *Carte de concentration en traceurs au bout de 6 jours*

Figure 131 : Renouvellement des eaux de l'étang en fonction du temps et carte de concentration en traceurs au bout de 6 jours (Tramontane)

❖ Scénario 2 – Temps calme

En conditions de temps calme, l'influence de l'aménagement est encore une fois non significatif sur le taux de renouvellement des eaux.



Renouvellement des eaux de l'étang en fonction du temps *Carte de concentration en traceurs au bout de 6 jours*

Figure 132 : Renouvellement des eaux de l'étang en fonction du temps et carte de concentration en traceurs au bout de 6 jours (Temps calme)

4.1.4. Incidences de l'aménagement sur les processus hydro-sédimentaires et mesures associées

4.1.4.1. En phase travaux

La portion du canal prospectée, large d'une vingtaine de mètres et longue de 400 mètres, présente une profondeur maximale d'environ 2 mètres dans son lit, avec des pentes douces remontant vers les berges du côté Est. Du côté Ouest, la transition est modifiée par la présence d'une digue d'enrochement. Le courant y est assez important, tout comme la sédimentation, qui semble s'accumuler sur le fond lorsque le courant faiblit.
Le substrat est majoritairement vaseux, ponctué de roches submétriques dispersées, résultant d'effondrements localisés des enrochements de berge.

L'une des berges est naturelle et non anthropisée, tandis que l'autre, à l'Ouest, est artificialisée par des enrochements et par la présence de pontons accueillant des bateaux de plaisance.
Les opérations nécessaires à la mise en place des équipements flottants n'agissent pas sur le processus hydro-sédimentaire.

Incidences négligeables.

4.1.4.2. En phase exploitation

4.1.4.2.1. METHODOLOGIE

L'approche pour caractériser des flux sédimentaires diffère selon que le sédiment considéré soit cohésif ou non-cohésif. Dans le cas de l'étang de l'Or et des étangs voisins, les travaux de J. Castaings (2012) indiquent que la fraction en particules fines (vase) des échantillons est majoritaire (cf. figure), donc au-delà du seuil de 30% au-delà duquel un sédiment est considéré comme cohésif (e.g. Van Ledden, 2003 ; Le Hir, Cayoca, Waeles, 2011).
Dans ce cas, le transport de sédiment est considéré majoritairement en suspension, et les échanges entre le fond sédimentaire et la colonne d'eau sont estimés par des flux d'érosion et de dépôt, fonction de la contrainte de cisaillement exercé par l'écoulement sur le fond.
Les contraintes de cisaillement au fond sont calculées, en état actuel et aménagé, à partir de la formulation suivante :

$$\tau = \rho u_*^2 = \rho \frac{u(z)\kappa}{\ln(\frac{z}{z_0})}$$

Où :
- ρ : masse volumique de l'eau de mer (1025 kg/m³)
- u(z) : magnitude de la vitesse horizontale en z
- K : constante de Von Karman (0.4)
- z : altitude au-dessus du fond
- z_0 : longueur de rugosité : $z_0=k_s/30$, avec $k_s=3*D_{50}$ et $D_{50}=0.1$ mm (valeur caractéristique pour un fond sédimentaire cohésif)

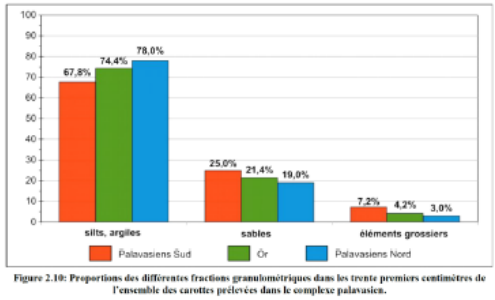


Figure 2.10: Proportions des différentes fractions granulométriques dans les trente premiers centimètres de l'ensemble des carottes prélevées dans le complexe palavasien.

Figure 133 : Extrait de la thèse de J. Castaings (2012)

La contrainte de cisaillement au fond calculée est comparée à des seuils de contraintes critiques d'érosion (τ_c) ou de dépôt (τ_d).
Un premier seuil, en deçà duquel les sédiments fins (vase) en suspension peuvent se déposer

- τ_d=0.1 N/m² : dépôt

Et sont considérés différents seuils de contrainte critiques d'érosion, fonction du niveau de consolidation du fond sédimentaire

- τ_c=0.2 N/m² : érosion de dépôts de vase pas ou peu consolidées
- τ_c=0.5 N/m² : érosion des vases en cours de consolidation
- τ_c=1 N/m² : érosion des vases relativement consolidées

A noter que les seuils de 0.5 N/m² et 1 N/m² sont proches d'estimations de la thèse de Castaings (2012) de seuils critiques entre 0.4 N/m² et 0.9 N/m² de fonds sédimentaires dans l'étang de l'Or suivis par détection du fond sédimentaire de type Altus.

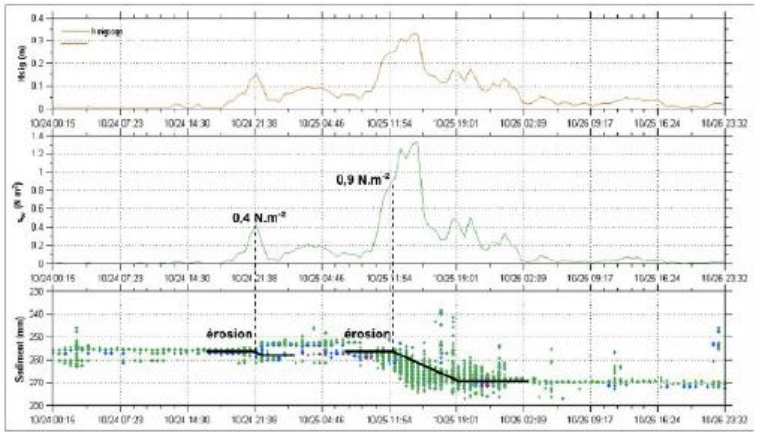


Figure 134 : Identification des seuils d'érosion - Evénement du 25/10/2010 à la station de l'Or1 - Extrait de la thèse de J. Castaings (2012)

4.1.4.2.2. RESULTATS

Les contraintes de cisaillement sont comparées entre état aménagé et état actuel sur les figures ci-après pour les différents scénarios. Les figures indiquent, de gauche à droite, les percentiles 10, 25, 50, 75, 90 et 98 de la contrainte de cisaillement au fond. Le percentile n correspond à la valeur atteinte ou dépassée n % du temps. La première ligne correspond à l'état actuel, et la seconde à l'état aménagé.

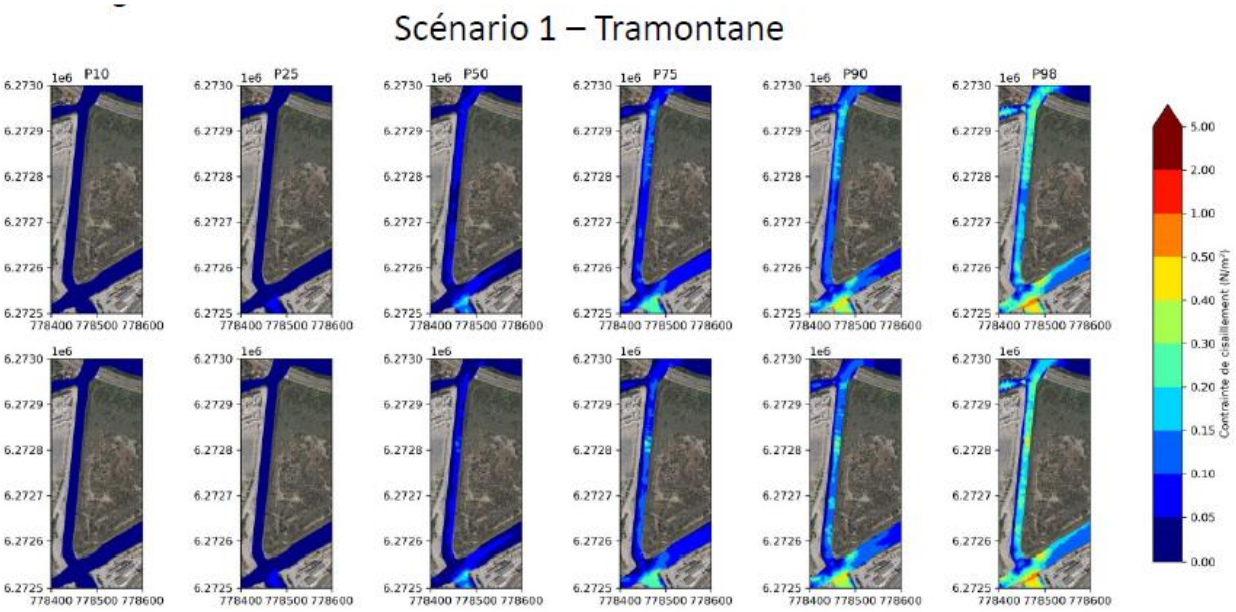


Figure 135 : Comparaison des contraintes de cisaillement entre état actuel et état aménagé (Tramontane)

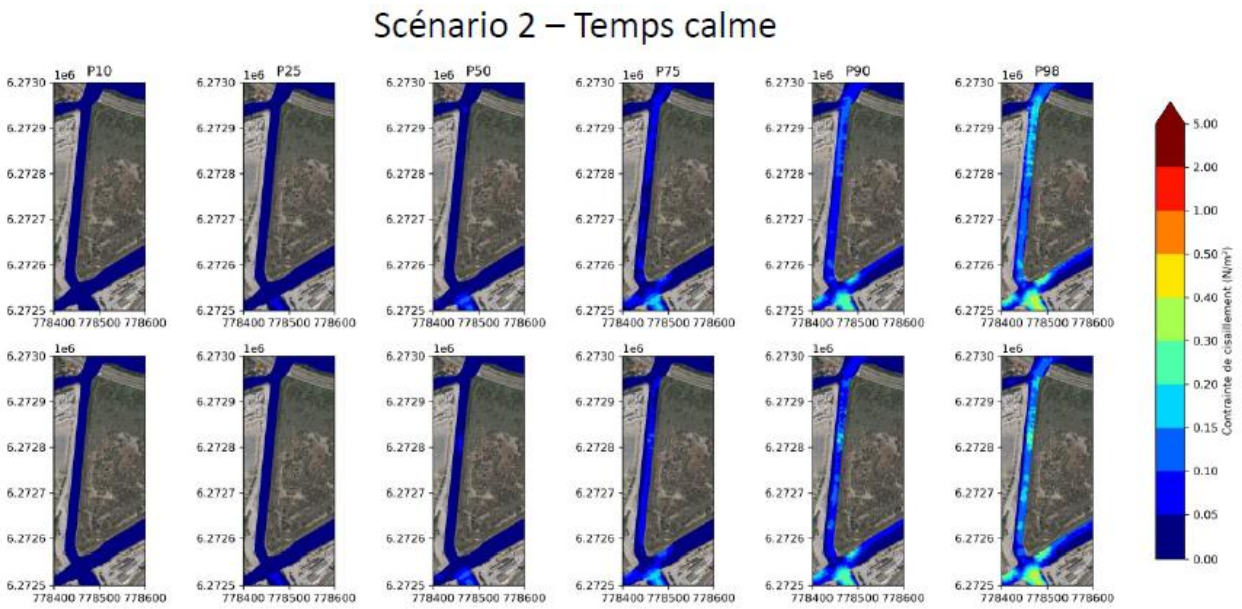


Figure 136 : Comparaison des contraintes de cisaillement entre état actuel et état aménagé (Temps calme)

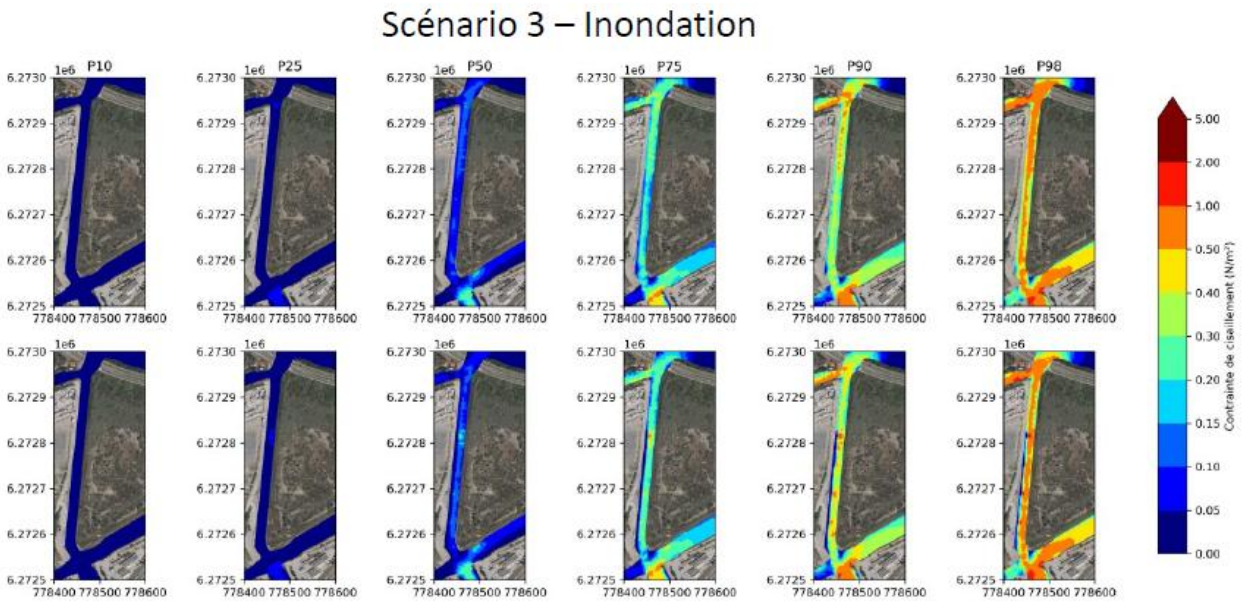


Figure 137 : Comparaison des contraintes de cisaillement entre état actuel et état aménagé (Inondation)

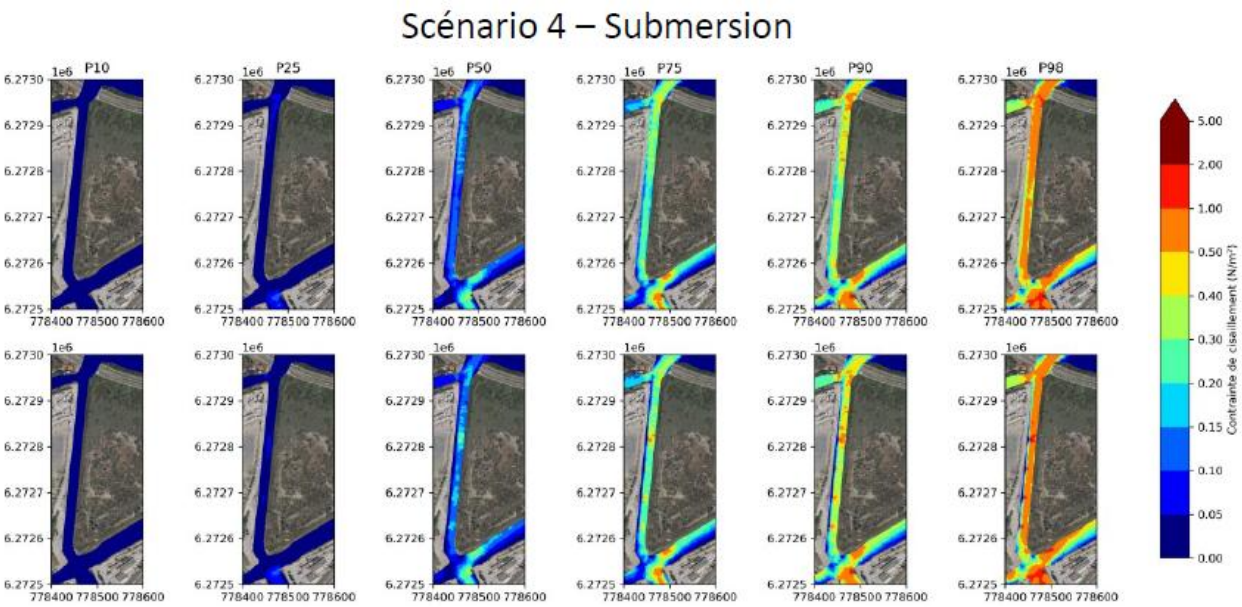


Figure 138 : Comparaison des contraintes de cisaillement entre état actuel et état aménagé (Submersion)

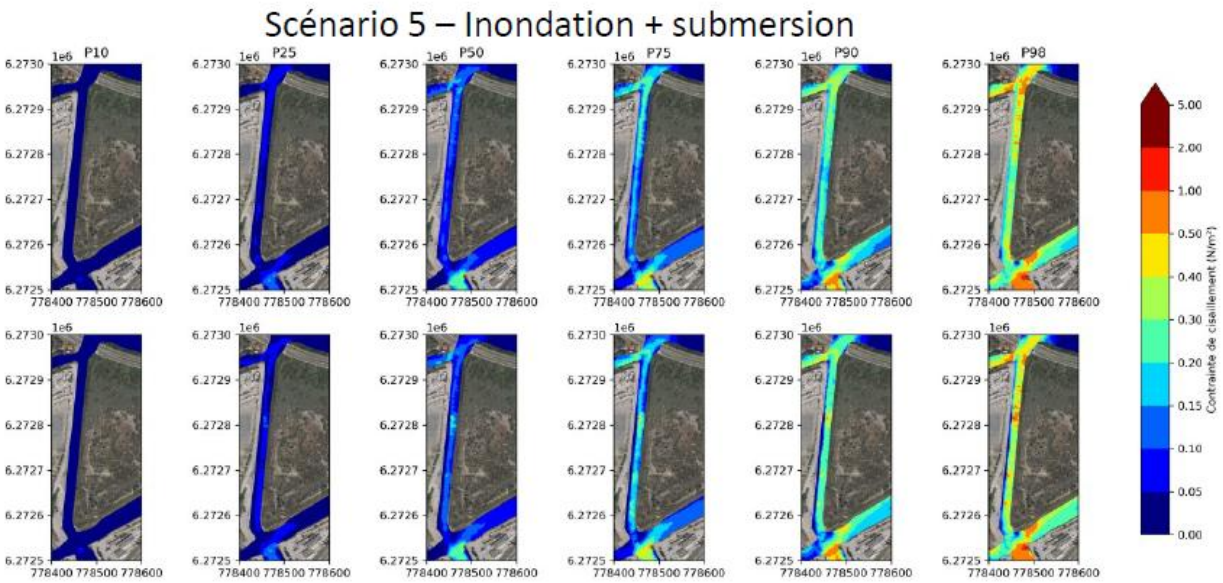


Figure 139 : Comparaison des contraintes de cisaillement entre état actuel et état aménagé (Inondation + submersion)

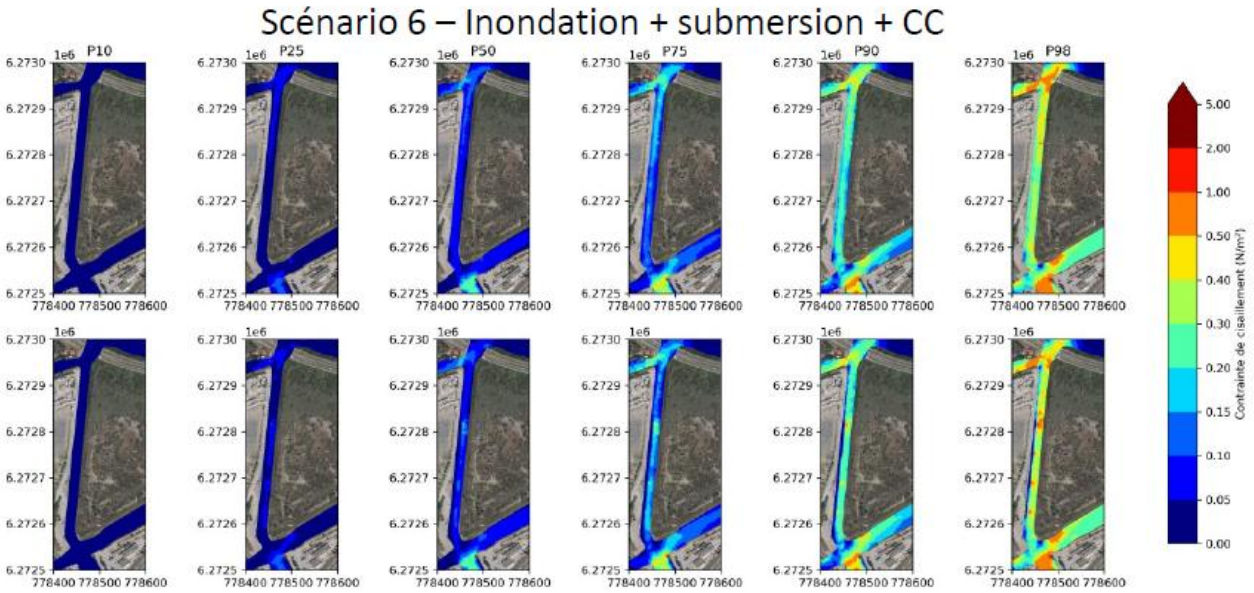


Figure 140 : Comparaison des contraintes de cisaillement entre état actuel et état aménagé (Inondation + submersion + changement climatique)

Incidences permanentes négligeables
Quelles que soient les conditions hydrodynamiques simulées, les écarts entre les résultats pour la situation actuelle et la situation aménagée sont faibles, en tous cas largement inférieurs à la variabilité simulée sur l'ensemble d'une condition hydrodynamique donnée. On retient notamment :
- Des séquences comparables de tendance au dépôt des particules de vase, les contraintes de cisaillement sur le fond sont par exemple inférieures à 0.05 N/m2 entre 25 à 50% du temps avec peu de différences notables entre état actuel et état aménagé (cf. cartes p25 et p50)
- Des cartes très proche entre les deux états pour les moments les plus intenses (e.g. p98) des conditions les plus énergétiques, avec des contraintes qui restent quasi systématiquement en deçà de 1 N/m2 (cette valeur n'est atteinte que localement et sur des temps très courts). Autrement dit, les séquences d'érosion (ou du moins de remise en suspension des dépôts) sont proches pour les deux états, avec des écarts largement inférieurs à la variabilité des conditions rencontrées. Aucune «sur-érosion» n'est attendue côté Est du canal en raison des aménagements de l'autre côté.
L'ensemble des simulations et des cartes de résultats indiquent que les aménagements n'auront pas d'effet significatif sur la dynamique sédimentaire du canal, et donc a fortiori dans l'étang de l'Or.

4.1.5. Incidences sur la qualité du milieu et mesures associées

4.1.5.1. Incidences sur la qualité des sédiments et mesures associées

4.1.5.1.1. EN PHASE TRAVAUX

L'intervention d'engins de chantier est cependant susceptible d'entrainer des pollutions accidentelles occasionnées par des fuites de carburant et d'huile.

Pour limiter ces incidences, la mesure suivante est définie :

MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS PRÉVENTIFS CONTRE LA POLLUTION (R2.1D)						
E	R	C	A	R.2.1 : Réduction technique en phase travaux		
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit
Description de la mesure				Afin de réduire les risques de pollution dans le cadre des travaux, les mesures suivantes seront prises : - Mettre à disposition permanentes des kits anti-pollution à proximité du canal ;		

	- Mise en place d'une aire étanche réservée au stationnement des engins de chantier ; - Zones de stockages des produits dangereux et potentiellement polluants ; - Former le personnel à l'utilisation de ces kits anti-pollution ; - Mettre en place un plan d'intervention d'urgence : consignes de sécurité à respecter, liste des personnes et organismes à prévenir, moyens d'action à mettre en œuvre, etc. ; - Contrôler régulièrement les équipements, afin d'éviter notamment les ruptures de flexibles qui pourraient entraîner des rejets accidentels ; - Sensibiliser l'entreprise en charge des travaux sur les enjeux environnementaux. En cas d'incident pouvant entrainer une pollution accidentelle, les travaux seront interrompus et les dispositions nécessaires seront prises afin de limiter les incidences sur le milieu. En cas de fuite d'hydrocarbures, qui représente le risque principal d'accident, les kits-anti-pollution (barrage anti-pollution et matériaux absorbants) seront utilisés.
Modalités de suivi envisageables	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes, personnel formé). Tableau de suivi de la surveillance des dispositifs.

Suite à la mise en œuvre de la mesure, les **incidences résiduelles** sont considérées comme négligeables.

4.1.5.1.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

L'exploitation des futurs restaurants n'induit aucune incidence sur la qualité des sédiments.

Absence d'incidence.

4.1.6. Incidences sur la qualité des eaux et mesures associées

4.1.6.1. En phase travaux

Afin de mettre en place les équipements flottants, le retrait des passerelles actuelles et de certains pieux devra être effectué.
De nouveaux pieux devront être mis en place afin d'arrimer les futures installations flottantes.
Ces activités peuvent générer un panache turbide. Toutefois, cela est limité du fait de la courantologie importante observée dans le canal du Grau de Pérols et à la forte vitesse de renouvellement des eaux (2h en cas de tramontane).
L'intervention d'engins de chantier pour réaliser les opérations de modelages paysagers est susceptible d'entrainer une dégradation de la qualité chimique de l'eau en cas de pollution accidentelle, occasionnée par des fuites d'huile et de carburant.

Incidences faibles, temporaires et directes

Pour limiter ces incidences, la mesure suivante est définie :

MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS PRÉVENTIFS CONTRE LA POLLUTION (R2.1D)						
E	R	C	A	R.2.1 : Réduction technique en phase travaux		
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit
Description de la mesure				Afin de réduire les risques de pollution dans le cadre des travaux, les mesures suivantes seront prises : - Mettre à disposition permanentes des kits anti-pollution à proximité du canal ; - Mise en place d'une aire étanche réservée au stationnement des engins de chantier ; - Zones de stockages des produits dangereux et potentiellement polluants ;		

	- Former le personnel à l'utilisation de ces kits anti-pollution ; - Mettre en place un plan d'intervention d'urgence : consignes de sécurité à respecter, liste des personnes et organismes à prévenir, moyens d'action à mettre en œuvre, etc. ; - Contrôler régulièrement les équipements, afin d'éviter notamment les ruptures de flexibles qui pourraient entraîner des rejets accidentels ; - Sensibiliser l'entreprise en charge des travaux sur les enjeux environnementaux. En cas d'incident pouvant entrainer une pollution accidentelle, les travaux seront interrompus et les dispositions nécessaires seront prises afin de limiter les incidences sur le milieu. En cas de fuite d'hydrocarbures, qui représente le risque principal d'accident, les kits-anti-pollution (barrage anti-pollution et matériaux absorbants) seront utilisés.
Modalités de suivi envisageables	Suivi de la turbidité des eaux. Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes, personnel formé). Tableau de suivi de la surveillance des dispositifs.

Suite à la mise en œuvre de la mesure, les **incidences résiduelles** sont considérées comme négligeables.

4.1.6.2. En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, aucun rejet ne sera susceptible d'avoir une incidence sur la qualité des eaux. Le projet prévoit en effet un raccordement au réseau eaux usées existant pour les activités liées à la restauration.
Compte tenu de cette mesure, le projet sera donc sans incidences sur la qualité des eaux du canal de Grau de Pérols.

Incidences négligeables

4.2. Incidences sur le milieu naturel et mesures associées

4.2.1. Incidences sur les espaces naturels règlementés et mesures associées

4.2.1.1. Incidences sur les sites Natura 2000

Trois ZPS et quatre ZSC se trouvent à proximité de la zone d'implantation potentielle du projet.

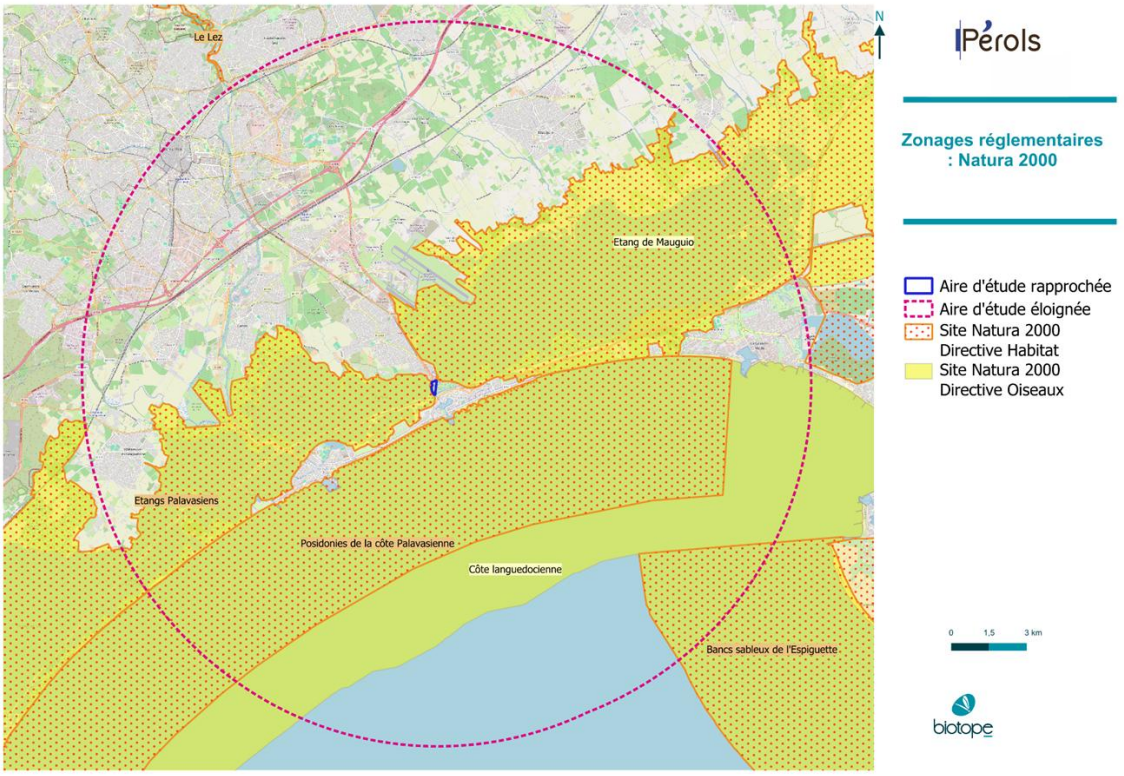


Figure 141 : Cartographie des sites Natura 2000 au niveau de la zone d'étude

Ainsi, une évaluation appropriée des incidences au titre de Natura 2000 a été réalisée pour chacun des sites Natura 2000 concernés. Cette dernière est jointe au Cerfa.

L'évaluation réalisée démontre que le projet de valorisation écotouristique du secteur de l'Avranche sur la commune de Pérols (34) n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation des 4 sites Natura 2000 retenus dans l'analyse (ZSC FR9101408 « Etang de Mauguio », ZPS FR9112017 « Etang de Mauguio », ZSC FR9101410 « Etangs palavasiens » et ZPS FR9110042 « Etangs palavasiens et Etangs de l'Estagnol ») et situés dans un rayon de dix kilomètres autour de la zone d'implantation du projet, ni les objectifs de conservation définis dans les documents d'objectifs (incidences inexistantes ou non significatives selon les habitats et les espèces).

4.2.2. Incidences sur la faune et la flore terrestre et marine et mesures associées

4.2.2.1. Incidences potentielles en phase travaux

Les travaux de de terrassement sont susceptibles d'induire des incidences sur le milieu naturel à travers le déplacement des engins de chantier. Les allers-retours des camions transportant les matériaux peuvent induire une perturbation sur les espèces localisées au droit du triangle de l'Avranche.

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens, les mollusques, les crustacés, les poissons (œufs).
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien…) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales et particulièrement la flore aquatique Toutes les espèces de faune et particulièrement les espèces aquatiques (poissons, mollusques, crustacés et amphibiens)
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles...).		

4.2.2.2. Incidences potentielles en phase d'exploitation

Les incidences potentielles liées à la phase exploitation sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase d'exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec des véhicules ou des câbles électriques par exemple. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Dérangement dû à la fréquentation de public Le projet visant la valorisation écotouristique d'une zone avec notamment l'aménagement de restaurants, balade piétonne, parkings, la fréquentation humaine sur le site sera augmentée et peut engendrer des perturbations de la faune	Impact direct Impact saisonnier (saison touristique, en période de reproduction ou d'élevage des jeunes) Impact durant toute la vie du projet	Toutes périodes, surtout saison estivale Habitats naturels Tous groupes de faune et flore

4.2.2.3. Mesures d'évitement et de réduction associées

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le porteur de projet s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.
Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.
D'autres mesures, spécifiques au contexte du projet, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts.
Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par le projet. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

4.2.2.3.1. LISTE DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT

Toutes les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
ME01	Préservation et mise en valeur des milieux et enjeux écologiques associés	Conception
ME02	Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet	Conception/Travaux
Mesures de réduction		
MR01	Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	Travaux
MR02	Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Travaux
MR03	Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Travaux
MR04	Prévention des risques de pollutions accidentelles	Travaux
MR05	Prévention de l'introduction d'espèces exotiques envahissantes	Travaux
MR06	Réduction de la pollution lumineuse	Travaux/Exploitation
MR07	Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude	Conception/Travaux
MR08	Implantation des zones temporaires de stockage du chantier hors secteur naturel	Conception/Travaux

Mesures d'accompagnement		
MA01	Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales	Conception
MA02	Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Exploitation
MA03	Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques (espèces d'oiseaux nicheuses)	Exploitation
MA04	Mise en place d'un suivi écologique des fonctionnalités des zones humides	Exploitation

Tableau 25 : Liste des mesures ER – A du projet

4.2.2.3.2. PRESENTATION DETAILLEE DES MESURES D'EVITEMENT

ME01	Préservation et mise en valeur des milieux et enjeux écologiques associé
Objectif(s)	Intégrer les enjeux écologiques du site dans le projet et favoriser leur mise en valeur, notamment pour la renaturation
Communautés biologiques visées	Toutes les communautés biologiques autochtones présentes sur le site
Localisation	Zone d'implantation potentielle du projet Zones de revégétalisation
Acteurs	Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	Intégration dans les plans de conception des aménagements : - Mise en place d'équipements légers intégrés à l'environnement pour créer l'espace de promenade (platelage bois surélevé) - Utilisation **d'essences locales méditerranéennes** pour la végétalisation du site (palette végétale et provenance des végétaux et plans de plantation soumis à validation d'un ingénieur écologue) - Absence d'éclairage pérenne le long des corridors écologiques de la trame verte et bleue, notamment afin de préserver les chiroptères à activité nocturne. Les canaux constituent en effet des corridors de déplacement privilégiés pour ces espèces.
Suivis de la mesure	Phase PRO du projet, registre de consignation, CR de l'écologue
Mesures associées	MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MA01 - Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales

ME02	Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet
Nomenclature guide Thema CGDD	E1.1.b Evitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire
Objectif(s)	Cette mesure se traduit par une adaptation du design du projet urbain afin **d'éviter les zones à forts enjeux** pour la biodiversité et de **conserver les bâtis existants**. Elle permet ici : o D'éviter les impacts directs ou indirects sur les individus et sur les composantes nécessaires à l'accomplissement de leur cycle de vie. o Eviter la destruction des zones favorables à la nidification des espèces de l'aire d'étude
Communautés biologiques visées	Oiseaux (espèces nicheuses) : Moineau friquet Zones humides
Localisation	Zone nord de l'emprise projet, au niveau du port à sec et de la zone humide le long du canal.

	Alignements d'arbres à l'ouest de l'aire d'étude, le long de la route Structures métalliques pour le stationnement des bateaux et bâtiments du port à sec.
Acteurs	Maître d'œuvre, entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	**Démarche générale :** Cette mesure d'évitement consiste en l'apport de changements sur l'implantation du projet ou son tracé à la suite de la mise en évidence de zones à enjeux forts lors de l'état initial. Elle peut aussi consister en la délimitation des zones d'accès au chantier ou la redéfinition des caractéristiques du projet pour préserver certains habitats. Elle s'applique ici en phase de conception du projet et du dossier de demande. Les zones à enjeux écologiques présentes sur l'aire d'étude rapprochée sont rappelées sur la carte ci-dessous. Les zones vertes correspondent aux habitats à enjeux pour au moins une espèce.



Figure 142 : Synthèse des zones à enjeux écologiques de l'aire d'étude

Zone de l'aire d'étude rapprochée à éviter dans la conception de l'emprise projet :

Parmi ces zones, les secteurs devant être évités et faisant l'objet de la mesure, sont : l'habitat dont l'enjeu est très fort pour au moins une espèce, ici le Moineau friquet ; ainsi qu'une zone humide.

- **Evitement de la zone nord-est au niveau du port à sec et de la zone humide le long du canal :**
  - *Port à sec* : zone de nidification d'oiseaux à enjeu très fort. Cette zone est constituée de structures métalliques pour le stationnement des bateaux, dont les tubes ou ouvertures sont favorables à la nidification d'espèces nicheuses profitant des cavités artificielles, toitures et autres anfractuosités pour installer leur nid ; dont le Moineau friquet ici, espèce patrimoniale et protégée à enjeu très fort. Les bâtis présents également au niveau du port à sec sont également tous favorables à la nidification et doivent être conservés pour assurer la préservation de l'espèce.
  - *Zone humide au nord du port à sec, le long du canal* : l'ensemble de la zone humide ne doit pas être détruite et ne sera pas concernée par les travaux.
  - *Alignements d'arbres à l'ouest de l'aire d'étude* : ne seront pas détruits et pas concernés par les travaux.

Le parking refuge n'est pas concerné par cette mesure puisqu'il accueillera des installations temporaires de chantier.

Ce secteur à enjeu, avec ses bâtis et structures métalliques, ont été synthétisés en zones à éviter ci-dessous :



Figure 143 : Réservoirs de biodiversité et corridors locaux à conserver dans la conception de l'emprise projet

En phase conception

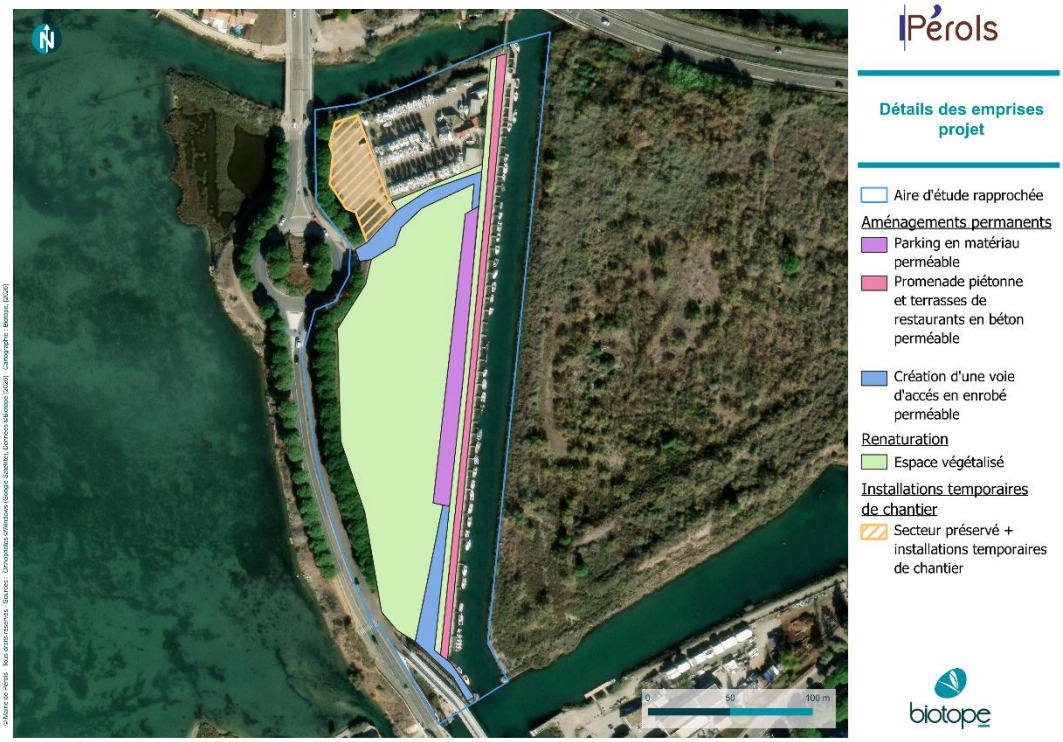
Toutes constructions ou installations temporaires de chantier seront à proscrire au niveau du port à sec qui sera conservé comme tel, ou à minima les structures favorables à la nidification. **Les bâtiments existants et les structures métalliques seront intégralement conservés**.

L'écologue en charge de l'assistance environnementale aidera à la définition des limites des zones à éviter (port à sec)

En phase chantier

Cette mesure sera associée à la mesure de respect strict des emprises du projet et un balisage sera mis en place de façon temporaire pendant toute la durée des travaux. Il peut s'agir de rubalises ou de filets de signalisation qui seront posés autour de la zone sensible, afin d'éviter le passage d'engins de travaux et la destruction des bâtis et structures métalliques.

Le coordonnateur environnement en charge du suivi écologique du chantier veillera au respect de cette contrainte sur le chantier. Il assistera les entreprises pour la mise en place du balisage et vérifiera ensuite régulièrement son état. Il signalera toute dégradation aux entreprises, qui auront la charge des réparations.

	Rappel des emprises finales du projet :  Figure 144 : Détails des emprises projet
Indications sur le coût	Coûts intégrés dans la conception du projet.
Suivis de la mesure	Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge du suivi de chantier, qui vérifiera que l'implantation réelle du projet est conforme aux éléments prévisionnels du dossier de demande. Il veillera au respect de cette contrainte sur le chantier.
Mesures associées	MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ME02 - Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR02 - Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux

4.2.2.3.3. PRESENTATION DETAILLEE DES MESURES DE REDUCTION

MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue
Objectif(s)	Assurer le suivi du chantier afin de veiller à ce que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs impacts sur les milieux naturels et garantissent la bonne application des mesures prévues.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier :  ©Biotope **Phase préliminaire** • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (cartographier les stations d'espèces exotiques qui peuvent avoir évoluer, revalider la délimitation des secteurs à enjeux pour l'intégration dans le plan environnements des entreprises, correspondant à 1 ou 2 passages de l'écologue), en appui à l'ingénieur environnement du chantier. • Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux. **Phase préparatoire du chantier**  ©Biotope • Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant), • Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser, • Appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité, • Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans. **Phase chantier**  • Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels, • Suivi du respect des prescriptions écologiques : contrôle du respect des zones mises en défens, des emprises de chantier et des voies de circulation définies, vérification de l'absence de création d'ornières, de dépôts sauvages ou de pollutions accidentelles, ainsi que surveillance de l'absence de dissémination d'espèces exotiques envahissantes et de toute atteinte aux habitats naturels ou aux espèces protégées. • Appui à l'ingénieur environnement pour la coordination, tout au long du chantier, avec le référent environnement des entreprises en charge des travaux, • Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes.

	• En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises, • Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment), • Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site. • Suivi de la turbidité en phase chantier pendant une fois par semaine lors des travaux au niveau du canal de liaison. Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique. En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants : • Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ; • La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ; • Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Indication sur le coût	Assistance d'un écologue en phase préliminaire : 2 jours Assistance en phase préparatoire (sensibilisation + contrôle plan environnement des entreprises + assistance au balisage et à la mise en défens) : 3 jours Assistance en phase suivi de chantier (contrôle de chantier et rédaction de bilan) : 7 jours Soit environ 9000 euros HT.
Mesures associées	**Ensemble des mesures.**

MR02	Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux
Objectif(s)	Préserver les milieux naturels situés à proximité des emprises de travaux ainsi que les secteurs conservés, non concernés par le chantier au sein de l'aire d'étude rapprochée, de toute altération directe ou indirecte liée aux travaux.
Communautés biologiques visées	Habitats d'espèces, habitats naturels
Localisation	Emprise projet Secteurs préservés de l'aire d'étude rapprochée : ○ Port à sec ○ Alignements d'arbres à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée, le long de la route ○ Zone humide au nord de l'aire d'étude, le long du canal
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	1) Délimitation des pistes de circulation et installations temporaires de chantier Afin de limiter la divagation des engins de chantier, notamment lors de leur croisement, ces zones seront délimitées. La circulation des engins hors des voies réservées sera interdite. 2) Délimitation de l'emprise des travaux Afin d'éviter tout débordement des engins lors de la phase de chantier, hors des parcelles d'emprises strictes, une clôture de chantier visible devra être installée sur toute la périphérie de la zone d'emprise où des sensibilités écologiques ont été identifiées.

	Le petit triangle de l'Avranche sera délimité.  Figure 145 : Exemples possibles de balisage, ici à l'aide de filets à moutons 3) Mise en défens des secteurs à préserver Comme vu dans la mesure ME02, afin de conserver les zones favorables à la nidification du Moineau friquet, l'ensemble du secteur du port à sec au Nord de l'aire d'étude rapprochée sera mis en défens pour être conservé. Le parking refuge à l'ouest n'est pas concerné par les aménagements mais sera utilisé comme zone d'installations temporaires de chantier, étant un sol à nu. Les alignements d'arbres à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée (séparant le projet de la route), seront également mis en défens pour être conservés. L'information du personnel de chantier des zones plus sensibles à préserver sera aussi réalisée. 4) Mise en défens des stations d'espèces végétales exotiques envahissantes à exporter
Suivis de la mesure	Contrôle par l'AMO environnement de la mise en place des balisages et contrôle de leur maintien pendant toute la durée du chantier
Indication de coût	Inclus dans la mesure MR01
Mesures associées	ME02 - Intégration des secteurs à enjeux écologiques et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

MR03	Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune
Nomenclature guide Thema CGDD	E4.1.a Adaptation de la période des travaux sur l'année E4.1.b Adaptation des horaires des travaux (en journalier)
Objectif(s)	Ne pas déranger la petite faune commune dans une phase sensible de son cycle biologique. Cette mesure vise à décaler les travaux en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques identifiées à enjeu sur le site du projet sont les plus vulnérables. Il s'agit en général des périodes de reproduction. En effet, réalisés en période de reproduction des espèces faunistiques, les travaux peuvent avoir des effets négatifs sur l'accomplissement de celle-ci (destruction d'individus, perturbation des jeunes, destruction des nids…). Pour éviter ces effets, les travaux seront réalisés en dehors de cette période, pour permettre aux espèces de rechercher d'autres espaces à proximité du projet pour accomplir leur cycle de reproduction, et ainsi de limiter la destruction d'individus.
Communautés biologiques visées	Reptiles, oiseaux (espèces nicheuses) Notamment, le Moineau friquet, en reproduction juste à côté de l'emprise projet sur le port à sec

Localisation	Sur l'ensemble de l'emprise chantier et projet (petit triangle de l'Avranche) Notamment parking refuge à l'ouest du port à sec.
Acteurs	Entreprises en charge des travaux, maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	Cette mesure est à réaliser en complément d'un choix d'implantation évitant les zones écologiques à enjeux. *Périodes de sensibilité pour l'avifaune, à éviter* Concernant l'avifaune en période de reproduction (entre **avril et juillet inclus**, phase du cycle lors de laquelle les spécimens, notamment les jeunes, sont les plus vulnérables au risque de destruction directe), il convient d'éviter strictement tout arasement. *Périodes de sensibilité pour les reptiles et les mammifères à éviter* Des opérations de défrichements envisagées sont susceptibles de détruire des spécimens en incapacité de fuir. La période de léthargie hivernale (novembre à mars inclus pour les reptiles), nous apparait comme la plus défavorable pour les travaux car les individus d'espèce patrimoniales sont en incapacité de fuir la zone. Afin de permettre aux individus de s'enfuir, nous préconisons les travaux d'aménagement après la période de reproduction et de léthargie des individus. **La période préconisée pour le début des travaux (réalisation des défrichements, des travaux préparatoires à la renaturation) s'étale donc sur deux mois de septembre à fin octobre, entre le 1er septembre et 31 octobre.** **La présence d'un écologue est préconisée afin de mettre en évidence certaines sensibilités avant le démarrage des travaux.** Les points importants à retenir pour bien structurer le planning de travaux en fonction des espèces sont : • De maintenir une activité sur l'emprise du projet dès les premiers travaux de dégagement des emprises réalisés, soit dès les travaux de défrichement réalisés. L'objectif ici est d'éviter la recolonisation de l'emprise chantier par de la végétation et ainsi attirer des espèces faunistiques et engendrer de la mortalité. • De réaliser les opérations d'abattage et débroussaillage entre septembre et novembre afin d'éviter la période de reproduction et d'hivernage de la faune.

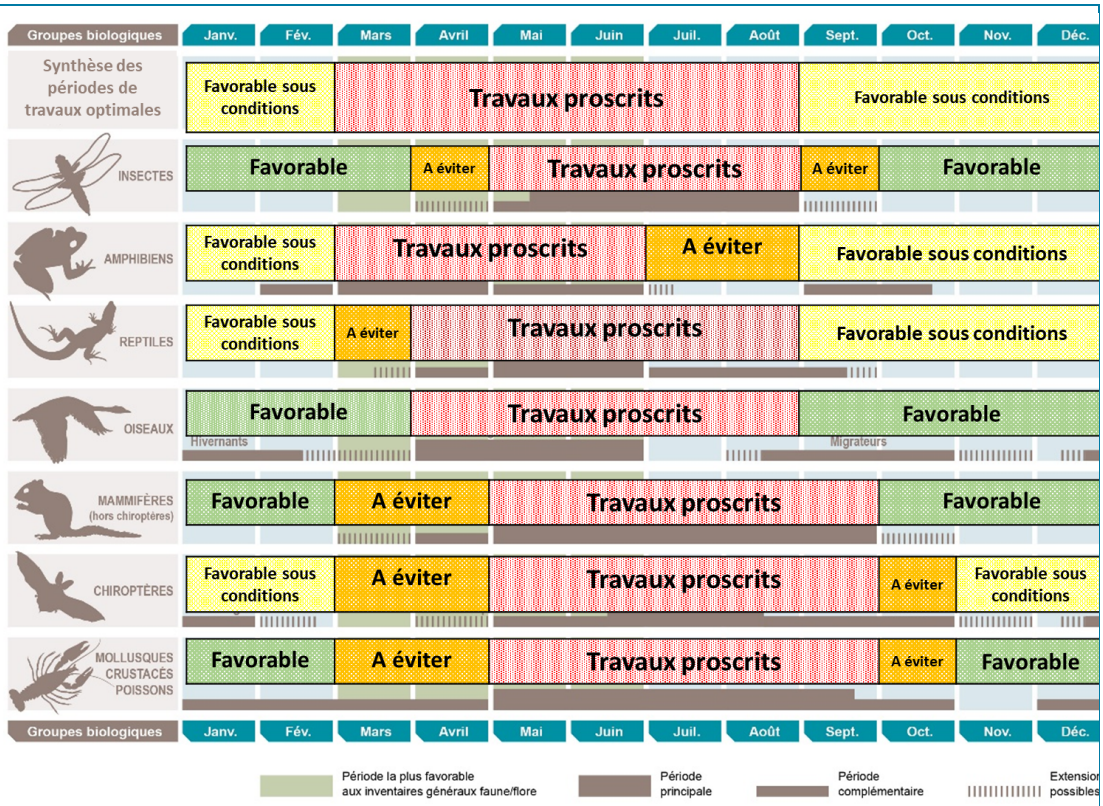


Figure 146 : Calendrier des périodes de sensibilités de la faune

Suivis de la mesure	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s). Contrôle par l'AMO environnement de la réalisation des travaux à la bonne période Compte rendu des visites de chantier
Indications sur le coût	Aucun surcoût, adaptation du planning travaux.
Mesures associées	MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

MR04	Prévention des risques de pollutions accidentelles
Objectifs	Prévenir les risques de pollution accidentelle
Thématique visée	Milieux naturels aquatiques (lagune)
Communauté biologique visées	Fonctionnement du milieu lagunaire
Localisation de la mesure	Autour de l'emprise des travaux, possiblement, les deux extrémités du canal de liaison entre le pont de la D21 à l'ouest et le canal vers la mer à l'est.
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalité de mise en œuvre	Pour réduire les risques de pollution accidentelle, les précautions suivantes seront prises : • Une aire étanche de stockage des matériaux et des produits potentiellement polluants (hydrocarbures, huiles non biodégradables…) sera mise en place hors zone inondable, loin des milieux récepteurs (canal, fossés, lagune) et des axes d'écoulement. • Tout stockage ou déversement d'eaux usées, d'hydrocarbures et de polluants de toutes natures (solide ou liquide) en dehors de l'aire étanchée, sera strictement interdit.

MR04	Prévention des risques de pollutions accidentelles
	• Les produits polluants seront gardés dans des réservoirs étanches, correctement fermés, et clairement identifiés. Toutes les manipulations de ces produits polluants s'effectueront sur cette aire étanche. • Sur le site, l'entretien, le ravitaillement (avec des pompes à arrêt automatique), la réparation, le nettoyage des engins et le stockage de carburants ou de lubrifiants sont interdits à proximité des milieux aquatiques (ces opérations seront réalisées sur des aires spécifiques étanches). • Pour réduire tout risque de pollution des eaux, un système de récupération des eaux de ruissellement des zones de chantier sera mis en place. Ces eaux seront alors décantées et traitées avant rejet ou évacuées dans un lieu approprié dans le cas où elles contiennent des produits spécifiques qui nécessitent un traitement spécial. Les dispositifs (fossés et bassins provisoires) de traitement seront réalisés au préalable de manière à retenir toute pollution liée au chantier. • Les entreprises seront tenues d'avoir en permanence à leur disposition des matériels antipollution. • Les huiles usées des vidanges seront récupérées, stockées dans des réservoirs étanches et évacuées pour être retraitées dans un lieu approprié et conforme à la réglementation en vigueur. Les itinéraires des engins de chantier seront organisés de façon à limiter les risques d'accidents en zone sensible. • La remise en état du site consistera à évacuer les matériaux et déchets de toutes sortes (dans un lieu approprié et conforme à la réglementation en vigueur). • L'entreprise devra proposer une procédure d'alerte en cas de pollution.
Planning	Durée complète du chantier
Suivis de la mesure	Suivi de la turbidité (entreprise travaux) : envoi des suivis à la Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant Suivi du chantier par un AMO Environnement
Mesures associées	**Suivi de la turbidité en phase chantier**

MR05	Prévention de l'introduction d'espèces exotiques envahissantes
Objectifs	Eviter l'introduction d'espèces exotiques.
Communauté biologique visées	Communauté végétale Lagune
Localisation de la mesure	• Ensemble des secteurs concernés par des aménagements. • Berges et canal pour le retrait préalable des stations d'espèces exotiques avant travaux
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalité de mise en œuvre	**Démarche générale** Afin de rendre le site viable à la renaturation et de limiter les risques de dissémination d'EEE, l'ensemble des stations d'EEE de l'aire d'étude rapprochée doivent être éliminées avant tout travaux d'aménagement ou de renaturation. 18 espèces végétales à caractère envahissant ont été repérées sur l'aire d'étude rapprochée et doivent être éliminées par des protocoles adaptés : • L'Agave d'Amérique (*Agave americana*) ; • L'Armoise annuelle (*Artemisia annua*) ; • La Canne de Provence (*Arundo donax*) ;

- L'Arroche halime (*Atriplex halimus*) ;
- Le Barbon (*Bothriochloa barbinodis*) ;
- Murier à papier (*Broussonetia papyrifera) ;*
- La Griffe de sorcière *(Carpobrotus sp.) ;*
- Le Datura *(Datura sp.) ;*
- L'Olivier de Bohême *(Elaeagnus angustifolia) ;*
- L'Erigeron de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*) ;
- Le Troène luisant *(Ligustrum lucidum) ;*
- L'Onopordon du Taurus *(Onopordon tauricum) ;*
- Le Figuier de Barbarie *(Opuntia ficus-carica) ;*
- L'Oseille à crête *(Rumex cristatus) ;*
- La Morelle faux chénopode *(Solanum chenopodioides) ;*
- Le Sorgho d'Alep *(Sorghum halepensis);*
- Aster écailleux (*Symphyotrichum squamatum) ;*
- Le Yucca superbe (*Yucca gloriosa*).

Les berges de l'aire d'étude, soumises à aménagement, abritent deux de ces espèces végétales terrestres exotiques (Aster écailleux, Olivier de Bohême). Afin de limiter la dissémination de ces espèces lors des travaux, il est nécessaire de privilégier une intervention de retrait des stations d'espèces exotiques hors période de floraison/fructification. Il n'existe pas de procédure type pour ces espèces, toutefois au regard de leur type biologique, certaines préconisations d'intervention peuvent être formulées.
Les mesures classiques devront être appliquées pour le traitement de ces stations :
• Ramassage précautionneux et intégrale des fragments végétaux issus de la coupe ou de l'arrachage (mise en sac sur place) ;
• Utiliser un dispositif permettant d'éviter l'envol des matériaux végétaux durant le transport ;
• Evacuation des déchets verts en déchetterie spécialisée (avec récépissé à fournir au MOE)
• Ne pas sortir des pistes de chantier (roulement et retournement), celles-ci doivent être balisées distinctement.
• Nettoyer le matériel utilisé sur les sites, avant d'aller sur un autre chantier afin de limiter la propagation des espèces. Nettoyer le matériel avant toute intervention sur site également.
• En cas de nécessité d'apports de terre extérieure, celles-ci doivent être garantis indemne de plantes exotiques envahissantes.
Si une station est en limite d'emprise travaux, une mise en défend sera effectuée, par un balisage plastique de type « grillage » + un piquet tous les 3m. L'objectif est alors de ne pas toucher ces secteurs contaminés lors des travaux (avertisseur visuel). Ce grillage sera d'une hauteur de 40 à 50 cm (plus haut, il s'affaisse avec le temps) + panneau indiquant « Plantes invasives »

Quelques exemples de mesures de gestion selon les essences :



Nom : Olivier de Bohême (*Elaeagnus angustifolia*)
Type : phanérophyte (arbre)
Propagation de l'espèce : (graine, drageons)
Période de floraison : mai à juin.
Méthode de traitement préconisée :
- Abattre et dessoucher avec un maximum de racines ou abattre et faucher au plus près du sol (dans le cas de très gros sujets).

MR05	Prévention de l'introduction d'espèces exotiques envahissantes
	 Nom : Aster écailleux (*Symphyotrichum squamatum*) Type : therophyte Propagation de l'espèce : graine Période de floraison : variable (entre mai et septembre) Méthode de traitement préconisée : Fauche de la station et bâchage de celle-ci (avec une bâche opaque).  Nom : Murier à papier (*Broussonefia papyrifera*) Type : phanérophyte (arbre) Propagation de l'espèce : graine et drageons Floraison : mai Méthode de traitement préconisée : - Abattre et dessoucher avec un maximum de racines ou abattre et faucher au plus près du sol (dans le cas de très gros sujets). En parallèle, pour concurrencer l'installation d'espèces envahissantes, des efforts de plantation avec des plantes autochtones et de provenance locale seront réalisées (Tamarix de France, Orme champêtre, Frêne à feuille étroite, Phragmites australis). En outre, de manière générale, il conviendra pour la végétalisation du site d'utiliser des espèces autochtones et de provenance locale (cultivar à proscrire). L'apport de terre extérieure à la zone d'implantation du projet devra être limitée. Si elle se révèle nécessaire alors elle devra être certifiée indemne de propagule d'espèce exotique.
Indication du coût	Coût intégré à la conception du projet
Planning	Réalisation des plantations à l'automne
Suivis de la mesure	Suivi du chantier par un AMO Environnement Contrôle par l'AMO environnement du choix de la palette végétale pour la végétalisation du site
Mesures associées	MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MA01 - Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales

MR06	Réduction de la pollution lumineuse
Nomenclature guide Thema CGDD	R2.1k - Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
Objectif(s)	Eviter les éclairages de nuit inadaptés, pour ne pas perturber les cycles biologiques des espèces. Absence d'éclairage pérennes le long des corridors écologiques de la trame verte et bleue. Notamment pour les chiroptères à activité nocturne, les canaux sont des corridors de déplacement favorisés. Un éclairage inadapté peut perturber leur utilisation de cette zone.
Communautés biologiques	Chiroptères.
Localisation	Sur l'ensemble de l'emprise chantier et projet.
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant

Modalités de mise en œuvre	*En phase travaux et exploitation* D'une manière générale, cette mesure s'inscrit dans le cadre de la lutte contre le gaspillage énergétique et la conservation des espèces sensibles à la pollution lumineuse. Les éclairages sont généralement équipés d'ampoules à vapeur de mercure qui émettent beaucoup de rayons ultraviolets. Ces rayons ont la propriété d'attirer les insectes (Lépidoptères nocturnes notamment) et affectent les cycles biologiques de nombreuses espèces (animales mais aussi végétales). Du fait de l'intolérance à la lumière de certaines chauves-souris, le développement des éclairages nocturnes pourrait ainsi être responsable d'une modification de l'activité des chiroptères, présents sur l'aire d'étude rapprochée. Pour lutter contre les pollutions d'origine lumineuse, **les travaux n'auront pas lieu la nuit.** De plus, pour la *phase d'exploitation*, l'implantation d'éclairage nocturne sera limitée au strict nécessaire et utilisera la **programmation d'horaires d'arrêt de l'éclairage**, **après la fermeture des restaurants** et donc de la fréquentation du site, limitant ainsi les éclairages nocturnes. Par ailleurs, ces mesures complémentaires sont envisagées : • utiliser la bonne quantité de lumière (ajuster la puissance des lampes et la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins) ; • utiliser des lampes peu polluantes : préférer à toutes autres, les lampes au sodium basse pression (en fin de commercialisation) ou les lampes à LED ambrée à spectre étroit, et dans une moindre mesure, les lampes à Sodium Haute Pression (recommandations CEREMA, 2020) ; • **éclairer du haut vers le bas et non pas du bas vers le haut.** Les bornes lumineuses peuvent être utilisées car proches du sol, mais de manière ponctuelle, peu intense et on leur préfèrera les spots éclairant vers le bas. **Eviter les éclairages proches de l'eau et du canal, pouvant servir de zone de chasse pour les chiroptères.**  *Exemple d'éclairage moins dérangeant pour la faune* **A noter que cette mesure est bien une mesure d'évitement pour la phase travaux, mais pour la phase d'exploitation, il s'agit d'une mesure de réduction.**
Suivis de la mesure	Suivi du chantier par un AMO Environnement
Indications sur le coût	Coût intégré à la conception du projet
Mesures associées	MR01 - Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

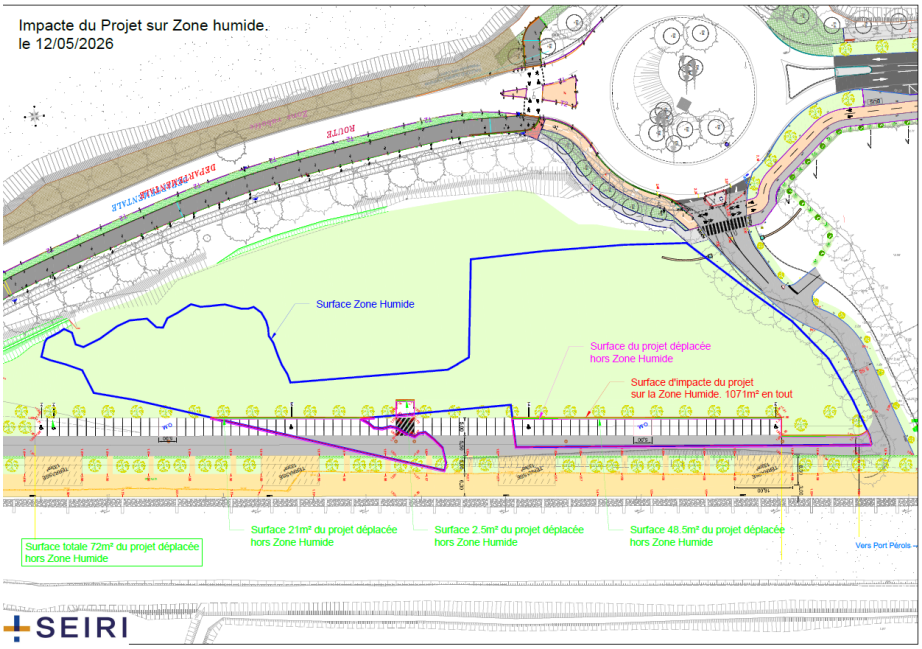
MR07	Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude
Objectifs	Maintenir en l'état les fonctionnalités hydrauliques, biogéochimiques et écologiques des zones humides de l'aire d'étude, voire les améliorer
Communauté biologique visées	Végétation des milieux humides Favorable aussi aux espèces de faune inféodés aux milieux humides
Localisation de la mesure	• Zone centrale de renaturation
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalité de mise en œuvre	**Démarche générale :**

MR07	Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude

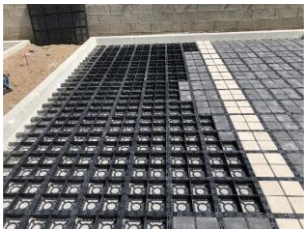
Les aménagements et travaux de renaturation qui touchent la zone centrale doivent être adaptés de manière à garantir la conservation des fonctionnalités des zones humides présentes sur le site et de garantir son intégrité.

En phase de conception et de travaux :

- Adaptation de l'emprise des aménagements pour réduire l'artificialisation de la zone humide : réduction de la voie de circulation à 5m au lieu de 5,50m, correspondant à 71m² de zone humide. La surface de la zone humide actuelle concernée par les aménagements du parking sera inférieure à 1000m².



- Adaptation des matériaux des aménagements : Utilisation de **matériaux perméables**, permettant l'infiltration des précipitations. Le parking construit sera réalisé en dalles alvéolaires drainantes (géotextile) et végétalisées (gazon), la promenade le long des quais qui comprend aussi l'implantation des terrasses de restaurants sera en béton perméable, et les voies d'accès en enrobé perméable.



Exemple de matériau drainant : dalles alvéolaires

- Adaptation de la conception de l'ensemble de la zone renaturée pour conserver et renforcer ses fonctionnalités actuelles de stockage temporaire et superficiel des précipitations dans une zone de cuvette. En cas de fortes pluies une surverse par un l'exutoire permet leur évacuation à l'est de la zone.

    - Travail du sol pour que l'ensemble de la zone soit une zone plane avec un ressaut périphérique permettant de garantir l'existence d'une zone centrale d'accumulation des précipitations (en petite cuvette). Aucun drain ne sera installé dans cette cuvette. La zone continuera ainsi à accumuler

superficiellement les eaux de pluie inondant temporairement la zone centrale aménagée en espace vert et permettant le maintien des fonctionnalités hydrauliques et biogéochimiques de la zone humide. **La surface de la zone humide après renaturation sera ainsi être supérieure à la surface actuelle** (potentiellement 3 000m² supplémentaires).

- Conservation d'un exutoire réhaussé vis-à-vis de l'altitude finale des remblais accueillant les espaces verts servant à l'évacuation progressive des eaux à partir d'une certaine hauteur d'eau atteinte. Cette hauteur pourra être réajustée à posteriori en fonction de l'atteinte des objectifs de conservation de la fonctionnalité de la zone humide. (cf. mesure de suivi)

- Restauration d'une végétation caractéristique des milieux humides. En effet une surface de Canne de Provence (habitat humide assez dégradé) va être défrichée lors des travaux préparatoires à la renaturation mais les fonctionnalités écologiques de la zone humide doivent persister et si possible être améliorées (à minima les 2000 m² défrichés par les travaux voire plus pour améliorer la fonctionnalité actuelle). Ce point est à mettre en place à l'aide de la mesure d'accompagnement MA01 visant un partenariat avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces végétales adaptées au site et aux spécificités écologiques de la zone. Ce critère végétation est nécessaire dans la classification de la zone comme zone humide et contribue à sa fonctionnalité.

  La végétalisation de l'ancienne zone de stockage des sédiments de dragage favorisera une reconstitution supplémentaire d'habitats humides (aujourd'hui zone à nue dégradée et peu humide, peu fonctionnelle) et améliorera de ce point de vue les fonctionnalités humides de la zone.

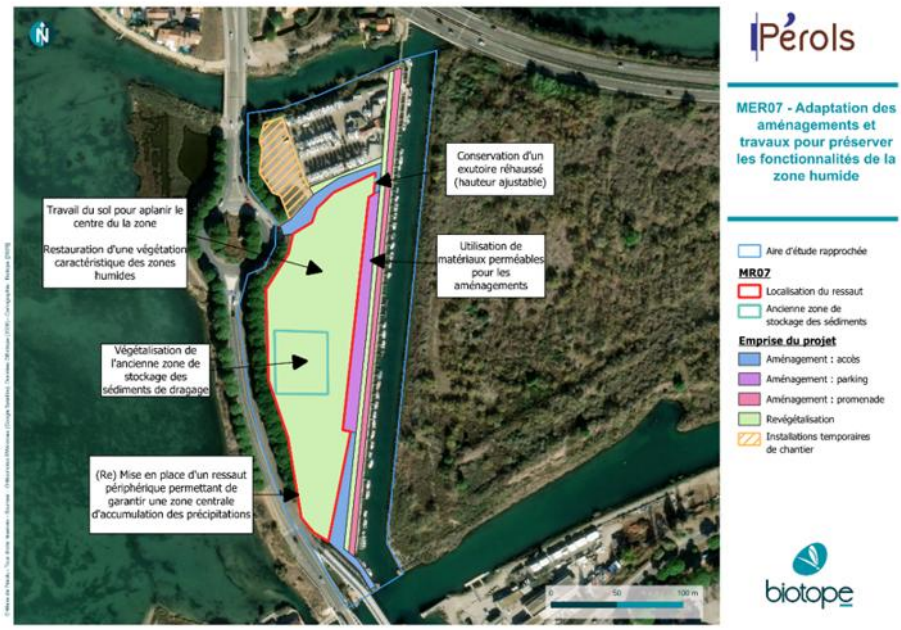


Figure 147 : Localisation des mesures de préservation des fonctionnalités de la zone humide

En phase d'exploitation :

- Mise en place d'un suivi des fonctionnalités de la zone humide et de ses fonctionnalités écologiques (en lien avec la mesure d'accompagnement MA03 qui s'inscrit dans la mise en place d'un plan de gestion de la zone restaurée (MA02)).

MR07	Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude
Indication du coût	Coût intégré à la conception du projet
Suivis de la mesure	Contrôle par l'AMO environnement du choix de la palette végétale pour la végétalisation du site Réalisation du suivi des fonctionnalités zones humides de la zone par l'AMO environnement
Mesures associées	MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MA01 - Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales **MA02 - Mise en place d'un plan de gestion des milieux restaurés** **MA03 - Suivi écologique des milieux restaurés et des fonctionnalités des zones humides**

MR08	Implantation des zones temporaires de stockage du chantier hors secteur naturel
Objectif(s)	Limiter les impacts des installations temporaires de chantier sur des zones présentant de faible enjeu écologique
Communautés biologiques visées	Faune et flore
Localisation	Zone actuelle du parking refuge (nord-ouest de l'aire d'étude)
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	• L'ensemble des installations temporaires de chantier (engins, base-vie…) devront être installées sur la zone nord-ouest de l'aire d'étude, correspondant à une zone de parking dégradée et artificialisée, afin de limiter les incidences sur des zones naturelles plus sensibles.  • Cette zone étant située à proximité des zones de reproduction du Moineau friquet, elle devra s'accompagner de la mesure d'adaptation du calendrier des travaux aux périodes de sensibilité de la faune.
Suivis de la mesure	Suivi du chantier par un AMO Environnement
Indication sur le coût	Coût intégré à la conception du projet
Mesures associées	MR03 - Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune

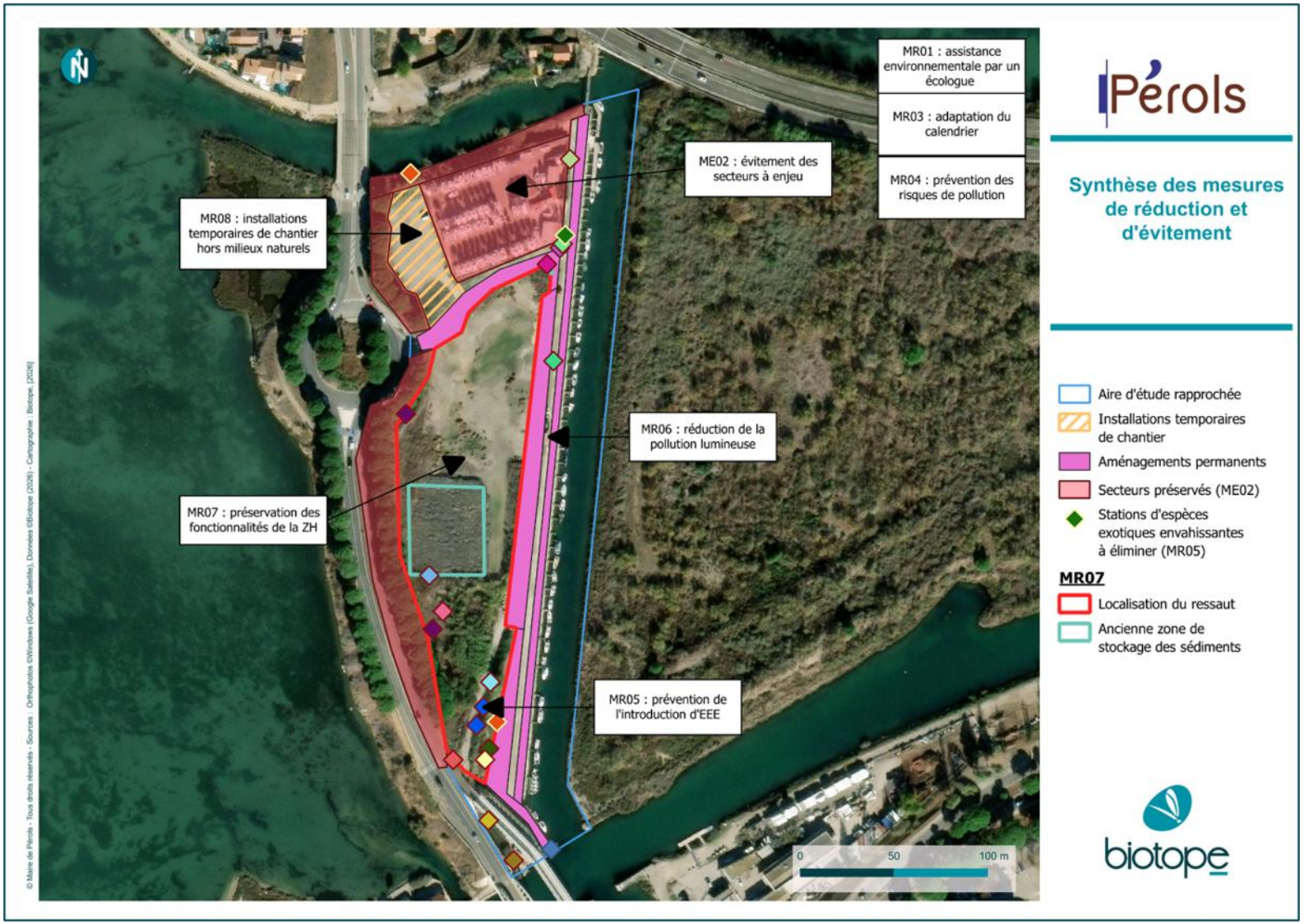


Figure 148 : localisation des mesures d'évitement et de réduction

4.2.2.3.4. PRESENTATION DETAILLEE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

MA01	Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales
Objectif(s)	Bénéficier de l'appui de structures spécialisées afin d'orienter le choix d'espèces locales adaptées au site, dans le cadre des opérations de végétalisation et de renaturation, en cohérence avec les enjeux écologiques locaux. **Sélectionner des espèces végétales caractéristiques des zones humides locales (type prés salés méditerranéens), afin de maintenir voire d'améliorer, la fonctionnalité écologique du site et d'atteindre une surface suffisante d'habitats humides fonctionnels.** Améliorer la qualité écologique et fonctionnelle du site Lutter contre l'appauvrissement de la biodiversité et œuvrer pour la conservation des pools génétiques locaux
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, flore
Localisation	Zones revégétalisées de l'emprise projet (parcelle centrale en friche, pourtour de la future zone de stationnement, actuellement talus le long du canal)
Acteurs	Maîtrise d'Ouvrage, Université des sciences de Montpellier Nimes (souscription d'un partenariat en cours, ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	<u>Démarche générale :</u> Le projet visant à valoriser le petit triangle de l'Avranche, actuellement en friche, une opération de renaturation et végétalisation d'une bonne partie de la surface de la parcelle est prévue. Afin d'intégrer correctement cette renaturation aux caractéristiques du site, aux paysages locaux, ainsi qu'aux enjeux écologiques locaux ; le maître d'œuvre se fait accompagner de structures partenaires en conseils pour le choix d'essences et travaux de revégétalisation. Le choix des espèces végétales doit se faire dans l'objectif de répondre à plusieurs critères : - **La réimplantation de végétation des milieux humides, permettant le maintien des fonctionnalités écologiques et hydrauliques de la zone humide** - **Recréer une fonctionnalité qui s'intègre dans l'écologie locale** <u>En phase de conception :</u> Pour le choix d'essences locales, un partenariat est réalisé par le maître d'œuvre avec l'Université des Sciences de Nîmes pour déterminer les essences les plus adaptées au site. Le partenariat s'inscrit dès la phase de conception pour prendre en compte les enjeux écologiques et anticiper les besoins et techniques qui seront réalisées. **Une étude préalable pourra être réalisée sur site pour connaître les espèces locales et orienter les choix.** L'approche doit être fonctionnelle et s'inscrire dans les écosystèmes locaux. Les essences choisies doivent donc correspondre à l'écologie actuelle des paysages dans lequel s'inscrit le site et son environnement, en visant son optimum écologique et la préservation de la zone humide. **Pour cela, l'étude pourra s'appuyer sur les espèces représentatives du grand triangle de l'Avranche situé juste à côté, à l'est de l'aire d'étude rapprochée et en continuité écologique avec celle-ci. Un bouquet d'espèces similaires à celles naturellement présentes devra être sélectionné. La renaturation pourra, dans la mesure du possible s'appuyer sur la collecte de graines locales directement aux alentours de l'emprise projet (soit au sein du grand triangle de l'Avranche). Concrètement, les habitats visés correspondent aux prés salés non rudéralisés, ainsi qu'aux habitats du Grand Triangle tels que les prés salés à Armoise, les bosquets de Tamaris, les bosquets d'Arroche en arbre, les fourrés à Soude frutescente…**

	Des travaux préparatoires à la renaturation sont à réaliser au vu de la situation du site actuel pour s'assurer de la viabilité de la renaturation. Le partenariat devra les mettre en évidence et permettra d'anticiper ces travaux. Les travaux préparatoires à envisager seront par exemple : localisation précise des réseaux enterrés, préparation du sol (apports, restructuration des horizons, décompaction), vérification de la viabilité des matériaux utilisés (les sédiments de dragage de la zone de stockage actuelle doivent être analysés avant d'être soit réutilisés sur le site si viables et dans le cas contraire (pollutions, espèces exogènes…) traités en structure spécialisée), assurer la non-fréquentation de la zone renaturée, vérifier qu'aucun matériau exogène n'est laissé sur le site, empêcher toute pollution ou dépôts de gravats… L'Université des sciences de Montpellier accompagnera la maîtrise d'ouvrage pour la réalisation de son programme de revégétalisation. Un partenariat peut également être réalisé avec Cérès flore au besoin, filiale de Biotope et producteur de végétaux indigènes sauvages issus de cueillettes locales en mobilités douces et intervention manuelle. Ce partenaire assure des missions allant de la conception (conseils en essences appropriées) à la maîtrise d'œuvre de chantiers de plantation de végétaux sauvages, jusqu'au suivi des plantations. **En phase travaux :** La phase travaux suivra les recommandations mises en place par le partenariat. Un calendrier d'ensemencement sera respecté, en lien avec les préconisations qui seront faites dans le cadre du partenariat.
Suivis de la mesure	Un suivi de la renaturation du site sera assuré
Indication sur le coût	Coût à définir lors de l'élaboration de la convention de partenariat.
Mesures associées	ME01 - Préservation et mise en valeur des milieux et enjeux écologiques associés

MA02	Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés
Objectif(s)	Assurer une gestion adaptée et écoresponsable des espaces restaurés afin de garantir leur fonctionnalité et intégrité à long terme
Communautés biologiques visées	Faune et flore
Localisation	Zone centrale renaturée
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	**Démarche générale :** Création d'un plan de gestion : • Définir des pratiques de gestion adaptées et respectueuses de la biodiversité devant prendre en compte : l'absence de traitement phytosanitaire, l'absence de travaux de gestion des espaces en période de reproduction de la faune • Définir des préconisations sur les espèces végétales à sélectionner si un besoin de replantation en cours d'exploitation se présente (plantations d'espèces autochtones et locales, des zones humides…). Voir les mesures de suivis MA03, MA04 et MA05. • Définir les modalités d'usages du site via une réglementation sur l'utilisation de l'espace restauré par le public, qui doit rester peu fréquenté et non pollué. A ce but, des **panneaux de sensibilisation** sur les espaces naturels et la faune présente pourront être installés en bordure de la zone restaurée, par exemple au niveau du parking créé. • Toute intervention sur le site doit garantir de ne pas entraîner de dégradation des milieux restaurés

	• Limiter les accès à la zone restaurée (piétons, chiens, véhicules motorisés…) : on préférera des accès ponctuels, sans multiplication des sentiers
Suivis de la mesure	Mise en place d'un suivi écologique des milieux restaurés permettant d'évaluer le maintien et/ou la progression des espèces à enjeux et l'amélioration de l'état de conservation des milieux Mise en place de clauses dans les cahiers des charges d'entretien des espaces.
Indication des coût	Coût à inclure lors de la définition précise du projet de renaturation, en lien avec les partenaires associés.
Mesures associées	MA03 - Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques

MA03	Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques (espèces d'oiseaux nicheuses)
Objectif(s)	Evaluer l'état de conservation, la fonctionnalité et l'évolution des habitats restaurés, au moyen d'un inventaire phytosociologique. Evaluer l'efficacité de la renaturation du site. Evaluer la recolonisation du site par les espèces nicheuses. Evaluer les éventuelles perturbations liées aux activités d'exploitation et à la fréquentation des sites alentours, sur le développement des habitats et la nidification des oiseaux. Ce suivi vise à orienter les adaptations de gestion nécessaires au maintien de l'écologie du site en cas de dégradation
Communautés biologiques visées	Flore et habitats restaurés Espèces d'oiseaux nicheuses
Localisation	Zone centrale de renaturation
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	**Démarche générale :** *En phase d'exploitation, après la renaturation* *1) Suivi des habitats restaurés* Pour suivre la bonne évolution des habitats restaurés, les éléments suivants seront analysés : **Représentativité des habitats restaurés à l'échelle du site** La représentativité des habitats sera exprimée en pourcentage à l'échelle du site. Pour cela, une cartographie fine des habitats naturels sera produite afin d'apprécier le recouvrement en m² de chaque habitat restauré. **Présence d'espèces indicatrices par faciès** Pour chaque habitat naturel cartographié, une liste d'espèces indicatrices sera définie afin d'apprécier la qualité écologique et la typicité des faciès restaurés. **Présence d'espèces patrimoniales** Chaque station d'espèce patrimoniale sera localisée et cartographiée, la dynamique sera évaluée (installation, maintien, expansion ou régression) et l'abondance ainsi que la structure qualifiée (effectif, recouvrement, stade phénologique). **Evaluation de l'état des habitats** Le suivi sera établi à partir d'un protocole de suivi scientifique et technique codifié. Il sera à la fois rigoureux, fiable, simple et reproductible dans le temps. Ce protocole de suivi sera

	décrit de façon particulièrement explicite afin que sa mise en œuvre soit facilitée. Il précisera : • les opérations à mener (comptage d'espèces, contrôle de la végétation, …), • le protocole à utiliser, • les modalités de mise en place, • la périodicité des interventions, • les moyens à mettre en œuvre (budget, personnel et matériel). Une structure extérieure peut être missionnée pour ces suivis. 2) ***Suivi des espèces d'oiseaux nicheuses patrimoniales et/ou protégées et/ou indicatrices des zones humides*** sera également réalisée : Les inventaires oiseaux seront réalisés du lever du jour jusqu'au début des heures les plus chaudes (environ 11h), à l'aide de jumelles et/ou d'une longue-vue. Trois passages seront réalisés au printemps, de mi-mars à juin, afin de quantifier et d'estimer l'utilisation du site par la faune nicheuse diurne. Les inventaires permettront de relever : • la diversité spécifique du site (nombre d'espèces), • l'utilisation du site par les espèces (nidification ici) ; nombre de couples nicheurs, • le statut des espèces (nicheur certain, probable, possible) • les perturbations relevées La mesure sera à détailler avec l'écologue en charge des suivis.
Planning	En début de phase d'exploitation, pour vérifier la bonne mise en place de la renaturation et des fonctionnalités des habitats restaurés, un suivi sera réalisé à N+1 et N+2, puis pour s'assurer de son maintien le suivi sera réalisé à N+5 puis N+10. Si après cela aucun aménagement supplémentaire n'est réalisé sur la zone, aucun suivi supplémentaire ne sera nécessaire.
Indication sur le coût	Environ 6000 € par année de suivi Soit 24 000 euros au total sur 10 ans pour les 2 suivis.
Suivi de la mesure	Rédaction d'un rapport de synthèse Réalisation par la maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Mesures associées	MA02 - Mise en place d'un plan de gestion des milieux restaurés MA04 - Mise en place d'un suivi écologique des fonctionnalités des zones humides

MA04	Mise en place d'un suivi écologique des fonctionnalités des zones humides
Objectif(s)	S'assurer de la bonne fonctionnalité de la zone humide
Communautés biologiques visées	Flore
Localisation	Zone centrale de renaturation
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	**Démarche générale :** En phase d'exploitation, des suivis selon plusieurs indicateurs seront réalisés pour suivre la fonctionnalité de la zone humide : - *Suivi pédologique* : réalisation de sondages d'hydromorphie - *Suivi botanique* : réalisation de relevés phytosociaux de la flore (placettes d'environ 10 m sur 10m) : composition floristique, taux de recouvrements, structure de

	végétation pour s'assurer de la présence de cortèges floristiques caractéristiques des zones humides Mesurer le taux d'espèces exotiques envahissantes pour évaluer l'état de l'habitat - *Suivi écologique* : en lien avec la mesure de suivi des oiseaux nicheurs, pour s'assurer de la fonction écologique/faunistique de la zone humide Les protocoles de suivis seront standardisés et détaillés par l'écologue en charge des suivis.
Planning	En début de phase d'exploitation, pour vérifier la bonne mise en place de la renaturation et des fonctionnalités de la zone humide, un suivi annuel sera réalisé (N+1, N+2…) jusqu'à apparition de l'hydromorphie, puis pour s'assurer de son maintien le suivi sera réalisé à N+5 puis N+10. Si après cela aucun aménagement supplémentaire n'est réalisé sur la zone, aucun suivi supplémentaire ne sera nécessaire.
Suivi de la mesure	Rédaction d'un rapport de synthèse Réalisation par la maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Indication sur le coût	Environ 3 000 euros par année de suivi A minima 12 000 € HT.
Mesures associées	MA02 - Mise en place d'un plan de gestion des milieux restaurés

4.3. Incidences sur les risques naturels et mesures associées

4.3.1. En phase travaux

Les travaux liés au réaménagement du petit triangle de l'Avranche n'auront aucune incidence négative sur les risques naturels pendant la phase travaux.
Toutes les installations nécessaires à la réalisation des travaux ainsi que le stockage des engins de chantier se fera hors zone inondable.

Incidences positives, permanentes et directes

4.3.2. En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le projet n'aura aucunes incidences sur les risques naturels identifiés (inondation).

Incidences négligeables

4.4. Incidences sur la santé humaine et mesures associées

4.4.1. Incidences sur la qualité de l'air et mesures associées

4.4.1.1. En phase travaux

Les travaux induiront la circulation d'engins notamment des camions chargés du transport des matériaux.

La qualité de l'air est susceptible d'être altérée par les rejets d'échappement liés à la circulation des engins de chantier. Néanmoins, les engins respecteront la règlementation en vigueur pour être conforme et ne circuleront que sur des périodes limitées.

La circulation des engins de chantier sera également susceptible de soulever des poussières.

Incidences faibles, temporaires et directes

4.4.1.2. En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le projet n'aura aucune incidence sur la qualité de l'air.

Incidences négligeables

4.4.2. Incidences sur l'ambiance sonore et mesures associées

4.4.2.1. En phase travaux

En période de travaux, l'ambiance sonore de l'aire d'étude sera augmentée par des sources de bruits, principalement induits par des engins de chantier et le trafic de camions.

Néanmoins, avec la distance, les nuisances sonores du chantier s'atténueront (divergence géométrique). Les premières habitations sont localisées au sud du canal de Rhône à Sète. Les bruits émanant du chantier ne seront pas plus importants que ceux générés par les axes routiers. Les incidences du chantier sur l'ambiance sonore de l'aire d'étude seront donc faibles et temporaire, le temps du chantier.

Les engins de chantiers devront être conformes à la réglementation en termes d'émissions sonores. Les horaires de travail seront 8H00 - 12H00 et 13H00 -17H00 en dehors de la période estivale entre février et mai.

Incidences faibles, temporaires et directes

4.4.2.2. En phase d'exploitation

La ville de Pérols prévoit un fonctionnement des restaurants ouverts de 11h à 23h, tous les jours de l'année, avec une clientèle de 70 à 80 personnes environ simultanément par établissements.
La fréquentation du public sera surtout localisée au niveau de la promenade sur les quais, où se trouveront les restaurants et terrasses. Le type d'activités représenté ici sera plutôt calme (balade près des espaces végétalisés, repas).

En phase d'exploitation, le projet aura des incidences très faibles sur l'ambiance sonore.

Incidences faibles, temporaires et directes

4.5. Incidences sur le paysage et patrimoine et mesures associées

4.5.1.1. En phase travaux

La présence d'engins de chantier peut créer une dépréciation des sites. Néanmoins, les sites sont localisés au sein d'un paysage aujourd'hui en friche réduisant ainsi la dégradation.

4.5.1.2. En phase d'exploitation

Le site, qui a accueilli des sédiments de dragage, ne présente pas l'aspect qu'il devrait et s'apparente plus à une friche qu'à un espace naturel.
Toute la zone d'emprise du projet sera végétalisée et fera l'objet d'une campagne de renaturation.

4.5.1.3. Visuels 3D du projet

Les planches ci-après permettent de visualiser l'aspect actuel du petit triangle de l'Avranche et la situation projetée après la renaturation du site et la mise en place des équipements flottants.





Au global, le projet prévoit :

- Le modelage de la zone de stockage des sédiments, sa renaturation avec la plantation d'espèces adaptées au sol en place. La commune travaille actuellement avec l'Université des Sciences de Nîmes afin de définir les essences adaptées au site et les éventuels travaux préparatoires à mener. Cette zone représente environ 10 000 m² de renaturation ;
- La plantation d'arbres d'alignement de part et d'autre de l'aire de stationnement, permettant son ombrage ainsi que l'ombrage de la promenade piétonne le long du quai ;
- La végétalisation du pourtour du port à sec de bateaux et du parking refuge.

Au total, ce sont plus de 15 000 m² d'espaces plantés, comprenant environ :

- 115 arbres d'alignement,
- 300 ml de haie arbustive,
- 3 000 m² de massifs plantés.

A7.a - Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises						
E	R	C	A	A7 : Mesures « paysage »		
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit
Description de la mesure				Le site, qui a accueilli des sédiments de dragage, ne présente pas l'aspect qu'il devrait et s'apparente plus à une friche qu'à un espace naturel. Toute la zone d'emprise du projet sera végétalisée et fera l'objet d'une campagne de renaturation.		
Modalités de suivi envisageables				- Tableau de suivi des aménagements paysagers réalisés, - Évaluation du taux de reprise des végétaux à 3 ans, à 5 ans		

Incidences positives, permanentes et directes.

4.6. Incidences sur les activités socio-économiques et mesures associées

4.6.1. En phase travaux

La phase travaux pourra générer des nuisances sur les activités situées à proximité du site et notamment le Port à sec.
L'ensemble sera conservé et valorisé.

Le planning des travaux à pris en compte ce paramètre et les travaux seront réalisés après l'été 2026, en dehors des périodes de haute fréquentation.

.

Compte tenu des dispositions prises lors de la phase de conception, les incidences sont faibles, temporaires et directes et ne nécessitent pas de mesures complémentaires.

4.6.2. En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, ce projet d'aménagement du Petit triangle de l'Avranche fera de cet espace un vrai lieu de vie pour la commune au bénéfice de ses habitants et des visiteurs.
L'attractivité de ce secteur sera renforcée par la présence de restaurants sur les plateformes flottantes qui offriront aux habitants de la commune un nouvel espace de vie complémentaire à ceux existants sur la commune de Pérols.

Incidences positives, permanentes et directes.

4.7. Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité au changement climatique

4.7.1. Incidences du projet sur le climat

Le projet de valorisation écotouristique du secteur de l'Avranche n'a pas pour vocation d'augmenter les émissions de gaz à effet de serre tant lors de sa phase travaux que lors de son exploitation. Toutefois, des engins seront nécessaire lors des travaux pour le transport des matériaux émettant ainsi des GES et alimentant le changement climatique.
Cependant, la période de chantier étant limitée dans le temps et les quantités de GES émises étant faibles, la phase travaux ne sera pas de nature à avoir une incidence significative sur le changement climatique.

4.7.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique

D'après les données Météo France, les tendances évolutives à l'horizon 2071-2100 sans politique climatique pourraient tendre vers :

- un réchauffement pouvant dépasser 4 °C,
- peu d'évolution des précipitations annuelles mais des contrastes saisonniers avec une augmentation dans la fréquence des évènements climatiques extrêmes,
- diminution du nombre de jour de gel et augmentation du nombre de journées chaudes,
- une augmentation du niveau marin (+60cm liée au changement climatique à l'horizon 2100),
- assèchement des sols de plus en plus marqué.

Concernant le littoral et le milieu marin, il est avéré que ceux-ci limitent le réchauffement global ainsi que le changement climatique en absorbant 30% du dioxyde de carbone (CO_2) émis par les activités humaines et en captant environ 90% de la chaleur supplémentaire générée par le réchauffement de la planète.

Toutefois, cet effet tampon n'est pas sans conséquences et dans l'Hérault, il est observé que le niveau de la mer est monté de près de 20 cm au cours du XXIème siècle et pourrait atteindre 80 cm à la fin du siècle. La vitesse d'élévation du niveau de mer à tendance à s'accélérer et pourrait se combiner à une augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes pour les prochaines décennies. Les risques sur littoral sont donc présents et ont été pris en compte dans l'étude hydrodynamique menée par WMC.

Les modélisations réalisées par WMC présentées au chapitre 4.1.3 intègrent la prise en compte du changement climatique (élévation du niveau des eaux) et ces dernières démontrent que les équipements flottants ne seront pas vulnérables au changement climatique et que ces derniers n'ont pas d'influence sur les vitesses, les débits et les hauteurs d'eau observés dans le canal.

4.7.3. Synthèse des incidences potentielles du projet

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des incidences potentielles des travaux et des installations projetées (phase exploitation) sur les volets visés :

Enjeux	Incidences	Mesures de surpression et de Réduction des incidences	Incidences résiduelles
Milieu physique			
Météorologie	IDT - Faible	Travaux interrompus si conditions se dégradent Zone de repli et stationnement à l'abri	Nulle
Sols et sédiments	IDT - Faible	Mesure de gestion pour limiter les risques sanitaires liés notamment à l'agitation des sédiments (R) Déblais sous couverture de terre végétale.	Faible
Qualité des eaux	IDT / IIT Faible à moyenne	Moyens de lutte anti-pollution (absorbant…) (R) Suivi de la turbidité (disque de Secchi / turbidimètre) (R) Mise en place de barrages anti-MES si nécessaire (S)	Faible
Vitesses, débits et Hauteurs d'eau dans la passe de Carnon	IDP Très faible	Pas de nécessité de mesure	Très faible
Transport hydro-sédimentaire dans la passe de Carnon	IDP Nulle	Pas de nécessité de mesure	Nulle
Renouvellement des eaux dans les étangs	IDP Nulle	Pas de nécessité de mesure	Nulle
Milieu humain			
Populations riveraines	IDT - Faible	Démarrage des travaux après la période estivale de 2026 (R) Engins conformes réglementation nuisances sonores (R)	Faible
Activités économiques	IDT - Faible	Les travaux participent à développer des activités économiques	Positive
Milieu naturel			
Natura 2000	IDT / IIT - Faible	Travaux sans incidences significatives sur le site Natura 2000	Nulle
Biocénoses marines	IDT / IIT - Faible	Suivi de la turbidité (disque de Secchi / turbidimètre) (R)	Nulle à faible

Milieux terrestres	IDT / IIT - Faible	Adapter la période d'intervention des travaux (R) Favoriser la plantation d'espèces indigènes au sein des parterres paysagers (R) Gérer et limiter les éclairages (R) Profiter du projet pour renaturer les espaces (A)	Nulle à faible
Paysage			
Identité paysagère du site	IDT / IDP Faible à moyenne	Toute la zone d'emprise du projet sera végétalisée et fera l'objet d'une campagne de renaturation. Au global, le projet prévoit : - Le modelage de la zone de stockage des sédiments, sa renaturation avec la plantation d'espèces adaptées au sol en place. La commune travaille actuellement avec l'Université des Sciences de Nîmes afin de définir les essences adaptées au site et les éventuels travaux préparatoires à mener. Cette zone représente environ 10 000 m² de renaturation ; - La plantation d'arbres d'alignement de part et d'autre de l'aire de stationnement, permettant son ombrage ainsi que l'ombrage de la promenade piétonne le long du quai ; - La végétalisation du pourtour du port à sec de bateaux et du parking refuge.	Positive

Tableau 26 : Synthèse des impacts du projet (IDT = Incidence Directe Temporaire, IDP = Incidence Directe Permanente, IIT = Incidence Indirecte Temporaire, R = mesure de réduction, S = mesure de suppression)

4.8. Effets résiduels

Sont détaillés ci-après les effets résiduels sur les milieux naturels.
En effet, l'analyse précédente a montré qu'aucun impact résiduel négatif n'était attendu pour le milieu physique, le milieu humain ou le paysage et le patrimoine.

4.8.1. Quantification des impacts résiduels sur les milieux

Ce chapitre a pour objectif de quantifier les impacts résiduels surfaciques du projet sur les milieux identifiés dans le cadre du diagnostic et présentés dans ce dossier. Il s'agit de surfaces évaluées sur la base de l'emprise projet finale, transmise par la maitrise d'ouvrage, et après mise en œuvre des mesures d'évitement ou de réduction.

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensée sur aire d'étude rapprochée	Surface/linéaire résiduelle impactée (végétalisation, aménagements, installations temporaires)	Surface/linéaire résiduelle impactée (aménagements)
Habitats aquatiques et humides	Canaux navigables (complètement artificialisés)	0,88 ha	0 ha	0 ha
	Prés salés rudéraux	1,04 ha	0,95 ha	0,11 ha
	Prés salés à chiendent et armoise (prés salés de haut niveau)	0,04 ha	0 ha	0 ha
Habitats ouverts, semi-ouverts	Bosquet de feuillus caducifoliés	0,01 ha	0,01 ha	0 ha
	Friches vivaces plus ou moins sèches	0,01 ha	0 ha	0 ha
	Fourrés thermophiles pionniers	0,01 ha	0,01 ha	0 ha
Habitats artificialisés	Formations à Canne de Provence	0,19 ha	0,19 ha	0,02 ha
	Alignements d'arbres	0,23 ha	0 ha	0 ha
	Haie	0,12 ha	0,05 ha	0 ha
	Terre nue	0,2 ha	0,2 ha	0 ha
	Sentiers	0,01 ha	0 ha	0 ha
	Jardins	0,01 ha	0 ha	0 ha
	Routes et chemins	0,25 ha	0,15 ha	0,09 ha
	Parking	1,04 ha	0,55 ha	0,26 ha
	Port maritime	0,10 ha	0,01 ha	0,01 ha
Total		**4,17 ha**	**2,11 ha**	**0,49 ha**

Sur les 4,17 ha d'habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée, 2,11 ha sont concernés par l'emprise des travaux (végétalisation, aménagements et installations temporaires de chantier). Seulement 0,49 ha sont finalement impactés après mise en œuvre des mesures d'évitement et réduction par les aménagements. Parmi eux, 0,38ha correspondent à des habitats artificialisés (zone de « parking » désignant les parties bétonnées, artificialisées ici en bordure de canal (quais), routes et chemins, formation à Canne de Provence et Port maritime) et 0,11 ha correspondent à du pré salé rudéral, un habitat dégradé à enjeu faible. Ainsi les habitats impactés ne présentent pas d'enjeu particulier. Par ailleurs, des mesures d'évitement permettent de préserver les secteurs à enjeux du site (port à sec, zone humide et alignements d'arbres) tant en termes de fonctionnalité écologique que de maintien de l'accueil d'espèce à enjeu fort en reproduction par exemple (Moineau Friquet). Le plan ci-après montre les emprises prévues par le plan de masse et l'ampleur de la végétalisation

4.8.2. Impacts résiduels sur les habitats naturels

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Canaux navigables (complètement artificialisés)	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0 ha sur les 0,88 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	/	Nul	Absence de perte de biodiversité : L'emprise projet ne concerne pas cet habitat
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution des canaux et de dégradation de l'habitat	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase chantier doivent permettre de limiter le risque de pollution du cours d'eau et d'altération de l'habitat.
		Exploitation	Risque de pollution des canaux et de dégradation de l'habitat	MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase d'exploitation permettront de limiter le risque de pollution du cours d'eau et d'altération de l'habitat.
Prés salés rudéraux	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 1,04 ha sur les 1,04 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet	Impact résiduel temporaire négligeable	Absence de perte de biodiversité : La mesure d'évitement ME02 permet de conserver 0,09 ha de cet habitat, soit 9%. Les impacts résiduels portent sur 0,95 ha de pré salés rudéraux en état de

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés MA03 Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques (espèces d'oiseaux nicheuses)		conservation moyen (0,11ha d'aménagements permanents, 0,81ha renaturés et 0,02ha d'installation de chantier temporaires) Habitat rudéralisé et dégradé.
					Impact résiduel à long terme nul à positif	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La nature du projet vise à renaturer cet habitat et le végétaliser. La mesure MA01 portant sur le choix des essences permet de garantir une renaturation adaptée aux caractéristiques écologiques du site et d'optimiser son fonctionnement écologique. En milieu ouvert, la strate herbacée sera même restaurée à court terme. En termes de fonctionnalités, avant travaux, l'habitat est rudéralisé, assez dégradé et artificialisé. Après renaturation, la fonctionnalité de l'habitat sera à minima conservée, voire améliorée. La mesure MA02 permet d'assurer un maintien long terme de cet habitat restauré. La mesure MA03 permet d'assurer à moyen terme de la réussite de la revégétalisation.
Prés salés à chiendent et armoise	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,04 ha sur les 0,04 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure d'évitement ME02 permet de conserver l'intégralité de cet habitat, soit 0,04ha. Il n'y a pas d'impact résiduel.

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux		
Bosquet de feuillus caducifoliés	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,01 ha sur les 0,01 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée (travaux préparatoires à la renaturation)	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les impacts résiduels portent sur 0,01 ha de bosquets de feuillus caducifoliés d'enjeu contextualisé faible, pour la renaturation visant en partie leur zone d'implantation Alteration anecdotique.
Friches vivaces plus ou moins sèches	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0 ha sur les 0,01 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	Absence de perte de biodiversité : L'emprise projet ne concerne pas cet habitat
Fourrés thermophiles pionniers	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,01 ha sur les 0,01 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée (travaux préparatoires à la renaturation)	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les impacts résiduels portent sur 0,01 ha de fourrés thermophiles pionniers, d'enjeu contextualisé faible, pour la renaturation visant en partie leur zone d'implantation. Alteration anecdotique.
Formations à Canne de Provence	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,19 ha sur les 0,19 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les impacts résiduels portent sur 0,19 ha de formation à Canne de Provence dont 0,02 ha d'aménagements permanents et

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				protection des secteurs à enjeux MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales MA04 Mise en place d'un suivi écologique des fonctionnalités des zones humides		0,17 ha de renaturation de leur zone d'implantation. La mesure d'accompagnement MA01 permet de conserver la fonctionnalité de cet habitat et de reconstituer des habitats semblables lors de la renaturation ; et la MA04 de s'assurer du suivi de cette fonctionnalité. Enjeu contextualisé nul.
Alignements d'arbres	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux/Exploitation	Altération /Destruction de 0,25 ha sur les 0,25 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales MA03 Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques (espèces d'oiseaux nicheuses)	Impact résiduel nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure d'évitement ME02 permet de conserver l'intégralité de cet habitat, soit 0,25ha. Il n'y a pas d'impact résiduel.
					Impact résiduel à long terme nul à positif	<u>Absence de perte de biodiversité, voire gain :</u> La nature du projet vise à revégétaliser une partie de l'aire d'étude rapprochée, entre autres de planter des alignements d'arbres au niveau du futur parking, ce qui permettra d'étendre cet habitat. La mesure MA01 d'accompagnement pour le choix des essences permet d'assurer la bonne fonctionnalité de cette renaturation et la MA03 permet d'assurer un maintien long terme de cet habitat.
Haie	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,10 ha sur les 0,12 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure d'évitement ME02 permet de conserver 0,06 ha, soit 60% de cet habitat. Les impacts

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux		résiduels portent sur 0,05 ha de haies en état de conservation moyen pour la renaturation de sa zone d'implantation. Enjeu contextualisé faible.
Terre nue	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,20 ha sur les 0,20 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée (travaux préparatoires à la renaturation)	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales MA03 Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques (espèces d'oiseaux nicheuses)	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 0,20 ha de terre nue pour la renaturation de leur zone d'implantation. Habitat complément artificialisé et enjeu contextualisé nul.
					Impact résiduel à long terme nul à positif	<u>Absence de perte de biodiversité, voire gain :</u> La nature du projet vise à renaturer cet habitat et le végétaliser. La mesure MA01 portant sur le choix des essences permet d'assurer une renaturation adaptée au site et son écologie actuelle et optimale. En milieu ouvert, la strate herbacée sera même restaurée à court terme. En termes de fonctionnalités, avant travaux, l'habitat est à nu, dégradé et artificialisé par le stockage de déchets de sédiments. Après renaturation, la fonctionnalité de la zone sera améliorée et assurée à long terme grâce à la mesure MA03.

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Sentiers	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,01 ha sur les 0,01 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	Absence de perte de biodiversité : La mesure d'évitement ME02 permet de conserver l'intégralité de cet habitat, soit 0,01ha. Il n'y a pas d'impact résiduel.
Jardins	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,01 ha sur les 0,01 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	Absence de perte de biodiversité : La mesure d'évitement ME02 permet de conserver l'intégralité de cet habitat, soit 0,01ha. Il n'y a pas d'impact résiduel.
Routes et chemins	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,24 ha sur les 0,25 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les impacts résiduels portent sur 0,15 ha (0,09ha d'aménagements permanents et 0,05ha renaturés) Habitat artificialisé avec un enjeu contextualisé nul.

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				protection des secteurs à enjeux		
Parking	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,96 ha sur les 1,04 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul à positif	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 0,55 ha (0,26 ha d'aménagements permanents, 0,15 ha renaturés et 0,15 d'installations de chantier temporaires). Habitat complétement artificialisé avec un enjeu contextualisé nul. Une partie de la zone est revégétalisée en habitat naturel avec des alignements d'arbres.

4.8.3. Impacts résiduels sur les zones humides

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur les fonctionalités de la zone humide
Zone Humide Nord : Prés salés à chiendent et armoise, sentier, et haies	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux et exploitation	Altération /Destruction de 0,1 ha sur les 0,1 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	<u>Absence de perte de fonctionnalités</u> La mesure d'évitement ME02 permet de conserver l'intégralité de cet habitat, soit 0,1ha. Il n'y a pas d'impact résiduel.

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur les fonctionalités de la zone humide
Zone Humide Sud : Prés salés rudéraux et formations à Cannes de Provence	Destruction des habitats naturels	Travaux et exploitation	Destruction inférieure à 0,1ha sur les 0,73 ha recensés de l'aire d'étude rapprochée, pour l'aménagement d'un parking situé sur la bordure est de la zone humide	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles MR07 Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude	Impact résiduel à long terme négligeable	Fonctionnalités hydrologiques : **absence de pertes de fonctionnalités**. Les parkings et la voirie sont perméables et permettent l'infiltration des eaux pluviales. La rétention des sédiments et le ralentissement des écoulements sont conservés par la mise en place d'une structure alvéolaire. Fonctionnalités biogéochimiques : **absence de pertes de fonctionnalités** l'enherbement du parking et la mise en place d'un géotextile filtrant permet à minima de conserver les faibles fonctionnalités existantes voir d'améliorer les processus biogéochimiques sur les effluents routiers du parking. Fonctionnalités écologiques : On constate une **perte de fonctionnalités écologiques**. La construction d'un parking ne favorise pas la connectivité et n'est pas un habitat support de biodiversité. Cependant au vu de la surface impactée, de la faible fonctionnalité des habitats existants et de l'agrandissement potentiel des habitats de zones humides sur les espaces verts on peut considérer l'impact comme négligeable.
	Dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération de 0,63 ha sur les 0,73 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée pour l'opération de renaturation de la zone d'espace vert	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	Impact résiduel temporaire négligeable	**Pertes de fonctionnalités temporaires**. Le réaménagement de cet espace implique des opérations de déblais remblais et de suppression de la végétation actuelle pouvant supprimer temporairement les fonctionnalités de la zone humide. Les travaux de renaturation

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur les fonctionalités de la zone humide
				MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales MR07 Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude		doivent cependant recréer les conditions d'expression de ces fonctions.
		Exploitation	Altération de 0,63 ha sur les 0,73 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée pour l'opération de renaturation de la zone d'espace vert	MR07 Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés MA03 Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques (espèces d'oiseaux nicheuses)	Impact résiduel à long terme nul à positif	<u>Fonctionnalités hydrologiques :</u> **absence de pertes ou gains de fonctionnalités.** Les aménagements doivent permettre le retour des fonctions hydrauliques du site et notamment la rétention des sédiments et la limitation des écoulements. Par ailleurs la surface de zone humide doit être agrandie à toute la surface de la zone d'épandage des sédiments. permettant un gain des surfaces où peuvent s'exprimer ces fonctionnalités. <u>Fonctionnalités biogéochimiques :</u> **absence de pertes ou gains de fonctionnalités.** La végétalisation du site sur la totalité de la surface devrait permettre une meilleure expression des fonctions biogéochimiques bien que le

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur les fonctionalités de la zone humide
						potentiel d'expression reste faible en raison d'un bassin versant en déconnexion d'apports agricoles ou de rejets urbains. Fonctionnalités écologiques : **Gains de fonctionnalités.** L'opération de renaturation doit permettre la présence d'habitat support de biodiversité dans un état de conservation supérieure à celui de la zone humide actuelle et améliorant la connectivité avec les espaces naturels à proximité. Par ailleurs la surface de zone humide doit être agrandie à toute la surface de la zone d'épandage des sédiments.

4.8.4. Impacts résiduels sur les poissons

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
L'Anguille *Anguilla anguilla* (Espèce potentielle)	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des habitats de l'espèce par des substances polluantes, en particulier les émissions de poussières pouvant recouvrir des habitats voisins de l'emprise du projet ou encore la pollution par les hydrocarbures.	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
		Exploitation	Risque de pollution de dégradation de l'habitat de l'espèce.	MA02 Mise en place d'un plan de gestion	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase d'exploitation permettront de limiter le

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				écoresponsable des milieux restaurés		risque de pollution des canaux et d'altération de l'habitat de l'espèce.
Syngnathe de lagune *Syngnathus abaster*	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des habitats de l'espèce par des substances polluantes, en particulier les émissions de poussières pouvant recouvrir des habitats voisins de l'emprise du projet ou encore la pollution par les hydrocarbures.	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
		Exploitation	Risque de pollution de dégradation de l'habitat de l'espèce.	MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase d'exploitation permettront de limiter le risque de pollution du cours d'eau et d'altération de l'habitat de l'espèce.

4.8.5. Impacts résiduels sur les insectes

Aucune espèce remarquable, ni habitat susceptible d'accueillir ce type d'espèce, n'a été mis en évidence dans l'aire d'étude rapprochée lors des inventaires réalisés en 2021.

Aussi les incidences résiduelles du projet sur les insectes sont considérées comme négligeables à nulles.

4.8.6. Impacts résiduels sur les amphibiens et reptiles

Aucune espèce remarquable d'amphibiens, ni habitat susceptible de les abriter n'a été inventorié à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Aucun enjeu relevé vis-à-vis de ce groupe.
Le tableau suivant concerne seulement **les reptiles**.

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Espèces communes : Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica* Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Destruction ou dégradation physique temporaire des habitats d'espèces	Travaux/ Exploitation	Destruction temporaire de 1,30 ha favorables au déroulement du cycle de vie de l'espèce (pré salés rudéralisés s'apparentant à une friche) lors des travaux préparatoires à la renaturation. Constitution de 1,30 ha d'espaces végétalisés (choix d'essences adaptées au site et à son écologie).	ME01 Préservation et mise en valeur des milieux et enjeux écologiques associé MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales	Impact résiduel temporaire négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Malgré les mesures d'évitement et de réduction, 1,30 ha de cet habitat vont être impactés par les travaux. Il ne s'agit pas de travaux d'aménagement mais de travaux préparatoires à la végétalisation (travail du sol…). L'habitat concerné présente un enjeu contextualisé faible. De plus, les espèces présentes fréquentent d'autres types de milieux ouverts à faible couverture végétale, comme le port à sec par exemple et pourront y réaliser leur cycle de vie temporairement.
					Impact résiduel à long terme négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'habitat actuel utilisé par ces espèces est rudéralisé et va être impacté de façon temporaire par les travaux. Ces espèces, ainsi que l'habitat présentent un enjeu contextualisé faible. Cet habitat va être renaturé, revégétalisé et reconstitué sur la base des habitats similaires du Grand Triangle de l'Avranche à l'est de l'aire d'étude. Sa qualité va donc être améliorée, mais pas forcément pour ces deux espèces qui préfèreront les endroits un peu plus urbains de l'aire d'étude. A terme, le lézard des murailles qui est une espèce ubiquiste peu exigeante, peut utiliser d'autres zones de l'aire d'étude rapprochée. La Tarente de Maurétanie également, est peu exigeante en milieu urbain et pourra utiliser d'autres zones de l'aire d'étude rapprochée comme le port à

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
						sec, le parking refuge et même les bords de quais.
	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus lors des travaux préparatoires à la renaturation sur l'emprise des travaux	MR03 Adaptation du calendrier des travaux	Négligeable	<u>Perte de biodiversité :</u> La planification des travaux permettra de réduire le risque de destruction d'individus lors de la phase de travaux préparatoires à la végétalisation en évitant la période de reproduction (regroupement des individus). Bien qu'il ne soit pas possible d'écarter totalement un risque de destruction d'individus, compte tenu des faibles effectifs et de la bonne capacité de fuite de ces espèces, la probabilité de destruction est très faible et non caractérisée.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des habitats de l'espèce par des substances polluantes, en particulier les émissions de poussières pouvant recouvrir des habitats voisins de l'emprise du projet ou encore la pollution des sols par les hydrocarbures.	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
		Exploitation	Risque de pollution de dégradation de l'habitat de l'espèce.	MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les dispositifs mis en œuvre en phase d'exploitation permettront de limiter le risque de pollution des habitats.

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
	Dérangement dû à la fréquentation de public	Exploitation	Risque de dérangement des espèces en cas de surfréquentation du public, surtout en phase de reproduction	-	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : La fréquentation du public sera surtout localisée au niveau de la promenade sur les quais, où se trouveront les restaurants et terrasses. Le type d'activités représenté ici sera plutôt calme (balade près des espaces végétalisés, repas). Les espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée présentent une faible sensibilité à la fréquentation humaine et correspondent à des espèces ubiquistes des milieux urbains fortement anthropisés.

4.8.7. Impacts résiduels sur les oiseaux

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Cortèges des milieux de bâtis : Moineau friquet *Passer montanus* Et autres espèces communes : Moineau domestique *Passer domesticus* Rougequeue noir, *Phoenicurus ochruros,*	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction de 0,39 ha d'habitats favorable à la réalisation du cycle de vie des espèces (port à sec avec ses bâtis et structures métalliques)	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	Absence de perte de biodiversité : L'intégralité des habitats favorables à la nidification des espèces de ce cortège est conservée grâce à la mesure d'évitement ME02, soit 0,39 ha correspondant au port à sec.

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*	Destruction d'individus	Travaux	Destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Aucuns travaux sur les zones de nidification des espèces du cortège donc pas de risque de destruction d'individus sur cet habitat.
	Perturbation	Travaux	Perturbation possible en phase de reproduction lors des travaux	MR03 Adaptation du calendrier des travaux	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure de réduction MR03 d'adaptation du calendrier permet d'éviter les travaux à proximité directe de leurs habitats, en période de sensibilité des espèces (reproduction), notamment au niveau du parking refuge.
Cortège des fourrés et milieux buissonnants Fauvette mélanocéphale *Curruca melanocephala*	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction de 0,05 ha d'habitats favorable à la réalisation du cycle de vie des espèces (haies/prés salés de haut niveau au nord de l'aire d'étude, en bordure du port à sec et du parking refuge)	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'intégralité des habitats favorables à la nidification des espèces de ce cortège est conservée grâce à la mesure d'évitement ME02, soit 0,05 ha correspondant au

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux		pourtour nord du port à sec.
	Destruction d'individus	Travaux	Destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	MR03 Adaptation du calendrier des travaux	Nul	Absence de perte de biodiversité : Pas d'individu au nid ou non volant présents durant la phase travaux.
Cortège des milieux arborés (alignements d'arbres) Serin cini, *Serinus serinus* Verdier d'Europe *Chloris Chloris,* Mais aussi espèces communes : Pie bavarde, Pigeon ramier, Tourterelle turque	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction de 0,25 ha d'habitats favorable à la réalisation du cycle de vie des espèces (alignements d'arbres)	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul à positif	Absence de perte de biodiversité : L'intégralité des habitats favorables à la nidification des espèces de ce cortège est conservée grâce à la mesure d'évitement ME02, soit 0,25 ha correspondant aux alignements d'arbres. De plus, le projet visant la végétalisation des bordures du port à sec, du parking refuge et du futur parking avec constitution d'alignements d'arbres, permettra à ces milieux d'être exploités par les espèces associées.
	Destruction d'individus	Travaux	Destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	MR03 Adaptation du calendrier des travaux	Nul	Absence de perte de biodiversité : Pas d'individu au nid ou non volant présents durant la phase travaux.

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
	Perturbation	Travaux	Perturbation possible en phase de reproduction lors des travaux	MR03 Adaptation du calendrier des travaux	Nul	Absence de perte de biodiversité : La mesure de réduction MR03 d'adaptation du calendrier permet d'éviter les travaux à proximité directe de leurs habitats, en période de sensibilité des espèces (reproduction).
Espèces exploitant les milieux de l'emprise travaux et proches de ceux-ci pour leur alimentation Guêpier d'Europe *Merops apiaster,* Chevalier guignette *Actitis hypoleucos,* Chardonneret élégant *Carduelis carduelis,* Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo atthis,* Mouette rieuse *Chroicocephalus ridibundus,* Hirondelle rustique *Hirundo rustica* Aigrette garzette *Egretta garzetta* Espèces communes en alimentation en période nuptiale Espèces communes hivernantes	Altération/ destruction d'habitat d'alimentation, de repos ou d'hivernage	Travaux/ Exploitation	Destruction temporaire de 1,30 ha favorables au déroulement du cycle de vie de l'espèce (pré salés rudéralisés s'apparentant à une friche) lors des travaux préparatoires à la renaturation	ME01 Préservation et mise en valeur des milieux et enjeux écologiques associé MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales	Impact résiduel temporaire négligeable	Absence de perte de biodiversité : L'habitat actuel utilisé par ces espèces va être impacté de façon temporaire par les travaux de renaturation. Cela représente une **perte faible et non significative d'habitat d'alimentation pour les individus fréquentant l'aire d'étude rapprochée**. En effet, cette fonctionnalité pourra être reportée sur des habitats similaires, sur le Grand Triangle de l'Avranche par exemple, situé à l'est en bordure immédiate de l'emprise projet. Ces espèces, ainsi que l'habitat présentent de plus un

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
						enjeu contextualisé faible. Perturbation non significative, l'aire d'implantation potentielle n'abritant aucun grand rassemblement d'oiseaux en hivernage ou en halte migratoire.
					Impact résiduel à terme nul à positif	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le projet visant la végétalisation de la zone centrale de pré salés rudéralisés, en pré salés non rudéralisés, bosquets et habitats humides, ces milieux pourront être exploitables pour certaines de ces espèces en zone secondaire de repos.
	Perturbation d'individus	Travaux	Perturbation possible en phase de reproduction lors des travaux	MR03 Adaptation du calendrier des travaux	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité</u> Pas d'individu au nid ou non volant présents durant la phase travaux.
Tous cortèges	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des habitats de l'espèce par des substances polluantes,	MR01 Assistance environnementale en	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u>

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
			en particulier les émissions de poussières pouvant recouvrir des habitats voisins de l'emprise du projet ou encore la pollution des sols par les hydrocarbures.	phase travaux par un écologue MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles		Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
		Exploitation	Risque de pollution de dégradation de l'habitat de l'espèce.	MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les dispositifs mis en œuvre en phase d'exploitation permettront de limiter le risque de pollution des habitats
	Dérangement dû à la fréquentation de public	Exploitation	Risque de dérangement des espèces en cas de surfréquentation du public, surtout en phase de reproduction	-	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La fréquentation du public sera surtout localisée au niveau de la promenade sur les quais, où se trouveront les restaurants et terrasses. Le type d'activités représenté ici sera plutôt calme (balade près des espaces végétalisés, repas). Les reproductions ont surtout lieues dans des zones moins exposées au public (bosquets au nord de l'aire d'étude, port à sec, alignements d'arbres déjà présents en bord de route). De plus, les espèces présentent sur l'aire

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
						d'étude rapprochée n'ont pas de grande sensibilité à la fréquentation humaine, contrairement aux rapaces ou oiseaux coloniaux.

4.8.8. Impacts résiduels sur les mammifères et chiroptères

L'aire d'étude présente un enjeu très limité pour les mammifères terrestres, principalement en raison de son enclavement, de la rareté des habitats naturels fonctionnels et de l'absence de corridors écologiques permettant la circulation régulière de ces espèces. Le tableau suivant concerne seulement les chiroptères.

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Chiroptères	Destruction ou dégradation physique temporaire des habitats d'espèces (milieux semi-ouverts : pré salés rudéralisés, alignements d'arbres, bosquets)	Travaux/ Exploitation	Destruction de 1,44 ha d'habitat de chasse favorable aux chiroptères (présentant une activité modérée) lors des travaux préparatoires à la renaturation notamment (dont alignements d'arbres, prés salés rudéralisés, formation à Canne de Provence, bosquets). Constitution de 1,45 ha d'espaces végétalisés sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée (choix d'essences	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Impact résiduel temporaire négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure d'évitement ME02 intégrant les secteurs à enjeux dans la phase de conception permet de conserver 0,20 ha d'habitat favorable à cette espèce (alignements d'arbres) et présentant une fonctionnalité de zone de transit. Le reste de l'habitat qui sera impacté (1,24 ha), en majorité les prés rudéralisés, le sera temporairement lors des travaux préparatoires à la renaturation. La mesure de réduction MR01 d'adaptation du calendrier permet d'éviter les périodes de sensibilités de la faune, où l'utilisation de la zone est plus importante. De plus l'habitat présente un enjeu contextualisé

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
			adaptés au site et son écologie actuelle et optimale) dont 1,30 ha sur la zone principale de chasse des espèces de ce cortège (zone centrale rudéralisée).			faible et il ne s'agit pas d'une zone de reproduction.
					Impact résiduel à terme nul à positif	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La zone végétalisée de 1,30 ha reconstituée sur cet habitat sera exploitable par la plupart des espèces du cortège, des espèces arbustives et de bosquets, pour les activités de chasse. Les deux espèces les plus contactées sur l'aire d'étude sont en effet des espèces ubiquistes (Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle commune), qui se satisfont de tous types de milieux notamment pour la chasse. En effet, elles peuvent utiliser des milieux semi-ouverts comme des boisements, le long des haies, dans les parcs ou milieux plus végétalisés. La Pipistrelle de Nathusius, elle, fréquente surtout des milieux boisés. De plus la végétalisation de la zone augmente la potentialité de gîtes pour les espèces arboricoles (Pipistrelle de Nathusius, Noctule de Leisler, Pipistrelle Pygmée). Ainsi la fonctionnalité du site pour ces espèces sera à minima conservée, voire augmentée.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des habitats de l'espèce par des substances polluantes, en particulier les émissions	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
			de poussières pouvant recouvrir des habitats voisins de l'emprise du projet ou encore la pollution des sols par les hydrocarbures.	MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles		
		Exploitation	Risque de pollution de dégradation de l'habitat de l'espèce.	MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase d'exploitation permettront de limiter le risque de pollution des habitats
	Perturbation des individus	Exploitation	Perturbation lumineuse en cas d'installation de luminaire	MR06 Réduction de la pollution lumineuse	Négligeable	Absence de perte de biodiversité La mise en place de la mesure MR06, spécifiant l'absence d'éclairage pérenne le long des corridors écologiques et adaptant les éclairages aux enjeux de la faune, permet d'éviter les perturbations des chiroptères à activité exclusivement nocturne.
	Dérangement dû à la fréquentation de public	Exploitation	Risque de dérangement des espèces en cas de surfréquentation du public, surtout en phase de reproduction	-	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : La fréquentation du public sera surtout localisée au niveau de la promenade sur les quais, où se trouveront les restaurants et terrasses. Le type d'activités représenté ici sera plutôt calme (balade près des espaces végétalisés, repas). Les reproductions ont surtout lieues dans des zones moins exposées au public (bâtiments en dehors de l'aire d'étude rapprochée). Les pipistrelles, groupe à l'activité la plus forte sur l'aire d'étude rapprochée, sont

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
						relativement tolérantes à la présence humaine en milieux anthropisé.

4.8.9. Conclusion sur les effets résiduels du projet

Grâce à la mise en place d'un panel de mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement par le maître d'ouvrage ; ainsi qu'aux faibles enjeux de l'aire d'étude rapprochée, les impacts résiduels sont réduits à un niveau négligeable ou nul.

Le programme ne porte pas atteinte à la biodiversité (absence de perte notable de biodiversité). Il permet en outre la mise en valeur de la presqu'île d'Avranche en y créant notamment une promenade écotouristique, ce qui permettra de limiter les occupations illégales sur le site, sources de dégradation de la biodiversité en place. La renaturation des espaces rudéraux est également prévue dans le cadre du programme afin d'améliorer la naturalité des espaces sur la partie centrale du Petit triangle. La végétalisation permettra une amélioration de la qualité des habitats présents ; et le maintien des fonctionnalités de la zone humide du site. De plus, l'ancienne zone de stockage des sédiments sera remaniée et viabilisée afin de lui redonner des fonctionnalités écologiques. Cette végétalisation bénéficiera aux cortèges des milieux humides et semi-ouverts.

Aucun impact résiduel notable ne subsiste pour les habitats ou les espèces.

Aucun programme de compensation n'est donc nécessaire dans le cadre du projet

4.9. Compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation

4.9.1. SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027

Institué par les articles L.212-1 et L.212-2 du Code de l'Environnement, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est mis en place par la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992. L'ancien SDAGE 2010-2015 a été révisé et adopté le 21 décembre 2015, sous la dénomination de SDAGE 2016-2021 Bassin Rhône - Méditerranée. Lui-même a été mis à jour le 18 mars 2022 et mis en vigueur le 4 avril 2022 pour la période 2022 - 2027. Il a pour objectif de définir une gestion équilibrée de la ressource en eau sur le bassin. Il reflète l'identité, les consensus et les ambitions du bassin pour ses ressources en eau, en quantité et en qualité, et pour ses milieux aquatiques et littoraux. Il s'agit d'un document de planification avec une certaine portée juridique.

Le SDAGE définit plus spécifiquement des unités de gestion du territoire régies par 9 Orientations Fondamentales (OF). Ces OF ont été actualisées lors de la rédaction du dernier SDAGE.

Parmi ces orientations celles en rapport direct avec le projet de valorisation écotouristique concernent les points suivants :

0. S'adapter aux effets du changement climatique ;
1. Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
2. **Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques** ;
3. Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau ;
4. Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux ;
5. **Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;**
6. **Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques et zones humides ;**
7. Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
8. Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Le SDAGE intègre les innovations de la DCE (basées sur l'état des lieux de 2005) afin de fixer les OF et leurs dispositions pour la période 2022-2027. Pour 2021, le SDAGE visait 66 % des masses d'eaux superficielle en bon état écologique, le bilan a établi que 49% de ces masses d'eaux avaient atteint l'objectif. Concernant les masses d'eaux souterraines, l'objectif était de 99% en bon état quantitatif, le pourcentage atteint est de 89%.

Parmi ces orientations fondamentales, les suivantes apparaissent les plus en lien avec le présent projet :

Dispositions qui découlent des orientations fondamentales en lien avec le projet	Positionnement du dossier Loi sur l'Eau et compatibilité du projet vis-à-vis des dispositions
2-01 Mettre en œuvre la séquence « éviter-réduire-compenser »	La séquence « ERC » est appliquée à travers l'élaboration de cette notice d'accompagnement. Ainsi, plusieurs mesures d'évitement et de réduction sont proposées et détaillées dans le chapitre 4.
2-02 Evaluer et suivre les impacts des projets	Le dossier fait l'objet d'un examen au cas par cas contenant une notice d'accompagnement ayant pour objectif d'évaluer et de suivre les effets négatifs et positifs du projet (chapitre 4).

2-04 Sensibiliser les maîtres d'ouvrages en amont des procédures réglementaires sur les enjeux environnementaux à prendre en compte	Plusieurs études ont été menées en amont du présent dossier : - Diagnostic écologique intégrant une expertise des milieux marins et une délimitation des zones humides avec sondages pédologiques (Biotope, 2026), - Modélisations hydrodynamiques réalisées permettant de déterminer les incidences des pontons au droit du canal Pérols à Carnon et notamment par rapport à la problématique de création d'obstacle lors de la vidange des étangs (WAELES MARINE CONSULTANTS, 2026), - Etudes géotechniques permettant de caractériser les matériaux en présence sur le site à remodeler (Seiri, 2026). Ceci a permis d'établir un état initial de la zone d'étude et par conséquent cerner les enjeux environnementaux présents sur site.
5A-01 Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux	La séquence « ERC » est appliquée à travers l'élaboration du présent document. Ainsi, plusieurs mesures d'évitement et de réduction sont proposées et détaillées dans le chapitre 4.
5A-07 Réduire les pollutions en milieu marin	Plusieurs mesures de réduction des incidences du projet sont proposées et détaillées dans le chapitre 4

Figure 149 : Dispositions des orientations fondamentales du SDAGE en lien avec le projet

Compte tenu des objectifs cités dans le tableau ci-dessus et du positionnement du dossier vis-à-vis de ces derniers, le projet est compatible avec le SDAGE 2022-2027 bassin Rhône-Méditerranée et n'est pas de nature à le remettre en cause.

4.9.2. SAGE Lez, Mosson, Etangs Palavaisiens

Institués par L.212-3 à 7 du Code de l'Environnement (codification de l'article 5 de la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992) et précisés par le Décret n°92-1042 du 24 septembre 1992, les SAGE sont un outil de planification à portée réglementaire fixant les orientations d'une politique de l'eau globale et concertée sur une unité hydrographique cohérente, tant en termes d'actions que de mesures de gestion.

Le SAGE vise à rassembler riverains et usagers de l'eau sur un territoire cohérent autour d'un projet commun : satisfaire les besoins de tous sans porter d'atteinte irréversible à l'environnement. L'objectif est de concilier la protection du patrimoine eau et le développement des activités économiques, en considérant l'eau dans sa globalité. Dès son approbation par le Préfet, le SAGE a une portée réglementaire.
La commune de Pérols est concernée par le SAGE « Lez – Mosson -Étangs Palavasiens ». D'une superficie de 746 km², ce SAGE a été approuvé par arrêté préfectoral le 29 juillet 2003. Le périmètre est constitué du territoire de 43 communes situées sur le bassin versant du Lez, de la Mosson et des étangs Palavasiens.

Le périmètre du SAGE est présenté ci-dessous.



Figure 150 : Périmètre du SAGE

4.9.2.1. Enjeux du SAGE

Les enjeux du SAGE ont été définis par la CLE à l'issue de la phase diagnostic des milieux aquatiques et des ressources en eau.
Les besoins en eau potable et la sécurisation de ces besoins à l'horizon 2010 : les besoins en eau sur le bassin sont croissants avec l'arrivée de nombreux nouveaux habitants. Sur la base des prévisions d'augmentation de la population, le SAGE examine les différents types de ressources disponibles et sert de cadre à leur utilisation future en prenant en compte à la fois les aspects humains et environnementaux, La qualité de l'eau : le Lez et la Mosson ont une mauvaise qualité sur la partie aval. La pollution du Lez est une des causes majeures de la dégradation des Étangs Palavasiens. Concernant la qualité de l'eau potable, le SAGE évalue également les risques de pollution liés à la vulnérabilité des ressources karstiques, La sécheresse et les prélèvements d'eau : le SAGE identifie les prélèvements d'eau dans les secteurs sensibles à la sécheresse, Les risques d'inondation : ce risque est un enjeu majeur avec de nombreux habitants qui vivent en zone inondable, Le développement urbain et l'artificialisation des milieux aquatiques : l'artificialisation des cours d'eau et des abords des étangs a des impacts conséquents sur les risques inondation, la qualité de l'eau et l'écologie des milieux aquatiques. La pression foncière très forte sur le périmètre intensifie l'artificialisation des milieux, Le comblement des Étangs Palavasiens : le phénomène de comblement des étangs est naturel, mais très lent. Il a été considérablement accéléré depuis l'après-guerre du fait des activités anthropiques, La gestion des milieux aquatiques et la biodiversité : le SAGE a pour objectif la préservation des milieux aquatiques, des zones humides et des espèces qui y vivent. Pour cela, il définit les grandes lignes de modes de gestion à mettre en place.

Le règlement du SAGE est rappelé ci-dessous.

ARTICLE 1 : PROTÉGER LES ZONES HUMIDES

Aucune nouvelle autorisation/ déclaration au titre de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement (nomenclature en vigueur au jour de la publication de l'arrêté préfectoral approuvant le SAGE), ainsi qu'aucune nouvelle autorisation / demandes d'enregistrement / déclaration ICPE délivrée au titre de l'article L. 511-1 du Code de l'environnement n'est délivrée/ acceptée dès lors qu'elle entraîne l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation ou le remblai de zones humides ou de marais sur des surfaces supérieures à 0,1 hectare.
Cette règle ne s'applique pas :

- aux projets ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique et aux projets d'intérêt général si leur emplacement ailleurs que sur ces milieux est impossible ;
- aux travaux d'entretien courant et de réparation des ouvrages existants ;
- aux aménagements de protection contre les inondations des lieux densément peuplés ;
- aux installations liées aux systèmes d'assainissement.

ARTICLE 2 : PROTÉGER LES ZONES D'EXPANSION DE CRUE PRIORITAIRES DU SAGE

Dans le cadre de ces exceptions, le document d'incidences du dossier d'autorisation ou de déclaration doit comporter un argumentaire renforcé sur les volets eaux/milieux aquatiques afin d'évaluer les impacts du projet sur la fonctionnalité de(s) la zone(s) humide(s) impactée(s).
Le dossier doit également prévoir toutes les mesures qui seront prises pour atténuer les effets négatifs (cf. disposition A.1-1 du PAGD et la doctrine « éviter, réduire, compenser »), ainsi que les mesures compensatoires qui seront mises en œuvre par le déclarant ou le pétitionnaire (cf. dispositions A.1-3 et A.1-4 du PAGD).

Aucune nouvelle autorisation/déclaration au titre de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement (nomenclature en vigueur au jour de la publication de l'arrêté préfectoral approuvant le SAGE), ainsi qu'aucune nouvelle autorisation / demandes d'enregistrement / déclaration ICPE délivrée au titre de l'article L. 511-1 du Code de l'environnement n'est délivrée/ acceptée dès lors que le projet se situe dans une zone d'expansion de crue (cf. carte n°12 : Localisation des zones d'expansion de crue prioritaires du SAGE à préserver).
Cette règle ne s'applique pas :

- aux projets ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique et aux projets d'intérêt général si leur emplacement ailleurs que sur ces milieux est impossible ;
- aux travaux d'entretien courant et de réparation des ouvrages existants ;
- aux aménagements de protection contre les inondations des lieux densément peuplés. L'existence d'enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et d'infrastructures devra être montrée ;
- aux projets qui respectent le libre écoulement des eaux et la bonne fonctionnalité des zones d'expansion de crues.

Dans le cadre de ces exceptions, le document d'incidences du dossier d'autorisation ou de déclaration doit démontrer l'impossibilité technique et/ou socio-économique du déplacement du projet.
Le dossier doit également prévoir toutes les mesures qui seront prises pour atténuer les effets négatifs (cf. dispositions A.1-1, A.1-2, A.1-3 et A.1-4 du PAGD et la doctrine « éviter, réduire, compenser »), ainsi que les mesures compensatoires qui seront mises en œuvre par le déclarant ou le pétitionnaire (cf. disposition B.2-4 du PAGD).

4.9.2.2. Compatibilité avec le SAGE

Il convient tout d'abord de rappeler que le projet s'inscrit dans une démarche de valorisation éco-touristique d'un secteur actuellement en friche et ayant servi dernièrement à accueillir les sédiments des différents dragages réalisés sur les communes de Pérols et Carnon.

Les travaux en contact avec le milieu aquatique restent limités et concernent le réaménagement du quai sur un linéaire de 324 mètres intégrant :

- 4 plateformes flottantes (15 m de long x 6 m de large x 0,70 m de hauteur, avec un tirant d'eau 15 à 20 cm) destinées à accueillir des établissements de restauration, avec installation de terrasses sur le quai ;
- 22 pontons flottants (12 m de long x 2 m de large x 0,70 m de hauteur, avec un tirant d'eau 15 à 20 cm) permettant d'accueillir 35 places de bateaux (8 m x 3,10 m) pour des bateaux de dimension 7m de long x 2.85 m de large avec un tirant d'eau de 0,85 m.

La prise en compte du risque inondation a également été prise en considération dès la phase de conception et aucun remblai en zone inondable ne sera réalisé. Les sanitaires seront également implantés en dehors de la zone inondable.

Concernant les zones humides, les études conduites par Biotope ont démontré que le projet n'impactait pas de zones humides fonctionnelles.

Une partie des aménagements se situent dans l'emprise des zones référencées du PPRI de Pérols (débordement fluvial et submersion marine), et donc en zones inondables.

La prise en compte du risque inondation a été prise en considération dès la phase de conception et aucun remblai en zone inondable ne sera réalisé.

De ce fait, le projet est compatible avec les orientations du SAGE.

4.10. Moyens de surveillance ou d'évaluation prévus lors des phases de construction et de fonctionnement, notamment concernant les prélèvements et les déversements

Un Programme de Surveillance et de Suivi Environnemental (PSSE) sera mis en œuvre durant toute la durée du chantier et visera :

- A vérifier la bonne conformité des opérations vis-à-vis des prescriptions imposées pour la sauvegarde de l'environnement ;
- A identifier les évolutions de l'environnement pour appréhender les impacts effectifs des opérations ;
- A permettre l'évaluation des pratiques pour au besoin les modifier et pérenniser l'activité tout en préservant l'environnement.

Le PSSE se développera à travers les points suivants.

4.10.1. Organisation des travaux

La DREAL Occitanie DE/DMMC sera informée des différentes opérations. Pour cela et avant les travaux, la ville de Pérols communiquera aux services chargés de la Police de l'Eau, un mois avant le début des opérations, un dossier contenant les éléments suivants :

- La date prévisionnelle de début et de fin du chantier ;
- Les filières de gestion envisagées pour la gestion des déblais et déchets en provenance du chantier.

4.10.2. Suivi des travaux – Milieu marin

Le projet ne prévoit pas de terrassements susceptibles de remettre en suspension des sédiments lors de l'installation des pontons.

Néanmoins, dans un souci de surveiller la formation et la dispersion d'un panache turbide lors des travaux (battage de pieux notamment), un suivi de la qualité de l'eau sera réalisé à proximité de la zone, dans le milieu marin environnant (Figure 152). Le suivi portera sur la charge en Matières En Suspension (MES) dans la colonne d'eau par des mesures de turbidité.
Ces relevés seront effectués avant (état initial, valeur de référence) et pendant les travaux. Les mesures permettront de s'assurer que la remise en suspension des matériaux reste faible lors du chantier, et cantonnée à la zone de projet. Un opérateur sera chargé d'effectuer ces mesures selon le protocole décrit ci-dessous.



Figure 151 : Exemple de sonde turbidimètre pour mesures *in situ* de la turbidité de l'eau

Un état initial sera déterminé par une mesure en amont du démarrage des travaux : cela permettra d'établir une valeur de référence. Sur cette base, si les mesures réalisées pendant les travaux dépassent :

- 1,3 fois la valeur de référence (seuil d'alerte) : la cadence des travaux est ralentie jusqu'au moment où la moyenne des mesures de turbidité est inférieure au seuil d'alerte.
- 1,5 fois la valeur de référence (seuil d'arrêt) : les travaux sont interrompus. Les causes de cette anomalie seront recherchées. Les travaux reprennent lorsque la turbidité repasse sous le seuil d'alerte.

Les mesures réalisées et aléas rencontrés seront consignés dans un journal de bord consultable par les services de l'Etat.



Figure 152 : Exemple de localisation des stations de suivi de la turbidité

Dans l'éventualité d'une perturbation répétée de la transparence de l'eau, des barrages anti-MES seront positionnés dans le canal du Grau de Pérols. Les barrages anti-MES seront déplacés selon l'avancement des travaux. Les mesures et aléas rencontrés seront consignés dans un journal de bord du chantier consultable par les services de l'Etat.

5.Conclusion

La Commune de Pérols a engagé un ambitieux projet d'aménagement du Petit triangle de l'Avranche (Parcelle AY3 de la commune) visant à faire de cet espace un vrai lieu de vie pour la commune au bénéfice de ses habitants et des visiteurs.
Le projet s'inscrit dans une démarche de valorisation éco-touristique de ce secteur actuellement en friche et ayant servi dernièrement à accueillir les sédiments des différents dragages réalisés sur les communes de Pérols et Carnon.

Afin de valoriser l'attractivité du site, l'aménagement du petit triangle de l'Avranche prévoit notamment :

- le réaménagement du quai sur un linéaire de 324 mètres intégrant :
  - ✓ 4 plateformes flottantes (15 m de long x 6 m de large x 0,70 m de hauteur, avec un tirant d'eau 15 à 20 cm) destinées à accueillir des établissements de restauration, avec installation de terrasses sur le quai ;
  - ✓ 22 pontons flottants (12 m de long x 2 m de large x 0,70 m de hauteur, avec un tirant d'eau 15 à 20 cm) permettant d'accueillir 35 places de bateaux (8 m x 3,10 m) pour des bateaux de dimension 7m de long x 2.85 m de large avec un tirant d'eau de 0,85 m.
- la création d'une promenade piétonne le long du canal, intégrant les terrasses des 4 restaurants ;
- l'intégration d'une aire de stationnement destinée aux plaisanciers et clients des restaurants ;
- le réaménagement et la végétalisation de l'ensemble de la parcelle (parcelle AY3), y compris l'aire de stationnement et le pourtour du port à sec de bateaux et du parking refuge ;
- le renouvellement de la passerelle piétonne ;
- la réalisation de la porte du Port du Grau de Pérols, élément architectural marquant l'entrée dans le Port du Grau de Pérols.

L'aménagement de ce site intègre également la gestion des eaux usées via la création d'un réseau d'assainissement « Eaux Usées » raccordé au réseau d'assainissement collectif (via l'implantation d'un poste de relevage) ainsi que l'enfouissement et le renouvellement du réseau éclairage.

Les effets négatifs du projet concernent principalement la phase travaux. Différentes mesures d'évitement et de réduction sont d'ores et déjà prévues par la ville de Pérols :

- la planification des travaux après la période estivale 2026 pour limiter les nuisances (usagers du Port à sec, plaisanciers, promeneurs),
- des mesures de gestion pour éviter tout risque sanitaire ou toute dispersion de polluants vers le canal du Grau de Pérols plus particulièrement en phase de travaux ;
- des mesures paysagères : aujourd'hui, le site, qui a accueilli des sédiments de dragage, ne présente pas l'aspect qu'il devrait et s'apparente plus à une friche qu'à un espace naturel.

Toute la zone d'emprise du projet sera végétalisée et fera l'objet d'une campagne de renaturation.

Au global, le projet prévoit :

- Le modelage de la zone de stockage des sédiments, sa renaturation avec la plantation d'espèces adaptées au sol en place. La commune travaille actuellement avec l'Université des Sciences de Nîmes afin de définir les essences adaptées au site et les éventuels travaux préparatoires à mener. Cette zone représente environ 10 000 m² de renaturation ;
- La plantation d'arbres d'alignement de part et d'autre de l'aire de stationnement, permettant son ombrage ainsi que l'ombrage de la promenade piétonne le long du quai ;
- La végétalisation du pourtour du port à sec de bateaux et du parking refuge.

Au total, ce sont plus de 15 000 m² d'espaces plantés, comprenant environ :

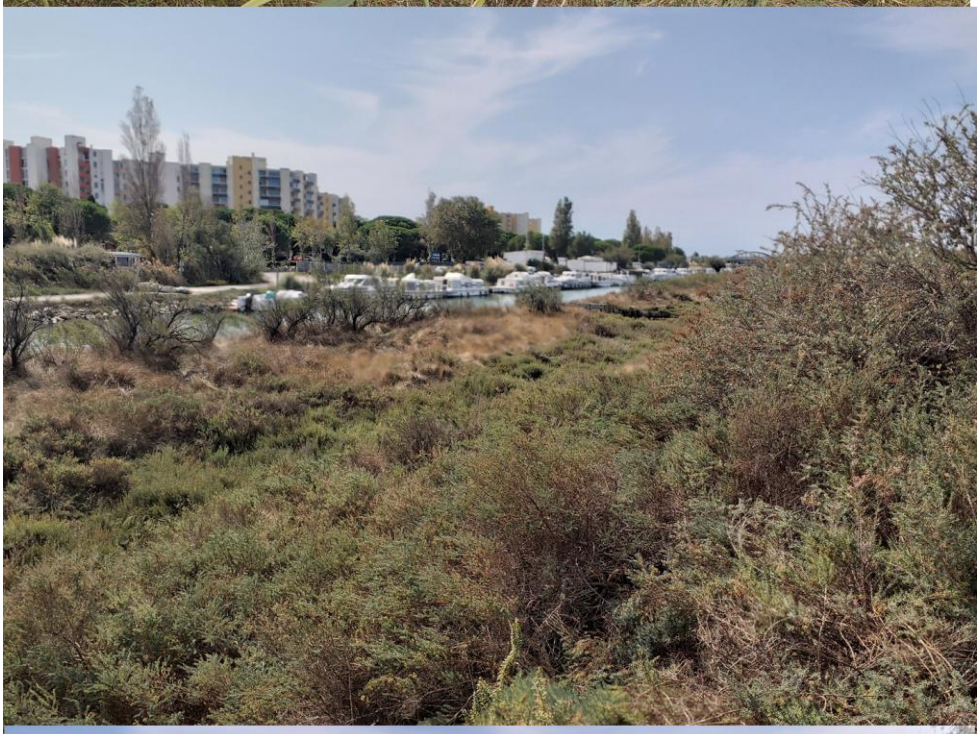
- 115 arbres d'alignement,
- 300 ml de haie arbustive,
- 3 000 m² de massifs plantés.

Par ailleurs, un suivi environnemental sera mis en place pendant les travaux afin de vérifier l'efficacité des mesures prévues.

L'ensemble des mesures mises en œuvre qui seront affinées dans le dossier de déclaration Loi sur l'eau assurent ainsi l'acceptabilité du projet vis-à-vis de l'environnement.

Annexe 1 :
Diagnostic écologique intégrant une expertise des milieux marins et une délimitation des zones humides avec sondages pédologiques (Biotope, 2026)







Valorisation écotouristique de la presqu'île de l'Avranche

Mairie de Pérols

Volet naturel de l'étude d'impact

Citation recommandée	Biotope, 2025, Volet naturel du projet de valorisation écotouristique de la presqu'ile de l'Avranche (34).	
Version/Indice	Version 1	
Date	25 mai 2026	
N° de contrat	86559	
Maître d'ouvrage	Mairie de Pérols Place de Carnot 34470 Pérols	
Interlocuteur	Willy PARAMÉ Directeur Administratif, Chargé de Projet Service Portuaire, Maritime, Littoral.	Mail : w.parame@ville-perols.fr Tél. 04 67 50 45 36
Biotope, Responsable du projet	Aurélie PASSETTI Cheffe de projet	Mail : apassetti@biotope.fr Tél : 04 67 18 84 85

Sommaire

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques 8

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques 9

1.1 Objectifs de la mission 9
1.2 Références réglementaires 10
1.3 Terminologie employée 11
1.4 Aires d'études 14
1.5 Equipe de travail 16
1.6 Méthode d'acquisition de données 16
1.7 Synthèse des méthodes d'inventaires 19
1.8 Méthodes de traitement et d'analyse des données 21

2 Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune 29

1 Contexte écologique du projet 30

1.1 Généralités 30
1.2 Présentation des zonages du patrimoine naturel et des interactions possibles avec le projet 31
1.3 Synthèse du contexte écologique du projet 38

2 Habitats naturels et flore 43

2.1 Habitats naturels 43
2.2 Flore 49

3 Zones humides 52

3.1 Contexte règlementaire 52
3.2 Délimitation des zones humides 56
3.3 Analyse des fonctions des zones humides 70

4 Milieu marin 80

4.1 Analyse bibliographique 80
4.2 Habitats naturels et espèces présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée 81

5 Insectes 87

6 Amphibiens 90

7 Reptiles 92

8 Oiseaux 95

9 Mammifères terrestres (hors chiroptères) 105

10 Chiroptères 108

11 Analyse des continuités écologiques 116

11.1 Position de l'aire d'étude éloignée dans le fonctionnement écologique régional 116
11.2 Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 118

12 Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée 119

3 Analyse des effets du projet et mesures associées 121

1 Emprise projet : la solution retenue 122
1.1 Implantation de 4 pontons flottants 122
1.2 Création d'une aire de stationnement destinée aux plaisanciers et clients des restaurants 122
1.3 Création d'une promenade piétonne le long du quai 123
1.4 Végétalisation et renaturation de l'ensemble du site 123
1.5 Renouvellement de la passerelle piétonne 124
1.6 Réalisation de la porte du Grau de Pérols 125
1.7 Viabilisation du site 125
1.8 Enfouissement et renouvellement du réseau d'éclairage 126
1.9 Synthèse des emprises projets 126

2 Evolutions du scénario de référence 128
2.1 Facteurs pris en compte dans l'évolution du site 128
2.2 Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet 129
2.3 Effets prévisibles du projet 131

3 Mesures d'évitement et de réduction 135
3.1 Liste des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement 135
3.2 Présentation détaillée des mesures d'évitement 137
3.3 Présentation détaillée des mesures de réduction 142
3.4 Présentation détaillée des mesures d'accompagnement 159

4 Impacts résiduels du projet 165
4.1 Quantification des impacts résiduels sur les milieux 165
4.2 Impacts résiduels sur les habitats naturels 167
4.3 Impacts résiduels sur les zones humides 174
4.4 Impacts résiduels sur les poissons 177
4.5 Impacts résiduels sur les insectes 178
4.6 Impacts résiduels sur les amphibiens et reptiles 178
4.7 Impacts résiduels sur les oiseaux 181
4.8 Impacts résiduels sur les mammifères et chiroptères 186
4.9 Conclusion sur les impacts résiduels notables 189

5 Impacts cumulés avec d'autres projets 190
5.1 Cadre réglementaire 190
5.2 Projets pris en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés 190
5.3 Analyse des effets cumulés 190

4 Bibliographie 192

1 Bibliographie générale 193
2 Bibliographie relative aux habitats naturels 193
3 Bibliographie relative aux zones humides 194

4 Bibliographie relative à la flore 194
5 Bibliographie relative aux insectes 195

Liste des tableaux

Tableau 1 : Aires d'étude du projet 14
Tableau 2 : Equipe projet 16
Tableau 3 : Dates et conditions des prospections de terrain 17
Tableau 4 : Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités 19
Tableau 5 : Niveaux d'enjeu spécifique « Habitats » 22
Tableau 6 : Méthode d'évaluation et niveaux d'enjeu spécifique « Faune » 25
Tableau 7 : Méthode d'évaluation de l'enjeu spécifique pour la flore de Languedoc-Roussillon 25
Tableau 8 : Niveaux d'enjeu contextualisé 26
Tableau 9: Zonages du réseau Natura 2000 situés dans l'aire d'étude éloignée 31
Tableau 10 : Autres zonages du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude éloignée 36
Tableau 11 : Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents dans la zone d'implantation potentielle du projet 44
Tableau 12 – Dispositions mise en place par le SDAGE en faveur des zones humides 53
Tableau 13 : Objectifs de compensation 53
Tableau 14 – Objectifs du SAGE en faveur des zones humides (2015) 54
Tableau 15 : Potentialités de présence de zones humides tirées des données SIG à grande échelle 56
Tableau 16 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation 63
Tableau 17 : Bilan des surfaces de zones humides selon les différents critères 68
Tableau 18 : Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact 76
Tableau 19 : Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents dans la zone d'implantation potentielle du projet 93
Tableau 20 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans la zone d'implantation potentielle du projet 101
Tableau 21 : Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude immédiate et rôle dans le fonctionnement écologique local 118
Tableau 22 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de la zone d'implantation potentielle du projet 119
Tableau 23 : Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet 129

Tableau 24 : Effets prévisibles du projet 132
Tableau 25 : Liste des mesures ER – A du projet 135
Tableau 26 : Surfaces d'habitats sur la zone d'implantation du projet 165
Tableau 27 : Impacts résiduels du projet sur les habitats naturels 167
Tableau 28 : Impacts résiduels du projet sur les habitats naturels 174
Tableau 29 : Impacts résiduels du projet sur les poissons 177
Tableau 30 : Impacts résiduels du projet sur les reptiles 178
Tableau 31 : Impacts résiduels du projet sur les oiseaux 181
Tableau 32 : Impacts résiduels du projet sur les chiroptères 186
Tableau 33 : Dates et conditions des prospections de terrain 223
Tableau 34 : Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités 223

Liste des illustrations

Figure 1 : Localisation des aires d'étude 15
Figure 2 : Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates de passage réalisées (balise verte) 18
Figure 3 : Schéma d'évaluation de l'enjeu spécifique des habitats 22
Figure 4 : Extrait de l'Atlas des paysages d'Occitanie 30
Figure 5 : Zonages réglementaires du patrimoine naturel 34
Figure 6 : Zonages d'inventaire : ZNIEFF 39
Figure 7 : Zonages d'inventaire : Plans nationaux d'actions 40
Figure 8 : Zonages d'inventaire : Zones humides 41
Figure 9 : Autres zonages : Site RAMSAR 42
Figure 10 : Habitats naturels 47
Figure 11 : Habitats ouverts, semi-ouverts sur l'aire d'étude rapprochée, photos prises sur site sauf mention contraire, © Biotope 48
Figure 12 : Habitats artificialisés sur l'aire d'étude rapprochée, photos prises sur site sauf mention contraire, © Biotope 48
Figure 13 : Stations de flore exotique envahissante sur l'aire d'étude rapprochée 51
Figure 14 : Sols sur l'aire d'étude rapprochée 57
Figure 15 : Inventaire des zones humides 59
Figure 16 : Zones humides selon le critère végétation 64
Figure 17 : Sondages pédologiques et critère sol 67
Figure 18 : Caractérisation des zones humides 69

Figure 19 : Caractérisation des sous-ensembles homogènes et des sondages pédologiques 70
Figure 20 : Zone contributive et zone tampon 74
Figure 21 : Paysage pour l'étude des fonctions des zones humides 75
Figure 22 / Recouvrement optimal des phanérogames aquatiques de l'étang de Mauguio (source : document d'objectifs des sites Natura 2000 « Etang de Mauguio » (Hérault) SIC FR 9101408 et ZPS FR 9112017 - Atlas cartographique – SMGEO /sept. 2008) 80
Figure 23 : Vue générale du canal de liaison et des berges 82
Figure 24 : faisceaux de Zostère naine, dans la zone d'étude le long de la berge Est 82
Figure 25 : Moulières et algues des fonds de la zone d'étude 83
Figure 26 : Milieu marin 86
Figure 27 : Enjeux liés aux insectes 89
Figure 28 : Enjeux relatifs aux amphibiens 91
Figure 29 : Enjeux relatifs aux reptiles 94
Figure 30 : Cortèges d'oiseaux sur l'aire d'étude 103
Figure 31 : Enjeux relatifs aux oiseaux 104
Figure 32 : Enjeux relatifs aux mammifères 107
Figure 33 : Enjeux liés aux chiroptères 115
Figure 34 : Trames verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 117
Figure 35 : Synthèse des enjeux écologiques 120
Figure 36 : Détails des emprises projet 127
Figure 37 : localisation des mesures d'évitement et de réduction 158
Figure 38 : Plan de masse 166
Figure 39 : Zone d'inventaire en canaux 202
Figure 40 : Point d'écoute et d'observation de l'avifaune 207
Figure 41. Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019). 220



1

Contexte du projet et aspects méthodologiques

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

1.1 Objectifs de la mission

En 2021, un diagnostic de la faune, de la flore et des milieux naturels a été réalisé dans le cadre du projet de valorisation écotouristique de l'Avranche, du Port de Pérols et des berges du canal de Pérols à Carnon. Depuis, l'emprise du projet ayant été réduite, une mise à jour de l'état initial est nécessaire. Dans le cadre de la présente mission, cette actualisation comprend :

- Une vérification des milieux naturels présents, effectuée par un expert botaniste lors d'un passage de type pré-diagnostic ;
- Une actualisation du volet "milieux naturels" sur la nouvelle emprise, reposant sur une cartographie mise à jour des habitats et sur l'intégration des nouveaux statuts de conservation des espèces précédemment recensées (à la suite notamment des récentes publications de listes rouges). Ce travail implique une révision complète de la cartographie et de l'état initial ;
- Une expertise des milieux marins sur le canal reliant le canal du Rhône à Sète au port, accompagnée de la rédaction de l'état initial correspondant ;
- La rédaction d'une note de recommandations concernant les inventaires complémentaires à prévoir dans le cadre de l'élaboration d'un dossier Loi sur l'Eau.

1.2 Références réglementaires

1.2.1 Volet « faune-flore » de l'étude d'impact

- Articles L. 122-1 et suivants puis R. 122-1 et suivants du Code de l'environnement.
- Le contenu de l'étude d'impact est détaillé à l'article R. 122-5.

1.2.2 Dossier de défrichement

L'opération de défrichement est définie par l'article L. 341-1 du Code forestier de la façon suivante : « Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière ».

Son contenu est détaillé à l'article R.341-1 du Code forestier (nouveau).

1.2.3 Statuts réglementaires des espèces

Cf. 0 « Synthèse des statuts réglementaires »

Une espèce protégée est une espèce pour laquelle s'applique une réglementation particulière. La protection des espèces s'appuie sur des listes d'espèces protégées sur un territoire donné.

Droit européen

- Articles 5 à 9 de la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux » ;
- Articles 12 à 16 de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats ainsi que la flore et la faune sauvage, dite directive « Habitats / Faune / Flore ».

Droit français

- Article L. 411-1 du Code de l'environnement qui régit la protection des espèces ;
- Les prescriptions générales sont ensuite précisées pour chaque groupe par un arrêté ministériel fixant la liste des espèces protégées, le territoire d'application de cette protection et les modalités précises de celle-ci (article R. 411-1 du Code de l'environnement - cf. détail des arrêtés ministériels par groupe en Annexe I) ;
- Régime de dérogation à la réglementation sur les espèces protégées : possible dans certains cas listés à l'article L. 411-2 du Code de l'environnement. L'arrêté ministériel du 19 février 2007 modifié (NOR : DEVN0700160A) en précise les conditions de demande et d'instruction.

1.3 Terminologie employée

Afin d'alléger la lecture, le nom scientifique de chaque espèce est cité uniquement lors de la première mention de l'espèce dans le texte. Le nom vernaculaire est ensuite utilisé. Il est important, pour une compréhension facilitée et partagée de cette étude, de s'entendre sur la définition des principaux termes techniques utilisés dans ce rapport.

- **Cortège d'espèces** : ensemble d'espèces ayant des caractéristiques écologiques ou biologiques communes. Selon les sites, une espèce peut être rattachée à un cortège différent.
- **Création** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à créer des nouvelles fonctions
- **Effet** : conséquence générique d'un type de projet sur l'environnement, indépendamment du territoire qui sera affecté. Un effet peut être positif ou négatif, direct ou indirect, permanent ou temporaire. Un projet peut présenter plusieurs effets (d'après MEEDDEM, 2010).
- **Enjeu écologique** : valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation de l'aire d'étude rapprochée, la représentativité de la population utilisant l'aire d'étude rapprochée à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation de l'aire d'étude rapprochée par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation de l'aire d'étude rapprochée… Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte. Ce qualificatif est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré. En termes de biodiversité, il possède une connotation positive.
- **Équilibres biologiques** : équilibres naturels qui s'établissent à la fois au niveau des interactions entre les organismes qui peuplent un milieu et entre les organismes et ce milieu. La conservation des équilibres biologiques est indispensable au maintien de la stabilité des écosystèmes.
- **Espèces considérées comme présentes/absentes :** il peut arriver qu'il ne soit pas possible d'écarter la présence de certaines espèces sur l'aire d'étude rapprochée, soit du fait d'inventaires spécifiques non réalisés ou insuffisants, soit du fait de leurs mœurs discrètes et des difficultés de détection des individus. On parle alors en général « d'espèces potentielles ». Toutefois, l'approche de BIOTOPE vise à remplacer ce terme dans l'argumentation au profit « d'espèces considérées comme présentes » ou « d'espèces considérées comme absentes ». L'objectif n'est pas de chercher à apporter une vérité absolue, dans les faits, inatteignable. Il s'agit de formuler des conclusions vraisemblables sur la base d'une réflexion solide, dans le but de formuler ensuite les recommandations opérationnelles qui s'imposent.
- Une ou plusieurs espèces non observées peuvent alors être « considérées comme présentes » sur la base d'un faisceau d'indices tangibles (bibliographie, observations proches mais hors aires d'études, milieux en présence, discrétion de l'espèce, caractère ubiquiste ou non, capacités de détection, enjeu écologique, sensibilité au projet, etc.) et traitées comme telles dans la séquence ERC, en particulier dans l'évaluation de la perte de biodiversité et du risque suffisamment caractérisé. Selon la même logique, certaines espèces non observées peuvent être « considérées comme absentes », exclues de fait de la séquence ERC et associées à une perte de biodiversité nulle et un risque insuffisamment caractérisé.
- **Fonction écologique** : elle représente le rôle joué par un élément naturel dans le fonctionnement de l'écosystème. Par exemple, les fonctions remplies par un habitat pour une espèce peuvent être : la fonction d'aire d'alimentation, de reproduction, de chasse ou de repos. Un écosystème ou un ensemble d'habitats peuvent aussi remplir une fonction de réservoir écologique ou de corridor écologique pour certaines espèces

ou populations. Les fonctions des habitats de type zone humide peuvent être répertoriées en fonctions hydrologiques, biogéochimiques et/ou biologiques.

- **Habitat, habitat naturel, végétation et habitat d'espèce** : le terme « habitat » est celui choisi dans ce document pour désigner les différentes unités d'un territoire géographique, qu'il s'agisse d'habitats discernables par une structure végétale ou non. Par souci de simplification, le terme « habitat naturel » est couramment utilisé dans les typologies et dans les guides méthodologiques pour caractériser les végétations. Or, certains « habitats naturels » le sont peu, on parle alors parfois d'habitats « semi-naturels », voire pas du tout et il s'agit alors d'habitats totalement artificiels. L'utilisation du terme « habitat naturel » porte de fait souvent à confusion.

C'est pourquoi, dans tout le document, on parlera « d'habitats » au sens large, tout en distinguant dans le détail :

- Les végétations comprenant :
  - Les habitats avec une végétation plus ou moins naturelle mais rattachable à une typologie phytosociologique : ils seront nommés sur la base des référentiels régionaux (quand il y en a) ou autres publications de référence (cahiers d'habitats par exemple) ;
  - Les habitats avec végétation très artificielle (cultures, parcs, jardins, plantations de ligneux…) non rattachable à une typologie phytosociologique : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis (Louvel *et al.,* 2015) ;
- Les habitats sans végétation comprenant :
  - Les habitats non artificiels ou d'aspect naturel (rochers, parois rocheuses, bancs de sables ou de galets, vasières, plages, grottes, mares…) : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis ;
  - Les habitats clairement artificiels (routes, voies ferrées, bâtis…) : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis.

Le terme « habitat d'espèce » désigne le lieu de vie d'une espèce animale, c'est-à-dire les espaces qui conviennent à l'accomplissement de son cycle biologique (reproduction, alimentation, repos, etc.).

- **Impact** : contextualisation des effets en fonction des caractéristiques du projet étudié, des enjeux écologiques identifiés dans le cadre de l'état initial et de leur sensibilité. Un impact peut être positif ou négatif, direct ou indirect, réversible ou irréversible.
- **Impact résiduel** : impact d'un projet qui persiste après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact. Son niveau varie donc en fonction de l'efficacité des mesures mises en œuvre.
- **Implication réglementaire** : conséquence pour le projet de la présence d'un élément écologique (espèce, habitat) soumis à une législation particulière (protection, réglementation) qui peut être établie à différents niveaux géographiques (départemental, régional, national, européen, mondial).
- **Incidence** : synonyme d'impact. Par convention, nous utiliserons le terme « impact » pour les études d'impacts et le terme « incidence » pour les évaluations des incidences au titre de Natura 2000 ou les dossiers d'autorisation ou de déclaration au titre de la Loi sur l'eau.
- **Intérêt communautaire (d')** : se dit des habitats ou des espèces inscrits respectivement aux annexes I ou II de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats / Faune / Flore » mais aussi des espèces d'oiseaux inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE, dite directive « Oiseaux ».
- Parmi les habitats d'intérêt communautaire, certains ont été identifiés comme prioritaires par la directive, considérés comme étant en danger de disparition et pour la conservation desquels la Communauté porte une responsabilité particulière. Leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *.
- **Notable** : terme utilisé dans les études d'impact (codé à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) pour qualifier tout impact qui doit être pris en compte dans l'étude. Dans la présente étude, nous considèrerons comme « notable » tout impact résiduel

de destruction ou d'altération d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettant en cause leur état de conservation, et constituant donc des pertes de biodiversité. Les impacts résiduels notables sont donc susceptibles de déclencher une action de compensation.

- **Patrimonial (espèce, habitat)** : le terme « patrimonial » renvoie à des espèces ou habitats qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur statut de rareté et/ou de leur niveau de menace. Ceci peut notamment se traduire par l'inscription de ces espèces ou habitats sur les listes rouges (UICN). Ce qualificatif est indépendant du statut de protection de l'élément écologique considéré.
- **Pertes de biodiversité** : elles correspondent aux impacts résiduels notables du projet mesurés pour chaque composante du milieu naturel concerné par rapport à l'état initial ou, lorsque c'est pertinent, la dynamique écologique du site impacté (CGDD, 2013). La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 fixe comme objectif l'absence de perte nette de biodiversité dans la mesure où les actions de compensation doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite.
- **Protégé (espèce, habitat, habitat d'espèce)** : une espèce protégée est une espèce réglementée qui relève d'un statut de protection stricte au titre du Code de l'environnement et vis-à-vis de laquelle un certain nombre d'activités humaines sont contraintes voire interdites.
- **Réhabilitation** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à faire apparaitre des fonctions disparues mais sans toutefois pouvoir retrouver les fonctions « originelles », le niveau d'altération étant trop important.
- **Remarquable (espèce, habitat)** : éléments à prendre en compte dans le cadre du projet et de nature à engendrer des adaptations de ce dernier. Habitats ou espèces qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur niveau de protection, de rareté, de menace à une échelle donnée, de leurs caractéristiques originales au sein de l'aire d'étude rapprochée (population particulièrement importante, utilisation de l'aire d'étude rapprochée inhabituelle pour l'espèce, viabilité incertaine de la population…) ou de leur caractère envahissant. Cette notion n'a pas de connotation positive ou négative, mais englobe « ce qui doit être pris en considération ».
- Les éléments remarquables intègrent tout « ce que l'on remarque », c'est-à-dire tous les éléments que l'on prend en compte dans les expertises écologiques. Ainsi, les expertises de terrain visent à relever :
    - Les espèces protégées ou réglementées (intérêt communautaire) ;
    - Les espèces inscrites sur les listes rouges ;
    - Les espèces déterminantes ZNIEFF mais uniquement dans le cas où les listes ont été établies selon des méthodologies permettant de mettre en valeur des espèces réellement intéressantes, ce qui est très variable selon les régions ;
    - Les espèces exotiques envahissantes.
- **Restauration** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à remettre à niveau ou retrouver des fonctions altérées.
- **Risque** : niveau d'exposition d'un élément écologique à une perturbation. Ce niveau d'exposition dépend à la fois de la sensibilité de l'élément écologique et de la probabilité d'occurrence de la perturbation.
- **Sensibilité** : aptitude d'un élément écologique à répondre aux effets d'un projet.
- **Significatif** : terme utilisé dans les évaluations d'incidences Natura 2000 (codé à l'article R. 414-23 du Code de l'environnement). […] est significatif [au titre de Natura 2000] ce qui dépasse un certain niveau tolérable de perturbation, et qui déclenche alors des changements négatifs dans au moins un des indicateurs qui caractérisent l'état de conservation au niveau du site Natura 2000 considéré. Pour un site Natura 2000 donné, il est notamment nécessaire de prendre en compte les points identifiés comme « sensibles » ou « délicats » en matière de conservation, soit dans le FSD, soit dans le Docob. Ce qui est significatif pour un site peut donc ne pas l'être pour un autre, en fonction des objectifs de conservation du site et de ces points identifiés comme « délicats » ou « sensibles » (CGEDD, 2015).

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

1.4 Aires d'études

Cf. carte : « Localisation des aires d'étude »

Le projet se situe au sud de la commune de Pérols, dans le département de l'Hérault, en région Occitanie.

Deux aires d'étude ont été distinguées dans le cadre de cette mission *(cf. tableau suivant*).

Tableau 1 : Aires d'étude du projet

Aires d'étude de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Aire d'étude rapprochée	Emprise du projet transmise par la Maîtrise d'ouvrage au démarrage de la mission, ayant servi de base pour dimensionner l'effort de terrain. Sur cette aire d'étude, un état initial complet des milieux naturels est réalisé en particulier : • Un inventaire des espèces animales et végétales ; • Une cartographie des habitats ; • Une analyse des fonctionnalités écologiques à l'échelle locale ; • Une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires. L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain.
Aire d'étude éloignée (région naturelle d'implantation du projet).	Analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation (rayon de 10 km autour de l'aire d'étude rapprochée). L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources.

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques



Figure 1 : Localisation des aires d'étude

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

1.5 Equipe de travail

La réalisation de l'état initial de la faune, de la flore et des milieux naturels a nécessité la constitution d'une équipe pluridisciplinaire (*cf. tableau ci-dessous*)

Tableau 2 : Equipe projet

Domaines d'intervention	Intervenants de BIOTOPE	Qualité et qualification
Direction de l'étude Mise à jour de l'état initial	Aurélie PASSETTI	Cheffe de projet écologue
Mise à jour des impacts et mesures ER	Anais TRIOU	Chargée de mission écologue
Expertises des milieux marins	Lucas BERENGER Thomas MENUT Noémie JUBLIER Romain BERTHO	Biologistes marins et experts naturalistes
Expertise des habitats naturels et de la flore	Michel-Ange BOUCHET	Expert Botaniste – Phytosociologue avec compétence en pédologie
Expertise des zones humides	Matthieu PETTE	Expert zones humides
Expertise des insectes	William BERNARD Olivier CONFORTI	Experts Faune - Entomologistes
Expertise des oiseaux, des amphibiens, des reptiles	Vincent LIEBAULT	Experts Faune - Ornithologue
Expertise des chauves-souris	Mathilde POIROT	Experte Faune – Chiroptérologue

1.6 Méthode d'acquisition de données

1.6.1 Acteurs ressources consultés et bibliographie

Parallèlement aux investigations de terrain, une collecte des données bibliographiques a été menée afin d'identifier les espèces floristiques et faunistiques potentiellement présentes sur la zone d'implantation potentielle.

Tous les documents utilisés, qu'ils soient signalés ou non dans le texte, ont été référencés dans la bibliographie en fin de document : atlas nationaux, régionaux ou départementaux, articles et publications divers, guides de terrain, etc. Ces données ont permis d'orienter les recherches sur le terrain.

Parmi les publications consultées figurent les revues botaniques spécialisées bien que souvent anciennes en ce qui concernent la région languedocienne. Les atlas et livres rouges disponibles ont également été utilisés (*cf. partie « Bibliographie »).* Le site internet « SILENE » du Conservatoire Botanique National Méditerranéen (CBN) délégation Languedoc-Roussillon a été consulté, tout comme le site Faune-LR, par chacun des experts faunistes.

Concernant la faune, les données bibliographiques disponibles au niveau de la zone d'implantation du projet ont permis d'avoir une première approche des enjeux sur le site. Ont ainsi été consultés :

- Les inventaires des ZNIEFF environnantes,
- Le Document d'Objectifs des différents sites Natura 2000,

- La base de données communale de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN),
- Atlas de répartition des espèces de Chiroptères.

L'ensemble de la bibliographie utilisée est détaillé à la fin de ce rapport.

1.6.2 Prospection de terrain

Effort d'inventaire

Les prospections ont concerné les groupes faunistiques et floristiques les plus représentatifs de la biodiversité de la zone d'implantation potentiel du projet. Le nombre et les périodes de passage ont été adaptés au contexte naturel de l'aire d'étude rapprochée et aux enjeux écologiques pressentis.

Le tableau et la figure suivants indiquent les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de la faune et de la flore sur le terrain dans le cadre du projet (*cf. tableau suivant)*.

À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

Tableau 3 : Dates et conditions des prospections de terrain

Dates des inventaires	Commentaires
Inventaires des milieux aquatiques	
17/11/2025	Transects de prospection faune/flore. Condition : visibilité moyenne (plongée réalisée à la suite d'une journée de temps clair, sans pluie)
Inventaires des habitats naturels et de la flore (3 passages dédiés)	
9 avril 2021	Prospections ciblées sur les espèces de flore précoce. Condition d'observation : Ensoleillé, environ 15°
29 septembre 2020	Cartographie des habitats, prospections ciblées espèces automnales. Condition d'observation : Ensoleillé, environ 20°
7 mai 2021	Prospections ciblées sur les espèces de pleine saison. Condition d'observation : Ensoleillé, environ 20°
26 novembre 2025	Mise à jour de la cartographie des habitats
Inventaire des zones humides	
Voir Annexe 5	
Inventaires des insectes (2 passages dédiés)	
04 août 2020	Prospections ciblées sur les espèces d'orthoptères Condition d'observation : Ensoleillé, environ 30°C.
6 mai 2021	Prospection de pleine saison entomologique ciblant principalement les odonates, les lépidoptères et les orthoptères estivaux patrimoniaux. Condition d'observation : Ensoleillé, environ 20°
Inventaires des amphibiens (1 passage dédié)	
1 avril 2021	Point d'écoute nocturne. Conditions : Vent faible sud est pluie
Inventaires des reptiles (1 passages dédié)	

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Dates des inventaires	Commentaires
23 avril 2021 20 mai 2021	Recherche des reptiles (toutes espèces) sur l'ensemble de l'aire d'étude et prospections plus ciblées au sein d'habitats favorables. Conditions : Ciel dégagé, vent nul, températures 10-20°C
Inventaires des oiseaux (4 passages dédiés)	
27/08/2020	Passage ciblé sur la recherche des migrateurs en halte et de l'utilisation par les oiseaux en période postnuptiale. Condition : Ensoleillé, vent faible à nul
1er avril 2020	Migration prénuptiale oiseaux Conditions : Ciel dégagé vent nul
18 janvier 2021	Inventaire des hivernants. Conditions : Ensoleillé, vent faible à nul
23 avril 2021	Premier passage I.P.A. Conditions : Ciel dégagé, vent nul, températures 10-20°C
20 mai 2021	Second passage I.P.A. Conditions : Ciel dégagé vent faible 15 à 20°C
Inventaires des chauves-souris	
Pose des boitiers le 16/10/2020	Pose de 2 boîtiers et enregistrement pendant 1 nuit. Matériel utilisé : Enregistreur automatique type SM4bat. Conditions : Nuit claire, sans vent.

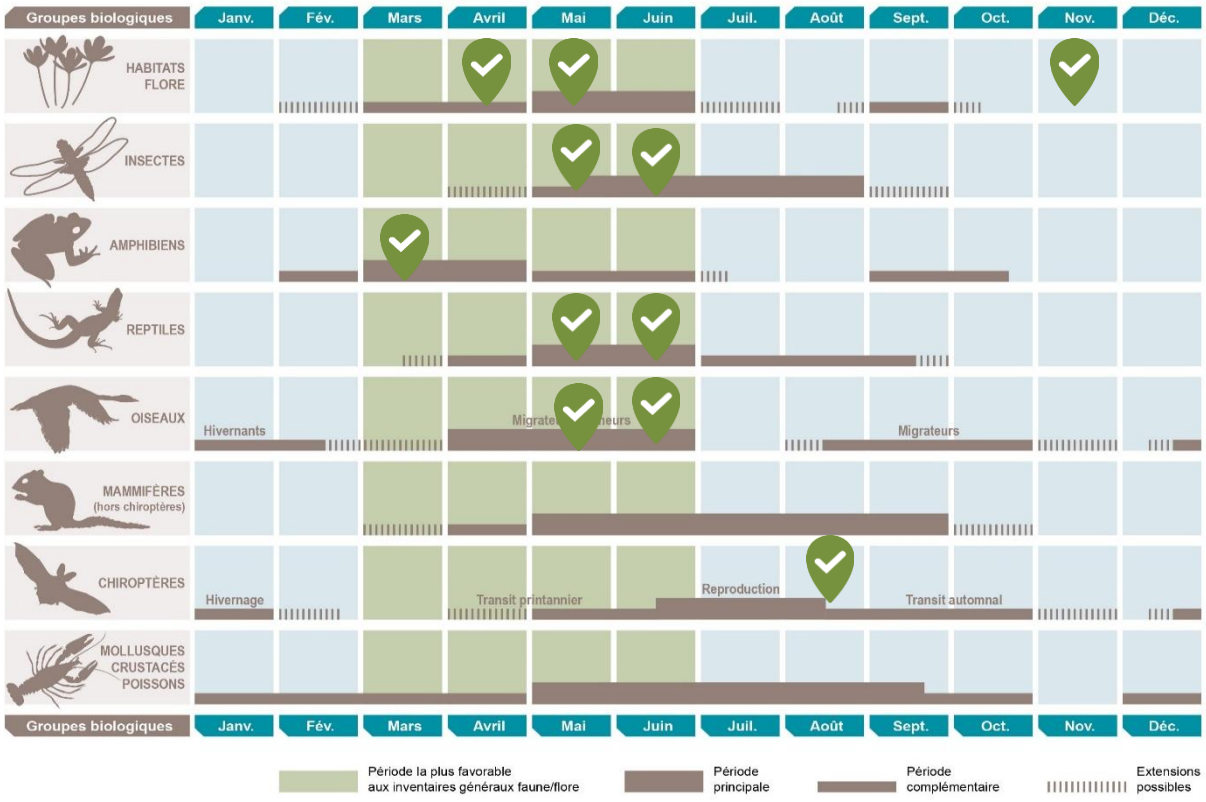


Figure 2 : Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates de passage réalisées (balise verte)

Au regard du peu d'enjeux concernant les mammifères (hors chiroptères) et les mollusques, crustacés et poissons sur ce site, ces groupes n'ont pas fait l'objet d'inventaires dédiés

1.7 Synthèse des méthodes d'inventaires

Cf. Annexe 2 : « Méthodes d'inventaires »

Le tableau suivant présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de cette étude sur l'aire d'étude rapprochée du projet.

Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible.

Les méthodologies détaillées sont présentées en annexe de ce rapport pour chacun des groupes étudiés.

Tableau 4 : Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités

Méthodes utilisées pour l'étude de la flore, de la faune et des habitats marins	Deux transects le long de chaque berge ont été prospectés dans leur intégralité, soit deux transects de 400 mètres chacun, complétés par des prospections au centre du canal. Le long de chaque transect, des relevés GPS des différents patchs d'herbiers de zostères ont été réalisés, ainsi que des prospections visuelles pour les poissons et invertébrés patrimoniaux. Une sécurité surface était assurée par un bateau afin d'éviter tout incident lié à la navigation.
Méthodes utilisées pour l'étude des habitats naturels, de la flore et des zones humides	Habitats : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats naturels semi-naturels ou artificiels listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000). Flore : expertises ciblées sur les périodes printanière et estivale. Liste d'espèces sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle couplée à des pointages au GPS et comptage d'effectifs pour les stations d'espèces floristiques remarquables. Zones humides : Analyse des critères végétations (Prospections puis délimitation sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature Corine Biotopes (BISSARDON, GUIBAL & RAMEAU, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (BARDAT et al., 2004). Différentiation des habitats au regard de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.) et sol (sondages pédologiques). Méthodologie détaillée en annexe 2.
Méthodes utilisées pour l'étude des insectes	Inventaire diurne, à vue et capture au filet avec relâché immédiat sur place pour les espèces à détermination complexe. Recherche de plantes-hôtes et de chenilles. Détermination auditive des orthoptères par leurs stridulations. Expertises ciblées sur les lépidoptères (papillons de jour et zygènes), les odonates (libellules et demoiselles), les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) et les coléoptères saproxylophages patrimoniaux (se nourrissant de bois mort). Les

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

	névroptères (fourmilions, ascalaphes) et des hémiptères (punaises, cigales) ont seulement bénéficiées d'observation opportunistes.
Méthodes utilisées pour l'étude des amphibiens	Repérage diurne des milieux aquatiques favorables et point d'écoute nocturne. Identification des potentialités d'accueil, prospection des linéaires propices aux amphibiens (ruisseaux, fossés en eau, sous-bois…). Identification des têtards effectuée à l'aide d'une épuisette.
Méthodes utilisées pour les reptiles	Inventaire à vue des individus en phase de thermorégulation ou en soulevant les différentes caches (planches, tôles, bâches, etc.) pouvant servir d'habitats de reproduction, de chasse et de repos hivernal, soigneusement remises en place. Habitats de dispersion notés quand très particuliers. Recherche d'indices de présences (mues, traces, …).
Méthodes utilisées pour les oiseaux	Inventaire à vue et par points d'écoute diurnes de 20 mn en période de nidification. Recherche de nidification des espèces remarquables. Prospection aléatoire effectuée après les IPA, afin d'identifier les espèces en nourrissage ou en chasse au sein de la zone d'implantation potentielle. L'identification des espèces se fait généralement à la jumelle. Points d'observations pour l'inventaire des espèces hivernantes et des espèces migratrices
Méthodes utilisées pour l'étude des mammifères terrestres	Pas de prospection dédiée. Observations opportunistes à l'occasion des expertises conduites pour les autres groupes.
Méthodes utilisées pour l'étude des chiroptères	Analyse des potentialités d'accueil en gîte au sein de l'aire d'étude du projet (bâtis, arbres gites, etc.). Inventaire du cortège présent au sein du secteur à l'aide d'enregistreurs type SM4bat et analyse paysagère.

Les expertises de terrain se sont déroulées sur la période la plus favorable pour l'ensemble des groupes.

La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée du projet, dans des conditions d'observations toujours suffisantes.

1.8 Méthodes de traitement et d'analyse des données

Cf. annexe 3 : « Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces »

1.8.1 Évaluation des enjeux écologiques

Cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** « Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces »

Pour rappel, un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat ou encore un cumul de ces différents éléments.

Un enjeu écologique est une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques.

Les documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais seront pris en compte dans la présente expertise (Cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les listes de protection ne sont pas indicatrices du statut de rareté / menace des éléments écologiques et le niveau d'enjeu écologique est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré.

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

Dans le cadre de cette étude, l'évaluation des enjeux écologiques est réalisée en deux étapes : tout d'abord l'évaluation d'un **enjeu spécifique** et ensuite sa déclinaison en un **enjeu contextualisé**. Cette évaluation est construite principalement sur les listes rouges des espèces et écosystèmes menacés, lesquelles sont basées sur une méthodologie commune définie par l'Union international de conservation de la nature (UICN) qui classe chaque végétation, espèce ou sous-espèce parmi onze catégories. A ce jour, la plupart des groupes taxonomiques couramment étudiés ont été évalués sur la base de cette méthodologie à l'échelle nationale – voire ont déjà fait l'objet de réévaluations – tandis que toutes les régions sont dotées ou se dotent peu à peu de listes rouges évaluées à l'échelle de leur territoire. De fait, les listes rouges nationales et régionales apparaissent comme les meilleurs outils afin d'évaluer les enjeux écologiques globaux des espèces et à termes des végétations, dont les évaluations sont réalisées progressivement par les conservatoires botaniques.

(a) Enjeu spécifique

Ce premier niveau d'enjeu précise l'intérêt intrinsèque que représente un habitat ou une espèce.

- ***Cas des habitats***

Dans le cas des habitats, l'évaluation des enjeux spécifiques se base sur le logigramme suivant :

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

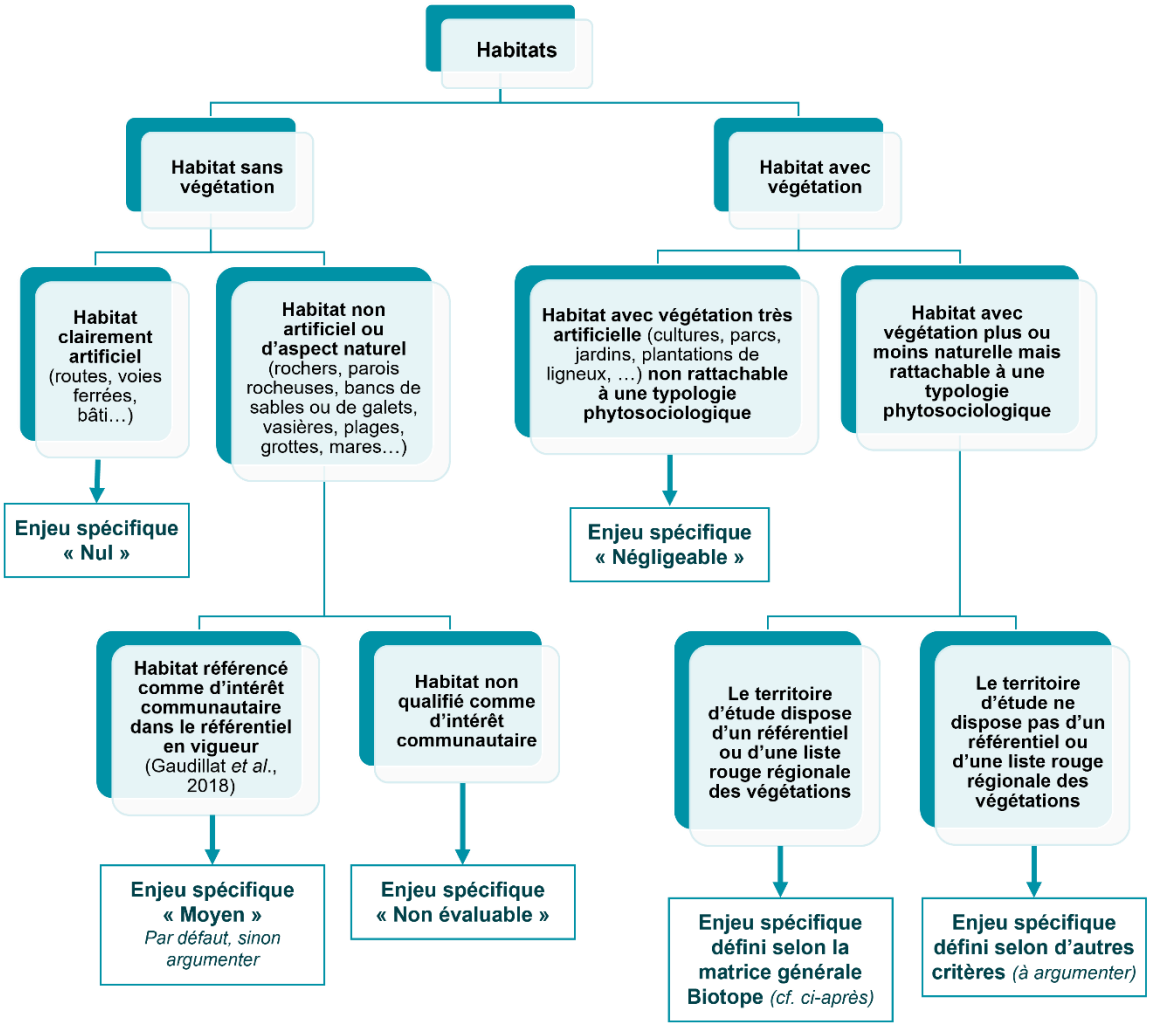


Figure 3 : Schéma d'évaluation de l'enjeu spécifique des habitats

Dans le cas de végétations disposant d'une liste rouge, l'enjeu spécifique est défini selon six niveaux décrits dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Niveaux d'enjeu spécifique « Habitats »

Niveau d'enjeu	Lien avec les statuts de menace dans le cas des végétations disposant d'une liste rouge
Majeur	CR
Très fort	EN
Fort	VU
Moyen	NT
Faible	LC
Négligeable	-

(CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure)

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

En Occitanie, aucune liste rouge relative aux habitats n'a été définie. Les éléments disponibles suivants sont utilisés pour évaluer l'enjeu spécifique.

- Statuts de conservation et réglementaire : liste régionale des habitats déterminants Znieff (CBN-Med & CBNPMP 2021) et liste des habitats d'intérêt communautaire (Annexe 1 de la Directive Habitats, Gaudillat et al. 2018) ;
    -
    - Note de 0 à 6 issue de la liste de préservation ;
    - Informations concernant la zone d'occupation (nombre de mailles 10*10 occupés par secteur biogéographique) : critère de rareté ;
- Tendances évolutives des habitats naturels, à dire d'expert : critère de menace, à cumuler au critère de rareté défini plus haut ;

- Les listes rouges nationales, disponibles pour les forêts méditerranéennes (UICN France 2018) et les littoraux méditerranéens (UICN 2020, Sauve et al. 2022).

Ces informations sont considérées de manière indépendante (sauf critères de rareté et de menaces, considérés conjointement, conformément au critère B2 – Zone d'occupation de la méthode UICN). La valeur d'enjeu spécifique considéré correspond à la note maximale obtenue pour une source d'information. Le tableau ci-dessous explicite les correspondances pour chaque source d'information.

Méthode d'évaluation de l'enjeu spécifique pour les habitats naturels d'Occitanie

Critère de naturalité	Statut réglementaire	Hiérarchisation IC	Critères de rareté et de menace	Liste rouge nationale	Niveau d'enjeu spécifique
-	-	-	Déclin prononcé en raison de menaces non enrayées Et Nombre de mailles occupées ≤ 2	CR	Majeur
-	-	Note 5 à 6	Déclin prononcé en raison de menaces non enrayées Et Nombre de mailles occupées ≤ 20	EN	Très fort
-	HIC prioritaire (Annexe 1 Directive Habitats)	Note 3 à 4	Déclin prononcé en raison de menaces non enrayées Et Nombre de mailles occupées ≤ 50 Ou Nombre de localités ≤ 5	VU	Fort

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Critère de naturalité	Statut réglementaire	Hiérarchisation IC	Critères de rareté et de menace	Liste rouge nationale	Niveau d'enjeu spécifique
-	HIC (Annexe 1 Directive Habitats) Ou Déterminant ZNIEFF	Note 0 à 2	-	NT	Moyen
Habitat végétalisé, naturel ou agropastoral	-	-	-	-	Faible
Habitat naturel non végétalisé	-	-	-	-	Non évaluable
Habitat anthropique (végétation artificialisée)	-	-	-	-	Négligeable
Habitat artificiel non végétalisé	-	-	-	-	Nul

(CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure)

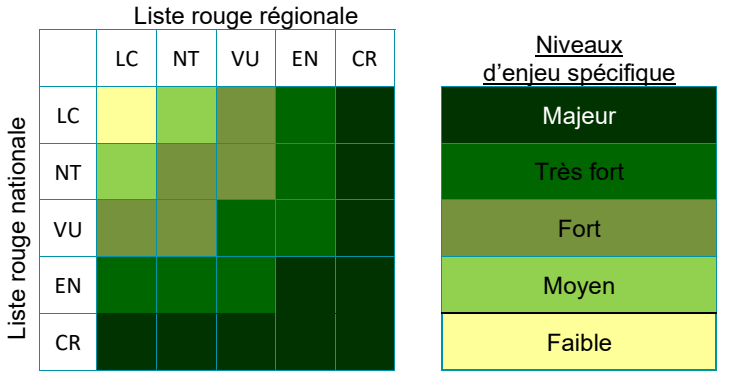
- ***Cas des espèces animales***

Pour l'évaluation des taxons, l'enjeu spécifique est basé sur :

- la « hiérarchisation des espèces présentes en Occitanie » validée en CSRPN le 17/09/2019 (www.occitanie. developpement-durable.gouv.fr/guides-et-outils-a24835.html) pour les insectes protégés, les amphibiens, les reptiles, les poissons, les oiseaux nicheurs et les mammifères (y compris chauves-souris) ;
- le résultat du croisement des statuts officiels de menace des espèces – ou listes rouges - définis d'une part à l'échelon national et d'autre part à l'échelle des régions administratives françaises pour les autres groupes et les insectes non protégés. Le diagramme suivant présente le résultat du croisement des différentes catégories de menace aux échelles nationales et régionales permettant d'aboutir aux différents niveaux d'enjeu spécifique :

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Tableau 6 : Méthode d'évaluation et niveaux d'enjeu spécifique « Faune »

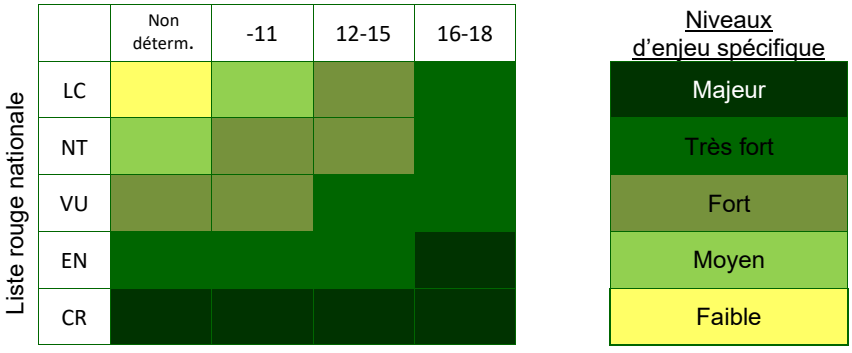


- (CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure)

- ***Cas des espèces végétales***

En Languedoc-Roussillon (contrairement à la partie Midi-Pyrénées de l'Occitanie), la flore n'a fait l'objet ni de liste rouge. L'évaluation des enjeux peut néanmoins mobiliser l'analyse hiérarchisée réalisée dans le cadre de la mise à jour des Znieff d'Occitanie (3ème version de la liste Znieff argumentée présentée en CSRPN, 2022). Chaque taxon analysé y est noté de 0 à 18. En attendant la production d'éléments de hiérarchisation plus aboutie partagés au sein de la communauté régionale, la grille suivante est adoptée. A défaut d'autres indications de patrimonialité, les espèces protégées, au niveau régional ou national, sont considérées d'enjeu moyen.

Tableau 7 : Méthode d'évaluation de l'enjeu spécifique pour la flore de Languedoc-Roussillon



(CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure)

(b) Enjeu contextualisé

L'enjeu spécifique défini précédemment peut – ou non – être pondéré ou réajusté par l'expert de Biotope ayant réalisé les inventaires, en fonction des connaissances réelles concernant le statut de l'espèce ou de l'habitat sur l'aire d'étude rapprochée.

Ce travail s'appuie sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes relatives aux habitats et espèces. L'enjeu contextualisé se veut être le reflet de la place de l'habitat ou de l'utilisation de l'aire d'étude par l'espèce. Pour ce faire, il peut notamment être basé sur les critères suivants :

statuts patrimoniaux de l'habitat / taxon considéré, lien de l'espèce avec l'aire d'étude rapprochée pour l'accomplissement de son cycle biologique, représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat / la population d'espèce sur l'aire d'étude rapprochée…

L'enjeu contextualisé est défini selon sept niveaux. Aux cinq classes définies précédemment selon la matrice « espèces » s'en rajoutent deux autres :

Enjeu négligeable : comme son nom l'indique, il est négligé dans l'analyse. Il ne constitue pas un enjeu écologique à l'échelle locale du fait du faible lien que l'espèce entretient avec l'aire d'étude rapprochée ou du fait du caractère très dégradé/artificiel de l'habitat.

Enjeu nul : une composante de la biodiversité locale ne pouvant être nulle, ce terme est réservé aux taxons exotiques ou aux habitats artificiels.

Tableau 8 : Niveaux d'enjeu contextualisé

Majeur
Très fort
Fort
Moyen
Faible
Négligeable
Nul

1.8.2 Représentation cartographique des enjeux

Dans le cadre de l'état initial, des cartographies des enjeux écologiques sont réalisées par groupe faune-flore :

Pour les habitats, cette cartographie est le reflet strict de l'enjeu écologique contextualisé attribué individuellement à chaque habitat ;

Pour la flore et chaque groupe faunistique, la cartographie des enjeux écologiques n'est pas une traduction stricte des enjeux écologiques attribués aux espèces individuellement : la cartographie des enjeux traduit l'intérêt fonctionnel des milieux de l'aire d'étude rapprochée pour le groupe taxonomique considéré ; autrement dit l'intérêt pour l'accomplissement de tout ou partie du cycle biologique des espèces ou cortèges d'espèces considéré(e)s, et rend ainsi compte de l'intérêt et de l'utilisation des milieux par les espèces.

En conclusion, une cartographie de synthèse des enjeux écologiques est réalisée. Chaque parcelle ou unité d'habitat se voit attribuer un niveau d'enjeu écologique sur la base :

- Du niveau d'enjeu contextualisé de l'habitat ;
- Du niveau d'enjeu contextualisé de la ou des espèces végétales ou animales exploitant l'habitat ;
- De la fonctionnalité de l'habitat pour cette ou ces espèces ;
- De la position de l'habitat au sein du réseau écologique local.

Dans le cas général, lorsque plusieurs espèces utilisent la même parcelle ou la même unité d'habitat, le niveau correspondant à l'espèce qui constitue l'enjeu le plus fort est retenu. Plusieurs espèces exploitant un même habitat peuvent, dans certains cas, conduire à augmenter le niveau d'enjeu de l'habitat.

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

1.8.3 Méthodes d'évaluation des impacts résiduels notables

Les impacts sont considérés comme notables lorsque les destructions ou les altérations d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettent en question leur état de conservation, et constituent donc des pertes de biodiversité.

En premier lieu, il convient de vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures d'évitement/réduction mises en place, afin de juger du caractère notable ou non de l'impact résiduel sur les habitats et/ou espèces concernées. Deux cas sont envisagés :

- En cas d'impact résiduel nul ou négligeable, l'impact est évalué comme non notable.
- En cas d'absence de mesure ou d'efficacité partielle, l'analyse se poursuit sur la base des critères ci-dessous :
  - Le niveau d'enjeu écologique contextualisé ;
  - Le niveau d'artificialisation de l'habitat concerné ;
  - L'insertion de l'habitat concerné au sein d'une trame fonctionnelle ;
  - L'intérêt de l'habitat pour le maintien dans un état de conservation favorable d'une population d'espèce.

Les impacts résiduels non notables concluent sur la mise en place de mesures environnementales suffisantes au maintien des espèces ou habitats concernés en bon état de conservation. Aucune compensation n'est attendue.

Les impacts résiduels notables traduisent une insuffisance des mesures environnementales à garantir le maintien d'espèces ou d'habitats en bon état de conservation. Dans ce cas, une stratégie compensatoire doit être proposée

1.8.4 Méthode d'évaluation des impacts cumulés

Une analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets connus a été menée. Il s'agit d'étudier les impacts qui peuvent s'ajouter les uns aux autres (interactions possibles) en prenant en compte :

- Les projets existants, « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés »,
- Les projets approuvés « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés », ce qui comprend, « en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :
  - « ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public » ;
  - « ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public ».

Le Code de l'environnement prend par ailleurs le soin d'indiquer que « sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

L'analyse qui suit, réalisée à partir des incidences résiduelles du projet sur son environnement, s'inscrit dans ce cadre réglementaire.

1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

Une recherche des projets susceptibles d'avoir des impacts cumulés avec le projet à l'étude a été réalisée par Biotope et Suez Consulting. Cette recherche a été menée :

- Pour les projets existants dans un périmètre de 20 km autour du projet et sur une période de 10 ans grâce :
  - A l'analyse de l'évolution de l'artificialisation du territoire qui rend compte du développement des projets d'aménagement existants ;
  - A une recherche des projets d'envergure potentiellement impactant pour l'environnement tels que les ICPE ayant obtenu une autorisation sur cette période, mais également les projets de même typologie.
- Pour les projets approuvés ou en cours d'instruction dans un rayon de 20 km autour du projet et sur trois ans. Au-delà de 3 ans, il est possible de considérer que les projets sont en cours de réalisation ou d'ores et déjà en place, et sont donc identifiés dans les projets existants.

2

Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune correspond à l'état actuel de l'environnement, également dénommé « scénario de référence » dans l'article R. 122-5 du Code de l'environnement.

1 Contexte écologique du projet

1.1 Généralités

Le département de l'Hérault est découpé en 6 grands ensembles paysagers. La zone d'implantation potentielle du projet s'inscrit dans le grand ensemble paysager « Le littoral et ses étangs ». Plus précisément, le projet se trouve au sein de l'unité paysagère n°1 dite « Palavas-les-Flots » (*cf. figure suivante*).

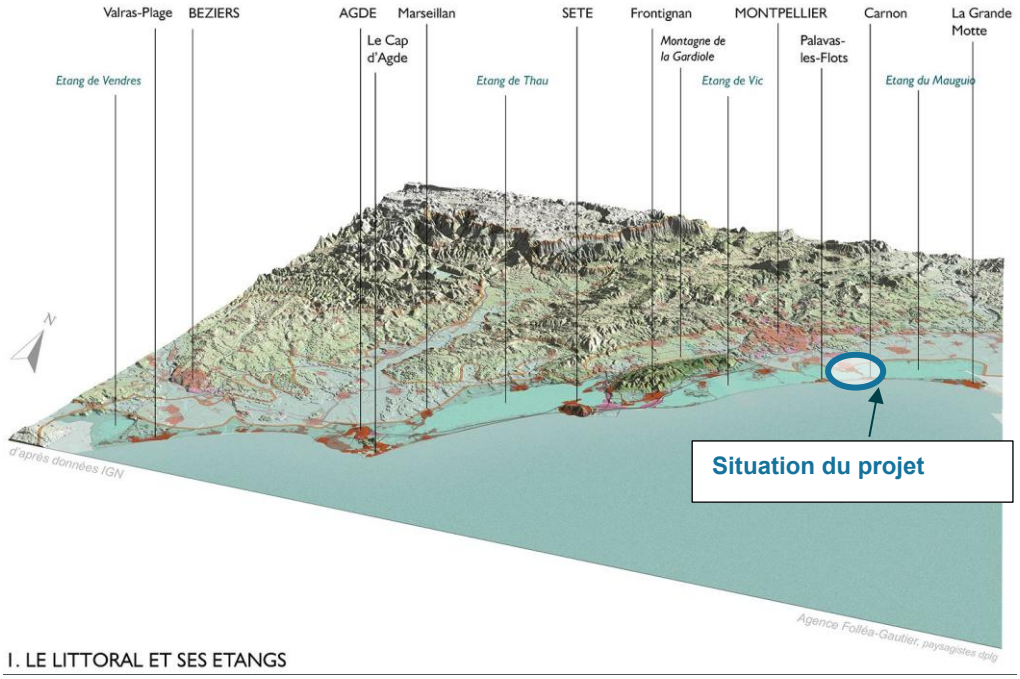


Figure 4 : Extrait de l'Atlas des paysages d'Occitanie

Cette unité paysagère est représentée par un littoral composé principalement d'étangs successifs, séparés les uns des autres par des routes d'accès au bord de mer ou par le canal du Rhône à Sète qui les traverse : étang de Mauguio ou de l'Or, étangs du Méjean, de Pérols et du Grec, étangs de l'Arnel et du Prévost, étangs de Vic et de Pierre Blanche, étang d'Ingril. Un mince et fragile cordon sableux - ou lido - les sépare de la mer, en parti urbanisé en stations balnéaires : Grande Motte, Carnon, Palavas-les-Flots, Quartier du Grau, Frontignan Plage ; le littoral de Maguelone à Frontignan forme une sorte de sous-ensemble, du fait des horizons terrestres marqués par la montagne de la Gardiole, qui referme l'espace et le rend plus intime et plus protégé.

1.2 Présentation des zonages du patrimoine naturel et des interactions possibles avec le projet

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude éloignée a été effectué auprès des services administratifs de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) d'Occitanie.

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les zonages réglementaires du patrimoine naturel qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales, etc.
- Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II, grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I, secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable) ou encore les zones humides identifiées à l'échelle départementale ou régionale.

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces Naturels Sensibles, sites des Conservatoires des Espaces Naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres…).

Les tableaux suivants présentent les différents zonages du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée, en précisant pour chacun :

- Le type, le numéro / code et l'intitulé du zonage ;
- Sa localisation et sa distance par rapport à la zone d'implantation potentielle du projet;
- Les éléments concernant les principaux enjeux du site.

1.2.1 Zonages réglementaires : Natura 2000

Cf. Carte : « Zonages réglementaires du patrimoine naturel »

Tableau 9: Zonages du réseau Natura 2000 situés dans l'aire d'étude éloignée

Type de site, code et intitulé	Aires d'étude concernées		Commentaires
	Zone d'implantation du projet	*Aire d'étude éloignée*	
ZSC FR9101408 « Etang de Mauguio »	Aire d'étude rapprochée en bordure immédiate du site (présence de la D62 entre les 2 entités		L'étang de Mauguio ou étang de l'Or est une lagune en communication avec la mer par un grau qui relie le Sud-Ouest de l'étang au port de Carnon. Il est entouré par une gamme variée d'habitats naturels :

2 Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

Type de site, code et intitulé	Aires d'étude concernées		Commentaires
	Zone d'implantation du projet	*Aire d'étude éloignée*	
	mais présence d'une continuité via le canal de liaison)		-un système dunaire avec une grande extension de dunes fixées en bon état de conservation mais séparées du système lagunaire par une route littorale. -des milieux saumâtres à hyper salés sur les rives Sud et Est et des lagunes temporaires, riches en herbiers de Ruppia et des sansouires sur la bordure des rives Nord. -des milieux saumâtres à doux influencés par l'eau douce sur les rives Nord, où se développent des prés salés et des formations boisées (frênes, peupliers blancs) et d'anciens prés de fauche. Les rives Nord sont restées à l'écart des grandes transformations qui ont affecté le littoral languedocien et sont marquées par une occupation traditionnelle des terres (élevage, cultures).
ZSC FR9101410 « Etangs palavasiens »	Aire d'étude rapprochée située à l'est du site en bordure immédiate		Les étangs couverts par ce site sont séparés de la mer par un lido encore vierge de toute urbanisation sur un grand linéaire côtier, ce qui permet la coexistence de différents habitats naturels littoraux : systèmes dunaires, laisses de mer et sansouïres et de la faune qui y est associée
ZSC FR9101413 « Posidonies de la côte palavasienne »		Aire d'étude rapprochée située à 800m au nord du site (séparé par une urbanisation dense)	Il s'agit d'une grande étendue marine bordant une intéressante zone de lagunes, où l'on observe des touffes discontinues de Posidonies, ainsi que des secteurs relativement riches en espèces marines dont l'inventaire est en cours. Cette côte pourrait être visitée par le Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*), qui fréquente les eaux peu profondes du plateau continental et du talus ainsi que par la Tortue caouanne (*Caretta caretta*) dont c'est l'un des rares sites marins régionaux, les autres étant le site " Posidonies de la Côte des Albères " et le site " Posidonies du Cap d'Agde "
ZSC FR9102014 « Bancs sableux de l'Espiguette »		Aire d'étude rapprochée située à 9,5 km au nord du site (qui est situé en mer)	La pointe de l'Espiguette est particulièrement connue dans la région pour l'importance de son gisement en sable. Constitué par les alluvions du Rhône et rabattus sur la côte par le courant Liguro-Provençal, fort sur ce site, ce gisement représente une entité écologique très particulière. L'hydrodynamisme local y est exceptionnel, ainsi que les peuplements de Tellines, Donax, Murex et autres habitants des fonds sableux dynamiques. Ce site représente le secteur le plus illustratif des sables dynamiques en Languedoc-Roussillon, avec les bancs à Amphioxus du Roussillon
ZPS FR9112017 « Etang de Mauguio »	Aire d'étude rapprochée située en bordure immédiate au		La diversité des milieux et des conditions d'hygrométrie et de salinité confère à ce site un intérêt ornithologique remarquable. La vaste lagune et ses espaces périphériques sont un site majeur pour l'alimentation et la

Type de site, code et intitulé	Aires d'étude concernées		Commentaires
	Zone d'implantation du projet	*Aire d'étude éloignée*	
	sud du site (présence de la D62 entre les 2 entités)		reproduction de nombreux échassiers (le flamant rose, notamment) et laro-limicoles. La cigogne blanche s'est réinstallée en périphérie de l'étang, tandis que la vaste roselière abrite le butor étoilé. .
ZPS FR9110042 « Etangs palavasiens et Etangs de l'Estagnol »	Aire d'étude rapprochée située à l'est du site en bordure immédiate (séparé du site Natura 2000 par une infrastructure routière)		Les lagunes attirent une avifaune à la fois abondante et variée qu'elle soit nicheuse, hivernante ou migratrice. Elles constituent notamment des zones de repos pour le Flamant rose et des espèces rares comme la Sterne naine, le Gravelot à collier interrompu et la Talève sultane. La réserve naturelle nationale de l'Estagnol constitue pour sa part un site de nidification pour une dizaine d'espèces de l'annexe I : Busard des roseaux, Blongios nain, Héron pourpré, Sterne pierregarin, parfois le Butor étoilé... Il est une zone d'hivernage ou d'étape pour de nombreux migrateurs : anatidés, foulques, guifettes, Sterne pierregarin.
ZPS FR9112035 « Côte Languedocienne »		Aire d'étude rapprochée située à 800m au nord du site (séparé par une urbanisation dense)	La côte languedocienne a la particularité de posséder des lidos situés entre des lagunes très vastes à fortes valeurs patrimoniales générale et ornithologiques en particulier, des prés salés adaptés à la reproduction de la plupart des laro-limicoles et des eaux littorales riches et poissonneuses, ce qui fait de cette côte, l'une des plus riches d'Europe pour ces espèces. D'importants effectifs de Sternes (pierregarins, naines, caspiennes et caugeks) se nourrissent le long du littoral en période de reproduction et lors des passages pré et post-nuptiaux (" plus du quart de la population nicheuse de Sterne naine française niche sur le littoral languedocien " LPO 2007). Certains secteurs sont particulièrement fréquentés tels que l'embouchure de l'Aude et la lagune de Pissevache (également site régulier d'observation du Goéland d'Audouin) ou encore les lidos des étangs palavasiens. Les Puffins yelkouans et cendrés exploitent régulièrement le secteur pour leur alimentation et des regroupements spectaculaires (plusieurs centaines d'oiseaux) peuvent être notés au large de Port-la-Nouvelle. Enfin, cette côte, et plus particulièrement la zone qui s'étend de Port-la-Nouvelle à Port-Leucate, est un secteur d'hivernage régulier pour le Plongeon arctique (quelques dizaines d'individus).

2 Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

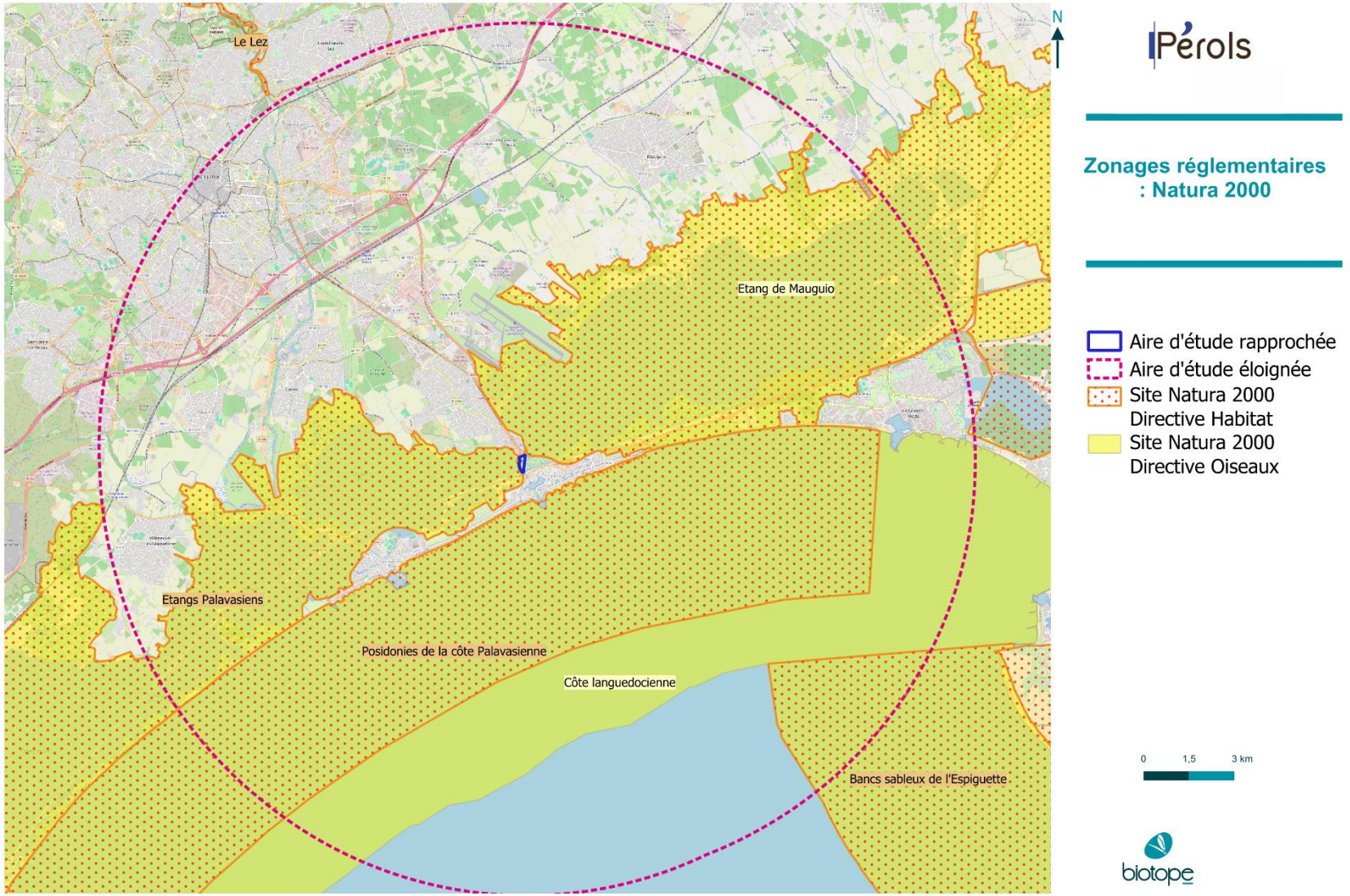


Figure 5 : Zonages réglementaires du patrimoine naturel

1.2.2 Zonages réglementaires : APPB

Type de site, code et intitulé	Aires d'étude concernées		Commentaires
	Zone d'implantation du projet	*Aire d'étude éloignée*	
APP34003 Etang du Grec	En bordure ouest de l'aire d'étude rapprochée du projet		Arrêté de protection de Biotope visant à la préservation de l'Etang du Grec : interdiction de modifier l'état ou l'aspect du milieu naturel, seuls les travaux d'amélioration du Biotope sont autorisés, les jets et dépôts susceptibles d'altérer la qualité du milieu sont interdits, toute activité sportive et de loisir sont interdites.
APP34001 Marais de la Castillone		1,7 km au nord de l'aire d'étude rapprochée	Arrêté de protection de Biotope visant à présever l'intégrité du biotope constitué par les marais de la « Castillonne », au lieu-dit « Etang du Maire » sur la commune de Mauguio.

1.2.3 Autres zonages du patrimoine naturel

Cf. Cartes : « Zonages d'inventaire »

Cf. Cartes : « Autres zonages »

D'autres zonages du patrimoine naturel concernent l'aire d'étude. Ainsi deux APPB sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée dont 1 est situé en bordure immédiate de l'aire d'étude rapprochée.

En dehors, de cela aucun autre zonage réglementaire du patrimoine naturel (Réserve, parc national…) n'est concerné par les aires d'étude.

Toutefois, 23 zonages d'inventaire du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée et dans certains cas chevauchent l'aire d'étude rapprochée du projet :

- 21 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), dont 4 de type II et 17 de type I ;
- 2 sites RAMSAR ;

L'aire d'étude éloignée est également traversée par plusieurs zones humides avérées. Une partie du sud de la zone d'implantation potentielle du projet est quant à elle concernée par plusieurs zonages de « Zones humides à confirmer par des prospections de terrain ».

6 autres zonages de Plans nationaux d'action sont concernés par l'aire d'étude éloignée dont un concerne directement l'aire d'étude rapprochée (PNA Lézard ocellé).

2 Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

Tableau 10 : Autres zonages du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude éloignée

Type de zonage	Code	Intitulé	Aires d'étude concernées	
			Zone d'implantation du projet	***Aire d'étude éloignée***
Zonages d'inventaires				
ZNIEFF1	910014600	Etang du Prévost		5.7 km de distance
ZNIEFF1	910030165	Etang de Vic		10.7 km de distance
ZNIEFF1	910030008	Marais de la Castillone		3.4 km de distance
ZNIEFF1	910014603	Pointe du Salaison et baie de la Capoulière		7 km de distance
ZNIEFF1	910010747	Marais Despous		4 km de distance
ZNIEFF1	910030009	Aéroport de Montpellier-Fréjorgues		2.4 km de distance
ZNIEFF1	910030010	Marais du Petit Travers		1,6 km de distance
ZNIEFF1	910010746	Marais de Cros Martin et de Fanguière		10.9 km de distance
ZNIEFF1	910010752	Lido du Grand et du Petit Travers		3 km de distance
ZNIEFF1	910006981	Marais de Lattes		4.7 km de distance
ZNIEFF1	910006972	Etang du Grec	À 50 m de distance	
ZNIEFF1	910010749	Etang de l'Or	En bordure immédiate	
ZNIEFF1	910030163	Etang de l'Arnel		6.6 km de distance
ZNIEFF1	910030162	Etang du Méjean-Pérols	En bordure immédiate	
ZNIEFF1	910006422	Lido et étang de Pierre-Blanche		8,5 km de distance
ZNIEFF1	910030060	Garrigues de la Lauze		9,8 km de distance
ZNIEFF1	910030003	Sansouire de Bel-Aire et Cabanes du Roc		9 km de distance
ZNIEFF2	910010743	Complexe paludo-laguno-dunaire des étangs montpelliérains	Interception	
ZNIEFF2	91M000002	Plateau rocheux de Palavas à Carnon		680 m de distance

2 Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

ZNIEFF2	34000001	Le Colombray		9,6 km de distance
ZNIEFF2	34290000	Montagne de la Gardiole		8,7 km de distance
Autres zonages d'inventaire				
Plan National d'Actions	O_TETTET_DV_008	Outarde canepetière		2,4 km au nord de la ZIP
Plan National d'Actions	O_BOTSTE_RE_O17	Butor étoilé		3,7 km au nord-est de la ZIP
Plan National d'Actions	R_TIMLEP8TU_402	Lézard ocellé	PNA intercepté la ZIP	
Plan National d'Actions	M_LUTLUT_DV_0610	Loutre d'Europe		6.7 km au nord-est de la ZIP
Plan National d'Actions	L_ODONAT_TU_057	Odonates		6.8 km au Nord-ouest de la ZIP
Plan National d'Actions	M_CHIROS_TU_182	Chiroptères		7.6 km à l'ouest de la ZIP
Site RAMSAR	RAMSAR0001_LR	Petite Camargue	Bordure Nord et est de la ZIP	
Site RAMSAR	RAMSAR003_LR	Etangs palavasiens	Bordure ouest de la ZIP	

Type de site, code et intitulé	Aires d'étude concernées		Commentaires
	Zone d'implantation du projet	*Aire d'étude éloignée*	
APP34003 Etang du Grec	En bordure ouest de la zone de projet		Arrêté de protection de Biotope visant à la préservation de l'Etang du Grec : interdiction de modifier l'état ou l'aspect du milieu naturel, seuls les travaux d'amélioration du Biotope sont autorisés, les jets et dépôts susceptibles d'altérer la qualité du milieu sont interdits, toute activité sportive et de loisir sont interdites.
APP34001 Marais de la Castillone		1,7 km au nord de l'aire d'étude rapprochée	Arrêté de protection de Biotope visant à préserver l'intégrité du biotope constitué par les marais de la « Castillonne », au lieu-dit « Etang du Maire » sur la commune de Mauguio.

1.3 Synthèse du contexte écologique du projet

Deux ZPS et deux ZSC se trouvent à proximité de la zone d'implantation potentielle du projet. Ainsi, une évaluation simplifiée des incidences au titre de Natura 2000 sera donc à prévoir pour chacun des sites Natura 2000 concernés. Il devra être démontré que le projet ne porte pas atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 et plus largement au réseau Natura 2000.

Les zonages d'inventaire (ZNIEFF, ZICO…) et autres zonages (RAMSAR PNA) n'ont pas d'implication réglementaire. Cependant ces inventaires sont à prendre en compte dans l'identification et l'analyse des enjeux sur la zone de projet et nous indiquent les espèces à rechercher plus particulièrement sur le terrain.

Concernant les zones humides potentielles qui touchent l'aire d'étude rapprochée, une étude plus approfondie a été menée avec le critère « végétations » et le critère « pédologie » afin de statuer sur la présence de zones humides sur cette aire d'étude.

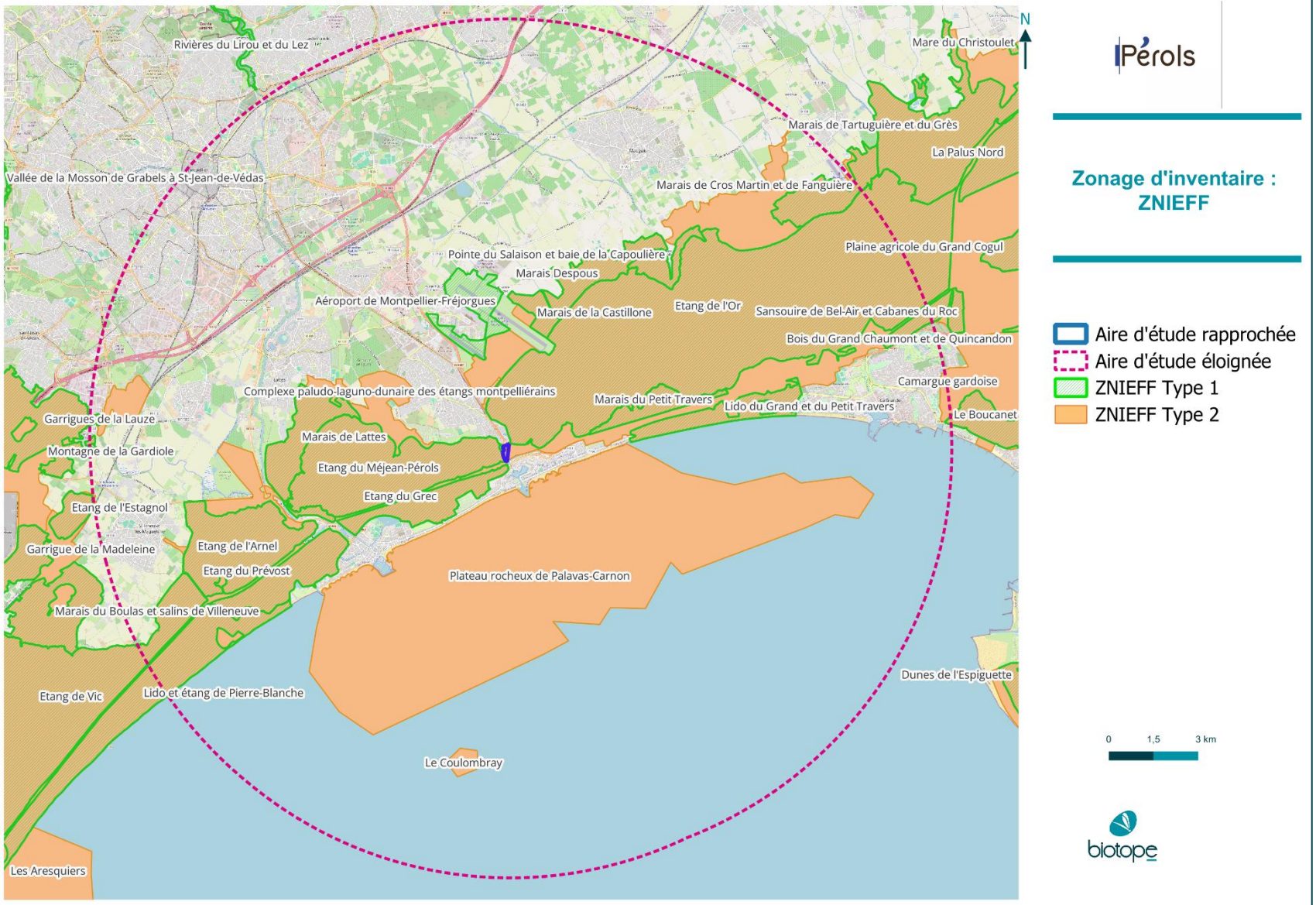


Figure 6 : Zonages d'inventaire : ZNIEFF

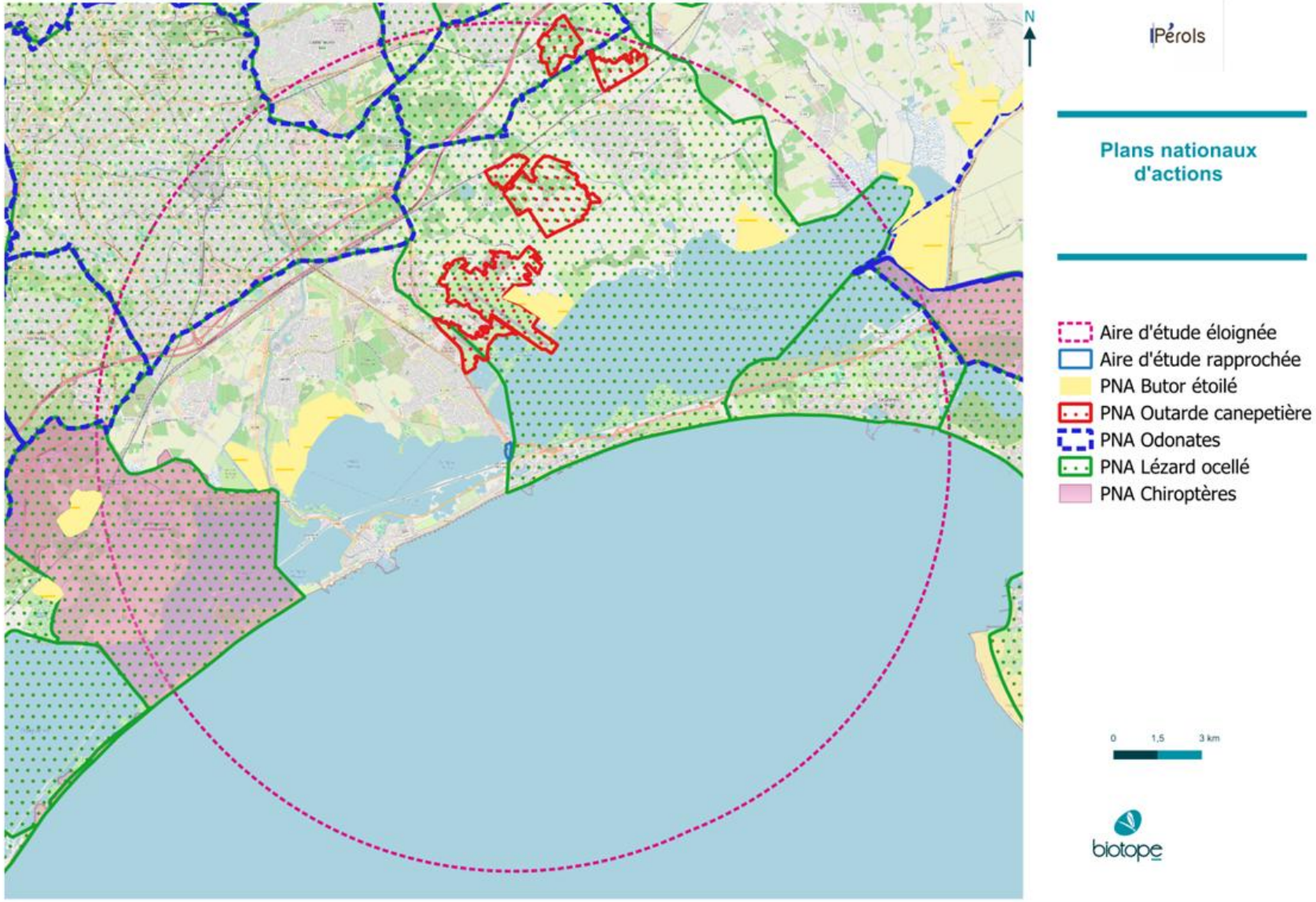


Figure 7 : Zonages d'inventaire : Plans nationaux d'actions

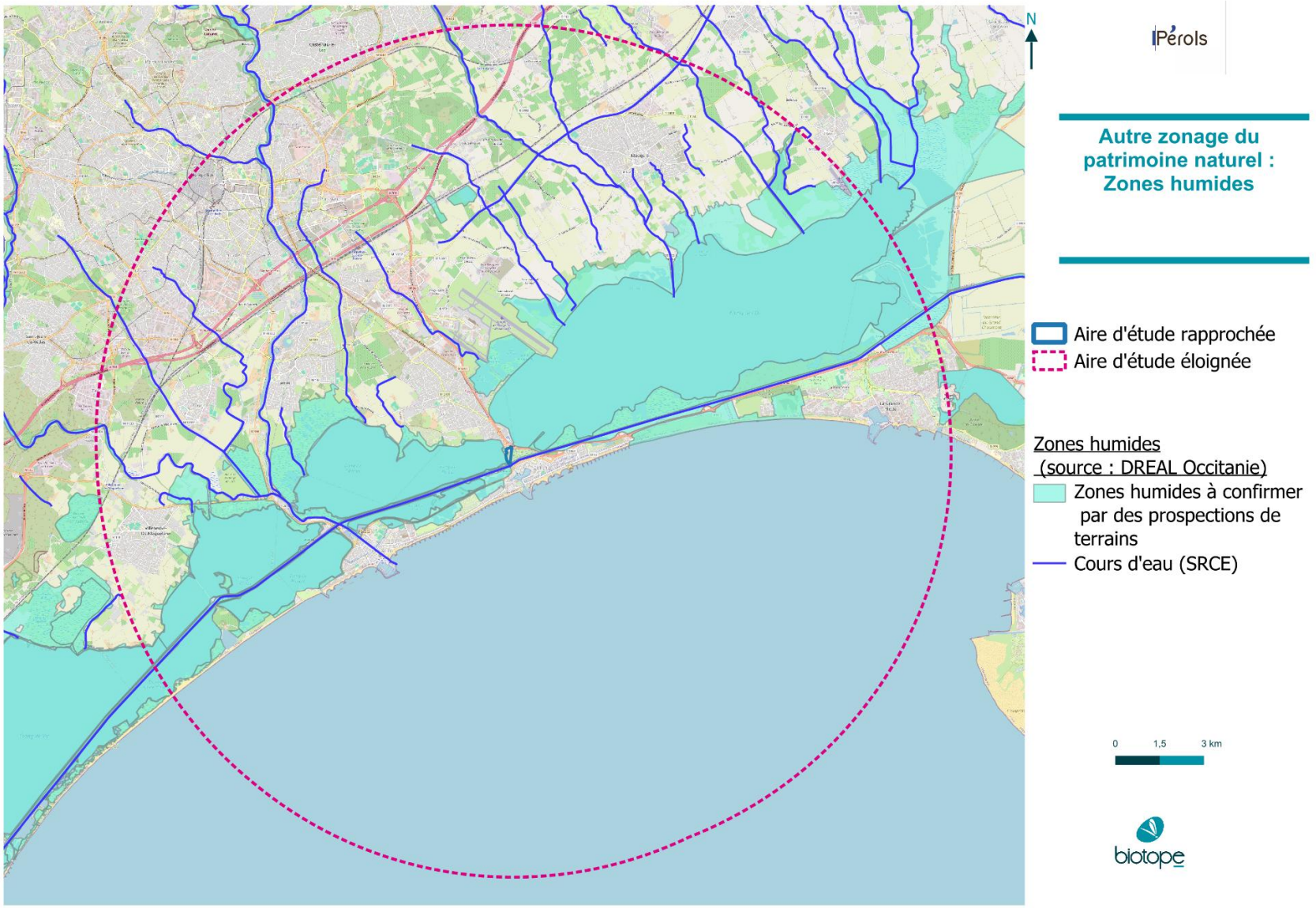


Figure 8 : Zonages d'inventaire : Zones humides

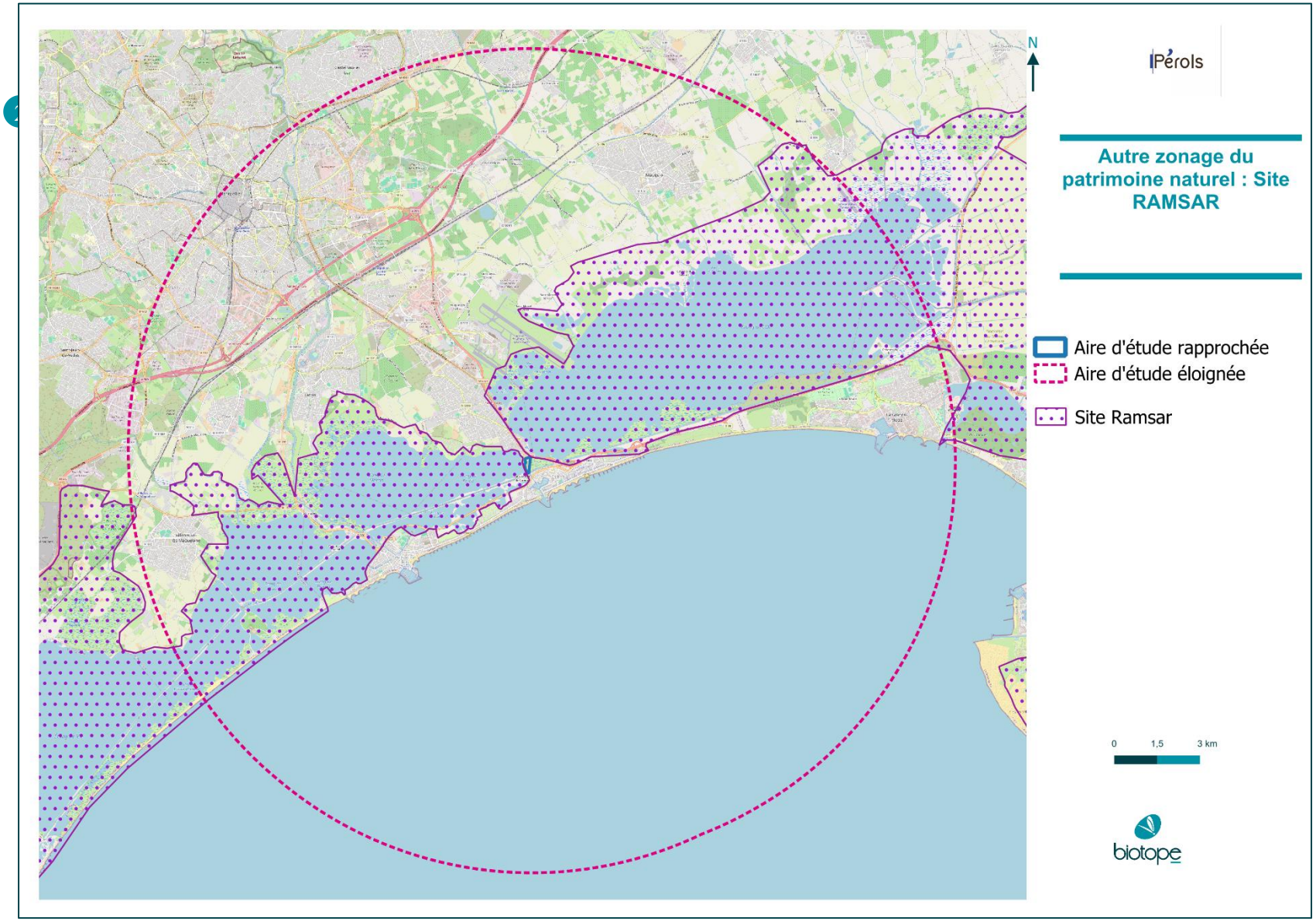


Figure 9 : Autres zonages : Site RAMSAR

2 Habitats naturels et flore

Remarque importante : un habitat naturel est une zone terrestre ou aquatique se distinguant par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elle soit entièrement naturelle ou semi-naturelle. Tout en tenant compte de l'ensemble des facteurs environnementaux, la détermination des habitats naturels s'appuie essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des conditions écologiques d'un milieu (Bensettiti et al., 2001).

Malgré cela, les termes « habitat naturel », couramment utilisés dans les typologies et dans les guides méthodologiques sont retenus ici pour caractériser les végétations par souci de simplification.

2.1 Habitats naturels

Cf. Carte : « Habitats naturels »

Cf. Annexe 2 : « Méthodes d'inventaires »

La synthèse présentée repose à la fois sur l'expertise menée lors de la mise à jour de l'aire d'étude rapprochée et sur les sources bibliographiques disponibles. Cette analyse complémentaire avait pour objectif d'identifier d'éventuelles évolutions par rapport à l'inventaire réalisé en 2021 sur un périmètre d'étude plus étendu.

Depuis ce précédent inventaire, une partie des milieux a été fauchée, ce qui a entraîné la disparition de certaines formations végétales. Ainsi, une petite phragmitaie rudéralisée située au nord de l'aire d'étude rapprochée n'a pas été retrouvée. De même, les friches vivaces mêlées à des formations de Canne de Provence, localisées dans la zone auparavant dépourvue de végétation au centre de l'aire d'étude rapprochée, ne sont plus présentes.

2.1.1 Analyse bibliographique

Pour la flore, les ouvrages de LORET & BARRANDON (1886) et de TISON *et al*. (2014) constituent les références principales.

2.1.2 Habitats naturels présents au de l'aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude est principalement composée de milieux artificialisés. L'habitat qui y prédomine correspond à une mosaïque associant des prés salés et des friches à caractère rudéral.

Trois grands types de milieux y sont recensés :

- Habitats aquatiques et humides ;
- Habitats ouverts, semi-ouverts ;
- Habitats artificialisés.

2.1.3 Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels

Le tableau suivant (*cf. tableau suivant*) précise, pour chaque type d'habitat identifié les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur la zone d'implantation potentielle du projet et l'enjeu écologique.

2 Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

Tableau 11 : Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents dans la zone d'implantation potentielle du projet

Libellé de l'habitat naturel, Description et état de conservation	Rattachement phytosociologique	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	Enjeu spécifique	État de conservation Surface / linéaire / % de recouvrement sur la ZIP	Enjeu contextualisé
Habitats aquatiques et humides								
Canaux navigables (complètement artificialisé)	*Ruppion maritimae* Braun-Blanq. *ex* Westhoff *in* Bennema *et al*. 1943	J5.41		p.(A)	-	Faible	Etat de conservation mauvais 0,87 ha, soit 20.9 %	Faible
Phragmitaie rudérale (non présente lors du passage conduit en décembre 2025[1])	*Phragmitetum communis* Savič 1926 X *Carduo tenuiflori - Onopordetum illyrici* (Molin. & Tallon 1950) B. Foucault 2012	E5.12 X C3.21		H	-	Faible	Mauvais état de conservation 0,31 ha, soit 7.4 %	Faible
Prés salés rudéraux	-	I1.53 X A2.524		p.	-	Faible	Etat de conservation moyen 1.04 ha, soit 25 %	Faible
Prés salés à chiendent et armoise (prés salés de haut niveau)	*Agropyretalia pungentis* Géhu 1968	A2.524		H	-	Modéré	Etat de conservation moyen 0,04 ha, soit 0.9 %	Faible
Habitats ouverts, semi-ouverts								
Bosquet de feuillus caducifoliés	-	G5.2		p.	-	Faible	0,01 ha, soit 0.2 %	Faible
Friches vivaces plus ou moins sèches	*Agropyretea intermedio - repentis*	-		p.	-	Faible	0,01 ha, soit 0.2 %	Faible

[1] *Cet habitat était initialement présent au niveau de la zone de terre nue (zone blanche sur la carte)*

2 Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

Libellé de l'habitat naturel, Description et état de conservation	Rattachement phytosociologique	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	Enjeu spécifique	État de conservation Surface / linéaire / % de recouvrement sur la ZIP	Enjeu contextualisé
Fourrés thermophiles pionniers	*Pruno spinosae - Rubion ulmifolii*	F3.22		p.	-	Faible	0,008 ha, soit 0,1 %	Faible
Habitats artificialisés								
Formations à Canne de Provence	-	C3.32	-	H	-	Nul	0,18 ha	Nul
Alignements d'arbres	-	G5.1	-	p.	-	Faible	Etat de conservation moyen 0,24 ha, soit 6 %	Faible
Haie	-	FA	-	p.		Faible	Etat de conservation moyen 0,12 ha, soit	Faible
Terre nue	-	-	-	N/A		Nul	0,2 ha	Nul
Sentiers		H5.61	-	NC		Nul	0,01 ha soit 0.2 %	Faible
Jardins	-	I2.2	-	NC		Faible	0,01 ha soit 0.2%	Faible
Routes et chemins	-	J4.2	-	NC		Faible	0,25 ha soit 6 %	Nul
Parking	-	J4	-	NC(I)		Nul	1,04 ha soit 25%	Nul
Port maritime	-	J1	-	N/A	-	Nul	0,1 ha, soit 0.2 %	Nul

Légende :
Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur la ZIP, issues principalement du référentiel national (BARDAT et al., 2004) ou aussi des typologies CORINE Biotopes (BISSARDON, GUIBAL & RAMEAU, 1997) ou EUNIS (Louvel et al., 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.* : habitat Natura 2000prioritaire.

2 Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement…), selon le prodrome des végétations d'Europe (MUCINA *et al.,* 2016) et autres publications du prodrome des végétations de France 2 (voir sources en bibliographie).

Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (LOUVEL *et al.,* 2013).

Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.

Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » => Humide ; « p » => *pro parte*. « NC » => non caractéristique ; « N/A » => non applicable.

Dét. ZNIEFF : habitats déterminants pour la modernisation des ZNIEFF de la région Occitanie (CBNMed & CBNPMP, 2021).

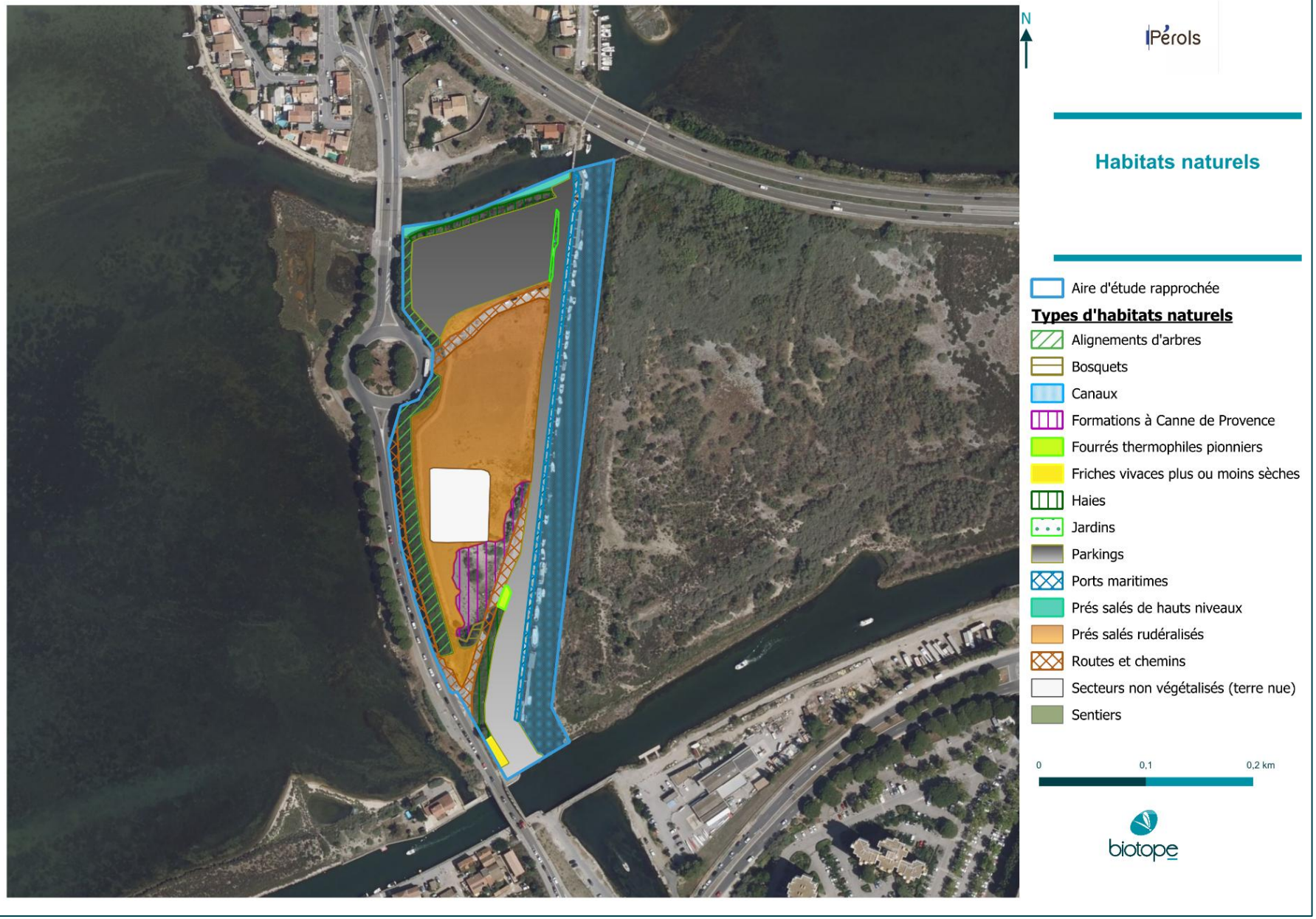


Figure 10 : Habitats naturels

2 Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune



Pré salé rudéralisé



Pré salé de haut niveau

Figure 11 : Habitats ouverts, semi-ouverts sur l'aire d'étude rapprochée, photos prises sur site sauf mention contraire, © Biotope



Formation de Canne de Provence (*Arundo donax*)



Alignements d'arbres

Figure 12 : Habitats artificialisés sur l'aire d'étude rapprochée, photos prises sur site sauf mention contraire, © Biotope

2 Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

2.1.4 Statut des habitats et enjeux associés

Cf. Carte : « Enjeux écologiques liés aux habitats naturels et à la flore »

15 types d'habitats ou mosaïque d'habitat de type semi-naturel ou artificiel ont pu être recensés au sein de l'aire d'étude du projet. Celle-ci est en majorité constituée de zones rudérales et de milieux anthropisés. Aucun de ces habitats ne présente d'enjeu particulier au regard de leur état d'artificialisation.

2.2 Flore

Cf. Carte « Espèces exotiques envahissantes »

Cf. Annexe 2 : « Méthodes d'inventaires »

Cf. Annexe 4 : « Liste complète des espèces présentes sur l'aire d'étude rapprochée »

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre de la présente expertise ainsi que sur celles conduites lors du diagnostic faune flore établi en 2021 et sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude rapprochée et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain de la flore a concerné la flore vasculaire (phanérogames, fougères et plantes alliées).

2.2.1 Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques et la consultation des bases de données (Conservatoire botanique national notamment) ont permis de recenser les plantes déjà connues dans le secteur d'étude, en particulier les espèces patrimoniales à rechercher.

Données sur la lore présentes à l'échelle communale

Habitats de présence	Espèces patrimoniales et/ou protégées	Potentialité de présence sur l'aire d'étude
Prairies humides hautes méditerranéennes	- ***Senecio doria* L. PR**	Très faible
Communautés naines à Joncs crapauds ou communautés amphibies méditerranéo	- ***Lythrum thymifolia* L. PN**	Très faible
Communautés halo-nitrophiles pionnières du littoral méditerranéen	- ***Cressa cretica* L. PR**	Faible
Eaux marines littorales	- ***Zostera marina* L** - ***Zostera noltei* Hornem.,**	Oui ces espèces sont signalées dans les ZNIEFF de l'étang de l'Or
Légende des abréviations : PN : protection nationale, PR : protection régionale		

2 Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

2.2.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Au cours des investigations botaniques, 80 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée (*cf. annexe 4*). Au regard de la pression d'inventaire, ce chiffre est moyennement élevé. Il est lié à la présence de milieux remaniés, assez homogènes et de l'isolement du site par des ceintures urbaines.

La richesse floristique de l'aire d'étude rapprochée du projet est ainsi très faible.

2.2.3 Statut des espèces végétales et enjeux associés

Aucune espèce végétale protégée ou patrimoniale n'a été recensée au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les espèces végétales présentes :

18 espèces végétales sont des exotiques ou des archéophytes à caractère envahissant :

- L'Agave d'Amérique (*Agave americana*) ;
- L'Armoise annuelle (*Artemisia annua*) ;
- La Canne de Provence (*Arundo donax*) ;
- L'Arroche halime (*Atriplex halimus*) ;
- Le Barbon (*Bothriochloa barbinodis*) ;
- Murier à papier (*Broussonetia papyrifera) ;*
- La Griffe de sorcière *(Carpobrotus sp.) ;*
- Le Datura *(Datura sp.) ;*
- L'Olivier de Bohême *(Elaeagnus angustifolia) ;*
- L'Erigeron de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*) ;
- Le Troène luisant *(Ligustrum lucidum) ;*
- L'Onopordon du Taurus *(Onopordon tauricum) ;*
- Le Figuier de Barbarie *(Opuntia ficus-carica) ;*
- L'Oseille à crête *(Rumex cristatus) ;*
- La Morelle faux chénopode *(Solanum chenopodioides) ;*
- Le Sorgho d'Alep *(Sorghum halepensis);*
- Aster écailleux (*Symphyotrichum squamatum) ;*
- Le Yucca superbe (*Yucca gloriosa*).

Il n'y a aucun enjeu floristique particulier sur l'aire d'étude.



Figure 13 : Stations de flore exotique envahissante sur l'aire d'étude rapprochée

3 Zones humides

Cf. Carte « Zones humides »

Cf. Annexe 5 : « Méthode d'inventaire des zones humides »

3.1 Contexte règlementaire

3.1.1 Article L. 211-1 du Code de l'environnement (Loi sur l'Eau)

L'article L. 211-1 du Code de l'environnement définit les zones humides. L'article L. 211-1-1 quant à lui précise que « La préservation et la gestion durable des zones humides…sont d'intérêt général ».

Cette loi introduit la notion de mode de gestion dite « équilibrée » de la ressource en eau. Cette gestion implique de veiller à la bonne répartition de la ressource entre les différents usages, mais aussi de s'assurer de sa préservation à long terme, qu'il s'agisse de l'eau à proprement parler ou des milieux aquatiques associés.

Ainsi, tous projets d'installations, d'ouvrages, de travaux et d'activités (IOTA) exerçant une influence sur l'eau ou le fonctionnement des milieux aquatiques sont soumis à deux régimes au titre de la Police de l'eau.
Sont soumis à un régime de déclaration ou d'autorisation administrative, les IOTA entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants (article L. 214-1 du Code de l'environnement).
Une nomenclature prévue à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement soumet à déclaration ou autorisation ces différentes activités, au regard des dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques.

Ainsi, pour tout projet entrainant assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, lorsque la zone asséchée ou mise en eau est supérieure ou égale à 1 ha, l'opération est soumise à autorisation au titre de la rubrique 3310 de la nomenclature IOTA ; et, lorsque cette surface est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha, l'opération est soumise à déclaration au titre de cette même rubrique.
Ces projets doivent être en cohérence avec les intérêts visés à l'article L. 211-1 dont « la préservation des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ».

3.1.2 Schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE)

Depuis 1992, les SDAGE sont élaborés sur chacun des six grands bassins hydrographiques métropolitains et cinq bassins d'outre-mer. Réalisés par un comité de bassin, ils fixent les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau. D'une portée juridique importante, ce document d'orientation s'impose aux décisions de l'État en matière de police des eaux, notamment des déclarations d'autorisation administrative (rejets, urbanismes…) ; de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités et établissements publics. La Directive cadre européenne (DCE) sur l'eau a renforcé cet outil, en confirmant la nécessité d'une gestion et d'une planification par bassin.

Réalisés par un comité de bassin, les schémas d'aménagement et de gestion des eaux fixent les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** possède notamment une portée juridique importante. Ce document d'orientation s'impose aux décisions de l'État en matière de police des eaux, notamment dans le cadre de d'autorisations administratives (rejets, urbanismes…) ; de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités et établissements publics. La directive cadre européenne (DCE) sur l'eau a renforcé cet outil, en confirmant la nécessité d'une gestion et d'une planification par bassin.

Au sein du périmètre concerné par le projet, c'est le **SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027** qui est en vigueur.

Dans le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027, approuvé le 21 mars 2022, les modalités de compensation au titre des zones humides impactées par les projets figurent à la disposition 6B-03

Plusieurs dispositions du SDAGE Rhône Méditerranée visent la préservation des zones humides (voir tableau ci-dessous) :

Tableau 12 – Dispositions mise en place par le SDAGE en faveur des zones humides

• **Extraits des dispositions du SDAGE Rhône Méditerranée en faveur des zones humides (liste non exhaustive)**		
• Orientation	• Disposition	• Titre de la disposition
• OF 2-A	• 6A-00	• Préserver et restaurer les milieux aquatiques et humides avec une approche intégrée, en ciblant les solutions les plus efficaces. • Identifier les espaces de bon fonctionnement hydromorphologique pour préserver / restaurer leurs fonctions écologiques (hydraulique, morphologique, biogéochimique, hydrogéologique et biologique) • Ces stratégies de restauration doivent conduire à identifier les actions qui apporteront les meilleurs gains environnementaux, sans chercher à agir partout, dans une logique de ciblage et de priorisation.
• OF 6-B	• 6B-03	• La conduite de la séquence ERC **doit s'appuyer** sur une **délimitation précise des ZH** impactées et sur une **analyse de son rôle** et intérêt patrimonial par rapport à la biodiversité, des **fonctions** quelle assure (cf. Méthode nationale d'évaluation des fonctions des ZH) et des **services rendus** en termes de préservation de la ressource en eau et de gestion des risques d'inondation et des **autres bénéfices** socio-économiques. • **Surface de compensation : 200 % de la surface perdue.**

Dans le cadre d'un projet d'aménagement, cette prise en compte implique en premier lieu de rechercher l'évitement des zones humides, conformément au principe de non-dégradation des milieux aquatiques et à la séquence **éviter-réduire-compenser**. Le SDAGE précise que les projets doivent intégrer les enjeux liés aux milieux aquatiques et humides en amont de leur conception et justifier les choix opérés au regard de leurs incidences résiduelles.

Ainsi, le présent projet a été analysé au regard de la présence éventuelle de zones humides et de leurs fonctionnalités. Cette analyse permet d'apprécier la compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE relatives à la préservation des zones humides et au maintien du bon fonctionnement des milieux aquatiques.

Plus particulièrement, dans le cadre du volet compensation de cette doctrine, le SDAGE exige que tout impact résiduel sur une zone humide, après application prioritaire de l'évitement puis de la réduction, doit donner lieu à des mesures compensatoires visant prioritairement la restauration de zones humides dégradées. Le SDAGE fixe une valeur guide de compensation de 200 % de la surface perdue, comprenant à minima 100 % de restauration de zones humides fortement dégradées avec recherche de fonctions équivalentes, complétée par l'amélioration fonctionnelle de zones humides partiellement dégradées. Les mesures doivent être recherchées en priorité sur le site impacté ou à proximité, puis à défaut dans le même sous-bassin ou un sous-bassin adjacent, dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1. Elles font l'objet d'un suivi proportionné aux enjeux, dont la durée minimale de 10 ans est généralement appropriée.

Tableau 13 : Objectifs de compensation

Périmètre	Valeur guide de compensation	Compensation minimale	Compensation complémentaire	Localisation
SDAGE Rhône Méditerranée	200% de la surface	Restauration d'une surface au moins égale à 100 % dans une zone humide fortement dégradée en cherchant l'équivalence fonctionnelle	Amélioration fonctionnelle dans des zones humides partiellement dégradées	Même sous bassin ou dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1

3.1.3 Schémas d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE)

Les SAGE déclinent à l'échelle d'un bassin versant et de son cours d'eau, appelés unité hydrographique ou d'un système aquifère, les grandes orientations définies par le SDAGE. Ils ont été instaurés par la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et codifiés par les articles L. 212-3 à L. 212.11 du Code de l'environnement.

Le secteur du projet est concerné par le **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) LEZ-MOSSON-ÉTANGS PALAVASIENS** mise après l'arrêté d'approbation de la première révision le 15/01/2015

Le SAGE défini l'objectif général A comme « Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques, des zones humides et de leur écosystème pour garantir le maintien de la biodiversité et la qualité de l'eau » comme un des enjeux principaux du bassin versant et le décline dans ddes sous-objectifs présentésci-dessous :

Tableau 14 – Objectifs du SAGE en faveur des zones humides (2015)

Extraits des enjeux du SAGE Lez Mosson Etangs palavasiens en faveur des zones humides	
Objectif A.1	**Intégrer la préservation des milieux aquatiques, des zones humides et des milieux côtiers et littoraux dans les plans et projets d'aménagement**
A.1.1 Préserver les milieux aquatiques (cours d'eau et lagunes), l'espace minimum de bon fonctionnement des cours d'eau et les zones humides lors de l'élaboration des plans et projets d'aménagement	
A.1.2 Réduire l'impact des projets d'aménagement du territoire en appliquant les principes de prévention et de non-dégradation des milieux aquatiques et humides	
A.1.3 Définir des mesures compensatoires efficaces, pérennes et proportionnées aux impacts générés sur les milieux aquatiques et les zones humides	
A.1.4 Mettre en place un suivi environnemental pour assurer le respect des objectifs du SAGE lors de la réalisation des chantiers et de la mise en œuvre des mesures compensatoires	
A.1.5 Identifier les secteurs prioritaires du bassin versant pour la mise en œuvre de mesures compensatoires	
A.1.6 Définir une stratégie d'intervention foncière pour la protection des milieux aquatiques et des zones humides	
Objectif A.2	**Améliorer le niveau de connaissance pour mieux préserver les milieux aquatiques, les zones humides et les milieux côtiers et littoraux**
A.2.1 Poursuivre l'amélioration des connaissances des milieux aquatiques et des zones humides pour mieux les préserver et assurer la bonne diffusion des connaissances	
Objectif A.3	**Restaurer le fonctionnement des cours d'eau et des zones humides**
A.3.2 Promouvoir la mise en œuvre de plans de gestion des zones humides	
Objectif A.4	**Maintenir ou restaurer les échanges hydrauliques nécessaires au bon fonctionnement des écosystèmes des lagunes et à l'amélioration de leur qualité**
A.4.1 Développer une meilleure connaissance du phénomène de comblement des lagunes	
A.4.2 Limiter l'impact de l'imperméabilisation et du ruissellement urbain et agricole sur le comblement des lagunes	
A.4.3 Améliorer les échanges sédimentaires et hydrauliques dans le système lagunaire	
Objectif A.6	**Préserver la biodiversité, notamment les espèces et les habitats d'intérêt patrimonial, et améliorer la connaissance**
A.6.1 Développer la connaissance des habitats et des espèces d'intérêt patrimonial et organiser la préservation de la biodiversité	
A.6.3 Lutter contre le développement des espèces invasives et prévenir leur dispersion	
Objectif A.7	**Informer, sensibiliser et communiquer sur la préservation des milieux aquatiques et humides**
A.7.1 Communiquer sur la sensibilité des milieux remarquables et le lien entre usages et milieux	
A.7.2 Former les élus, les aménageurs du territoire et les usagers à la préservation des milieux aquatiques et des zones humides	

Le règlement du SAGE précise pour la **Disposition A.1-1**

« Préserver les milieux aquatiques (cours d'eau et lagunes), l'espace minimum de bon fonctionnement des cours d'eau et les zones humides lors de l'élaboration des plans et projets d'aménagement »

Règle

« Aucune nouvelle autorisation/ déclaration au titre de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement (nomenclature en vigueur au jour de la publication de l'arrêté préfectoral approuvant le SAGE), ainsi qu'aucune nouvelle autorisation / demandes d'enregistrement / déclaration ICPE délivrée au titre de l'article L. 511-1 du Code de l'environnement n'est délivrée/ acceptée dès lors qu'elle entraîne l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation ou le remblai de zones humides ou de marais sur des surfaces supérieures à 0,1 hectare (cf. carte n°4 : Localisation des zones humides).

Cette règle ne s'applique pas :

- *aux projets ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique et aux projets d'intérêt général si leur emplacement ailleurs que sur ces milieux est impossible ;*
- *aux travaux d'entretien courant et de réparation des ouvrages existants ;*
- *aux aménagements de protection contre les inondations des lieux densément peuplés ;*
- *aux installations liées aux systèmes d'assainissement.*

Dans le cadre de ces exceptions, le document d'incidences du ***dossier d'autorisation ou de déclaration doit comporter un argumentaire renforcé sur les volets eaux/milieux aquatiques afin d'évaluer les impacts du projet sur la fonctionnalité de(s) la zone(s) humide(s) impactée(s).***

Le dossier doit également prévoir toutes les mesures qui seront prises pour atténuer les effets négatifs (cf. disposition A.1-1 du PAGD et la doctrine « éviter, réduire, compenser »), ainsi que les mesures compensatoires qui seront mises en œuvre par le déclarant ou le pétitionnaire (cf. dispositions A.1-3 et A.1-4 du PAGD). »

3.2 Délimitation des zones humides

3.2.1 Contexte général du site

Dans un premier temps, les potentialités de présence de zones humides sur l'aire d'étude rapprochée sont évaluées à partir des données SIG homogènes disponibles sur le territoire à grande échelle : évolution de l'occupation du sol de l'aire d'étude rapprochée, topographie, géologie, pédologie, hydrographie, remontées de nappes, etc.

Tableau 15 : Potentialités de présence de zones humides tirées des données SIG à grande échelle

Type de donnée	Information	Caractère discriminant de la donnée
Topographie	Bande inter lagunaire aménagée avec un relief peu marqué mais présence de microreliefs sur le site dus aux remblais canalisant les précipitations.	Présence possible de zones humides notamment dans des zones d'accumulations en fond d'aménagement
Occupation des sols	Cf. chapitre historique du site. Ancienne Lagune remblayée dans les années 60-70. Le terrain sert plus récemment au stockage de dépôt de dragage du port de Pérols	Les dépôts récents peuvent influencer la présence de zones humides
Géologie	Alluvions ou arènes	Présence possible de zones humides
Pédologie	La bibliographie prévoit soit des sols sablo-limoneux très caillouteux ou des arénosols sableux mais l'ensemble du site est constitué actuellement de remblais. Des remblais anciens dont on ne connait pas la provenance et des remblais récents issus du dragage du port de Pérols. Ces derniers sont constitués de dépôts argilo sableux et sont probablement proches des sodisalisols et des arénosols à proximité	Présence possible de zones humides en raison des matériaux déposés
Réseau hydrographique	Présence d'étangs et de canaux à proximité mais leur débordement sur la zone d'étude est limité aux berges et la connexion à la nappe	Présence possible de zones humides
Remontée de nappe	Zone sensible aux débordements de nappe ou inondation de cave mais la fiabilité de la donnée est moyenne	Présence possible de zones humides

Le contexte de l'aire d'étude rapprochée indique une probabilité de sols hydromorphes caractéristiques de zones humides notamment en raison du dépôt de sédiments issus du dragage du port de Pérols. Cependant la topographie laisse présager une déconnexion du site avec la nappe des étangs et le très faible bassin versant est peu favorable à une inondation prolongée permettant les conditions nécessaires à l'hydromorphie.

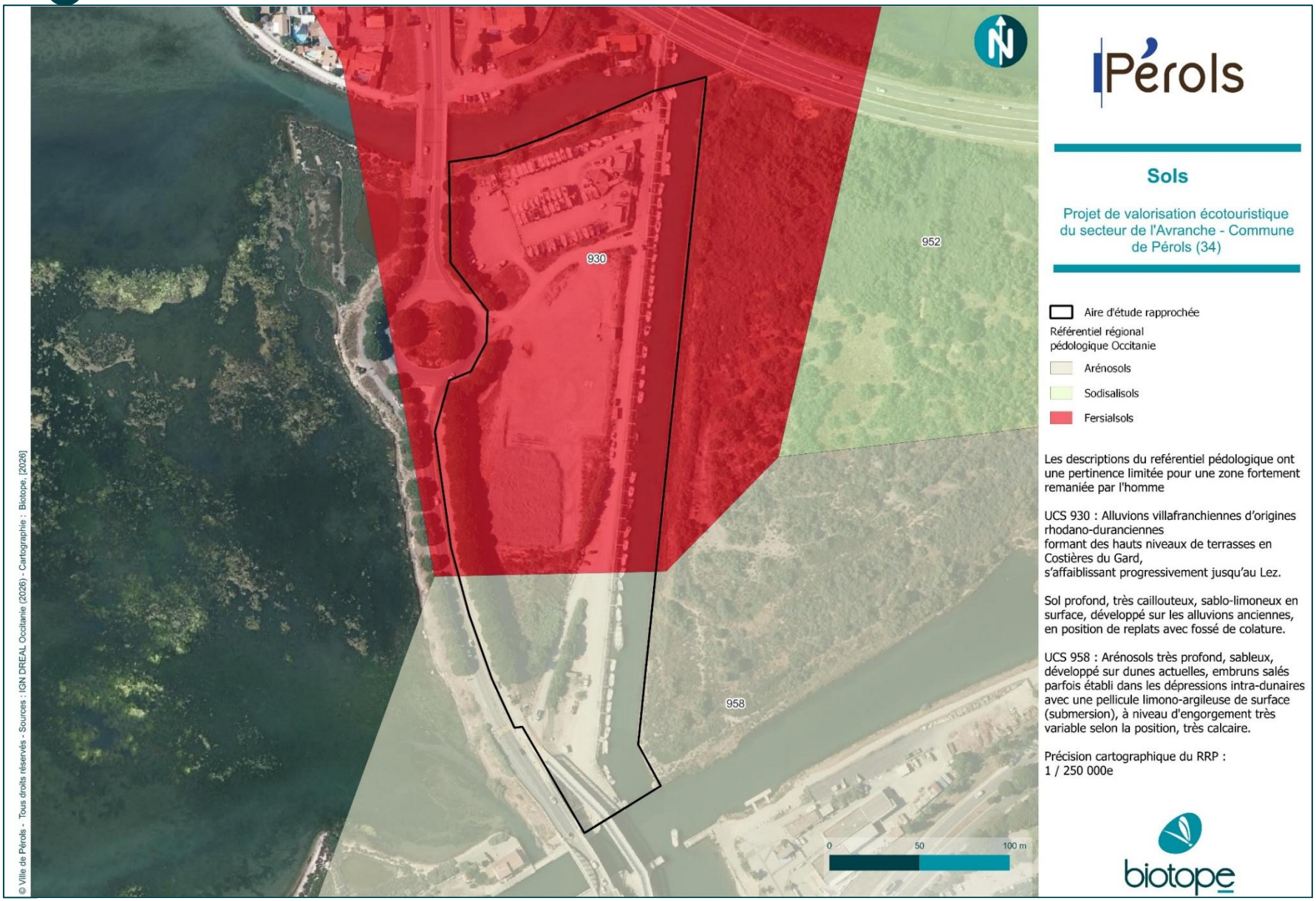


Figure 14 : Sols sur l'aire d'étude rapprochée

3.2.2 Données issues d'inventaires

Les différentes sources de données pouvant laisser supposer la présence de zones humides sur l'aire d'étude rapprochée ont été étudiées. Plusieurs sources de données sont utilisées pour déterminer la présence de zones humides potentielles sur le territoire :

- L'indicateur de potentialité de zones humides à l'échelle de la France (INPN)
- Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) qui recense les zones humides de la trame bleue
- Les zones humides élémentaires recensées par la DREAL Occitanie

Si l'indicateur de potentialité de l'INPN, basé principalement sur le relief, n'est pas très pertinent dans ce contexte, les inventaires régionaux ne recensent pas de zones humides directement sur la zone d'étude. Cependant les étangs du Méjean et l'étang de l'Or qui entourent le site sont considérés comme des zones humides dans le SRCE et par la convention RAMSAR et les berges du Méjean sont classées comme zones humides élémentaires de la région Occitanie.

Le SCoT du Pays de l'Or Agglomération précise par ailleurs que « le triangle de l'Avranche est maintenu en coupure d'urbanisation car il s'agit d'un secteur stratégique à valoriser permettant de préserver la continuité d'un système géographique littoral (continuité hydraulique, sédimentaire et biologique de la trame bleue), de restaurer une liaison écologique en pas japonais de la trame verte (prairies salées). Il s'agit également de l'unique respiration paysagère existant encore entre les deux étangs. ». La MRAE dans son avis sur la révision du SCOT en 2018 recommande : « de maintenir le classement du triangle de l'Avranche en espace remarquable, compte tenu de l'importance de cette liaison écologique entre les étangs de l'Or et du Méjean. »



Pérols

Inventaires des zones humides

Projet de valorisation écotouristique du secteur de l'Avranche - Commune de Pérols (34)

- Aire d'étude rapprochée
- cours d'eau
- SRCE Trame bleue Zones Humides
- Zones humides élémentaires sur la région Occitanie

biotope

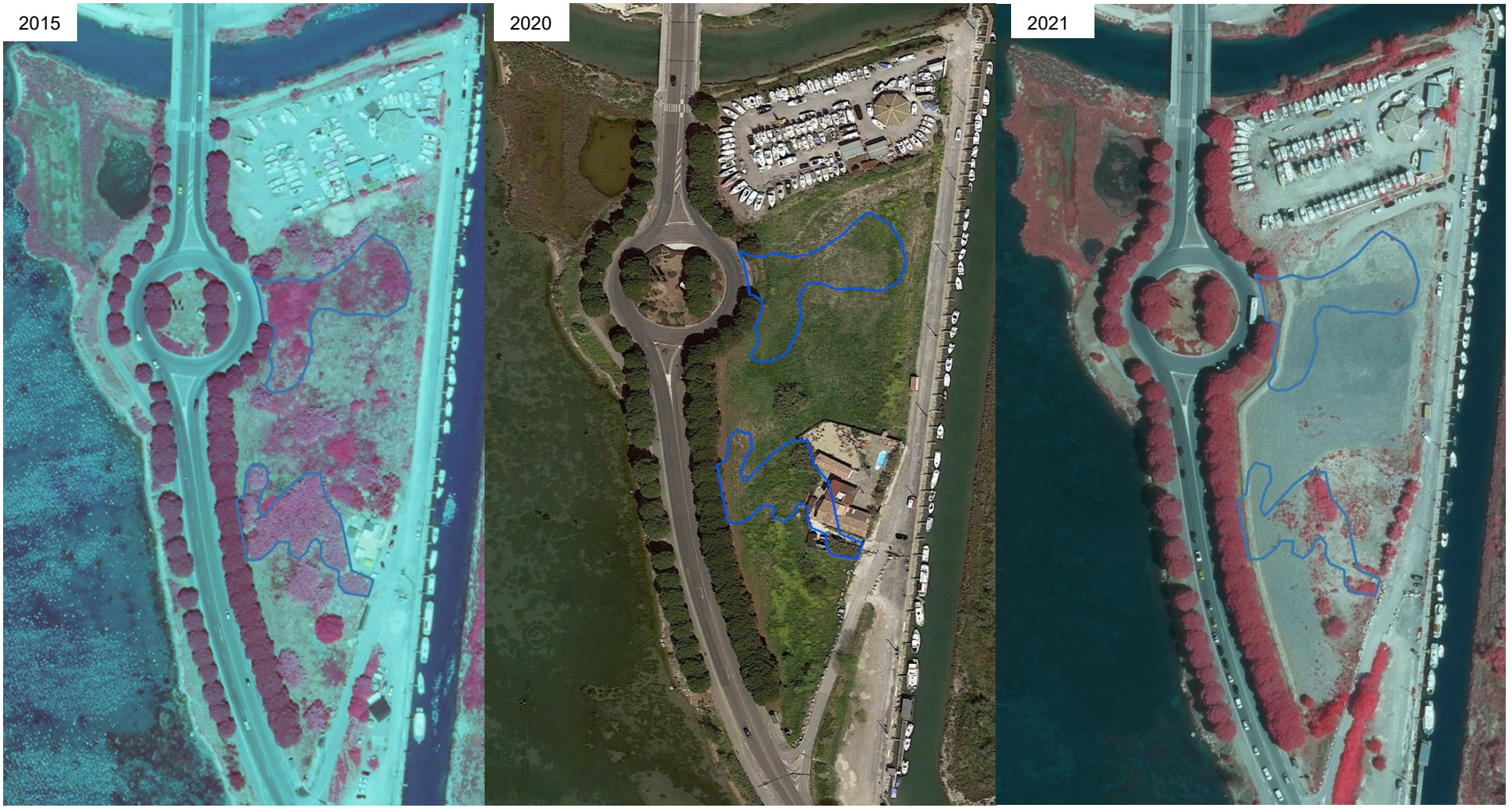
Figure 15 : Inventaire des zones humides

3.2.3 Historique du site



Un site artificiel :

- 1953 : le site fait partie de l'étang de Pérols, seule la route d'accès à Carnon et le canal du port de Pérols existent
- 1962 La nouvelle route est construite isolant le site de l'Etang de Pérols
- 1970 La lagune est remblayée entre l'ancienne et la nouvelle route
- 1987 Végétalisation du remblai
- 2001 Le Port à sec et le rond-point sont construits et la zone au sud est végétalisée sans activité



Une végétation de zones humides présente avant les travaux de dragage du port de Pérols et les dépôts de sédiments sur le site :

- 2015 Une construction apparait. Les images Google Streetview montrent le développement de canniers mais aussi de phragmitaies.
- 2020 Les inventaires du 29 septembre 2020 par Biotope confirme la présence de de ces formations à Canne de Provence et de Phragmitaies rudérales (zones entourées en bleu). Ces formations sont caractéristiques de zones humides.
- 2021 Le restaurant est détruit et **les travaux de dragage du port de Pérols** (autorisé par l'arrêté préfectoral N°DREAL/DMMC/34-2019-003) sont mis en œuvre avec la suppression de déchets de remblais antérieurs, de la végétation du site, et le dépôt de remblais issus des sédiments prélevés, un merlon est constitué le long de la route.



Un site remanié depuis 2021 avec des zones d'accumulations d'eau visibles sur les photos aériennes et la reprise de la végétation au sud du site

- 2022 de nouveaux remblais et végétalisation des remblais précédents
- 2024 possiblement des déblais et nouveaux remblais. Des zones d'accumulation d'eau apparaissent en certains points du site.
- 2025 Un nouvel inventaire par Biotope permet d'identifier un canier se développant au sud (en bleu ciel) et constituant une nouvelle ZH inventoriée au sens de la règlementation
- Septembre 2025 des zones d'accumulation d'eau apparaissent de nouveau dans la zone présentant l'altitude la plus basse et entourée par le merlon ainsi que les anciens dépôts. Ces zones d'accumulation apparaissent à chaque pluie, impliquant un drainage lent.

3.2.4 Analyse du critère « végétation »

La cartographie de la végétation est utilisée pour l'inventaire des zones humides. La délimitation est alors établie sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature Corine Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (Bardat *et al*., 2004). Elle a ainsi permis de différencier les habitats au regard de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 :

- « H. » pour humides ;
- « pro parte / p. » pour potentiellement ou partiellement humides[2] ;
- « NC » pour non-caractéristiques.

Dans la majorité des cas, les habitats issus des travaux d'aménagement ou de plantations ne permettent pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée. La méthode a alors consisté à relever les espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008.

En complément, ont été différenciés :

- Les zones non caractéristiques **(A)** : Végétation aquatique implantée en zone en eau permanente présentant des espèces non indicatrices de zones humides (annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008) ;
- Les zones imperméabilisées non caractéristiques **(I)** où toute analyse de la végétation est impossible au même titre que la réalisation de sondages pédologiques ;
- Les secteurs inaccessibles n'ayant pu être étudiés dans le cadre de cette mission.

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats qui en découlent ont permis de recenser dans l'aire d'étude rapprochée les typologies d'habitats décrites dans le tableau qui suit :

Tableau 16 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (m²)	% du périmètre total	Complément d'analyse
Humide	2230 (5661)	5 (14)	A savoir que les analyses de 2020 rajoutaient une surface de 3431m² portant la surface à 5661m² soit 13,6%
Pro parte / p.	14500	35	Réalisation de sondages pédologiques
Pro parte / p. (**A**) *Zone en eau permanente sans végétation*	8746	21	Insondable et en dehors du cadre réglementaire *Conformément à l'article R.211-108 du Code de l'environnement, la définition des zones humides n'est pas applicable aux cours d'eau, plans d'eau et canaux*
Non caractéristique	2246	5	Réalisation de sondages pédologiques
Non caractéristique (**A**) *Végétation aquatique implantée en zone en eau permanente*	0	0	Insondable – Analyse de la flore caractéristique
Non caractéristique **(I)** Zones imperméabilisées (route, chemin, parking, zone bâtie)	13933	33	Insondable
Inaccessible	0	0	Conservé en enveloppe d'alerte – inventaires complémentaires nécessaires
TOTAL	**41655**	**100**	

Pour connaitre plus spécifiquement le détail des habitats caractéristiques de zones humides (H), il convient de se référer au tableau « Statuts et enjeux écologiques des habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée » (Cf. chapitre 2.1)

À la suite de l'analyse du critère « végétation » (habitats et flore au titre de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié), les habitats humides (H) atteignent un recouvrement cumulé de **5 %** de l'aire d'étude rapprochée, les secteurs potentiellement humides (pro parte/p.) 56 %, et les végétations non caractéristiques 38 %. L'inventaire des habitats en 2020 indiquait une surface d'habitats caractéristiques de zone humide distincte représentant 3431m² supplémentaires. De plus cette zone identifiée en pré salé rudéralisé aujourd'hui est constituée de remblais à nu mais en cours de colonisation par l'habitat humide des prés salés à chiendent et armoise. Seule une analyse des sols pourra statuer sur le caractère humide de ces formations potentiellement humides et non caractéristiques.

[2] *Concerne "les habitats ne pouvant être considérés comme systématiquement ou entièrement caractéristiques de zones humides" (annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008). Cette catégorie intègre également des habitats d'origine anthropique comme les cultures, les prairies semées, etc..*

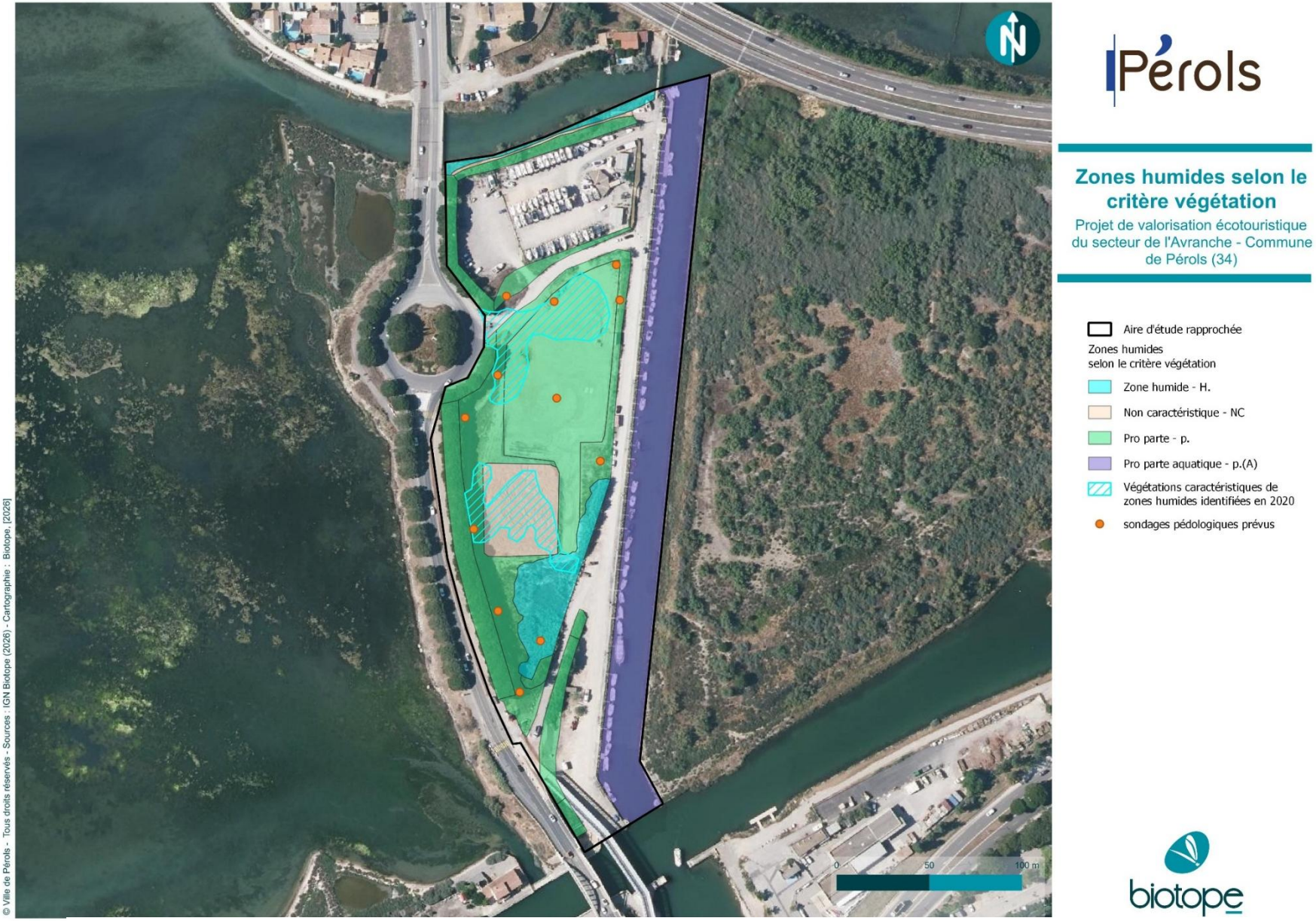


Figure 16 : Zones humides selon le critère végétation

3.2.5 Analyse du critère « sol » (sondages pédologiques)

12 sondages ont été réalisés de façon à couvrir l'ensemble des habitats pro parte ou non-caractéristiques. Les résultats des sondages pédologiques sont disponibles en annexe.

La zone de prospection par sondage est limitée à l'emprise des travaux (emprise de la déclaration de travaux DT) faisant l'objet d'une analyse.

Les sondages pédologiques ont été déterminés selon la cartographie des zones humides sur le critère végétation, selon la topographie et le sens des écoulements, et selon le positionnement des réseaux enterrés (source DICT) au sein de la limite de la déclaration de travaux (DT) (cf. Cartes page suivante)

Parmi les 16 sondages réalisés au sein de l'aire d'étude rapprochée :

- 8 peuvent être classés humides au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009. Ces sondages présentent des traces d'hydromorphie au-dessus de 50 cm et s'intensifient en profondeur. (Sondages 1, 2, 4,10, 13, 14, 15, et 16)

Les sondages 1,2,4, et 12 sont situés dans la zone de remblai centrale, plane, entourée d'un merlon de plus d'un mètre avec un exutoire proche du point 2.

Cet exutoire légèrement surélevé permet un engorgement temporaire après des précipitations. Un ressuyage lent dû à la topographie et à la texture des sédiments entreposés, peu drainante, permet une fonctionnalité hydraulique. Cette zone humide n'est pas liée à la nappe des canaux, elle se situe sur un remblai de 3m au-dessus du niveau de l'eau. Son alimentation est uniquement météoritique, sur un bassin versant limité à la zone délimitée par le merlon périphérique. La nappe à proximité peut cependant contribuer à la lenteur du ressuyage de la plateforme. (Photos ci-dessous prises le 05/05/2026, inondation temporaire après une pluie importante, source Biotope)





Les sondages 13 à 16 sont situés en bord du canal de jonction, avec une berge à environ 40 cm au-dessus du niveau de l'eau (un peu moins en arrière-berge, en pied de talus). L'ensemble des sondages sont engorgés très rapidement (dès 20cm pour les points 14 et 15). Cette zone est donc une zone humide liée à la nappe à proximité et comprend tout le talus bordant le port à sec. (Photo de la berge ci-dessous, source Biotope)



- 2 sondages sont classés comme indéterminés.

Le premier (sondage 8) en raison d'un sol remanié très caillouteux en bord de voirie, présentant des matériaux non rencontrés sur le reste du site rendant le sondage impossible au-delà de 25cm. De plus de nombreux réseaux passant en bord de route des sondages complémentaires n'ont pas été possibles. Cependant au vu de la géomorphologie une partie de ces talus ainsi que les bords de voirie peuvent être exclus. Les parties les plus basses restent incertaines.

Le deuxième (sondage 9) a été réalisé dans une dépression récemment en eau. L'analyse de ce sondage est incertaine car la lecture de l'hydromorphie n'est pas évidente. Cependant d'un point de vue géomorphologique et au vu du sondage situé à proximité, à la même altitude (sondage 10 humide), la zone peut être classée comme humide.

- 6 sondages sont classés comme non humides car ne présentant pas de traces d'hydromorphie dans les 50 premiers centimètres de sol, présentant des sols peu épais sur roche massive (< 50 cm), ou ne présentent pas de traces caractéristiques de zones humides (<5%, discontinues, pas d'intensification, etc.).

Sur les **secteurs expertisés correspondant aux végétations non caractéristiques de zones humides** au sein de l'aire d'étude rapprochée, le bilan de l'application du critère « sol » est le suivant :

- 6271m² présentent un sol considéré comme humide, identifié par l'observation de profils pédologiques caractéristiques de zones humides et par l'analyse du contexte topographique ;
- 16456m² présentent un sol considéré comme non humide, identifié par l'observation de profils pédologiques non caractéristiques de zones humides et par l'analyse du contexte topographique ;
- 16698m² ne sont pas qualifiés, les éléments disponibles pour l'analyse (profils pédologiques) ne permettant pas de déterminer le caractère humide du sol. L'absence de sondage est du soit à un revêtement non sondable manuellement, soit à la présence de réseau souterrains, soit à une zone en eau.

Les zones considérées comme humides selon le critère habitat ne sont pas incluses dans ces surfaces.



Figure 17 : Sondages pédologiques et critère sol

3.2.6 Bilan concernant la délimitation des zones humides et des enjeux associés

A l'issue de l'ensemble des différentes analyses (habitat, flore, sol), **8502 m²** de la zone de déclaration de travaux sont considérés comme des zones humides au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement :

- 2231m² présentant une végétation caractéristique de zones humides ;
- 6271m² supplémentaires présentant un sol caractéristique de zones humides ;
- 16698 m² n'ont pas été évalués car insondable.

Tableau 17 : Bilan des surfaces de zones humides selon les différents critères

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th colspan="4">Critère Sol</th></tr>
<tr><th>Humide</th><th>Non humide</th><th>Indéterminé</th><th>Non évalué</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Critère Végétation et/ ou critère flore</td><td>Caractéristique de ZH</td><td colspan="4">2231m²
ZH avérées</td></tr>
<tr><td>Pro parte et non caractéristique de ZH</td><td rowspan="2">6271m²
ZH avérées</td><td>16456m²
Non ZH</td><td>0m²
ZH potentielles</td><td>890m²
ZH potentielles</td></tr>
<tr><td>Non évalué</td><td>0m²
Non ZH</td><td>0m²
ZH potentielles</td><td>0m²
ZH potentielles</td></tr>
<tr><td colspan="6">Milieux aquatiques (zone en eau et végétation) : 8746m² (secteurs ne pouvant constituer des zones humides)
Zones artificialisées : 7061m² (secteurs ne pouvant constituer des zones humides)
Zones inaccessibles : 0m² (secteurs nécessitant la réalisation d'inventaires complémentaires)</td></tr>
</table>

Il y a deux zones humides identifiées sur la zone d'étude, que ce soit selon le critère « végétation » ou le critère « sol » (sondages pédologiques et analyse topographique).

La première zone, au nord, est une zone humide rivulaire qui se développe sur une berge à environ 40 cm du niveau d'eau observé dans le canal de jonction à proximité, et dont le fonctionnement apparaît directement influencé par les niveaux d'eau du canal et/ou par la nappe associée au système lagunaire. Un habitat humide de prés salés à chiendent et armoise se développe au contact de l'eau du canal, tandis qu'en arrière-berge, une légère déclivité en pied de talus et la proximité de la nappe créent une hydromorphie du sol, avec un engorgement temporaire en surface mais permanent en profondeur.

La deuxième zone est constituée de remblais anciens (remblayage issu de la mission « Racine » dans les années 60-70) et plus récents (issus du dragage du port de Pérols et du port de Carnon). C'est une zone humide de plateau présentant un fonctionnement hydrologique principalement météorique, contrôlé par la microtopographie locale. Les observations de terrain mettent en évidence une zone plane ceinturée par un merlon, sans fossé entrant ni réseau d'alimentation apparent, avec des secteurs d'accumulation temporaire des eaux, encore humides lors des investigations, et des secteurs asséchés présentant des fentes de retrait. Ces éléments traduisent un fonctionnement par stagnation temporaire des eaux de pluie et ressuyage lent.

La connexion directe avec la nappe associée aux canaux et lagunes environnants n'est pas démontrée. La zone humide étant située à une cote topographique supérieure d'environ 3 m aux niveaux d'eau voisins, une alimentation directe par cette nappe apparaît peu probable en l'état des connaissances. En revanche, une influence indirecte de la nappe ou des conditions hydrogéologiques locales sur la vitesse de saturation et de ressuyage des sols ne peut être totalement exclue, notamment avec des sols présentant une texture fine et d'éventuels horizons profonds peu perméables.

Sur cette zone, le sol a une granulométrie globalement argileuse avec une fraction de limon et de sable perceptible mais non dominante. Parfois profond, les sondages s'arrêtent sur une couche de remblais caillouteux entre 60 cm et 1 m de profondeur. Cet horizon profond, potentiellement compacté ou induré par les travaux de terrassement, pourrait limiter l'infiltration verticale et favoriser la formation temporaire d'une nappe perchée. Le recouvrement végétal y demeure faible et discontinu, ce qui traduit des conditions de sol contraignantes.et les fonctions biogéochimiques et écologiques sont fortement dégradées.

Cette zone humide de plateau est complétée par un cannier au sud, habitat humide selon le critère végétation. Ce cannier se développe sur des remblais limoneux sans hydromorphie, parfois récents, mais dont la présence est attestée depuis de nombreuses années (au moins depuis les années 2000), sur des surfaces pouvant être plus importantes et en association avec des phragmitaies aujourd'hui disparues. Globalement, les habitats humides inventoriés dans les années 2020, la présence du cannier et la qualification des zones aujourd'hui occupées par une végétation éparse de pré salé rudéralisé permettent de penser qu'une végétation de zone humide pourrait recoloniser l'ensemble du site. Ce cannier peut donc être légitimement considéré comme un habitat de zone humide, aussi bien réglementairement que fonctionnellement. Cependant, la Canne de Provence étant une archéophyte envahissante, les fonctionnalités écologiques peuvent être considérées comme dégradées.

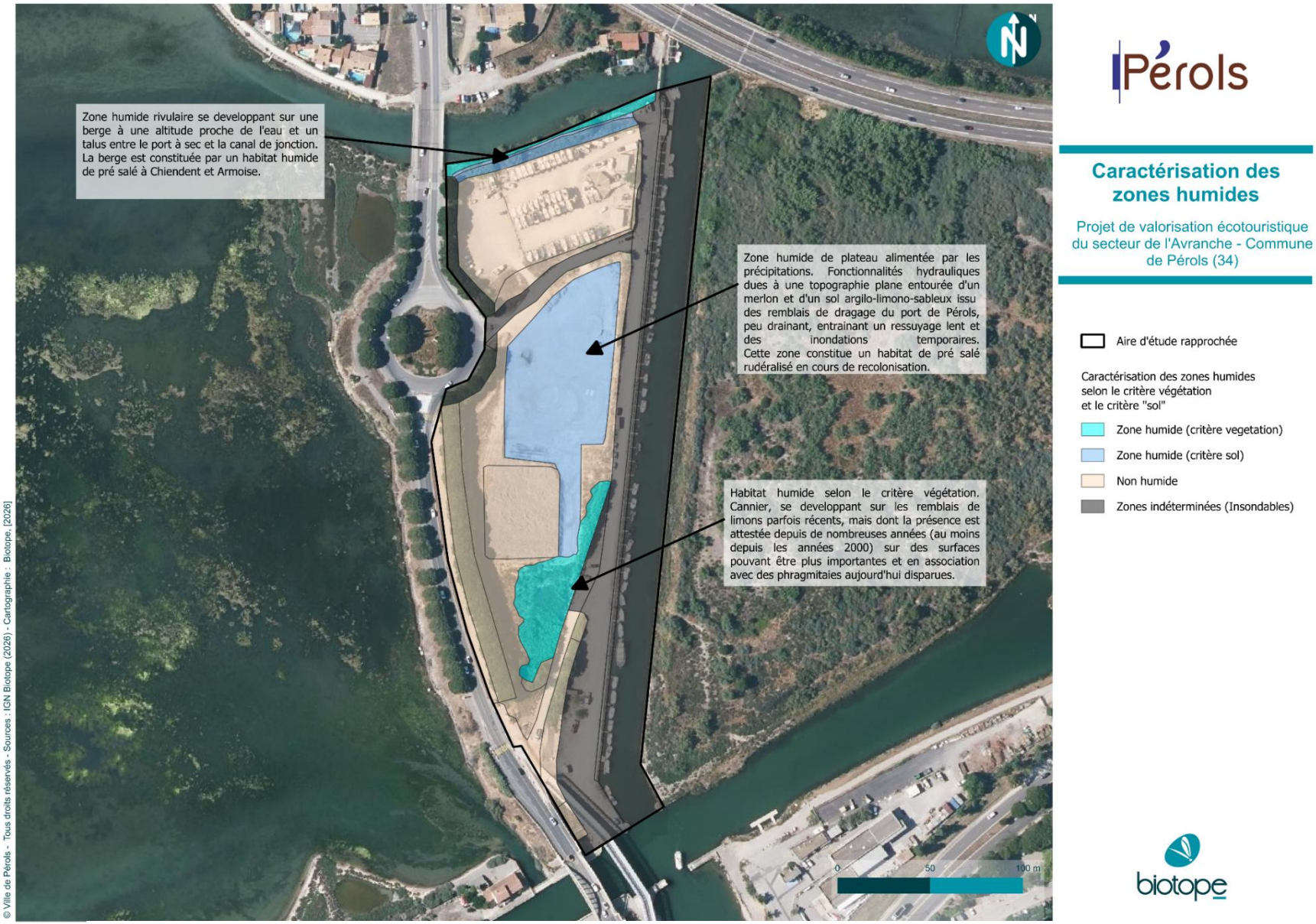


Figure 18 : Caractérisation des zones humides

3.3 Analyse des fonctions des zones humides

3.3.1 Définition des sous-ensembles homogènes

Cf. Carte « Caractérisation des sous-ensembles homogènes et des sondages pédologiques »

La zone humide au nord du site faisant l'objet d'une mesure d'évitement total, seule la zone humide du remblai central a été décrite sur le plan des fonctionnalités.

Il a été défini 2 sous-ensembles homogènes, selon l'application de la MNEFZH.

Dans le cas présent, au vu des sols de remblais on peut considérer le substrat géologique comme étant le même sur l'ensemble de la zone humide impactée. Il été considéré un sous-ensemble par type d'habitat. Au moins deux sondages pédologiques ont été effectués par sous-ensembles homogènes.

Les sous-ensembles homogènes et la localisation des sondages pédologiques sont présentés au sein de la carte suivante :



Figure 19 : Caractérisation des sous-ensembles homogènes et des sondages pédologiques

3.3.2 Caractérisation du système hydrogéomorphologique

La zone humide impactée se situe sur la commune de Pérols, dans le département de l'Hérault (34), en région Occitanie, dans un contexte lagunaire et anthropisé notamment marqué par les grandes opérations d'aménagement de la mission « Racine » dans les années 60-70. Elle couvre une surface de 0,742 ha et est composée de prés salés rudéralisés (I1.53 X A2.524) et de Formations à Canne de Provence (C3.32). Les prés salés rudéralisés ont été considérés comme pro parte sur le critère végétation en raison de la très faible couverture végétale due aux opérations de déblais-remblais tandis que les cannes de Provence sont considérées comme un habitat humide selon le critère « végétation ». La topographie correspond à un petit plateau situé entre 3 et 6m au-dessus du niveau des canaux environnants.

Le site est dominé par des remblais issus du dragage de sédiments, déposés sur des remblais plus anciens. Le sol a une texture dominante argileuse (au sens granulométrique) mais avec une fraction sableuse perceptible. Les dépôts de sédiments récents ne sont pas caillouteux contrairement aux remblais plus profonds mais conservent de petits coquillages comme les Sodisalisols à proximité.

Le site est séparé en deux entités. La première est une zone plane où des accumulations d'eau de pluie peuvent créer une inondation temporaire et dont le sol présente des traces rédoxiques caractéristiques de zones humides. Les premières traces commencent en moyenne à 10-20 cm, se prolongeant et s'intensifiant en profondeur. Il s'agit ici d'un contexte global plutôt basique (Ph entre 7 et 8).

La seconde est constituée par un l'habitat de zone humide « Formations à Canne de Provence » (EUNIS C3.32) mais ne présente pas d'hydromorphie, probablement en raison d'un contexte de pente permettant l'évacuation superficielle des eaux de pluie. Le canier bénéficie cependant d'accumulation en bas de pente sur le quai goudronné.

Ce site est considéré humide pour partie sur la base du critère « sol » et pour partie sur la base du critère « végétation » de l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. (Cf. chapitre 2)

D'après les différents éléments de contexte présentés précédemment, le système hydro-géomorphologique des zones humides impactées est un système de type plateau (en suivant la nomenclature adaptée de Smith et al., 1995, tel que proposé par la MNEFZH (Gayet et al.,2023d)).



Photo de la zone humide après un épisode pluvieux. On distingue la zone plane entourée du merlon périphérique et le massif de Cannes de Provence en arrière-plan. (Source Biotope 2026)

3.3.3 Caractérisation de la zone contributive, de la zone tampon

Caractéristiques de la zone contributive du site

La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie et des connaissances du fonctionnement hydraulique du territoire. Bien que située dans un paysage lagunaire littoral, la zone humide étudiée ne présente pas, d'après les observations disponibles, un fonctionnement hydrologique directement contrôlé par les lagunes ou les canaux voisins. Son fonctionnement est principalement pluvial, sur remblai, avec accumulation temporaire des eaux dans une zone plane topographiquement contrainte. Elle peut donc être analysée fonctionnellement comme une zone humide de plateau à alimentation météorique, malgré son inscription dans un contexte côtier.

La zone contributive est très restreinte car elle est circonscrite par le merlon périphérique entourant toute la surface de dépôt des sédiments qui se poursuit du port à sec jusqu'au haut de talus à proximité de la passerelle. L'alimentation se fait uniquement par les précipitations. Elle a une surface de 1,442 ha.

La zone contributive est donc limitée au remblai dont la partie sud est végétalisée, notamment par le massif de Cannes de Provence, et la zone Nord avec une végétation très éparse sur un sol quasiment nu.

La zone contributive n'a pas d'usage autre que celle de dépôt de matériaux. On inclura cependant l'ancienne rampe d'accès aujourd'hui fermée qui recueille une partie des pluies s'accumulant en bas de pente sur le quai. Cette zone quasiment imperméable peut stocker un volume d'eau à proximité immédiate des talus ou le cannier se développe (Cf. photo).

Le réseau hydrographique y est absent, aucun cours d'eau permanent ou temporaire ne parcourt la zone humide. Il n'y a également pas de fossé ou de drain sur cette zone.



Photo de la zone contributive et de la zone tampon sur le quai en bordure du cannier. On observe une accumulation des eaux de pluie au contact du cannier. (Source Biotope 2026)



Photo de la zone contributive constituée principalement par la zone humide elle même

Caractéristiques de la zone tampon du site

La zone tampon (50m autour du site) est d'une surface de 4,20ha. Elle est majoritairement anthropisée, et comprend : le port à sec, le quai, une partie du canal et la route M62E3. Marginalement l'espace naturel à l'est du canal est aussi concerné.

Le linéaire de rigoles et fossés est principalement constitué par le fossé le long de la route d'une profondeur de moins d'1m. Ce fossé ne draine que les eaux de la route et de la bordure avec l'alignement de pins. Il est séparé de la zone humide par un merlon et la fonctionnalité hydraulique de la zone humide est déconnectée de ce drain.

Aucune espèce protégée, menacée ou exotique envahissante n'a été recensée au sein de la zone tampon. La Canne de Provence n'est pas retenue ici comme espèce exotique envahissante réglementaire au sens des listes applicables, mais comme une espèce archéophyte à comportement fortement compétitif/invasif dans certains contextes.



Photo depuis la sortie de la passerelle permettant de voir le fossé recueillant les eaux pluviales de la route, le merlon périphérique et la déconnexion du fossé avec le fonctionnement hydraulique de la zone humide

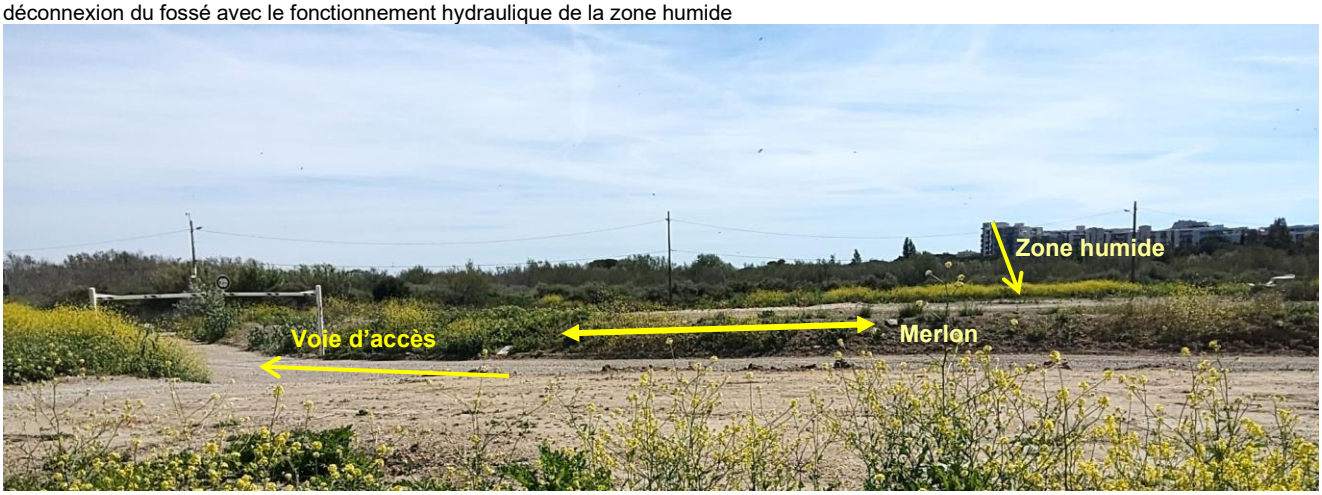


Photo depuis la plateforme devant le port à sec montrant le chemin d'accès au quai depuis le rond-point et le merlon périphérique

Carte 1 : Zone contributive et zone tampon pour l'étude des fonctions des zones humides



Figure 20 : Zone contributive et zone tampon

Caractérisation du paysage et qualification des enjeux biologiques

L'analyse du paysage se fait dans un rayon de 1 km autour de la zone humide soit une surface de 400ha.

Elle décrit une dominance des habitats marins (54 %), constitué essentiellement des étangs de l'Or et du Méjean. Ces étangs constituent de grands réservoirs de biodiversité et sont connectés hydrauliquement par des canaux de jonctions dont ceux bordant le site. On retrouve également la mer Méditerranée qui est à proximité ainsi que son littoral. Les étangs, la mer ainsi que les habitats côtiers (8%) ou de marais (2%) associés constituent l'essentiel des milieux naturels de ce paysage.

L'urbanisation littorale (30%) est également très présente et représente l'occupation du sol majoritaire des espaces terrestres.

Cette urbanisation de Pérols et de Carnon (Mauguio) ainsi que les infrastructures routières anthropisent ce paysage lagunaire et en font un espace partagé entre les activités humaines et la biodiversité.

La part des autres milieux naturels dans les surfaces terrestres non construites est faible. Les boisements, prairies, landes représentent 3% de la surface et les surfaces agricoles cultivées ou en friche (1%).

La zone humide s'inscrit donc dans un paysage lagunaire riche en biodiversité, mais fortement urbanisé avec de rares zones terrestres non construites. Le petit triangle d'Avranche est partiellement urbanisé mais il constitue encore un trait d'union non bâti entre les étangs et donc un élément de la trame verte et bleue comme mentionné dans le SCoT du Pays de l'Or.

L'anthropisation importante est le critère majoritaire de la faiblesse écologique du paysage.



Figure 21 : Paysage pour l'étude des fonctions des zones humides

3.3.4 Synthèse des fonctions des zones humides avant impact

Tableau 18 : Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	Fonction prioritaire
		Interprétation BIOTOPE		
Fonctions hydrologiques (Dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	**Atténuation du débit de crue***	Le réseau hydrographique au sein de la zone contributive est inexistant, et le bassin versant est très limité. Les écoulements sont lents et captés par la zone humide puis par débordement vont directement dans un système lagunaire. L'opportunité d'expression de cette sous-fonction est très faible	Malgré l'inscription du site dans un contexte lagunaire, la zone humide étudiée apparaît hydrauliquement déconnectée des canaux et des étangs voisins. Sa position perchée sur remblais, entre 3 et 6 m au-dessus du niveau des canaux, et l'absence de submersion ou de débordement identifié limitent fortement son rôle potentiel dans l'atténuation des crues. Les accumulations d'eau observées correspondent principalement à un stockage temporaire des précipitations sur une zone plane, sans effet démontré sur un débit de crue aval. L'infiltration est ralentie par la présence de texture fine en surface La capacité d'expression de la sous-fonction « atténuation du débit de crue » est très faible à nulle pour les crues lagunaires ou hydrologiques ; faible à l'échelle strictement locale du stockage pluvial.	**Non** La fonction d'atténuation du débit de crue apparaît très limitée. Bien que le site s'inscrive dans un contexte lagunaire, la zone humide est perchée sur remblais, située au-dessus du niveau des canaux environnants et ne présente pas de connexion hydraulique directe avec un cours d'eau, une étendue d'eau ou une zone de submersion.
	Ralentissement des ruissellements	Le réseau hydrographique au sein de la zone contributive est inexistant, et les écoulements vers les canaux sont alors très lents. Cela souligne l'intérêt de la zone humide pour ralentir les ruissellements. L'opportunité d'expression de cette sous-fonction est modérée.	Elle s'exprime par le stockage temporaire des eaux de pluie dans les secteurs plans et par la limitation de leur évacuation rapide, en lien avec l'absence de fossés, de drains et de ravinement. Le merlon périphérique contribue également à contenir les écoulements à l'échelle du remblai. Cette fonction reste toutefois essentiellement locale, car la zone contributive est réduite et les apports proviennent principalement des précipitations directes et du ruissellement de proximité. La capacité d'expression de la sous-fonction ralentissement des ruissellements est forte localement mais a peu d'impact à l'échelle du paysage. La capacité d'expression de cette sous-fonction est moyenne	**OUI** La fonction de ralentissement des ruissellements est présente et constitue probablement l'une des principales fonctions hydrologiques du site. Bien qu'elle soit locale, cette fonction est essentielle à la constitution de cette zone humide et limite l'érosion du site. Elle favorise également les processus biogéochimiques et écologiques pouvant se développer.
	Recharge des nappes	Le réseau hydrographique au sein de la zone contributive est très inexistant, les écoulements vers l'aval sont alors très lents. Cela souligne l'intérêt de la zone humide pour recharger les nappes. La nappe est cependant connectée à un vaste système lagunaire qui limite la portée de la contribution du site d'étude. L'opportunité d'expression de cette sous-fonction est modérée.	L'absence de système de drainage au sein de la zone humide permet de ralentir les écoulements, ce qui favorise la recharge des nappes. En revanche, la faible conductivité des sols en surface tend à diminuer l'infiltration de l'eau dans le sol et donc la recharge des nappes, et ce malgré une conductivité plus élevée en profondeur. De plus la surface réduite de la zone contributive et une nappe de type estuarienne diminue grandement l'expression de cette fonction La capacité d'expression de cette sous-fonction est faible.	**Non** La fonction de recharge des nappes est incertaine et probablement très faible compte tenu de la faible connectivité du site avec les nappes à proximité.
	Rétention des sédiments	La zone contributive comprend très peu de surface cultivée mais elle est constituée par des sédiments de dragage peu végétalisés, ce qui favorise l'opportunité d'expression de la sous-fonction rétention des sédiments. L'opportunité d'expression de cette sous-fonction est modérée	La fonction de rétention des sédiments est présente, mais principalement sous la forme d'une limitation de l'export des matériaux déjà présents sur le site. L'absence de fossés, de drains et de ravinement, ainsi que la présence de merlons périphériques, limitent les transferts sédimentaires vers l'extérieur. En revanche, la zone humide capte probablement peu de sédiments provenant de l'amont, faute de réseau hydrographique, de fossé connecté issus d'une zone contributive étendue. La faible couverture végétale permanente et la faible teneur apparente en matière organique réduisent également la stabilisation biologique du sol. Le maintien des sédiments stockés sur la zone est cependant la raison première du site. La capacité d'expression de cette sous-fonction est modérée.	**OUI** Le maintien des sédiments sur le site est la condition essentielle au maintien de la zone humide car le site ne reçoit pas de nouveau apports naturellement.
	Soutien au débit d'étiage	NA	NA	NA

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	Fonction prioritaire
		Interprétation BIOTOPE		
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	**Dénitrification**	La fonction biogéochimique est vraisemblablement limitée. Elle repose principalement sur la capacité du substrat argilo-sableux remanié à retenir temporairement l'eau et certains éléments particulaires ou dissous lors des épisodes de mise en eau. Toutefois la zone contributive n'a pas d'usage agricole, pas de cours d'eau amont, pas d'apports diffus identifiés en nitrates ou en phosphore. Le sol est un remblai de dragage : la composition géochimique réelle dépend des sédiments déposés. Sans analyses, on ne peut pas conclure sur les fonctions de rétention ou de transformation de contaminants. L'absence de réseau hydrographique entrant, la faible surface contributive, la végétation très clairsemée de la zone plane et l'absence d'analyses physico-chimiques ne permettent pas de conclure à une fonction forte d'épuration ou de transformation des nutriments. L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est modérée.	Les facteurs favorables sont l'engorgement temporaire dès les pluies, l'absence de drainage, l'absence de ravinement et les traces rédoxiques à faible profondeur. Cela correspond plutôt bien aux conditions décrites par la méthode : les zones les plus propices sont celles où des conditions d'anoxie apparaissent pendant une durée significative et à faible profondeur ; l'engorgement temporaire peut même être plus favorable que l'engorgement permanent, car les phases de réoxygénation favorisent la nitrification, donc la disponibilité en nitrates. Les facteurs limitants sont en revanche importants : faible épaisseur d'épisolum humifère, très faible matière organique enfouie, couvert végétal permanent seulement sur 25 % des surfaces, absence apparente d'apports azotés importants dans la zone contributive. La dénitrification dépend notamment de l'apport en nitrates, de l'engorgement, de la disponibilité en carbone labile, de la texture, de la température et du temps de résidence de l'eau. Elle précise aussi que la dénitrification ne peut avoir lieu que si l'apport en nitrates est substantiel. La capacité d'expression de la dénitrification est faible.	**NON** **Au regard du contexte local, les fonctions biogéochimiques ne sont pas considérées comme prioritaires**. La zone humide se développe sur des remblais de dragage dans une zone contributive très restreinte, principalement alimentée par les précipitations directes. Aucun apport agricole, rejet urbain ou flux nutritif structuré n'a été identifié en amont de la zone humide. L'absence de drainage et de ravinement favorise localement le temps de résidence de l'eau et peut contribuer à certains processus de rétention ou de transformation des nutriments. Toutefois, ces processus restent limités par la faible couverture végétale permanente, la faible teneur apparente en matière organique, l'absence d'export de biomasse connu et l'absence d'apports substantiels en azote ou phosphore. Les fonctions de dénitrification, d'assimilation végétale de l'azote, d'assimilation des orthophosphates et de séquestration du carbone sont donc considérées comme secondaires à non prioritaires. La fonction d'adsorption/précipitation du phosphore peut être retenue comme plus importante, compte tenu du contexte lagunaire général et du pH légèrement basique du substrat, mais elle ne constitue pas une fonction prioritaire démontrée à l'échelle du site. Cette priorité pourrait évoluer si des prélèvements mettaient en évidence des teneurs élevées en azote, ou phosphore dans les remblais de dragage.
	Assimilation végétale de l'azote		L'assimilation végétale de l'azote est limitée par la faible couverture végétale permanente à l'échelle de la zone humide, estimée à environ 25 %. Elle est principalement portée par les secteurs végétalisés, notamment le canier et les abords enherbés du merlon. En l'absence d'export régulier de biomasse, cette fonction correspond surtout à une immobilisation temporaire de l'azote dans la végétation, avec possibilité de remobilisation lors de la sénescence et de la décomposition. La capacité d'expression de cette sous-fonction faible à l'échelle globale de la zone humide.	
	Adsorption, précipitation du phosphore		La fonction d'adsorption/précipitation du phosphore est présente, principalement en lien avec le pH légèrement basique, l'absence de drainage et de ravinement, et le temps de résidence temporairement accru des eaux après les épisodes pluvieux. Dans ce contexte, la précipitation sous formes calciques est envisagée, notamment compte tenu de la présence de fragments coquilliers, mais non quantifiable. La capacité d'expression de cette sous-fonction est **faible à modérée**.	
	Assimilation végétale des orthophosphates		L'assimilation végétale des orthophosphates est limitée par la faible couverture végétale permanente et par un pH globalement compris entre 7 et 8, donc moins proche de la gamme optimale 6–7 retenue par la méthode pour l'assimilation végétale des orthophosphates. Elle est principalement portée par le cannier et les secteurs enherbés. En l'absence d'export de biomasse, elle correspond surtout à un stockage temporaire du phosphore dans la végétation. La capacité d'expression de cette sous-fonction est faible à localement modérée, plutôt faible à l'échelle globale.	
	Séquestration du carbone	la séquestration du carbone évaluée correspond au stock en place dans l'écosystème, Elle repose notamment sur l'engorgement, l'épaisseur de l'épisolum humifère ou la présence d'horizons histiques, et le couvert végétal. Le site ne présente pas de strate arborée et seulement un couvert végétal permanent partiel. L'opportunité d'expression de la fonction est faible	Le site ne présente pas d'horizon organique développé, pas d'accumulation notable de matière organique enfouie, pas de strate arborée et seulement un couvert végétal permanent partiel. L'engorgement temporaire peut ralentir ponctuellement la minéralisation dans les secteurs hydromorphes, mais il ne suffit pas à caractériser un stock important de carbone dans le sol. La biomasse produite par le cannier constitue un stockage végétal temporaire, mais sans indication d'accumulation durable dans le sol. La capacité d'expression de cette sous-fonction est faible.	

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	Fonction prioritaire
		Interprétation BIOTOPE		
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	**Support des habitats**	La fonction de support des habitats est présente mais limitée. La zone humide offre une mosaïque restreinte d'habitats composée de prés salés rudéralisés à faible couverture végétale dont les secteurs enherbés associés aux merlons, et de formations denses à Canne de Provence Cette organisation fournit localement des conditions d'abri, de repos ou d'alimentation pour des espèces communes, notamment dans les interfaces entre secteurs ouverts, talus et végétation haute. Toutefois, la fonction est fortement contrainte par la rudéralisation des habitats, la faible couverture végétale des prés salés, la dominance locale de Canne de Provence et l'absence d'espèces patrimoniales recensées dans la zone tampon. L'opportunité d''expression de la sous-fonction support des habitats est faible au sein du site.	Le nombre de milieux naturels au sein de la zone humide est faible. La répartition de ces habitats est plutôt déséquilibrée avec une dominance des prés salés rudéralisés (75%) peu végétalisés. La fragmentation est considérée comme assez forte (472m/ha) Les prés salés rudéralisés peuvent offrir des conditions pour des espèces pionnières, mais ici leur fonction d'habitat est plutôt celle d'un milieu perturbé, temporairement humide, à végétation éparse. La forte proportion d'habitats halophiles et naturels n'est ici pas caractéristique d'habitats fonctionnels en raison du caractère rudéral et perturbé. On ne recense aucune espèce exotique envahissante, malgré l'anthropisation de la zone humide. La canne de Provence n'est pas considérée comme une espèce exotique envahissante (archéophyte). Cependant les formations denses à Canne de Provence sont généralement pauvres en diversité floristique et peuvent réduire l'expression d'habitats plus ouverts ou plus diversifiés. La capacité d'expression du support des habitats est faible.	**NON** La zone humide est actuellement occupée par des habitats dégradés offrant un support faible de biodiversité particulièrement au regard des habitats naturels à proximité.
	Connectivité	La fonction de connexion des habitats est probablement mieux exprimée à l'échelle paysagère qu'à l'échelle strictement stationnelle. Le site s'inscrit dans un espace terrestre résiduel situé entre plusieurs entités lagunaires majeures, dans un paysage fortement urbanisé où les surfaces terrestres non construites sont rares. À ce titre, il peut contribuer à une continuité structurelle locale ou jouer un rôle de relais entre milieux humides, canaux, marges lagunaires et espaces ouverts résiduels. Cette fonction reste toutefois contrainte par l'artificialisation de la zone tampon, la présence du port à sec, des quais, de la route et des canaux, ainsi que par la faible qualité écologique intrinsèque des habitats du site. L'opportunité d'expression de la sous-fonction connectivité est modérée.	Les habitats bien que dégradés sont assez similaires aux espaces naturels du paysage (habitats halophiles) et sont situés en interface entre deux étangs, réservoirs de biodiversité. La capacité d'expression du support des habitats est modérée.	**OUI** La fonction de connexion des habitats est davantage portée par la position paysagère du site que par sa qualité écologique intrinsèque. Le Triangle d'Avranche constitue un espace terrestre résiduel non entièrement bâti dans un contexte lagunaire fortement urbanisé, entre plusieurs entités aquatiques et humides majeures. Il peut donc participer à une continuité structurelle locale ou jouer un rôle de relais dans la trame verte et bleue. Cette fonction reste toutefois contrainte par la forte artificialisation de la zone tampon, la présence d'infrastructures et l'absence de démonstration d'un usage fonctionnel par des espèces patrimoniales ou à forte exigence écologique.

Légende : Pour toutes les cases, les niveaux faible / moyen / fort qualifient l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.

NA : il n'est pas possible d'évaluer l'opportunité d'exprimer ces fonctions dans le cadre de l'application de cette méthode.

NA
Faible
Faible à modéré
Modéré
Modéré à fort
Fort

La zone humide impactée correspond à une zone humide de plateau développée sur remblais de dragage et remblais anciens, dans un contexte littoral lagunaire fortement anthropisé. Bien qu'inscrite dans un paysage côtier dominé par les étangs et les canaux, son fonctionnement hydrologique propre apparaît principalement pluvial et localisé. La zone plane présente des traces rédoxiques dès 10 à 20 cm, traduisant des engorgements temporaires liés à l'accumulation des eaux météoriques dans un secteur topographiquement contraint par les merlons périphériques.

- Les fonctions hydrologiques sont donc réelles mais limitées à l'échelle du site : elles relèvent principalement du stockage temporaire et du ralentissement local des eaux de pluie, sans connexion démontrée avec un réseau hydrographique ou une nappe lagunaire. Ces fonctions sont cependant indispensables à l'existence de cette zone humide
- Les fonctions biogéochimiques sont également limitées, en lien avec la texture fine du substrat et les engorgements temporaires, mais elles restent contraintes par la faible surface contributive, l'absence d'apports diffus identifiés et la végétation très clairsemée de la zone plane.
- Sur le plan écologique, la fonctionnalité intrinsèque est réduite par l'origine artificielle du substrat, la rudéralisation des prés salés et la dominance locale de formations à Canne de Provence. Toutefois, la zone humide s'insère dans un espace terrestre résiduel peu bâti au sein d'une matrice lagunaire fortement urbanisée. À ce titre, elle peut contribuer localement à la trame verte et bleue, davantage comme élément de continuité ou de relais paysager que comme habitat humide à forte naturalité.

Cette zone humide peut donc être considérée comme peu fonctionnelle, soit en raison de sa dégradation (anthropisation, faible végétalisation, faible biodiversité) soit en raison de sa situation géographique particulière ne permettant pas l'expression de certaines fonctions et notamment les fonctions biogéochimiques.

4 Milieu marin

4.1 Analyse bibliographique

4.1.1 Flore et habitats naturels

Le document d'objectifs de la zone de protection spéciale Natura 2000 de l'Etang de Mauguio souligne la présence de potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*) majoritairement au Nord-Est de l'étang où l'eau est la plus douce et de ruppia (*Ruppia maritima*) de manière éparse au sein de la lagune. Cependant, l'étendu du recouvrement de potamot est fortement variable en fonction du taux de salinité et des apports en eau douce et le dernier grand recouvrement observé date de 2005 (Lauret, com.pers.).

La présence ponctuelle de quelques pieds de zostère naine (*Zostera noltei*) est également mentionnée, notamment au centre de la lagune (DOCOB Etang de Mauguio, 2008).

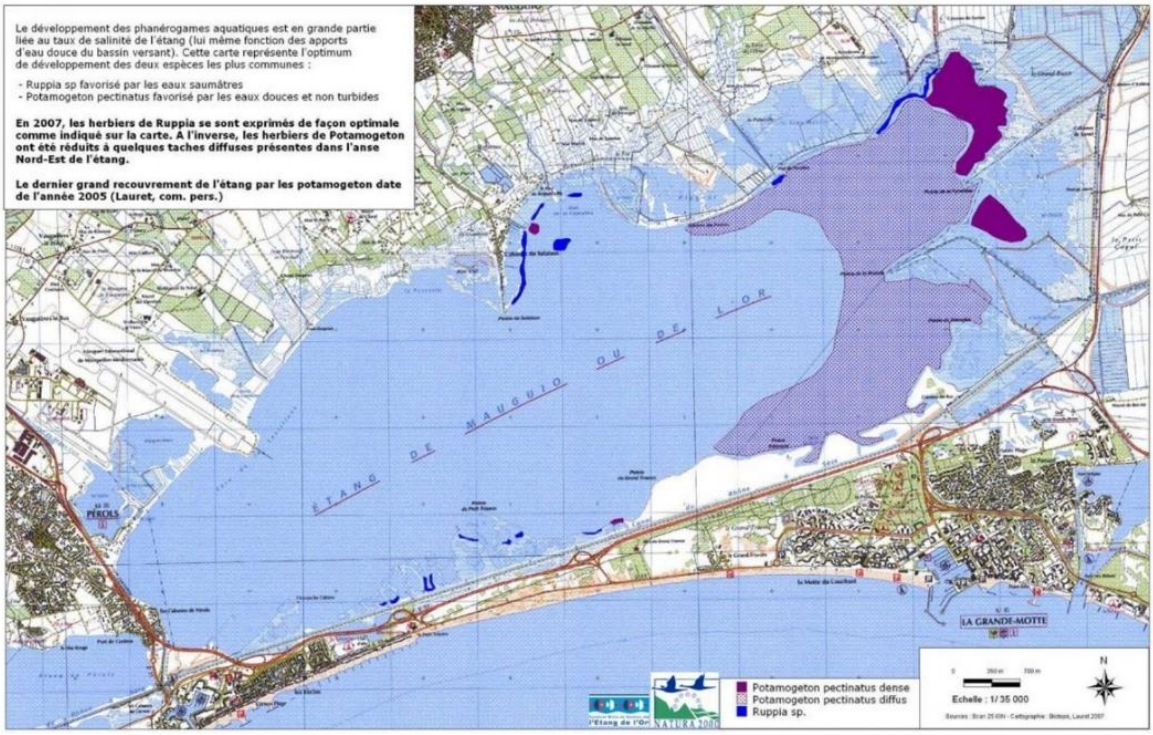


Figure 22 / Recouvrement optimal des phanérogames aquatiques de l'étang de Mauguio (source : document d'objectifs des sites Natura 2000 « Etang de Mauguio » (Hérault) SIC FR 9101408 et ZPS FR 9112017 - Atlas cartographique – SMGEO /sept. 2008)

Le document d'objectif du site Natura 2000 mentionne également la présence d'herbiers de characées (*Chara* spp), habitat naturel d'intérêt communautaire et très présent dans les différents canaux et pièces d'eau du site. Ces herbiers peuvent être temporaires ou permanents.

4.1.2 Faune

Toujours selon le Document d'Objectifs du site Natura 2000 de la lagune, la capacité d'accueil de l'étang est limitée pour l'ichtyofaune par sa faible profondeur et le développement limité de l'herbier. Le peuplement de poissons est fortement lié aux échanges avec le milieu marin et sa composition est très variable au cours de l'année. La lagune accueille ainsi des poissons migrateurs passant une partie de leur vie dans l'étang (anguille, loup, soles, daurade royale, muges, etc.) et des poissons sédentaires (athérines, syngnathes, gobies, etc.) dans des proportions variables selon les saisons. Au niveau des cabanes de Pérols, les espèces euryhalines et marines prédominent ainsi que les espèces migratrices.

Le macrofaune benthique est présente avec un faible nombre d'espèces et de faibles densités totales observées (Ifremer, 2005).

L'étang est envahi par le ver marin *Ficopomatus enigmaticus*, localement appelé cascail, et formant des massifs calcaires mais ne semblant pas être un facteur de perturbation écologique selon une étude de 2004 (CEH).

De façon saisonnière, de grandes quantités de méduses de l'espèce *Odessia maeotica* et des spécimens de cténophores du genre *Pleurobrachia* apparaissent dans la lagune.

4.2 Habitats naturels et espèces présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée

L'expertise a porté sur la portion aquatique de l'aire d'étude, correspondant au canal assurant la liaison entre le port et le canal du Rhône à Sète.

La portion du canal prospectée, large d'une vingtaine de mètres et longue de 400 mètres, présente une profondeur maximale d'environ 2 mètres dans son lit, avec des pentes douces remontant vers les berges du côté Est. Du côté Ouest, la transition est modifiée par la présence d'une digue d'enrochement. Le courant y est assez important, tout comme la sédimentation, qui semble s'accumuler sur le fond lorsque le courant faiblit.

L'eau reste chargée en particules, ce qui réduit d'ailleurs la visibilité, souvent moyenne. Le substrat est majoritairement vaseux, ponctué de roches submétriques dispersées, résultant d'effondrements localisés des enrochements de berge.

L'une des berges est naturelle et non anthropisée, tandis que l'autre, à l'Ouest, est artificialisée par des enrochements et par la présence de pontons accueillant des bateaux de plaisance.

On observe également quelques moulières fixées sur des concrétions de vers tubicoles et les quelques roches (d'origine anthropique) présentes sous l'eau. Des macrophytes sont également présentes, certaines provenant directement de l'étang, d'autres installées et résidentes dans le canal.



Figure 23 : Vue générale du canal de liaison et des berges

Un herbier de magnoliophytes marines a été observé sur la zone prospectée. Cet herbier de Zostère naine (*Zostera noltei*), plus ou moins continu le long de la berge côté Est, s'étend sur environ un mètre de large et présente des densités variables. Il disparaît complètement avant le pont de la D62, au nord de la zone d'étude, soit environ 60 mètres en amont.
Pour rappel, un herbier similaire avait déjà été observé en bordure d'étang lors du suivi du 08/10/2020.



Figure 24 : faisceaux de Zostère naine, dans la zone d'étude le long de la berge Est

Il est important de noter qu'aucune espèce invasive, telle que la Caulerpe ou le crabe bleu (*Callinectes sapidus*), n'a été observée. Pourtant, nous savons avec certitude que cette espèce exotique envahissante circule dans ces canaux et a colonisé l'étang de l'Or et du Méjean, en se déplaçant via les canaux et les ports reliant les étangs à la mer.
L'absence d'observation de cette espèce pourtant présente dans ces milieux peut s'expliquer par la période à laquelle les prospections ont été réalisées. En effet, les crabes bleus entrent en état de léthargie ou deviennent beaucoup moins actifs dès que la température de l'eau chute en saison hivernale.

Dans la zone d'étude, les algues parviennent à se maintenir lorsqu'elles disposent d'un support solide pour s'y fixer. Le recouvrement algal est ici quasi monospécifique, dominé par une espèce d'algue brune, avec éventuellement une seconde espèce présente de manière plus marginale.

La présence de moulières assez développées a été observée, recouvertes par endroit de quelques invertébrés tels que des éponges, des bryozoaires, des anémones ainsi que des vestiges de vers tubicoles (probablement des cascails, *Ficopomatus enigmaticus*). La diversité demeure faible, avec une richesse spécifique limitée dans l'ensemble des compartiments.



Figure 25 : Moulières et algues des fonds de la zone d'étude

En ce mois de novembre, les observations de faune restent très limitées : l'eau plus froide réduit fortement l'activité des poissons, qui se réfugient dans les zones calmes et abritées. Ce phénomène est bien connu dans les lagunes littorales peu profondes, comme c'est le cas à Pérols. Les dynamiques saisonnières décrites correspondent d'ailleurs aux observations historiques réalisées dans l'étang de l'Or, où la composition et l'activité des peuplements varient fortement avec les conditions environnementales (Quignard, 1983).

Dans ce type de milieu, les espèces les plus régulièrement observées sont généralement les petits gobies du genre *Pomatoschistus*, l'athérine *(Atherina boyeri),* le gobie noir *(Gobius niger)*, le bar (*Dicentrarchus labrax*), le syngnathe d'eau saumâtre (*Syngnathus abaster*) ainsi que différents mulets (*Chelon* spp.). On peut aussi y rencontrer ponctuellement *Aphia minuta*, un petit gobie pélagique dont la présence avait déjà été signalée et publiée, car considérée comme inhabituelle dans ce secteur.

Le canal peut également accueillir des espèces en transit entre mer et étang, telles que le sar commun (*Diplodus sargus*), le tassergal, quelques labridés du genre *Symphodus* (notamment *S. cinereus* et *S. roissali*), ainsi que d'autres gobies comme *Gobius ophiocephalus* ou *Gobius xanthocephalus*.

La présence d'hippocampes dans cette lagune et donc potentiellement dans ce canal reste possible mais probablement ponctuelle. Les deux espèces présentes localement, *Hippocampus guttulatus* et *Hippocampus hippocampus*, sont connues dans le secteur, mais il ne s'agit vraisemblablement pas d'une population établie dans ce canal. Leur présence serait plutôt accidentelle, liée à des déplacements temporaires entre différents habitats de la lagune.

Lors de ce suivi seul un banc de mulets (*Chelon* sp.) a été observé.

Aucune Grande Nacre (*Pinna nobilis*), vivante ou morte, n'a été observée dans le canal prospecté. Localement, cette espèce emblématique connaît un déclin drastique depuis la mortalité massive survenue dans les années 2010, ce qui lui a valu d'être classée en danger critique d'extinction (CR) par l'UICN. Malgré ce déclin, des populations subsistent encore de

manière spectaculaire dans certains étangs méditerranéens, notamment l'étang de Thau. Concernant Pérols, les données sont très limitées et aucune observation récente n'a été rapportée. En termes d'habitat, le canal prospecté ne semble pas totalement inhospitalier, mais il ne présente pas les caractéristiques privilégiées par l'espèce, qui fréquente surtout les zones plus larges et connectées à la mer, comme les graus de Marseillan ou les canaux de Sète avant les épisodes de mortalité massive. La probabilité d'avoir manqué la présence de *P. nobilis* dans ce canal paraît donc faible.

4.2.1 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Les milieux au sein des canaux sont nettement artificialisés et offrent une diversité observée très faible. Cependant leur connexion avec les lagunes nécessitera des mesures de vigilance lors d'éventuels travaux car des petits herbiers sont présents en bordure.

Espèce, Habitat	Statut	Présence dans les aires d'étude	Enjeu contextualisé
Flore et habitats marins			
Phanérogames marines			
Herbier de zostère naine (*Zostera noltei*)	Espèce en préoccupation mineure (LC) au niveau mondial selon l'IUCN 2007 mais en régression. Inclut dans la liste des espèces en danger ou menacées selon la Convention de Barcelone (1976) et le Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée (1999). Espèce d'intérêt communautaire de par le rôle écologique de l'habitat qu'elle constitue.	Présente dans l'aire d'étude immédiate, en patchs de densité variable et recouvert d'un feutrage d'algue brune. Etat des herbiers de phanérogames évalué comme « Mauvais » par la Directive Cadre sur L'Eau dans l'étang de l'Or (Ifremer, 2008) dû à un faible recouvrement et une régression générale depuis plusieurs années. Présente un intérêt écologique fort de par son rôle d'habitat pour la faune, de piégeage des sédiments et de filtration de l'eau bien que se trouvant plutôt en limite de conditions de développement dans l'étang. L'enjeu local est donc fort, à moyen au niveau des canaux puisqu'il est présent mais de façon discontinue. Au niveau régional la conservation de l'espèce dans l'étang de l'Or, à la tendance naturelle au comblement (DOCOB, Etang de Mauguio, 2008), présente un enjeu modéré.	**Moyen à Fort**
Faune marine			
Poissons			
Syngnathe de lagune (*Syngnathus abaster*)	Espèce en préoccupation mineure (LC) au niveau mondial (IUCN 2016) et européen (IUCN 2012)	Les densités de Syngnathe de lagune sont non négligeables. Visible surtout dans les herbiers de Zostère naine, son habitat principal, l'espèce est caractéristique des lagunes et peut être considérée comme patrimoniale étant donné son isolement et sa vulnérabilité dans ces habitats menacés et dégradés. Cette espèce ne vit que dans les lagunes mais l'étang de l'Or étant déjà fortement dégradé, l'espèce présente un enjeu écologique local moyen	Moyen
L'anguille (*Anguilla anguilla)*	En danger critique au niveau mondial (IUCN 2018) et national (2019). Tendance de la population à la régression. Espèce patrimoniale.	Espèce à enjeu fort en Occitanie et au niveau national. Cependant l'enjeu local est faible à moyen car la zone d'étude ne représente pas un habitat particulièrement favorable à l'espèce qui préfère les zones mixtes roches et sédiments meubles. L'espèce n'a pas été observée lors de nos prospections.	Faible à moyen

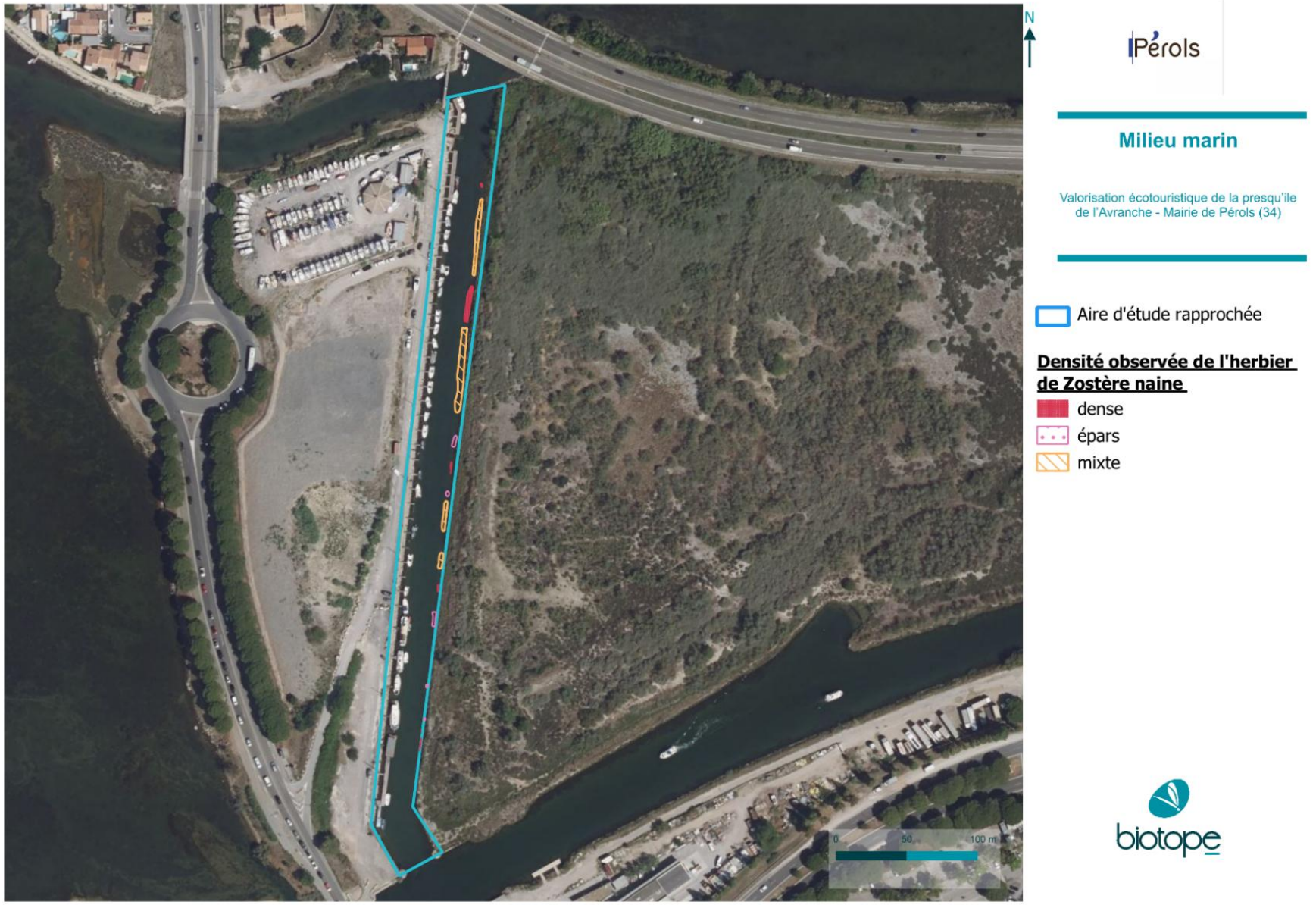


Figure 26 : Milieu marin

5 Insectes

Cf. Carte « Enjeux écologiques liés aux insectes »

Cf. Annexe 2 : « Méthodes d'inventaires »

Cf. Annexe 4 : « Liste complète des espèces présentes sur l'aire d'étude rapprochée »

Pour rappel, l'expertise des insectes concerne les groupes des lépidoptères (papillons de jour et zygènes), des orthoptères (sauterelles, criquets, grillons), des odonates (libellules) et des coléoptères (scarabées) saproxyliques patrimoniaux. Les névroptères (fourmilions, ascalaphes) et les hémiptères (punaises, cigales) ont seulement bénéficiées d'observation opportunistes.

5.1.1 Analyse bibliographique

Des informations relatives à des espèces présentant un enjeu de conservation moyen à fort, ou bénéficiant d'un statut réglementaire, ont été rassemblées à partir de plusieurs sources : les fiches des ZNIEFF de type 1 situées à proximité immédiate de la zone d'étude, les données communales de Pérols issues des plateformes naturalistes régionales (Biodiv'Occitanie, Atlas des papillons de jour et des libellules de Languedoc-Roussillon, LPO–Faune LR) ainsi que la base nationale de l'INPN.

À l'échelle de la commune de Pérols, un ensemble d'espèces communes a été identifié. Sur les 24 espèces répertoriées via Biodiv'Occitanie, aucune ne dispose d'un statut de protection. L'Atlas des papillons de jour et des libellules recense quant à lui 49 espèces sur la commune ; parmi elles, une espèce protégée a été signalée : la Diane (*Zerynthia polyxena*). La base de données Faune-LR confirme également la présence de cette espèce parmi les 22 insectes inventoriés.

Au terme de cette analyse, une seule espèce protégée de rhopalocères apparaît comme potentiellement présente sur l'aire d'étude rapprochée : la Diane (*Zerynthia polyxena*).

5.1.2 Espèces présentes sur l'aire d'étude rapprochée

Remarque préalable : aucune nouvelle prospection naturaliste concernant ce taxon n'a été menée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée réduite. Le nombre d'observation présenté ci-après se rapporte donc à l'aire d'étude élargie prospectée en 2021, correspondant au grand triangle de la presqu'île de l'Avranche.

Au total, dix-sept espèces d'insectes ont été identifiées lors des inventaires de terrain conduits en 2021 sur l'aire d'étude rapprochée couvrant l'ensemble de la presqu'île. Ce cortège se compose de six espèces de lépidoptères, dix espèces d'hyménoptères et une espèce de coléoptère.

Deux sessions de prospection ont été effectuées afin de détecter d'éventuels rhopalocères, orthoptères ou odonates présentant un caractère patrimonial et/ou un statut de protection. La végétation, largement artificialisée, offre toutefois un milieu peu propice à une diversité entomologique importante au sein de ces groupes.

La Diane (*Zerynthia polyxena*) et sa plante hôte n'ont pas été observées dans le périmètre actualisé de l'aire d'étude rapprochée lors des inventaires de 2021. Les observations connues de cette espèce concernent uniquement les berges du canal, situées en dehors de ce périmètre.

Les cortèges d'orthoptères et d'odonates recensés se révèlent pauvres et composés d'espèces très communes. En ce qui concerne les coléoptères saproxyliques protégés, aucune présence potentielle n'a été identifiée : les arbres en place sont relativement jeunes et leurs essences ne présentent pas d'intérêt particulier pour ces espèces spécialisées.

5.1.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Aucune espèce remarquable, ni habitat susceptible d'accueillir ce type d'espèce, n'a été mis en évidence dans l'aire d'étude rapprochée lors des inventaires réalisés en 2021. Dès lors, ce groupe ne présente pas d'enjeu particulier dans le cadre du diagnostic mené à cette échelle.



Figure 27 : Enjeux liés aux insectes

6 Amphibiens

Cf. Carte « Enjeux écologiques liés aux amphibiens »

Cf. Annexe 2 : « Méthodes d'inventaires »

Les données relatives aux amphibiens proviennent des expertises menées en 2021 sur la presqu'île de l'Avranche et concernent exclusivement l'aire d'étude rapprochée, incluant l'ensemble des groupes de la classe des amphibiens, à savoir les Anoures et les Urodèles.

6.1.1 Analyse bibliographique

L'estimation du niveau d'enjeu écologique liée à la présence d'un taxon se construit à l'aide de plusieurs éléments. L'élaboration d'une liste des espèces présentes et potentiellement présentes à l'échelle de la zone d'étude est nécessaire. La recherche bibliographique ciblée sur la richesse taxonomique à l'échelle de la commune concernée permet, dans un premier temps, d'informer sur les différentes espèces susceptibles d'occuper le secteur d'étude.

Dans le cas de la présente étude, les données bibliographiques associés à la batrachofaune ont été obtenues à la suite de la consultation de bases de données naturalistes telles que Faune LR et Biodiv-Occitanie (qui intègre les données de la base Malpolon de l'EPHE).

5 espèces d'amphibiens sont connues des bases de données naturalistes sur la commune de Pérols :

- Pélobate cultripède (*Pelobates cultripes*),
- Crapaud calamite (*Bufo calamita*),
- Crapaud épineux (*Bufo spinosus*),
- Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*),
- Triton palmé (*Lissotriton helveticus*).

6.1.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Aucune espèce n'a été contactée lors des inventaires de 2021 au sein de l'aire d'étude rapprochée.

6.1.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

L'absence de mare temporaire ou de milieu humide naturel d'eau douce sur la zone d'étude limite fortement l'intérêt du site pour les amphibiens.

6.1.4 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Aucune espèce remarquable, ni habitat susceptible de les abriter n'a été inventorié à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.



Figure 28 : Enjeux relatifs aux amphibiens

7 Reptiles

Cf. Carte « Enjeux écologiques liés aux reptiles »

Cf. Annexe 2 : « Méthodes d'inventaires »

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de la zone d'étude et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain des reptiles a été menée sur l'aire d'étude rapprochée et a concerné les lézards et serpents.

7.1.1 Analyse bibliographique

L'estimation du niveau d'enjeu écologique lié à la présence d'un taxon se construit à l'aide de plusieurs éléments. L'élaboration d'une liste des espèces présentes et potentiellement présentes à l'échelle de la zone d'étude est nécessaire. La recherche bibliographique ciblée sur la richesse taxonomique à l'échelle de la commune concernée permet, dans un premier temps, d'informer sur les différentes espèces susceptibles d'occuper le secteur d'étude.

Dans le cas de la présente étude, les données bibliographiques associés à la batrachofaune ont été obtenues à la suite de la consultation de bases de données naturalistes telles que Faune LR et Biodiv-Occitanie (qui intègre les données de la base Malpolon de l'EPHE).

7 espèces de reptiles sont connues des bases de données naturalistes aux abords de la zone d'étude :

- Lézard ocellé *Timon lepidus* ;
- Psammodrome d'Edwards *Psammodromus hispanicus* ;
- Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus* ;
- Couleuvre à échelons *Rhinechis scalaris* ;
- Lézard des murailles *Podarcis muralis* ;
- Lézard catalan *Podarcis liolepis* ;
- Tarente de Maurétanie *Tarentola mauretanica*.

7.1.2 Espèces présentes dans la zone d'implantation potentielle du projet

1 seule espèce de reptile est présente à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (observée lors des inventaires de terrain) : La Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*.

7.1.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Les habitats de l'aire d'étude se composent principalement de milieux rudéralisés assez dégradés et de zones artificialisées, présentant une connectivité très faible avec les milieux naturels environnants, les connections se limitant aux accès routiers. Cette configuration limite fortement l'intérêt et la fonctionnalité écologique de la zone.

Le Lézard des murailles, bien qu'aucun individu n'ait été observé dans l'aire d'étude rapprochée, est une espèce ubiquiste et peu exigeante. Il fréquente les secteurs ouverts à faible couverture végétale et peut également se rencontrer dans les jardins et espaces urbains offrant des surfaces dures et des abris, ce qui laisse penser qu'il pourrait être présent ponctuellement sur le site. Quant à la Tarente de Maurétanie, elle est associée aux secteurs fortement anthropisés, en particulier aux bâtiments et ouvrages en béton.

7.1.4 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur la zone d'implantation potentielle du projet et le niveau d'enjeu écologique attribué localement.

Tableau 19 : Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents dans la zone d'implantation potentielle du projet

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu spécifique	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Espèces communes (Tarente de Maurétanie, Lézard des murailles), non menacées mais protégées (Art.2 ou Art. 3)							Faible	Faible

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus.
Art.4 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : mutilation interdite.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) / LRR : Liste rouge régionale (Geniez & Cheylan, 2012) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
Dét. ZNIEFF : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Languedoc-Roussillon : S : Espèce déterminante stricte ; r : Espèce remarquable



Figure 29 : Enjeux relatifs aux reptiles

8 Oiseaux

Rappel réglementaire : L'article 3 de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixe la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Cf. Carte « Enjeux écologiques liés à l'avifaune »

Cf. Annexe 2 : « Méthodes d'inventaires »

Pour rappel, l'expertise de terrain des oiseaux a été menée sur l'aire d'étude rapprochée et a concerné tous les groupes d'espèces susceptibles de nicher au sein de cette aire d'étude et d'utiliser ces habitats pour la chasse et le nourrissage.

8.1.1 Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques concernant l'avifaune ont essentiellement ciblé les bases de données naturalistes tel que Faune LR, étant donné l'absence d'études environnementales récentes sur le secteur visé.

Les bases de données naturalistes consultées indiquent la présence de 169 espèces d'oiseaux sur la commune de Pérols. Cette diversité spécifique est importante et s'explique par la présence de plusieurs lagunes, support de nidification, d'hivernage et de halte de migratoire pour de nombreuses espèces.

8.1.2 Cortèges, habitats d'espèce et fonctionnalité du site

Une liste de 29 espèces d'oiseaux a pu être dressée à partir des inventaires de terrain en 2021. Dans la présentation qui suit, ces espèces ont été regroupées en fonction de leur utilisation de la zone d'étude. Cette approche permet d'appréhender la fonctionnalité des habitats présents sur le site et de comprendre leur importance par rapport au cycle biologique de chaque espèce contactée.

Seront ainsi distingués les :

- ***espèces nicheuses sur la zone d'étude***, utilisant le site pour leur nidification et généralement pour leur alimentation ;
- ***espèces non nicheuses sur la zone d'étude mais utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources,*** utilisant le site uniquement pour leur alimentation, leur transit ou leur repos ;
- ***espèces non nicheuses sur la zone d'étude et non utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources***, n'utilisant pas le site.

LISTE EXHAUSTIVE DES ESPÈCES INVENTORIÉES							
Espèce	**Protection nationale (arrêté du 29/10/09)**	**Utilisation de l'aire d'étude**	**Habitat de nidification, d'alimentation ou de repos**				**Habitat d'alimentation ou de repos**
			Friches et zones rudéralisées	**Buissons**	**Alignements de pins**	**Bati**	**Berges de canaux**
Espèces nicheuses sur l'aire d'étude							
Bergeronnette grise	Article 3	Nidif. possible				x	
Etourneau sansonnet	-	Nidif. possible				x	
Fauvette mélanocéphale	**Article 3**	**Nidif. possible**		**x**			
Moineau domestique	Article 3	Nidif. probable				x	
Moineau friquet	**Article 3**	**Nidif. probable**				**x**	
Pie bavarde	-	Nidif. possible			x		
Pigeon ramier		Nidif. possible			x		
Rougequeue noir	Article 3	Nidif. probable				x	
Serin cini	**Article 3**	**Nidif. possible**			**x**		
Tourterelle turque	-	Nidif. probable			x	x	
Verdier d'Europe	**Article 3**	**Nidif. possible**			**x**		
Espèces non nicheuses sur l'aire d'étude mais utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources							
Aigrette garzette	Article 3	Alimentation					x
Canard colvert	-	Alimentation					x
Chardonneret élégant	**Article 3**	**Alimentation**	**x**				
Chevalier guignette	Article 3	Alimentation					x

Goéland leucophée	Article 3	Alimentation					x
Grand Cormoran	Article 3	Alimentation					x
Guêpier d'Europe	**Article 3**	**Alimentation**					**x**
Héron cendré	Article 3	Alimentation					x
Hirondelle rustique	**Article 3**	**Alimentation**	**x**				**x**
Martinet noir	Article 3	Alimentation	x				
Martin-pêcheur d'Europe	**Article 3**	**Alimentation**					**x**
Mésange charbonnière	Article 3	Alimentation			x		
Mouette rieuse	Article 3	Alimentation					x
Pinson des arbres	Article 3	Alimentation	x	x	x		x
Espèces non nicheuses sur l'aire d'étude et non utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources							
Choucas des tours	Article 3						
Grande Aigrette	Article 3						
Héron garde-bœufs	Article 3						
Ibis falcinelle	Article 3						

NB : les lignes en caractères gras se réfèrent à des espèces patrimoniales concernées par l'aire d'étude (nicheuses ou utilisatrices)

Espèces nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée

Cette catégorie regroupe les espèces dont un ou plusieurs couples ont installés leur nid sur la zone d'étude au printemps 2021. Les individus concernés sont donc totalement dépendant des habitats présents sur celle-ci.

11 espèces nicheuses sont répertoriées. La diversité spécifique est donc faible compte tenu de la surface limitée, de la faible naturalité des habitats et de manque de quiétude. En regroupant les espèces selon les grands types d'habitats qu'elles fréquentent, il est possible de distinguer quatre cortèges d'espèces. Certaines espèces, dites ubiquistes, peuvent se retrouver dans plusieurs cortèges.

Friches et zones rudéralisées

Ces milieux se rencontrent au niveau des talus et des secteurs les plus remaniés. Il s'agit surtout d'habitats d'alimentation. Aucune espèce nicheuse y a été observée.

Buissons

Ce milieu correspond aux quelques buissons présents au niveau de la zone de remblai et contre le port à sec en limite nord du site. Compte tenu de faible surface d'habitat et du fort dérangement, seule la Fauvette mélanocéphale y a été observée comme nicheuse potentielle.

Alignements de pins

L'alignement de pins qui borde le site à l'ouest offre un habitat de nidification pour quelques espèces communes et ubiquistes. C'est le cas de la Pie bavarde, du Pigeon ramier, de la Tourterelle turque. Deux autres espèces relativement communes mais dont les populations sont en déclins sont également présentes : le Serin cini et le Verdier d'Europe.

Bâti

La zone d'étude comprend un port à sec et quelques bâtiments qui abritent six espèces nicheuses qui profitent des cavités artificielles, toitures et autres anfractuosités pour installer leur nid. C'est le cas du Moineau domestique, le l'Etourneau sansonnet, de la Bergeronnette grise, du Rougequeue noir, de la Tourterelle turque et du Moineau friquet (espèce patrimoniale).

Berges de canaux

Le linéaire de berge n'est pas propice au creusement de terrier de nidification du Guêpier d'Europe, observé uniquement en chasse sur le secteur. Aucune espèce nicheuse n'a été identifiée sur cet habitat, qui est en revanche fréquenté par de nombreuses espèces en recherche alimentaire.

Espèces non nicheuses sur la zone d'étude mais utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources

Ces espèces ont été observées sur le site lors des inventaires mais ne nichent pas au niveau de la zone d'étude. Celle-ci constitue pour elles un site d'alimentation, de transit ou de repos plus ou moins important selon la fréquence d'utilisation. Les espèces « utilisatrices » sont globalement moins dépendantes de ces milieux que les espèces « nicheuses », surtout lorsque l'utilisation est faite en complément d'autres milieux situés en dehors de la zone d'étude. Leur capacité de déplacement et la disponibilité en habitats similaires en périphérie leurs offrent dans

tous les cas des possibilités de report, ce qui réduit l'importance de la zone d'étude vis-à-vis de ces espèces.

Plusieurs regroupements peuvent être effectués en fonction du type d'utilisation des milieux de l'aire d'étude.

Utilisation comme zone d'alimentation

Les friches constituent des zones d'alimentation pour les espèces nichant sur le site ou à proximité, au niveau des zones bâties ou arborées. Les moineaux, fringiles, Etourneaux sansonnets, bergeronnettes sont ainsi régulièrement présents.

Le Martinet noir et l'Hirondelle rustique survolent régulièrement du site pour y chasser des insectes.

Enfin, de nombreuses espèces des zones humides nichant dans les environs plus ou moins proches de la zone d'étude viennent s'alimenter sur les berges des canaux. C'est le cas des ardéidés (Aigrette garzette, Héron cendré), des laridés (Mouette rieuse, Goéland leucophée) ou encore d'espèces aquatiques telles que le Canard colvert et le Grand cormoran.

Utilisation comme zone de halte migratoire

Seul quelques espèces de passereaux migrateurs en halte dans les buissons peuvent potentiellement fréquenter les buissons présents sur le site. Aucun stationnement d'espèce de taille plus importante (rapaces, cigogne, etc.) n'a été observé sur l'aire d'étude ou à proximité.

Utilisation comme zone d'hivernage

Lors du passage hivernal, seules des espèces communes ont été relevées, principalement d'oiseaux sédentaires fréquentant le site pour leurs recherches alimentaires. C'est le cas de petits groupes de Chardonnerets élégants et de Pinsons des arbres observés sur la friche. Une espèce présente qu'en hiver a été observée : le Martin-pêcheur d'Europe qui fréquente les berges des canaux. Ces milieux sont trop dérangés pour pouvoir abriter des oiseaux d'eau hivernants.

L'enclavement de la zone d'étude et la proximité des voies de circulation limitent les potentialités de présence de dortoirs ou de reposoirs.

Espèces non nicheuses sur la zone d'étude et non utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources

Ces espèces ne nichent pas et n'utilisent pas les milieux présents sur la zone d'étude. Elles sont donc totalement indépendantes de celle-ci.

Il s'agit d'espèces observées en transit au-dessus de l'aire d'étude, en déplacement entre leur site de nidification ou de repos et leurs zones d'alimentation (Choucas des tours, Grande Aigrette, Héron garde-bœufs, Ibis falcinelle). Ces espèces n'interagissent pas avec l'aire d'étude, ou de manière anecdotique.

De la même manière, les migrateurs actifs qui survolent la zone sont indépendants des habitats disponibles sur l'aire d'étude.

L'aire d'étude ne représente pas un enjeu particulier pour ces espèces.

8.1.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le niveau d'intérêt patrimonial utilisé ici correspond aux résultats du travail de hiérarchisation des enjeux de conservation des oiseaux nicheurs du Languedoc-Roussillon basé sur 11 critères réglementaires, écologiques ou liés aux statuts patrimoniaux. Cette hiérarchisation a été constituée par la DREAL Occitanie, avec l'appui et la validation du CSRPN, à partir des référentiels établis par le MNHN (Taxref), les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF, les listes rouges UICN, ainsi que d'autres critères comme la rareté de l'espèce ou la typicité de leur habitat. Les niveaux ont été revu pour certaines espèces suite à l'actualisation des liste rouges régionales et nationales.

Le tableau suivant présente les statuts de protection et de conservation des espèces patrimoniales concernées par les aires d'étude en fonction du type d'utilisation. Seules les espèces nicheuses et/ou utilisatrices de la zone d'emprise sont étudiées (sauf espèces en halte migratoire).

Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Tableau 20 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans la zone d'implantation potentielle du projet

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	Menace nationale	Menace régionale	Dét. ZNIEFF	Enjeu spécifique		
Espèces nicheuses sur l'aire d'étude								
Moineau friquet *Passer montanus*		Art. 3	EN	EN		Très fort	Présence de couples nicheurs sur les bâtiments (moins de 5 couples). Les individus viennent s'alimenter sur les milieux naturels de la zone d'étude et au sein de la presqu'ile de l'Avranche située à proximité directe.	Très fort
Verdier d'Europe *Chloris Chloris*		Art. 3	VU	NT		Moyen	Nidification probable dans les alignements de pins qui bordent le site d'étude.	Moyen
Serin cini *Serinus serinus*		Art. 3	VU	LC		Moyen		Moyen
Fauvette mélanocéphale *Curruca melanocephala*		Art. 3	NT	LC		Faible	Nidification possible au niveau des buissons présents sur la zone d'étude.	Faible
Espèces communes nicheuses						Moyen	10 espèces communes nichent sur le site, principalement au niveau des bosquets et alignements d'arbres (fringiles, Tourterelle des bois, etc.) et du bâti, mais également au niveau des sansouïres (Bergeronnette printanière).	Faible
Espèces non nicheuses sur l'aire d'étude mais utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources								
Guêpier d'Europe *Merops apiaster*		Art. 3	LC	VU	DMED	Moyen	Présence d'individus en chasse au-dessus du site.	Faible
Chevalier guignette *Actitis hypoleucos*		Art. 3	NT	EN		Fort	Présence d'individus en alimentation et repos sur les berges des canaux	Faible

Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*		Art. 3	VU	NT		Moyen	Présence d'individus en alimentation sur les friches, en période de reproduction et en hiver.	Faible
Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo atthis*	An. I	Art. 3	VU	DD		Moyen	Présence d'individus en alimentation et repos sur les berges des canaux	Faible
Mouette rieuse *Chroicocephalus ridibundus*		Art. 3	NT	LC		Moyen	Présence d'individus en alimentation et repos sur les berges des canaux	Faible
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*		Art. 3	NT	NT		Fort	Présence d'individus en chasse au-dessus du site.	Faible
Aigrette garzette *Egretta garzetta*	An. I	Art. 3	LC	LC		Moyen	Présence d'individus en alimentation et repos sur les berges des canaux	Faible
Espèces communes en alimentation en période nuptiale							D'autres espèces plus communes ont été observées en alimentation sur le site.	Faible
Espèces communes hivernantes (repos et alimentation)							Quelques espèces communes présente en hivernage.	Faible
Espèces en halte migratoire (repos et alimentation)							Très faibles potentialités.	Faible

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- LRR : Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs (Meridionalis, 2015) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : espèces déterminantes pour la modernisation des ZNIEFF en Occitanie (2020-2022). DZ : espèce déterminante ; DMC espèce déterminante Massif-central ; DSO espèce déterminante Sud-Ouest ; DPYR espèce déterminante Pyrénées ; DMED espèce déterminante méditerranée

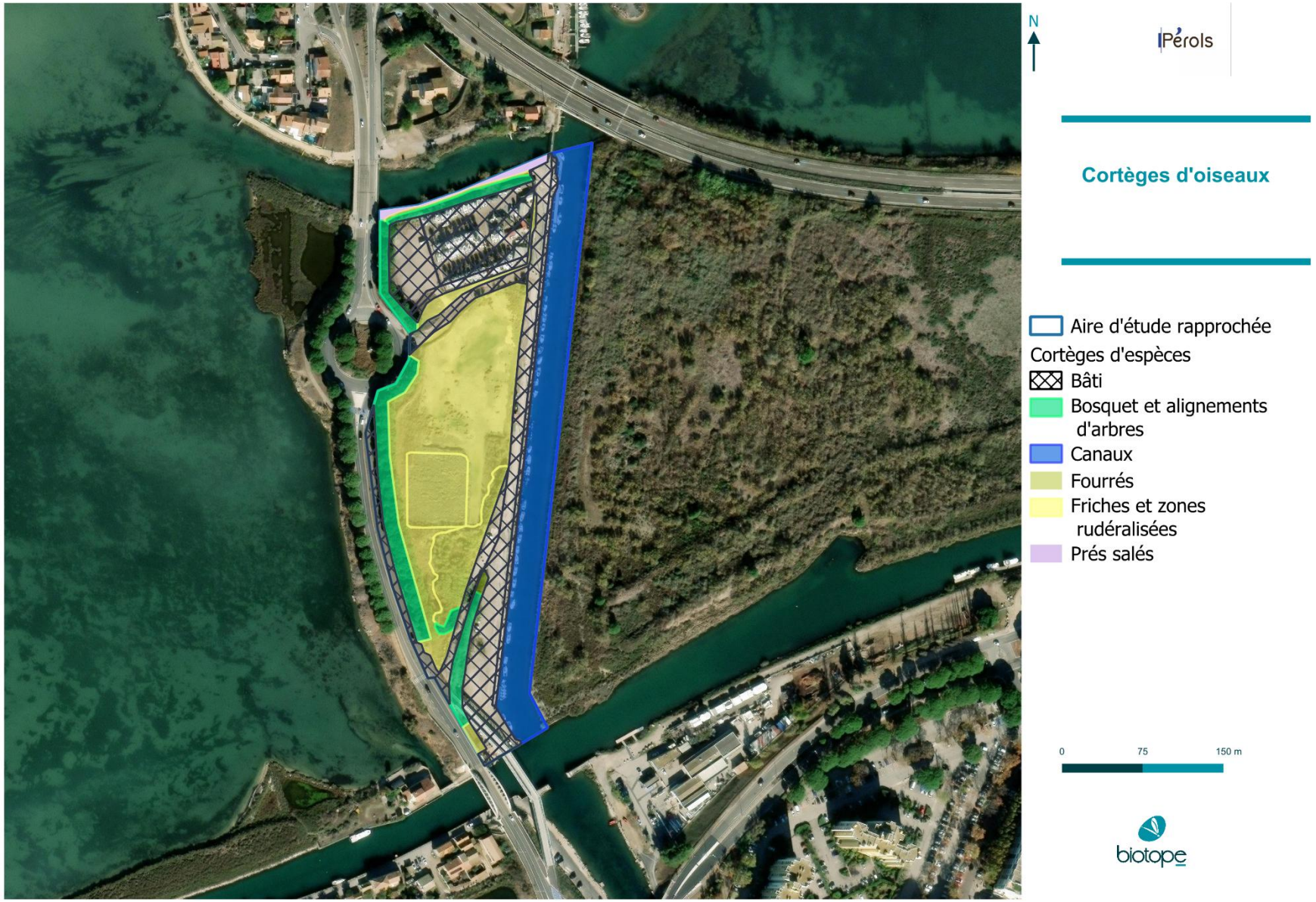


Figure 30 : Cortèges d'oiseaux sur l'aire d'étude



Figure 31 : Enjeux relatifs aux oiseaux

9 Mammifères terrestres (hors chiroptères)

9.1.1 Analyse bibliographique

La base de données Faune LR et celles des zonages réglementaires ont été consultées. Elles mettent en évidence la présence du Blaireau européen, de l'Ecureuil roux, du Hérisson d'Europe, du Lapin de Garenne, du Putois d'Europe, du Ragondin et du Renard roux (Faune LR, 2015).

Mammifères terrestres potentiellement présents sur la zone d'étude ***Les éléments qui suivent expriment des potentialités d'accueil.***		
Cortèges d'espèces et habitats	**Principales espèces potentielles à retenir**	**Utilisation des milieux**
Espèces ubiquistes	Cortège peu diversifié d'espèces communes. Espèce protégée potentielle : - **Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) : PN** - **Ecureuil Roux (*Sciurus vulgaris*) : PN** - **Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) : Liste rouge France (NT)**	Ensemble du cycle biologique
Légende des abréviations : PN : protection nationale		

9.1.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude immédiate

Comme indiqué précédemment, les mammifères — à l'exception des chiroptères — n'ont pas fait l'objet d'un inventaire dédié. Les experts mobilisés lors des prospections sur la zone d'implantation potentielle restaient néanmoins vigilants aux traces, indices ou observations directes susceptibles de révéler la présence d'espèces de passage ou installées dans l'aire d'étude rapprochée.

Aucune observation opportuniste n'a été réalisée au sein de l'aire d'étude rapprochée.

À l'échelle communale, trois espèces de mammifères sont signalées : l'Écureuil roux, le Hérisson d'Europe et le Lapin de garenne. Toutefois, les potentialités d'accueil de ces espèces sur l'aire d'étude apparaissent limitées en raison de son isolement marqué et de la faible connectivité avec les espaces naturels environnants.

L'Écureuil roux, espèce arboricole étroitement liée aux alignements de pins et aux zones boisées continues, trouve difficilement des habitats favorables au sein de l'aire d'étude rapprochée, celui-ci étant dépourvu de formations arborées adaptées et majoritairement constitué d'espaces artificialisés.

Le Hérisson d'Europe, davantage opportuniste, pourrait ponctuellement fréquenter le secteur pour y rechercher nourriture ou abris au niveau des lisières arbustives et des friches. Néanmoins, la fragmentation du site et la présence d'infrastructures routières constituent des obstacles notables à ses déplacements.

Quant au Lapin de garenne, il s'agit d'une espèce caractéristique des milieux ouverts secs et des zones broussailleuses, ces formations sont quasi absentes de l'aire d'étude rapprochée. En outre l'encerclement par les voies de circulation et l'absence de continuité écologique diminuent fortement sa probabilité de présence sur le périmètre expertisé.

9.1.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

L'aire d'étude présente un enjeu très limité pour les mammifères terrestres, principalement en raison de son enclavement, de la rareté des habitats naturels fonctionnels et de l'absence de corridors écologiques permettant la circulation régulière de ces espèces.



Figure 32 : Enjeux relatifs aux mammifères

10 Chiroptères

Cf. Carte « Enjeux écologiques liés aux chiroptères »

Cf. Annexe 2 : « Méthodes d'inventaires »

10.1.1 Analyse bibliographique

A défaut d'études connues, récentes et fiables sur le secteur étudié, seules ont été reprises les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude rapprochée du projet et la consultation des données communales de Pérols sur le site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN).

Aucune espèce n'est mentionnée dans la base de données INPN à l'échelle de la commune. Toutefois les données sur les communes limitrophes, ainsi que les fiches ZNIEFF, mentionnent la présence de 11 espèces (le Minioptère de Schreibers, la Serotine Commune, le Murin de Natterer, le Murin de Capaccini, la Noctule de Leisler, l'Oreillard Gris, le Molosse de Cestoni et les 4 espèces de Pipistrelles).

Chiroptères (Chauves-souris) potentiellement présentes sur la zone d'étude ***Les éléments qui suivent expriment des potentialités d'accueil.***		
Habitats propices	**Principales espèces potentielles à retenir**	**Utilisation des milieux**
Cortèges de milieux ouverts et semi-ouverts	Bien qu'il n'y ait pas dans la bibliographie de liste des espèces observées sur le secteur proche de l'aire d'étude, il est fort probable qu'un cortège d'espèces y soit présent. De nombreuses espèces profitent généralement des milieux ouverts et semi-ouverts pour s'alimenter. Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées au niveau national.	Transit le long linéaires arborés et en chasse au niveau des milieux ouverts à semi-ouverts
		En chasse sur la zone d'étude préférentiellement au sein des milieux mosaïqués semi-ouverts et ouverts
Cortèges des milieux ouverts et anthropiques	Cortège peu diversifié d'espèces anthropophiles et communes, comme les pipistrelles. - **Pipistrelles sp. (Commune, de Kuhl et Pygmée…)**	En transit, en chasse, gîte possible

10.1.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

L'étude s'est basée sur l'enregistrement des ultra-sons émis par les chauves-souris, permettant par leur analyse d'identifier les espèces présentes et leur activité sur l'aire d'étude rapprochée.

Deux détecteurs ont été posés à deux endroits distincts dans le cadre des inventaires de 2021 qui portaient sur une aire d'étude plus vaste (la presqu'île d'Avranche). Les détecteurs ont enregistré l'activité chiroptérologique pendant 2 nuits (1 nuit par enregistreur) et rendent compte de la diversité et de l'activité enregistrée à l'échelle de ce périmètre.

L'analyse des écoutes a permis d'identifier 6 espèces de chauves-souris et 2 groupes d'espèces en activité de chasse et/ou de transit. Soit au moins 6 espèces sur les 27 espèces de chauves-souris recensées en région Occitanie. Les espèces et groupes d'espèces contactés sont :

- Grande Noctule (*Nyctalus lasiopterus*) ;
- Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) ;
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) ;
- Pipistrelle Pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) ;
- Le groupe des Sérotules (Sérotines et Noctules) ;
- Le groupe des Pipistrelles (non différenciés dans certaines séquences)

Les deux groupes d'espèces mis en évidence correspondent à des espèces non différenciables ou dont les séquences enregistrées n'ont pas permis de différencier avec certitude les espèces.

Espèce	Occurrence Point d'écoute (%)	Moyenne Contact - Point d'écoute	Maximum Contact – Point d'écoute	Activité médiane observée	Activité maximum observée
Grande Noctule	50%	1	2	Moyenne	Moyenne
Noctule de Leisler	100%	6	8	Forte	Forte
Pipistrelle commune	100%	11,5	13	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle de Kuhl	50%	1	2	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius	50%	1,5	3	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle Pygmée	100%	141	157	Forte	Forte
GROUPES					
PIPISTRELLES	100%	168	186	Forte	Forte
SEROTULES	100%	8,5	12	Moyenne	Moyenne
TOUTES ESPECES	100%	173	194	Moyenne	Forte

Occurrence Point d'écoute = Pourcentage d'occurrence nuit sur la saison (rapport du nombre de points d'écoute où l'espèce a été contactée sur le nombre de points d'écoute total d'enregistrement) ;
Moyenne Contact Point d'écoute = Moyenne du nombre de contacts sur l'ensemble des points d'écoute ;
Maximum Contact Point d'écoute = Nombre maximum de contacts enregistrés au niveau d'un point d'écoute ;
Activité Observée : résultats comparaison de l'activité avec le référentiel national « Actichiro »

Pour rappel, l'unité de contact utilisée est la minute positive. Tout contact affiché correspond donc à une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée.

L'activité globale des chauves-souris enregistrée toutes espèces confondues est moyenne en comparaison avec le référentiel Actichiro.

10.1.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Habitat de reproduction et d'hivernage

Sur l'aire d'étude rapprochée, les possibilités de gîtes pour les chiroptères sont très limitées. Les seules structures susceptibles d'offrir des refuges adaptés sont les quelques habitations situées en périphérie, en dehors du périmètre strict de l'étude.

Plusieurs des espèces détectées ne disposent d'aucun habitat adapté à la reproduction au sein de l'aire d'étude rapprochée. C'est notamment le cas de la Grande Noctule, de la Noctule de Leisler et des sérotines, qui ne trouvent ni dans ce périmètre ni, plus largement, sur la Presqu'île de l'Avranche, des gîtes répondant à leurs besoins spécifiques. Ces chauves-souris utilisent en effet des milieux rocheux offrant cavités et fissures, des structures totalement absentes du secteur étudié.

En période hivernale, la plupart des chiroptères recherchent des gîtes souterrains, des fissures arborées ou encore des cavités présentes dans certains bâtiments. Or, aucune trace permettant de suspecter une occupation notable par des chauves-souris n'a été mise en évidence sur l'aire d'étude rapprochée ni dans ses abords immédiats.

Au regard des activités enregistrées et de la nature des habitats disponibles, le potentiel de présence de gîtes remarquables sur l'aire d'étude rapprochée apparaît donc très faible. Il est probable que seuls quelques individus d'espèces communes et anthropophiles utilisent ponctuellement le secteur.

Au regard de activités enregistrées, la présence de gîtes remarquables sur l'aire d'étude rapprochée est faible. On estime que seuls quelques individus d'espèces communes et anthropophiles, comme les Pipistrelles, pourraient se reproduire dans les bâtiments à proximité.

Zone de transit, corridor de déplacement

En matière de zones de transit, les lisières arborés, et les haies jouent un rôle fonctionnel en tant que corridors de déplacement des chiroptères. Ces déplacements peuvent être erratiques, de transit ou, tout simplement, des déplacements quotidiens entre les gîtes et les zones de chasse.

Habitat de chasse

Les milieux présents au sein de l'aire d'étude ont évolué depuis les premières expertises menées en 2021. Les principaux secteurs semi-ouverts ont notamment connu un processus d'artificialisation. Toutefois, en l'absence de nouveaux inventaires réalisés sur l'aire d'étude rapprochée, les enjeux initialement identifiés pour ces milieux semi-ouverts restent inchangés.

Ces milieux ont été identifiés comme pouvant servir à l'alimentation des chiroptères :

- Le site est utilisé pour la chasse par la plupart des espèces recensées. Les habitats les plus favorables correspondent à des milieux ouverts à semi-ouverts ;
- Les espèces ubiquistes, comme la Pipistrelle de Kuhl et la Pipitrelle commune, se satisfont de tous types de milieux. Ce sont d'ailleurs les deux espèces les plus contactées sur l'aire d'étude.

10.1.4 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur la zone d'implantation potentielle et le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Éléments d'écologie et population observée dans la zone d'implantation potentielle du projet	Enjeu spécifique	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	Dét. ZNIEFF			
Grande Noctule (*Nyctalus lasiopterus*)	An.IV	Ar.2	VU	Déterminante à critères	La plus grande espèce d'Europe. Chasse haut dans le ciel, capture parfois de petits oiseaux, et réalise des déplacements nocturnes de plusieurs dizaines de kilomètres. Gîte dans les cavités de grands arbres (trous de pics). Activité moyenne sur l'aire d'étude. Potentialité de gîte d'hibernation sur le site est nulle. Espèce contactée à 2 reprises	Fort	Faible
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri)*	An.IV	Ar.2	NT	Déterminante à critères	Espèce qui gîte le plus souvent dans des cavités arboricoles, bien que des colonies urbaines ne soient pas rares. Activité forte sur l'aire d'étude. Potentialité de gîte d'hibernation sur le site très est nulle. Espèce contactée à 12 reprises	Moyen	Moyen
Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)*	An.IV	Ar.2	NT	-	Espèce ubiquiste, elle chasse aussi bien dans les milieux semi-ouverts, dans les boisements (feuillus, mixte voir résineux) ou encore en contexte urbain. Ses gîtes de mise bas et d'élevage des jeunes sont divers et variés (toitures de bâtiments habités ou non, anciens ou récents, coffrage d'avant-toit …). Espèce commune en milieu urbain. Activité moyenne sur l'aire d'étude. Compte-tenu du contexte environnant urbain, les individus fréquentant l'aire d'étude peuvent également gîter dans les zones urbaines en dehors de l'aire d'étude. Potentialité de gîte d'hibernation sur le site faible à nulle Espèce contactée à 23 reprises	Faible	Faible

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Éléments d'écologie et population observée dans la zone d'implantation potentielle du projet	Enjeu spécifique	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	Dét. ZNIEFF			
Pipistrelle de Kuhl *(Pipistrellus kuhlii)*	An.IV	Ar.2	LC	Remarquable	Espèce ubiquiste, la Pipistrelle de Kuhl chasse abondement sur les lisières de boisements, dans les villes et les villages, le long des haies, dans les parcs ou encore en bordure d'étang. Espèce anthropophile. Activité faible sur l'aire d'étude. Compte-tenu du contexte environnant urbain, les individus fréquentant l'aire d'étude peuvent également gîter dans les zones urbaines en dehors de l'aire d'étude. Potentialité de gîte d'hibernation sur le site faible à nulle. Espèce contactée à 2 reprises	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii)*	An.IV	Ar.2	NT	Remarquable	La Pipistrelle de Nathusius est caractéristique des milieux forestiers de plaine. Elle fréquente les milieux boisés feuillus très structurés et diversifiés. L'espèce est également fortement dépendante à la présence d'eau (rivière, étang, marais, …). En France, ses gîtes de mise bas et d'élevage des jeunes sont arboricoles et anthropiques (charpente, trou de mur, bardage, …). Les gîtes d'hibernation de l'espèce sont principalement constitués de cavités arboricoles (écorces décollées, fissures, trous de pics, …). Activité Moyenne sur l'aire d'étude. Espèce migratrice ayant une forte activité sur le site Aucun gîte potentiel sur l'aire d'étude Espèce contactée à 3 reprises	Modéré	Faible

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		Éléments d'écologie et population observée dans la zone d'implantation potentielle du projet	Enjeu spécifique	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	Dét. ZNIEFF			
Pipistrelle Pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)	An.IV	Ar.2	LC	-	Espèce de plaine, inféodée aux milieux proches de grande étendue d'eau. Activité Forte sur le site. Les gîtes d'estivage et de mise bas se trouvent en milieux anthropiques ou arboricoles. Potentialité sur site comme pour les autres Pipistrelles. Gîte de transit automnale : bâtiments Les gîtes d'hibernation sont mal connus mais semblent se concentrer sur les cavités arboricoles et le bâti. Potentialité de gîte d'hibernation sur le site faible à nulle. Espèce contactée à 282 reprises	Moyen	Moyen

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus.
LRN La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF (Amor, 2005)

Au moins, six espèces de chiroptères sont présentes à l'échelle de la presqu'île de l'Avranche, sur les 27 espèces connues en Occitanie.

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable, et toutes sont protégées ;

- 2 espèces avec un enjeu écologique moyen,
- 4 espèces représentent un enjeu écologique faible.

L'utilisation de l'aire d'étude rapprochée par les chiroptères (Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Oreillards) se limite à une activité de chasse concentrée sur les zones semi-ouvertes (prés salés rudéraux, friches). L'enjeu associé à ces secteurs est évalué comme moyen.



Figure 33 : Enjeux liés aux chiroptères

11 Analyse des continuités écologiques

Deux corridors sont identifiés au SRCE à proximité de l'aire d'étude rapprochée.

- Un corridor appartenant à la trame des milieux ouverts ;
- Un corridor appartenant à la trame des milieux littoraux ;

Plusieurs zones humides sont également identifiées en bordure immédiate de l'aire d'étude rapprochée :

- Etang du Méjean,
- Canal du Rhône à Sète,
- Berge de l'Etang du Grec,
- Etangs Palavasiens Est,
- Etang de l'Or.

L'aire d'étude rapprochée est située en bordure de zones humides mais elle est également proche d'une urbanisation dense. Les corridors écologiques présents au sein de l'aire d'étude éloignée sont très fragmentés ainsi que ceux concernant l'aire d'étude rapprochée en raison de la présence de cette urbanisation dense, d'où leur importance fondamentale pour la faune terrestre locale.

Dans ce contexte, la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude rapprochée apparaît fortement dégradée. Sa superficie très limitée, combinée à la proximité immédiate de l'urbanisation, réduit considérablement les conditions de tranquillité et accentue son isolement vis-à-vis des milieux naturels environnants, notamment du littoral de Carnon. Malgré cela, certaines espèces de petite faune, généralistes et adaptées aux milieux ouverts à semi-ouverts, peuvent y trouver ponctuellement des conditions favorables pour accomplir tout ou partie de leur cycle biologique. Toutefois, compte tenu de la faible étendue du site, ce potentiel ne concerne qu'un nombre très limité d'espèces et d'individus.

11.1 Position de l'aire d'étude éloignée dans le fonctionnement écologique régional

Cf. Carte : « Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée »

La zone d'étude éloignée intercepte plusieurs réservoirs de biodiversité (milieux littoraux, milieux ouverts, milieux humides et aquatiques) et quelques corridors peu nombreux représentés par des milieux ouverts et semi ouverts coincés par l'urbanisation dense et diffuse.

La zone d'étude éloignée est connectée à plusieurs réservoirs de biodiversité ainsi qu'à des corridors écologiques identifiés dans le SRCE Occitanie. Deux corridors majeurs traversent ce secteur et en couvrent une grande partie, tandis qu'un important réservoir de biodiversité — constitué des milieux humides de l'inventaire départemental, incluant les étangs voisins et le canal du Rhône à Sète — borde et traverse presque l'ensemble du périmètre.

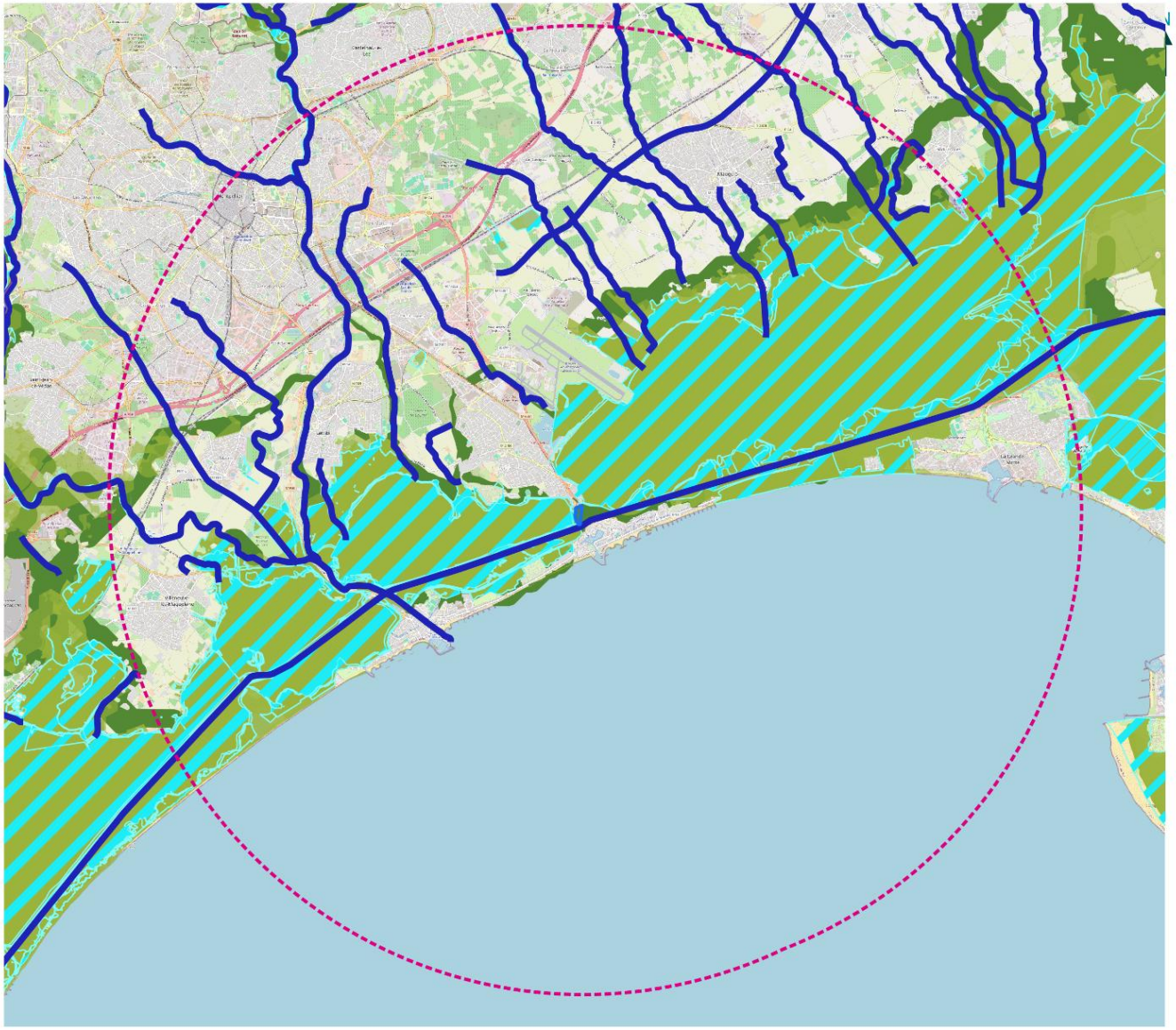


Figure 34 : Trames verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

11.2 Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Cf. Carte : « Trames verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de la Zone d'étude rapprochée »

Le tableau suivant synthétise les continuités écologiques à l'échelle de la zone d'implantation potentielle du projet, sur la base des éléments mis en évidence dans l'état initial. Il met en évidence les principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

Tableau 21 : Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude immédiate et rôle dans le fonctionnement écologique local

Milieux et éléments du paysage de la zone d'implantation potentielle	Fonctionnalité à l'échelle de la zone d'implantation potentielle
Milieux naturels et semi-naturels de la presqu'île d'Avranche	Rôle de corridor de déplacement pour les oiseaux en transit entre l'étang de Pérols et l'étang de Mauguio, facilité par le caractère relativement naturel de la zone. Corridor de transit exploitable pour les chiroptères
Canaux	Corridor pour la faune aquatique reliant les lagunes entres elles et les lagunes et la mer

La zone d'étude est enclavée au sein de l'urbanisation. De ce fait les populations de petites faunes rampantes sont particulièrement isolées, seules quelques espèces ubiquistes peuvent y effectuer leur cycle biologique.

L'Avranche représente un enjeu pour les oiseaux car elle constitue une trame naturelle entre deux zones humides d'importance pour l'avifaune (l'étang de Pérols et l'étang de Mauguio) et favorise ainsi les échanges entre celles-ci. Les canaux qui traversent la zone et notamment le canal de liaison permet également le transit et les échanges de populations de faune aquatique des deux lagunes.

12 Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée

Cf. Carte : « Synthèse des enjeux écologiques »

Pour une connaissance approfondie de ces enjeux écologiques, il convient de se référer aux chapitres présentés précédemment relatifs aux différentes thématiques faune-flore.

Tableau 22 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de la zone d'implantation potentielle du projet

Enjeux écologiques sur la zone d'implantation potentielle du projet		
Enjeu contextualisé	**Groupes et/ou espèces liés**	**Localisation/Description**
Très fort	Oiseaux	Port à sec et bâtiments associés : habitat de nidification favorable au Moineau friquet.
Moyen	Flore	Présence de patchs d'herbiers de Zostère naine dans le canal
	Oiseaux	Alignement de Pins, habitat de nidification possible pour le Serin cini et le Verdier d'Europe.
	Chiroptères	Milieux semi-ouverts de l'aire d'étude utilisés comme zone de chasse pour des chiroptères (Noctule de Leisler, Pipistrelle Pygmée, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et les Oreillards)
	Poissons	Canaux, zone d'échanges et de transit entre les lagunes
Faible	Reptiles	Présences d'espèces communes de reptiles (Tarente de Maurétanie, Lézard des murailles)
Faible	Oiseaux	Linéaire de buisson au niveau de la zone du Port, pouvant servir de site de reproduction pour la Fauvette mélanocéphale.

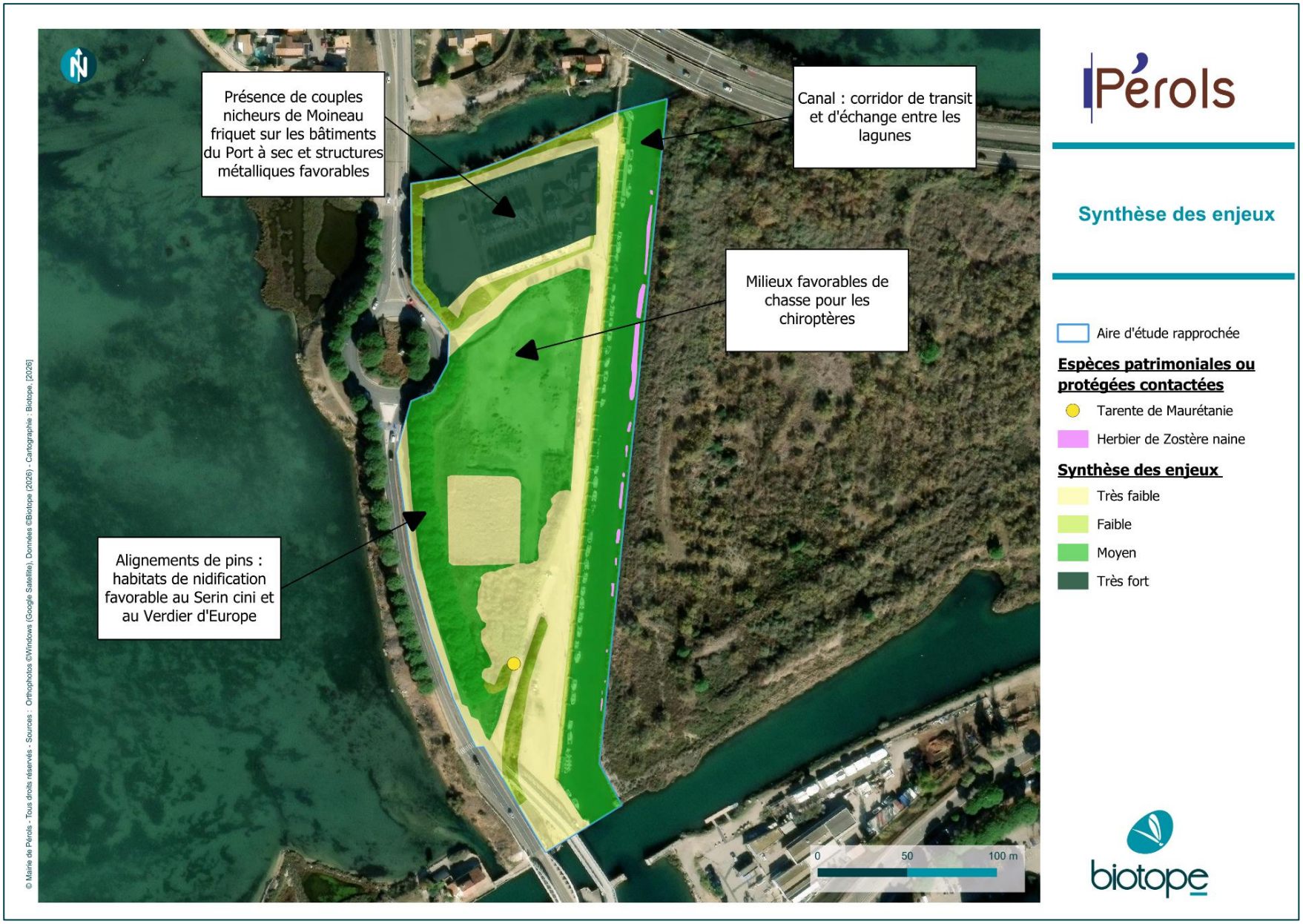


Figure 35 : Synthèse des enjeux écologiques



3

Analyse des effets du projet et mesures associées

1 Emprise projet : la solution retenue

Le projet de valorisation du site de l'Avranche à Pérols prévoit diverses actions axées sur le secteur appelé « Petit triangle de l'Avranche », visant à faire de cet espace un vrai lieu de vie pour la commune : redonner du lien et de l'attractivité au site, de la cohérence aux déplacements piétonniers, une meilleure visibilité et mise en valeur des espaces naturels et semi-naturels et une amélioration des accès et des équipements du site.

1.1 Implantation de 4 pontons flottants

Afin de valoriser l'attractivité du site, l'objectif de l'opération est de pouvoir installer 4 pontons flottants de 15 m x 6 m environ, destinés à accueillir des établissements de restauration.



Exemple d'éléments flottants sur l'Hérault – quai Alexandre Dreuille à Agde (34)

1.2 Création d'une aire de stationnement destinée aux plaisanciers et clients des restaurants

Afin de permettre l'accès au site, qui reste éloigné du centre de la commune, une aire de stationnement d'environ 75 places sera créée, pour les besoins exclusifs des plaisanciers et des restaurateurs.

Cette aire de stationnement restera privée et gérée par une barrière d'accès. Elle sera réalisée en matériau perméable de type pavés drainants ou dalles alvéolaires drainantes.



Exemple matériau drainant : dalles alvéolaires remplissage pavés – parking de l'Encierro à Pérols (34)

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

1.3 Création d'une promenade piétonne le long du quai

La promenade, de plus de 6 m de large le long du quai, permettra la déambulation piétonne le long du quai, et favorisera la mise en valeur du site.

Elle sera réalisée en matériau minéral, tel qu'un béton désactivé par exemple. Ce même revêtement permettra d'accueillir les terrasses des restaurateurs, situées sur le quai et d'environ 130 m2 chacune, et entièrement démontables.



Exemple de cheminement en béton désactivé – Place du Général de Gaulle à Pérols (34)

1.4 Végétalisation et renaturation de l'ensemble du site

L'ensemble de la zone d'emprise du projet sera végétalisé et fera l'objet d'une démarche de renaturation. Le site, ayant accueilli des sédiments de dragage, ne présente pas aujourd'hui l'aspect attendu et s'apparente davantage à une friche qu'à un espace naturel.

Au global, le projet prévoit :

- Le modelage de la zone de stockage des sédiments, suivi de sa renaturation par la plantation d'espèces méditerranéenne adaptées aux caractéristiques du sol. La commune travaille actuellement avec l'Université des Sciences de Nîmes afin de définir les essences les plus adaptées au site, ainsi que les éventuels travaux préparatoires à réaliser. Cette zone représente environ 10 000 m2 de renaturation,

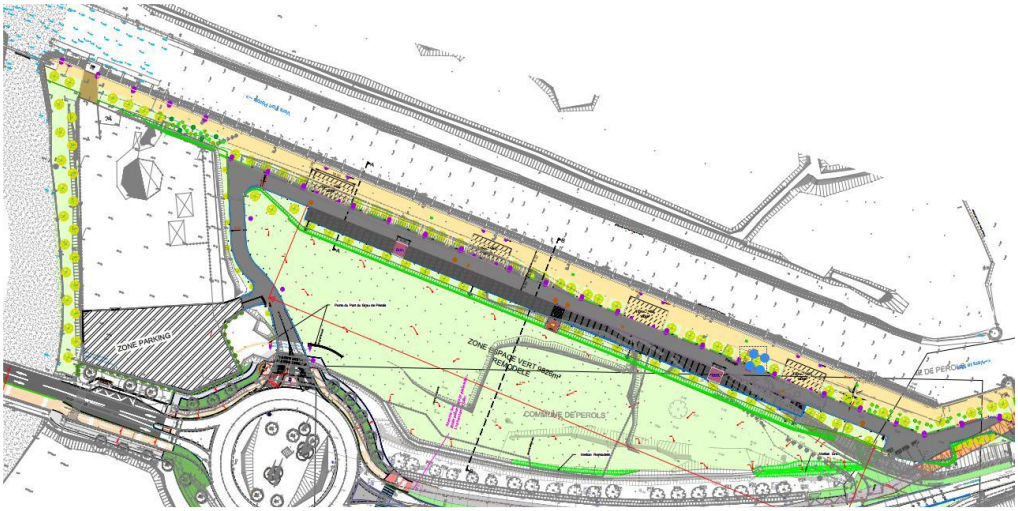
- La plantation d'arbres d'alignement de part et d'autre de l'aire de stationnement, permettant son ombrage ainsi que l'ombrage de la promenade piétonne le long du quai,

- La végétalisation du pourtour du port à sec de bateaux et du parking refuge.

Au total, ce sont environ 15 000 m2 d'espaces plantés, comprenant environ :

- 115 arbres d'alignement,
- 300 ml de haie arbustive,
- 3 000 m2 de massifs plantés.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées



Vue en plan permettant d'apprécier la part d'espaces plantés du projet

1.5 Renouvellement de la passerelle piétonne

Le projet prévoit le renouvellement de la passerelle piétonne enjambant le canal situé au nord du triangle. Actuellement vétuste, cette passerelle sera remplacée et légèrement élargi afin de permettre le croisement de deux personnes. Bien qu'elle ne puisse être accessible aux personnes à mobilités réduites (PMR) en raison des contraintes d'accès, elle présentera néanmoins une largeur de 1,20 m, offrant un confort d'usage nettement amélioré par rapport à l'existant.

Cette passerelle permet, via un passage sous la RD62, de rejoindre le Port de Pérols.

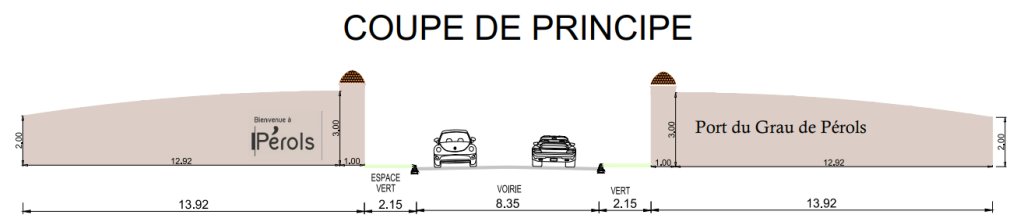


Vue de la passerelle piétonne à renouveler

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

1.6 Réalisation de la porte du Grau de Pérols

Elément architectural destiné à valoriser le site, cette porte du « Port du Grau de Pérols » sera installée à l'entrée, au niveau du giratoire. Composée de deux piliers prolongés par des murs de hauteur comprise entre 2 et 3 m, elle signalera de manière distinctive l'entrée du site.





Exemple de la porte du Fenouillet en cours de travaux – Pérols (34)

1.7 Viabilisation du site

Le réaménagement du secteur, ainsi que l'arrivée d'activités de restauration nécessitent la viabilisation de toutes les installations.

A ce titre, le projet prévoit l'amenée tous les réseaux nécessaires à la viabilisation des installations. Aux bornes AEP/électricité actuellement en place pour les plaisanciers, viendront s'ajouter les réseaux AEP, EU, électricité et télécom à destination des restaurateurs.

Afin d'assurer l'évacuation des eaux usées vers le réseau d'assainissement collectif de la Métropole, un poste de relevage sera installé, permettant de recueillir l'ensemble des effluents de la zone et de refouler vers le réseau le plus proche, situé sur la M62E3, au Nord de la zone et au droit de l'impasse du Canal. Le refoulement nécessitera un passage en encorbellement sur l'ouvrage existant.

Les réseaux AEP, télécom et électricité étant déjà présents sur site, le projet prévoira leur déploiement pour desservir l'intégralité des activités.

A ces réseaux s'ajouteront :

- 2 aires de collecte des ordures ménagères, intégrant le tri sélectif

- 1 sanitaire autonettoyant, à destination des plaisanciers et promeneurs (étant précisé que les restaurants disposeront de leurs propres sanitaires). Le module sanitaire sera positionné hors zone inondable.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées



Exemple de sanitaire autonettoyant habillé en bois

1.8 Enfouissement et renouvellement du réseau d'éclairage

Le réseau d'éclairage, actuellement aérien sur mâts en béton, sera modernisé afin d'améliorer l'efficacité lumineuse et l'uniformité tout en réduisant l'impact visuel., comme on peut le voir sur la photo ci-dessous.

Le projet prévoit la dépose complète de l'éclairage, la création d'un réseau souterrain et la réalisation d'un réseau d'éclairage neuf comprenant :

- Des candélabres permettant d'éclairer la zone de stationnement et la promenade piétonne

- Des bornes lumineuses pour la mise en valeur des terrasses des restaurants

L'ensemble de l'éclairage sera équipé en LED, avec un système de gestion de l'intensité et des plages horaires d'éclairage de type DALI. Le matériel d'éclairage respectera le cahier des charges de la commune.



Eclairage existant et modèles de candélabres et bornes lumineuses selon cahier des charges de la commune

1.9 Synthèse des emprises projets

La carte ci-après présente les différentes emprises du projet sur l'aire d'étude rapprochée.

Analyse des effets du projet et mesures associées



Figure 36 : Détails des emprises projet

2 Evolutions du scénario de référence

L'étude d'impact comporte :

- Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement dénommé « scénario de référence », et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet
- Un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles (Article R. 122-5 du Code de l'environnement).

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune correspond à l'état actuel de l'environnement, également dénommé « scénario de référence » dans l'article R. 122-5 du Code de l'environnement. Il convient donc de se référer à ce chapitre pour prendre connaissance de l'état actuel de l'environnement.

2.1 Facteurs pris en compte dans l'évolution du site

Pour cette analyse, trois principaux facteurs sont pris en compte :

- **La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes** :

  De manière générale, un écosystème n'est pas figé. Il évolue perpétuellement au gré des conditions abiotiques (conditions physico-chimiques, conditions édaphiques – structure du sol / granulométrie / teneur en humus…, conditions climatiques – température / lumière / pluviométrie / vent, conditions chimiques, conditions topographiques…) et des conditions biotiques (actions du vivant sur son milieu).

  La végétation, au travers de ses espèces caractéristiques, est l'élément biologique de l'écosystème qui initie l'évolution de celui-ci, notamment la modification des espèces associées.

- **Les changements climatiques** :

  Depuis 1850, on constate des dérèglements climatiques, impliquant une tendance claire au réchauffement, et même une accélération de celui-ci. Au XXème siècle, la température moyenne du globe a augmenté d'environ 0,6°C et celle de la France métropolitaine de plus de 1°C (source : meteoFrance.fr). Les effets de ces changements climatiques sur la biodiversité sont encore en cours d'étude.

- **Les activités humaines** :

  Elles influencent et modifient les paysages et les écosystèmes. Il peut s'agir notamment : des activités agricoles, de la sylviculture, des constructions humaines (urbanisation, infrastructures de transports…), des activités industrielles, de la gestion de l'eau, des activités de loisirs…

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

2.2 Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

Le tableau suivant compare l'évolution du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet et précise, dans les deux cas, l'évolution des grands types de milieux au sein la zone d'implantation potentielle du projet.

Les grands types de milieux sont retenus comme entrée principale, puisqu'ils sont les marqueurs les plus visibles et les plus facilement appréhendables de l'évolution des écosystèmes et qu'ils constituent les habitats de vie des différentes espèces de faune et de flore présentes localement.

On considère pour l'analyse que :

- La durée de vie du projet est prise comme échelle temporelle de référence. Ainsi, le très court terme correspond à la phase de travaux du projet, le court terme aux premières années de mise en œuvre du projet, le moyen terme s'entend comme la durée de vie du projet (20 ans) et le long terme comme au-delà de la vie du projet (ou après la phase de démantèlement, est retenu ici une durée de 50 ans).
- L'évolution probable du site en l'absence de mise en œuvre du projet est analysée en considérant une intervention anthropique similaire à l'état actuel en termes de nature et intensité des activités en place.
- Dans les deux scénarios (absence de mise en œuvre du projet et mise en œuvre), les effets du changement climatique s'appliqueront et la dynamique naturelle fera son œuvre sur les milieux non soumis aux activités humaines, qui évolueront vers des stades de végétations plus fermés et à terme vers un stade forestier.
- Concernant les effets sur les milieux naturels et la biodiversité, il s'agit de préciser s'il y a un gain, une perte ou une stabilité pour la biodiversité. Ces effets se mesurent sur deux critères principaux : le nombre d'espèces (augmentation/diminution/stabilité) et la qualité (typicité, degré de patrimonialité des espèces présentes…).
- L'analyse est réalisée « moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles » (Article R. 122-5 du Code de l'environnement)

Ces scénarii sont incertains car le spectre d'évolution d'un milieu est très grand. Ils ont pour seul but de donner une orientation générale des principales possibilités existantes.

L'aire d'étude rapprochée se situe dans le département de l'Hérault (34), sur la commune de Pérols. Elle correspond au petit triangle de l'Avranche, situé entre plusieurs étendues d'eau : le canal du Rhône à Sète et la Méditerranée au sud, les étangs de Pérols et du Grec à l'ouest et l'étang de l'Or à l'Est. Il est délimité par deux canaux au nord et à l'est qui assurent la liaison entre les étangs et permettent leur évacuation par la mer.

Tableau 23 : Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

Grands types de milieux	Absence de mise en œuvre du projet : poursuite des activités humaines en place et/ou évolution naturelle du site	Mise en œuvre du projet
Milieux humides et aquatiques (canaux et zone humide)	A court et moyen terme : habitat favorable au cortège des milieux humides et aquatiques A long terme : comblement naturel des lagunes et canaux et disparition	A court, moyen et long terme : maintien des milieux à l'état identique (absence d'évolution), conservation de la zone humide au nord de l'aire d'étude

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

	progressive du cortège des milieux humides et aquatiques en l'absence d'intervention humaine	
Milieux humides ouverts et semi-ouverts non exploités (prés salés rudéraux)	A court terme : habitat favorable à certains cortèges des milieux ouverts, mais habitat dégradé A moyen terme : artificialisation et rudéralisation de l'habitat, enfrichement et appauvrissement progressif, favorable aux cortèges des milieux semi-ouverts A long terme : fermeture / densification progressive du pré salé (en l'absence d'intervention humaine)	A court terme : destruction d'une petite surface de l'habitat pour les aménagements (parking) de manière localisée, apport de remblai et remodelage de la topographie de la zone végétalisée, renaturation majoritaire du milieu avec des espèces végétales adaptées : prés salés non rudéralisés, haies, massifs, milieux humides A long terme : Amélioration des fonctionnalités écologiques favorables à la faune, par l'extension des habitats propices et le maintien de leur qualité sur le long terme. Renforcement de la typicité des milieux, avec la restauration d'habitats caractéristiques de la presqu'île de l'Avranche et leur conservation dans un bon état écologique. L'ensemble contribue à un gain global de biodiversité.
Milieux boisés	A court et moyen terme : maturation de boisement (alignement de pins) A long terme : senescence du boisement (alignement de Pins)	A court terme : maintien des alignements d'arbres et des cortèges associés, création de nouveaux alignements d'arbres à essences locales diversifiées au niveau du parking aménagé et création de haies, milieux potentiels de vie pour la faune, en particulier pour les cortèges d'oiseaux. Moyen et long terme : maturation des végétaux plantés, des haies et formation d'habitats boisés.

Actuellement, la majeure surface de l'aire d'étude rapprochée est constituée de prés salés rudéraux correspondant à un milieu dégradé et peu fonctionnel, utilisé jusqu'à présent comme de zone de stockage des sédiments de dragage. Une partie de la surface de l'aire d'étude présente ainsi un sol nu.

Le reste des milieux correspondent à des zones artificialisées (port à sec de bateaux, quais du canal, parking refuge sur terre nue).

L'hypothèse d'évolution du site en l'absence de mise en œuvre du projet correspond à une fermeture progressive des milieux, avec une possible évolution vers des communautés plus mésophiles en lien avec le réchauffement climatique. Toutefois, ces formations resteraient très probablement à caractère rudéral en raison de l'artificialisation de la zone. Cette évolution demeurera néanmoins dépendante de l'évolution des activités humaines. Dans ce contexte, une tendance à la formation de friches appauvries et peu fonctionnelles pour la faune est pressentie.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

2.3 Effets prévisibles du projet

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués selon leur durée et réversibilité :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies…).

Le tableau suivant présente les différents effets dommageables pressentis pour ce type de projet lors des phases de travaux et d'exploitation.

Les effets pressentis du projet présentés ci-après sont des effets avérés pour certains (destruction d'habitats naturels et d'espèces, destruction d'individus) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Tableau 24 : Effets prévisibles du projet

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens, les mollusques, les crustacés, les poissons (œufs).
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales et particulièrement la flore aquatique Toutes les espèces de faune et particulièrement les espèces aquatiques (poissons, mollusques, crustacés et amphibiens)
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).		
Phase d'exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec des véhicules ou des câbles électriques par exemple. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Dérangement dû à la fréquentation de public Le projet visant la valorisation écotouristique d'une zone avec notamment l'aménagement de restaurants, balade piétonne, parkings, la fréquentation humaine sur le site sera augmentée et peut engendrer des perturbations de la faune	Impact direct Impact saisonnier (saison touristique, en période de reproduction ou d'élevage des jeunes) Impact durant toute la vie du projet	Toutes périodes, surtout saison estivale Habitats naturels Tous groupes de faune et flore

3 Mesures d'évitement et de réduction

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le porteur de projet s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

D'autres mesures, spécifiques au contexte du projet, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts.

Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par le projet. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

3.1 Liste des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement

Toutes les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 25 : Liste des mesures ER – A du projet

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
ME01	Préservation et mise en valeur des milieux et enjeux écologiques associés	Conception
ME02	Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet	Conception/Travaux
Mesures de réduction		
MR01	Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	Travaux
MR02	Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Travaux
MR03	Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Travaux
MR04	Prévention des risques de pollutions accidentelles	Travaux
MR05	Prévention de l'introduction d'espèces exotiques envahissantes	Travaux
MR06	Réduction de la pollution lumineuse	Travaux/Exploitation
MR07	Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude	Conception/Travaux
MR08	Implantation des zones temporaires de stockage du chantier hors secteur naturel	Conception/Travaux

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Mesures d'accompagnement		
MA01	Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales	Conception
MA02	Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Exploitation
MA03	Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques (espèces d'oiseaux nicheuses)	Exploitation
MA04	Mise en place d'un suivi écologique des fonctionnalités des zones humides	Exploitation

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

3.2 Présentation détaillée des mesures d'évitement

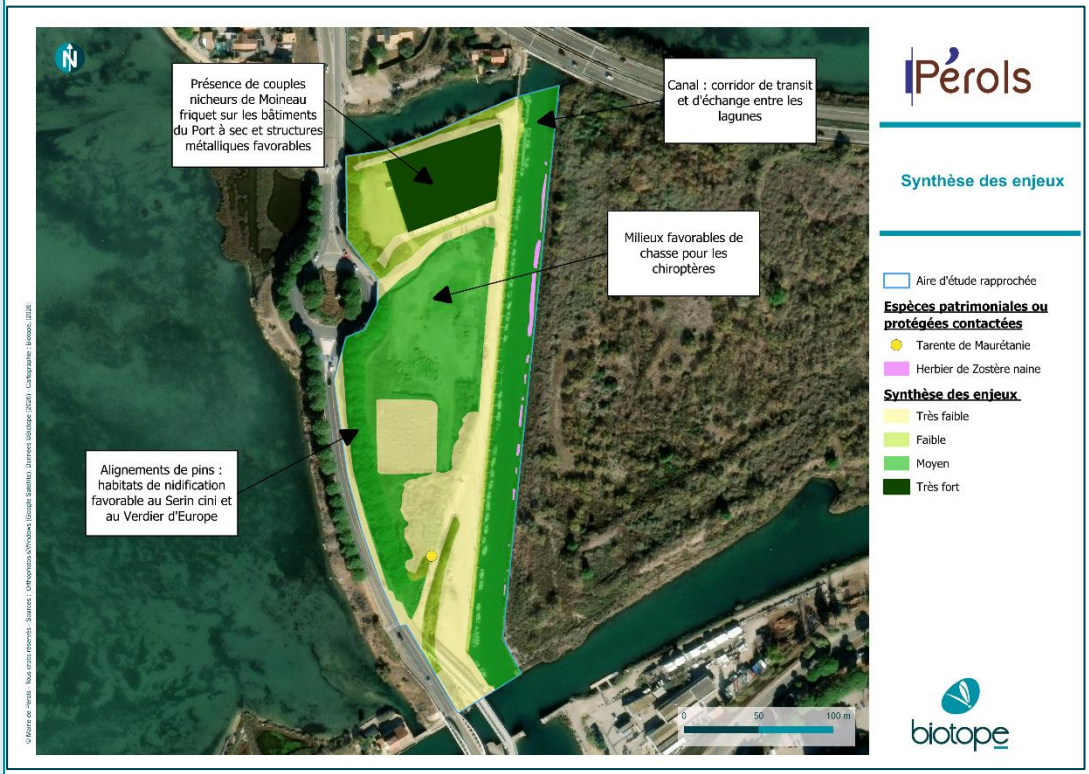
ME01	Préservation et mise en valeur des milieux et enjeux écologiques associé
Objectif(s)	Intégrer les enjeux écologiques du site dans le projet et favoriser leur mise en valeur, notamment pour la renaturation
Communautés biologiques visées	Toutes les communautés biologiques autochtones présentes sur le site
Localisation	Zone d'implantation potentielle du projet Zones de revégétalisation
Acteurs	Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	Intégration dans les plans de conception des aménagements : - Mise en place d'équipements légers intégrés à l'environnement pour créer l'espace de promenade (platelage bois surélevé) - Utilisation **d'essences locales méditerranéennes** pour la végétalisation du site (palette végétale et provenance des végétaux et plans de plantation soumis à validation d'un ingénieur écologue) - Absence d'éclairage pérenne le long des corridors écologiques de la trame verte et bleue, notamment afin de préserver les chiroptères à activité nocturne. Les canaux constituent en effet des corridors de déplacement privilégiés pour ces espèces.
Suivis de la mesure	Phase PRO du projet, registre de consignation, CR de l'écologue
Mesures associées	MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MA01 - Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

ME02	Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet
Nomenclature guide Thema CGDD	E1.1.b Evitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire
Objectif(s)	Cette mesure se traduit par une adaptation du design du projet urbain afin **d'éviter les zones à forts enjeux** pour la biodiversité et de **conserver les bâtis existants**. Elle permet ici : o D'éviter les impacts directs ou indirects sur les individus et sur les composantes nécessaires à l'accomplissement de leur cycle de vie. o Eviter la destruction des zones favorables à la nidification des espèces de l'aire d'étude
Communautés biologiques visées	Oiseaux (espèces nicheuses) : Moineau friquet Zones humides
Localisation	Zone nord de l'emprise projet, au niveau du port à sec et de la zone humide le long du canal. Alignements d'arbres à l'ouest de l'aire d'étude, le long de la route Structures métalliques pour le stationnement des bateaux et bâtiments du port à sec.
Acteurs	Maître d'œuvre, entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	**Démarche générale :** Cette mesure d'évitement consiste en l'apport de changements sur l'implantation du projet ou son tracé à la suite de la mise en évidence de zones à enjeux forts lors de l'état initial. Elle peut aussi consister en la délimitation des zones d'accès au chantier ou la redéfinition des caractéristiques du projet pour préserver certains habitats. Elle s'applique ici en phase de conception du projet et du dossier de demande. Les zones à enjeux écologiques présentes sur l'aire d'étude rapprochée sont rappelées sur la carte ci-dessous. Les zones vertes correspondent aux habitats à enjeux pour au moins une espèce.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Figure 1 : Synthèse des zones à enjeux écologiques de l'aire d'étude



Zone de l'aire d'étude rapprochée à éviter dans la conception de l'emprise projet :

Parmi ces zones, les secteurs devant être évités et faisant l'objet de la mesure, sont : l'habitat dont l'enjeu est très fort pour au moins une espèce, ici le Moineau friquet ; ainsi qu'une zone humide.

- **Evitement de la zone nord-est au niveau du port à sec et de la zone humide le long du canal** :
  - *Port à sec* : zone de nidification d'oiseaux à enjeu très fort. Cette zone est constituée de structures métalliques pour le stationnement des bateaux, dont les tubes ou ouvertures sont favorables à la nidification d'espèces nicheuses profitant des cavités artificielles, toitures et autres anfractuosités pour installer leur nid ; dont le Moineau friquet ici, espèce patrimoniale et protégée à enjeu très fort. Les bâtis présents également au niveau du port à sec sont également tous favorables à la nidification et doivent être conservés pour assurer la préservation de l'espèce.
  - *Zone humide au nord du port à sec, le long du canal* : l'ensemble de la zone humide ne doit pas être détruite et ne sera pas concernée par les travaux.
  - *Alignements d'arbres à l'ouest de l'aire d'étude* : ne seront pas détruits et pas concernés par les travaux.

Le parking refuge n'est pas concerné par cette mesure puisqu'il accueillera des installations temporaires de chantier.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Ce secteur à enjeu, avec ses bâtis et structures métalliques, ont été synthétisés en zones à éviter ci-dessous :



Figure 2 : Réservoirs de biodiversité et corridors locaux à conserver dans la conception de l'emprise projet

En phase conception

Toutes constructions ou installations temporaires de chantier seront à proscrire au niveau du port à sec qui sera conservé comme tel, ou à minima les structures favorables à la nidification. **Les bâtiments existants et les structures métalliques seront intégralement conservés**.

L'écologue en charge de l'assistance environnementale aidera à la définition des limites des zones à éviter (port à sec)

En phase chantier

Cette mesure sera associée à la mesure de respect strict des emprises du projet et un balisage sera mis en place de façon temporaire pendant toute la durée des travaux. Il peut s'agir de rubalises ou de filets de signalisation qui seront posés autour de la zone sensible, afin d'éviter le passage d'engins de travaux et la destruction des bâtis et structures métalliques.

Le coordonnateur environnement en charge du suivi écologique du chantier veillera au respect de cette contrainte sur le chantier. Il assistera les entreprises pour la mise en place du balisage et vérifiera ensuite régulièrement son état. Il signalera toute dégradation aux entreprises, qui auront la charge des réparations.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

	Rappel des emprises finales du projet :  Figure 3 : Détails des emprises projet
Indications sur le coût	Coûts intégrés dans la conception du projet.
Suivis de la mesure	Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge du suivi de chantier, qui vérifiera que l'implantation réelle du projet est conforme aux éléments prévisionnels du dossier de demande. Il veillera au respect de cette contrainte sur le chantier.
Mesures associées	MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue ME02 - Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR02 - Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

3.3 Présentation détaillée des mesures de réduction

MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue
Objectif(s)	Assurer le suivi du chantier afin de veiller à ce que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs impacts sur les milieux naturels et garantissent la bonne application des mesures prévues.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier :  ©Biotope **Phase préliminaire** • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (cartographier les stations d'espèces exotiques qui peuvent avoir évoluer, revalider la délimitation des secteurs à enjeux pour l'intégration dans le plan environnements des entreprises, correspondant à 1 ou 2 passages de l'écologue), en appui à l'ingénieur environnement du chantier. • Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux. **Phase préparatoire du chantier**  ©Biotope • Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant), • Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser, • Appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité, • Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans. **Phase chantier**

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

	• Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels, • Suivi du respect des prescriptions écologiques : contrôle du respect des zones mises en défens, des emprises de chantier et des voies de circulation définies, vérification de l'absence de création d'ornières, de dépôts sauvages ou de pollutions accidentelles, ainsi que surveillance de l'absence de dissémination d'espèces exotiques envahissantes et de toute atteinte aux habitats naturels ou aux espèces protégées.  Appui à l'ingénieur environnement pour la coordination, tout au long du chantier, avec le référent environnement des entreprises en charge des travaux, • Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes. • En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises, • Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment), • Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site. • Suivi de la turbidité en phase chantier pendant une fois par semaine lors des travaux au niveau du canal de liaison. Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique. En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants : • Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ; • La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ; • Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Indication sur le coût	Assistance d'un écologue en phase préliminaire : 2 jours Assistance en phase préparatoire (sensibilisation + contrôle plan environnement des entreprises + assistance au balisage et à la mise en défens) : 3 jours Assistance en phase suivi de chantier (contrôle de chantier et rédaction de bilan) : 7 jours Soit environ 9000 euros HT.
Mesures associées	**Ensemble des mesures.**

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MR02	Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux
Objectif(s)	Préserver les milieux naturels situés à proximité des emprises de travaux ainsi que les secteurs conservés, non concernés par le chantier au sein de l'aire d'étude rapprochée, de toute altération directe ou indirecte liée aux travaux.
Communautés biologiques visées	Habitats d'espèces, habitats naturels
Localisation	Emprise projet Secteurs préservés de l'aire d'étude rapprochée : o Port à sec o Alignements d'arbres à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée, le long de la route o Zone humide au nord de l'aire d'étude, le long du canal
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	1) Délimitation des pistes de circulation et installations temporaires de chantier Afin de limiter la divagation des engins de chantier, notamment lors de leur croisement, ces zones seront délimitées. La circulation des engins hors des voies réservées sera interdite. 2) Délimitation de l'emprise des travaux Afin d'éviter tout débordement des engins lors de la phase de chantier, hors des parcelles d'emprises strictes, une clôture de chantier visible devra être installée sur toute la périphérie de la zone d'emprise où des sensibilités écologiques ont été identifiées. Le petit triangle de l'Avranche sera délimité.  *Figure 1 : exemples possibles de balisage, ici à l'aide de filets à moutons* 3) Mise en défens des secteurs à préserver Comme vu dans la mesure ME02, afin de conserver les zones favorables à la nidification du Moineau friquet, l'ensemble du secteur du port à sec au Nord de l'aire d'étude rapprochée sera mis en défens pour être conservé. Le parking refuge à l'ouest n'est pas concerné par les aménagements mais sera utilisé comme zone d'installations temporaires de chantier, étant un sol à nu. Les alignements d'arbres à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée (séparant le projet de la route), seront également mis en défens pour être conservés.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

	L'information du personnel de chantier des zones plus sensibles à préserver sera aussi réalisée. 4) Mise en défens des stations d'espèces végétales exotiques envahissantes à exporter
Suivis de la mesure	Contrôle par l'AMO environnement de la mise en place des balisages et contrôle de leur maintien pendant toute la durée du chantier
Indication de coût	Inclus dans la mesure MR01
Mesures associées	ME02 - Intégration des secteurs à enjeux écologiques et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MR03	Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune
Nomenclature guide Thema CGDD	E4.1.a Adaptation de la période des travaux sur l'année E4.1.b Adaptation des horaires des travaux (en journalier)
Objectif(s)	Ne pas déranger la petite faune commune dans une phase sensible de son cycle biologique Cette mesure vise à décaler les travaux en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques identifiées à enjeu sur le site du projet sont les plus vulnérables. Il s'agit en général des périodes de reproduction. En effet, réalisés en période de reproduction des espèces faunistiques, les travaux peuvent avoir des effets négatifs sur l'accomplissement de celle-ci (destruction d'individus, perturbation des jeunes, destruction des nids…). Pour éviter ces effets, les travaux seront réalisés en dehors de cette période, pour permettre aux espèces de rechercher d'autres espaces à proximité du projet pour accomplir leur cycle de reproduction, et ainsi de limiter la destruction d'individus.
Communautés biologiques visées	Reptiles, oiseaux (espèces nicheuses) Notamment, le Moineau friquet, en reproduction juste à côté de l'emprise projet sur le port à sec
Localisation	Sur l'ensemble de l'emprise chantier et projet (petit triangle de l'Avranche) Notamment parking refuge à l'ouest du port à sec.
Acteurs	Entreprises en charge des travaux, maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	Cette mesure est à réaliser en complément d'un choix d'implantation évitant les zones écologiques à enjeux. *Périodes de sensibilité pour l'avifaune, à éviter* Concernant l'avifaune en période de reproduction (entre **avril et juillet inclus**, phase du cycle lors de laquelle les spécimens, notamment les jeunes, sont les plus vulnérables au risque de destruction directe), il convient d'éviter strictement tout arasement. *Périodes de sensibilité pour les reptiles et les mammifères à éviter* Des opérations de défrichements envisagées sont susceptibles de détruire des spécimens en incapacité de fuir. La période de léthargie hivernale (novembre à mars inclus pour les reptiles), nous apparait comme la plus défavorable pour les travaux car les individus d'espèce patrimoniales sont en incapacité de fuir la zone. Afin de permettre aux individus de s'enfuir, nous préconisons les travaux d'aménagement après la période de reproduction et de léthargie des individus. **La période préconisée pour le début des travaux (réalisation des défrichements, des travaux préparatoires à la renaturation) s'étale donc sur deux mois de septembre à fin octobre, entre le 1er septembre et 31 octobre.** **La présence d'un écologue est préconisée afin de mettre en évidence certaines sensibilités avant le démarrage des travaux.** Les points importants à retenir pour bien structurer le planning de travaux en fonction des espèces sont : • De maintenir une activité sur l'emprise du projet dès les premiers travaux de dégagement des emprises réalisés, soit dès les travaux de défrichement réalisés. L'objectif ici est d'éviter la recolonisation de l'emprise chantier par de la végétation et ainsi attirer des espèces faunistiques et engendrer de la mortalité. • De réaliser les opérations d'abattage et débroussaillage entre septembre et novembre afin d'éviter la période de reproduction et d'hivernage de la faune.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

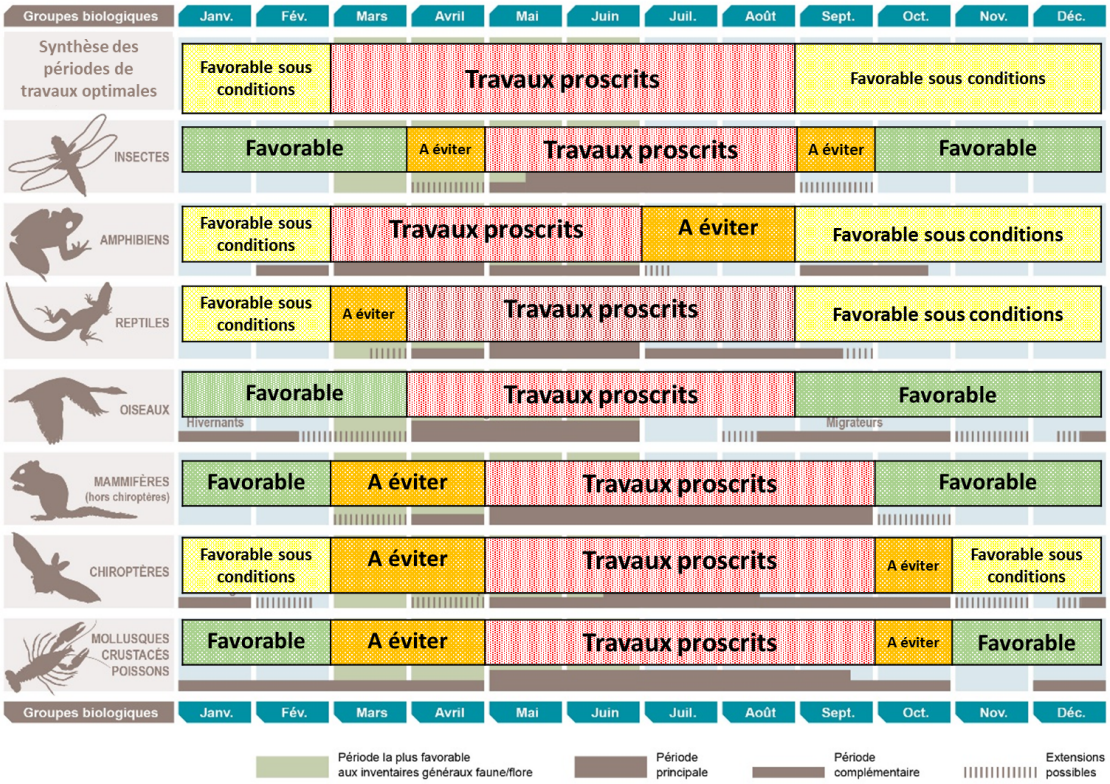


Figure 1 : Calendrier des périodes de sensibilités de la faune

Suivis de la mesure	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s). Contrôle par l'AMO environnement de la réalisation des travaux à la bonne période Compte rendu des visites de chantier
Indications sur le coût	Aucun surcoût, adaptation du planning travaux.
Mesures associées	MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MR04	Prévention des risques de pollutions accidentelles
Objectifs	Prévenir les risques de pollution accidentelle
Thématique visée	Milieux naturels aquatiques (lagune)
Communauté biologique visées	Fonctionnement du milieu lagunaire
Localisation de la mesure	Autour de l'emprise des travaux, possiblement, les deux extrémités du canal de liaison entre le pont de la D21 à l'ouest et le canal vers la mer à l'est.
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalité de mise en œuvre	Pour réduire les risques de pollution accidentelle, les précautions suivantes seront prises : • Une aire étanche de stockage des matériaux et des produits potentiellement polluants (hydrocarbures, huiles non biodégradables…) sera mise en place hors zone inondable, loin des milieux récepteurs (canal, fossés, lagune) et des axes d'écoulement. • Tout stockage ou déversement d'eaux usées, d'hydrocarbures et de polluants de toutes natures (solide ou liquide) en dehors de l'aire étanchée, sera strictement interdit. • Les produits polluants seront gardés dans des réservoirs étanches, correctement fermés, et clairement identifiés. Toutes les manipulations de ces produits polluants s'effectueront sur cette aire étanche. • Sur le site, l'entretien, le ravitaillement (avec des pompes à arrêt automatique), la réparation, le nettoyage des engins et le stockage de carburants ou de lubrifiants sont interdits à proximité des milieux aquatiques (ces opérations seront réalisées sur des aires spécifiques étanches). • Pour réduire tout risque de pollution des eaux, un système de récupération des eaux de ruissellement des zones de chantier sera mis en place. Ces eaux seront alors décantées et traitées avant rejet ou évacuées dans un lieu approprié dans le cas où elles contiennent des produits spécifiques qui nécessitent un traitement spécial. Les dispositifs (fossés et bassins provisoires) de traitement seront réalisés au préalable de manière à retenir toute pollution liée au chantier. • Les entreprises seront tenues d'avoir en permanence à leur disposition des matériels antipollution. • Les huiles usées des vidanges seront récupérées, stockées dans des réservoirs étanches et évacuées pour être retraitées dans un lieu approprié et conforme à la réglementation en vigueur. Les itinéraires des engins de chantier seront organisés de façon à limiter les risques d'accidents en zone sensible. • La remise en état du site consistera à évacuer les matériaux et déchets de toutes sortes (dans un lieu approprié et conforme à la réglementation en vigueur). • L'entreprise devra proposer une procédure d'alerte en cas de pollution.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MR04	Prévention des risques de pollutions accidentelles
Planning	Durée complète du chantier
Suivis de la mesure	Suivi de la turbidité (entreprise travaux) : envoi des suivis à la Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant Suivi du chantier par un AMO Environnement
Mesures associées	**Suivi de la turbidité en phase chantier**

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MR05	Prévention de l'introduction d'espèces exotiques envahissantes
Objectifs	Eviter l'introduction d'espèces exotiques.
Communauté biologique visées	Communauté végétale Lagune
Localisation de la mesure	Ensemble des secteurs concernés par des aménagements. Berges et canal pour le retrait préalable des stations d'espèces exotiques avant travaux
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalité de mise en œuvre	**Démarche générale** Afin de rendre le site viable à la renaturation et de limiter les risques de dissémination d'EEE, l'ensemble des stations d'EEE de l'aire d'étude rapprochée doivent être éliminées avant tout travaux d'aménagement ou de renaturation. 18 espèces végétales à caractère envahissant ont été repérées sur l'aire d'étude rapprochée et doivent être éliminées par des protocoles adaptés : - L'Agave d'Amérique (*Agave americana*) ; - L'Armoise annuelle (*Artemisia annua*) ; - La Canne de Provence (*Arundo donax*) ; - L'Arroche halime (*Atriplex halimus*) ; - Le Barbon (*Bothriochloa barbinodis*) ; - Murier à papier (*Broussonetia papyrifera) ;* - La Griffe de sorcière *(Carpobrotus sp.) ;* - Le Datura *(Datura sp.) ;* - L'Olivier de Bohême *(Elaeagnus angustifolia) ;* - L'Erigeron de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*) ; - Le Troène luisant *(Ligustrum lucidum) ;* - L'Onopordon du Taurus *(Onopordon tauricum) ;* - Le Figuier de Barbarie *(Opuntia ficus-carica) ;* - L'Oseille à crête *(Rumex cristatus) ;* - La Morelle faux chénopode *(Solanum chenopodioides) ;* - Le Sorgho d'Alep *(Sorghum halepensis);* - Aster écailleux (*Symphyotrichum squamatum) ;* - Le Yucca superbe (*Yucca gloriosa*). Les berges de l'aire d'étude, soumises à aménagement, abritent deux de ces espèces végétales terrestres exotiques (Aster écailleux, Olivier de Bohême). Afin de limiter la dissémination de ces espèces lors des travaux, il est nécessaire de privilégier une intervention de retrait des stations d'espèces exotiques hors période de floraison/fructification. Il n'existe pas de procédure type pour ces espèces, toutefois au regard de leur type biologique, certaines préconisations d'intervention peuvent être formulées. Les mesures classiques devront être appliquées pour le traitement de ces stations : • Ramassage précautionneux et intégrale des fragments végétaux issus de la coupe ou de l'arrachage (mise en sac sur place) ; • Utiliser un dispositif permettant d'éviter l'envol des matériaux végétaux durant le transport ;

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

<table>
<tr><th>MR05</th><th>Prévention de l'introduction d'espèces exotiques envahissantes</th></tr>
<tr><td></td><td>
• Evacuation des déchets verts en déchetterie spécialisée (avec récépissé à fournir au MOE)
• Ne pas sortir des pistes de chantier (roulement et retournement), celles-ci doivent être balisées distinctement.
• Nettoyer le matériel utilisé sur les sites, avant d'aller sur un autre chantier afin de limiter la propagation des espèces. Nettoyer le matériel avant toute intervention sur site également.
• En cas de nécessité d'apports de terre extérieure, celles-ci doivent être garantis indemne de plantes exotiques envahissantes.
Si une station est en limite d'emprise travaux, une mise en défend sera effectuée, par un balisage plastique de type « grillage » + un piquet tous les 3m. L'objectif est alors de ne pas toucher ces secteurs contaminés lors des travaux (avertisseur visuel). Ce grillage sera d'une hauteur de 40 à 50 cm (plus haut, il s'affaisse avec le temps) + panneau indiquant « Plantes invasives »

Quelques exemples de mesures de gestion selon les essences :
<table>
<tr><td>  </td><td>Nom : Olivier de Bohême (Elaeagnus angustifolia)
Type : phanérophyte (arbre)
Propagation de l'espèce : (graine, drageons)
Période de floraison : mai à juin.
Méthode de traitement préconisée :
- Abattre et dessoucher avec un maximum de racines ou abattre et faucher au plus près du sol (dans le cas de très gros sujets).</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Nom : Aster écailleux (Symphyotrichum squamatum)
Type : therophyte
Propagation de l'espèce : graine
Période de floraison : variable (entre mai et septembre)
Méthode de traitement préconisée :
Fauche de la station et bâchage de celle-ci (avec une bâche opaque).</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Nom : Murier à papier (Broussonefia papyrifera)
Type : phanérophyte (arbre)
Propagation de l'espèce : graine et drageons
Floraison : mai
Méthode de traitement préconisée :
- Abattre et dessoucher avec un maximum de racines ou abattre et faucher au plus près du sol (dans le cas de très gros sujets).</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

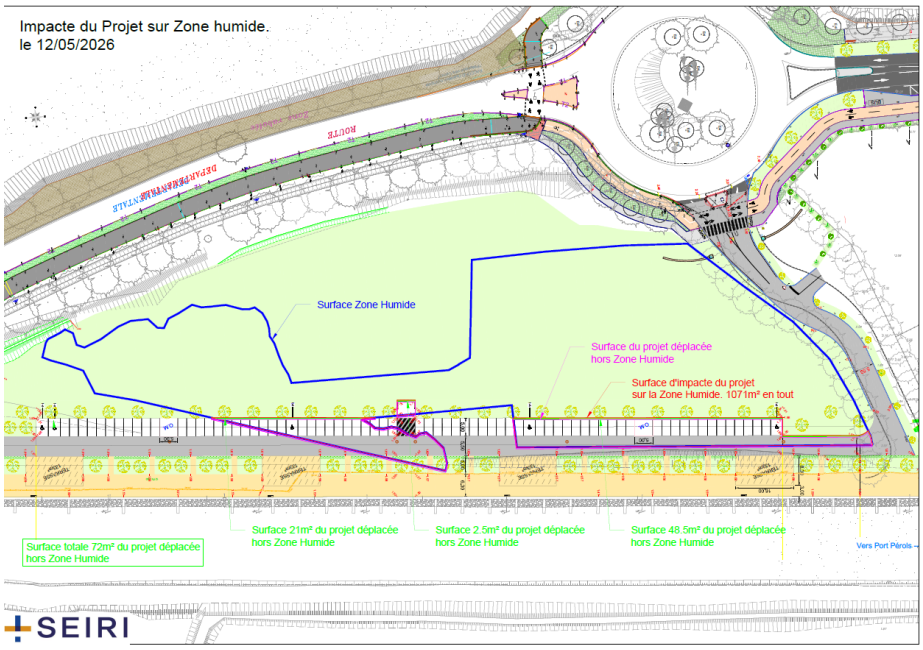
3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MR05	Prévention de l'introduction d'espèces exotiques envahissantes
	En parallèle, pour concurrencer l'installation d'espèces envahissantes, des efforts de plantation avec des plantes autochtones et de provenance locale seront réalisées (Tamarix de France, Orme champêtre, Frêne à feuille étroite, Phragmites australis). En outre, de manière générale, il conviendra pour la végétalisation du site d'utiliser des espèces autochtones et de provenance locale (cultivar à proscrire). L'apport de terre extérieure à la zone d'implantation du projet devra être limitée. Si elle se révèle nécessaire alors elle devra être certifiée indemne de propagule d'espèce exotique.
Indication du coût	Coût intégré à la conception du projet
Planning	Réalisation des plantations à l'automne
Suivis de la mesure	Suivi du chantier par un AMO Environnement Contrôle par l'AMO environnement du choix de la palette végétale pour la végétalisation du site
Mesures associées	MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MA01 - Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MR06	Réduction de la pollution lumineuse
Nomenclature guide Thema CGDD	R2.1k - Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
Objectif(s)	Eviter les éclairages de nuit inadaptés, pour ne pas perturber les cycles biologiques des espèces. Absence d'éclairage pérennes le long des corridors écologiques de la trame verte et bleue. Notamment pour les chiroptères à activité nocturne, les canaux sont des corridors de déplacement favorisés. Un éclairage inadapté peut perturber leur utilisation de cette zone.
Communautés biologiques	Chiroptères.
Localisation	Sur l'ensemble de l'emprise chantier et projet.
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	*En phase travaux et exploitation* D'une manière générale, cette mesure s'inscrit dans le cadre de la lutte contre le gaspillage énergétique et la conservation des espèces sensibles à la pollution lumineuse. Les éclairages sont généralement équipés d'ampoules à vapeur de mercure qui émettent beaucoup de rayons ultraviolets. Ces rayons ont la propriété d'attirer les insectes (Lépidoptères nocturnes notamment) et affectent les cycles biologiques de nombreuses espèces (animales mais aussi végétales). Du fait de l'intolérance à la lumière de certaines chauves-souris, le développement des éclairages nocturnes pourrait ainsi être responsable d'une modification de l'activité des chiroptères, présents sur l'aire d'étude rapprochée. Pour lutter contre les pollutions d'origine lumineuse, **les travaux n'auront pas lieu la nuit.** De plus, pour la *phase d'exploitation*, l'implantation d'éclairage nocturne sera limitée au strict nécessaire et utilisera la **programmation d'horaires d'arrêt de l'éclairage**, **après la fermeture des restaurants** et donc de la fréquentation du site, limitant ainsi les éclairages nocturnes. Par ailleurs, ces mesures complémentaires sont envisagées : • utiliser la bonne quantité de lumière (ajuster la puissance des lampes et la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins) ; • utiliser des lampes peu polluantes : préférer à toutes autres, les lampes au sodium basse pression (en fin de commercialisation) ou les lampes à LED ambrée à spectre étroit, et dans une moindre mesure, les lampes à Sodium Haute Pression (recommandations CEREMA, 2020) ; • **éclairer du haut vers le bas et non pas du bas vers le haut.** Les bornes lumineuses peuvent être utilisées car proches du sol, mais de manière ponctuelle, peu intense et on leur préfèrera les spots éclairant vers le bas. **Eviter les éclairages proches de l'eau et du canal, pouvant servir de zone de chasse pour les chiroptères.**  *Exemple d'éclairage moins dérangeant pour la faune* **A noter que cette mesure est bien une mesure d'évitement pour la phase travaux, mais pour la phase d'exploitation, il s'agit d'une mesure de réduction.**
Suivis de la mesure	Suivi du chantier par un AMO Environnement
Indications sur le coût	Coût intégré à la conception du projet
Mesures associées	MR01 - Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

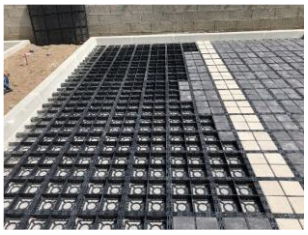
3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MR07	Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude
Objectifs	Maintenir en l'état les fonctionnalités hydrauliques, biogéochimiques et écologiques des zones humides de l'aire d'étude, voire les améliorer
Communauté biologique visées	Végétation des milieux humides Favorable aussi aux espèces de faune inféodés aux milieux humides
Localisation de la mesure	Zone centrale de renaturation
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalité de mise en œuvre	**Démarche générale :** Les aménagements et travaux de renaturation qui touchent la zone centrale doivent être adaptés de manière à garantir la conservation des fonctionnalités des zones humides présentes sur le site et de garantir son intégrité. *En phase de conception et de travaux :* ○ Adaptation de l'emprise des aménagements pour réduire l'artificialisation de la zone humide : réduction de la voie de circulation à 5m au lieu de 5,50m, correspondant à 71m² de zone humide. La surface de la zone humide actuelle concernée par les aménagements du parking sera inférieure à 1000m².  ○ Adaptation des matériaux des aménagements : Utilisation de **matériaux perméables**, permettant l'infiltration des précipitations. Le parking construit sera réalisé en dalles alvéolaires drainantes (géotextile) et végétalisées (gazon), la promenade le long des

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MR07	Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude

quais qui comprend aussi l'implantation des terrasses de restaurants sera en béton perméable, et les voies d'accès en enrobé perméable.



Exemple de matériau drainant : dalles alvéolaires

- Adaptation de la conception de l'ensemble de la zone renaturée pour conserver et renforcer ses fonctionnalités actuelles de stockage temporaire et superficiel des précipitations dans une zone de cuvette. En cas de fortes pluies une surverse par un l'exutoire permet leur évacuation à l'est de la zone.

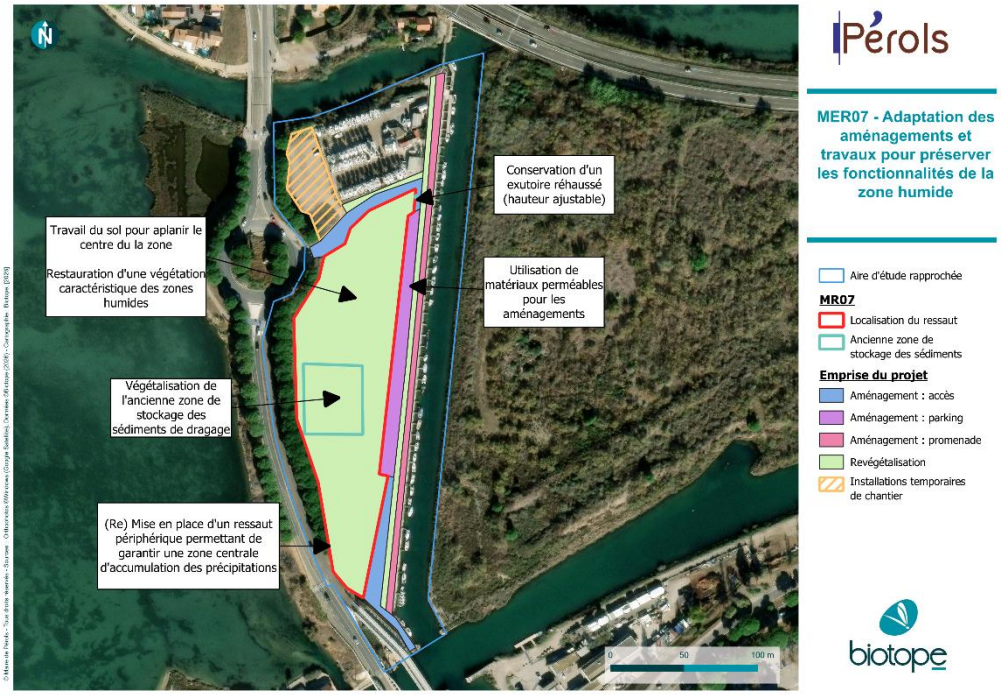
  - Travail du sol pour que l'ensemble de la zone soit une zone plane avec un ressaut périphérique permettant de garantir l'existence d'une zone centrale d'accumulation des précipitations (en petite cuvette). Aucun drain ne sera installé dans cette cuvette. La zone continuera ainsi à accumuler superficiellement les eaux de pluie inondant temporairement la zone centrale aménagée en espace vert et permettant le maintien des fonctionnalités hydrauliques et biogéochimiques de la zone humide. **La surface de la zone humide après renaturation sera ainsi être supérieure à la surface actuelle** (potentiellement 3000m² supplémentaires).

  - Conservation d'un exutoire réhaussé vis-à-vis de l'altitude finale des remblais accueillant les espaces verts servant à l'évacuation progressive des eaux à partir d'une certaine hauteur d'eau atteinte. Cette hauteur pourra être réajustée à posteriori en fonction de l'atteinte des objectifs de conservation de la fonctionnalité de la zone humide. (cf. mesure de suivi)

  - Restauration d'une végétation caractéristique des milieux humides. En effet une surface de Canne de Provence (habitat humide assez dégradé) va être défrichée lors des travaux préparatoires à la renaturation mais les fonctionnalités écologiques de la zone humide doivent persister et si possible être améliorées (à minima les 2000 m^2 défrichés par les travaux voire plus pour améliorer la fonctionnalité actuelle). Ce point est à mettre en place à l'aide de la mesure d'accompagnement MA01 visant un partenariat avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces végétales adaptées au site et aux spécificités écologiques de la zone. Ce critère végétation est nécessaire dans la classification de la zone comme zone humide et contribue à sa fonctionnalité.

    La végétalisation de l'ancienne zone de stockage des sédiments de dragage favorisera une reconstitution supplémentaire d'habitats humides (aujourd'hui zone à nue dégradée et peu humide, peu

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MR07	Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude
	fonctionnelle) et améliorera de ce point de vue les fonctionnalités humides de la zone.  *Figure 1 : Localisation des mesures de préservation des fonctionnalités de la zone humide* *<u>En phase d'exploitation :</u>* ○ Mise en place d'un suivi des fonctionnalités de la zone humide et de ses fonctionnalités écologiques (en lien avec la mesure d'accompagnement MA03 qui s'inscrit dans la mise en place d'un plan de gestion de la zone restaurée (MA02)).
Indication du coût	Coût intégré à la conception du projet
Suivis de la mesure	Contrôle par l'AMO environnement du choix de la palette végétale pour la végétalisation du site Réalisation du suivi des fonctionnalités zones humides de la zone par l'AMO environnement
Mesures associées	MR01 - Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MA01 - Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales **MA02 – Mise en place d'un plan de gestion des milieux restaurés** **MA03 – Suivi écologique des milieux restaurés et des fonctionnalités des zones humides**

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MR08	Implantation des zones temporaires de stockage du chantier hors secteur naturel
Objectif(s)	Limiter les impacts des installations temporaires de chantier sur des zones présentant de faible enjeu écologique
Communautés biologiques visées	Faune et flore
Localisation	Zone actuelle du parking refuge (nord-ouest de l'aire d'étude)
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	L'ensemble des installations temporaires de chantier (engins, base-vie…) devront être installées sur la zone nord-ouest de l'aire d'étude, correspondant à une zone de parking dégradée et artificialisée, afin de limiter les incidences sur des zones naturelles plus sensibles.  Cette zone étant située à proximité des zones de reproduction du Moineau friquet, elle devra s'accompagner de la mesure d'adaptation du calendrier des travaux aux périodes de sensibilité de la faune.
Suivis de la mesure	Suivi du chantier par un AMO Environnement
Indication sur le coût	Coût intégré à la conception du projet
Mesures associées	MR03 - Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune

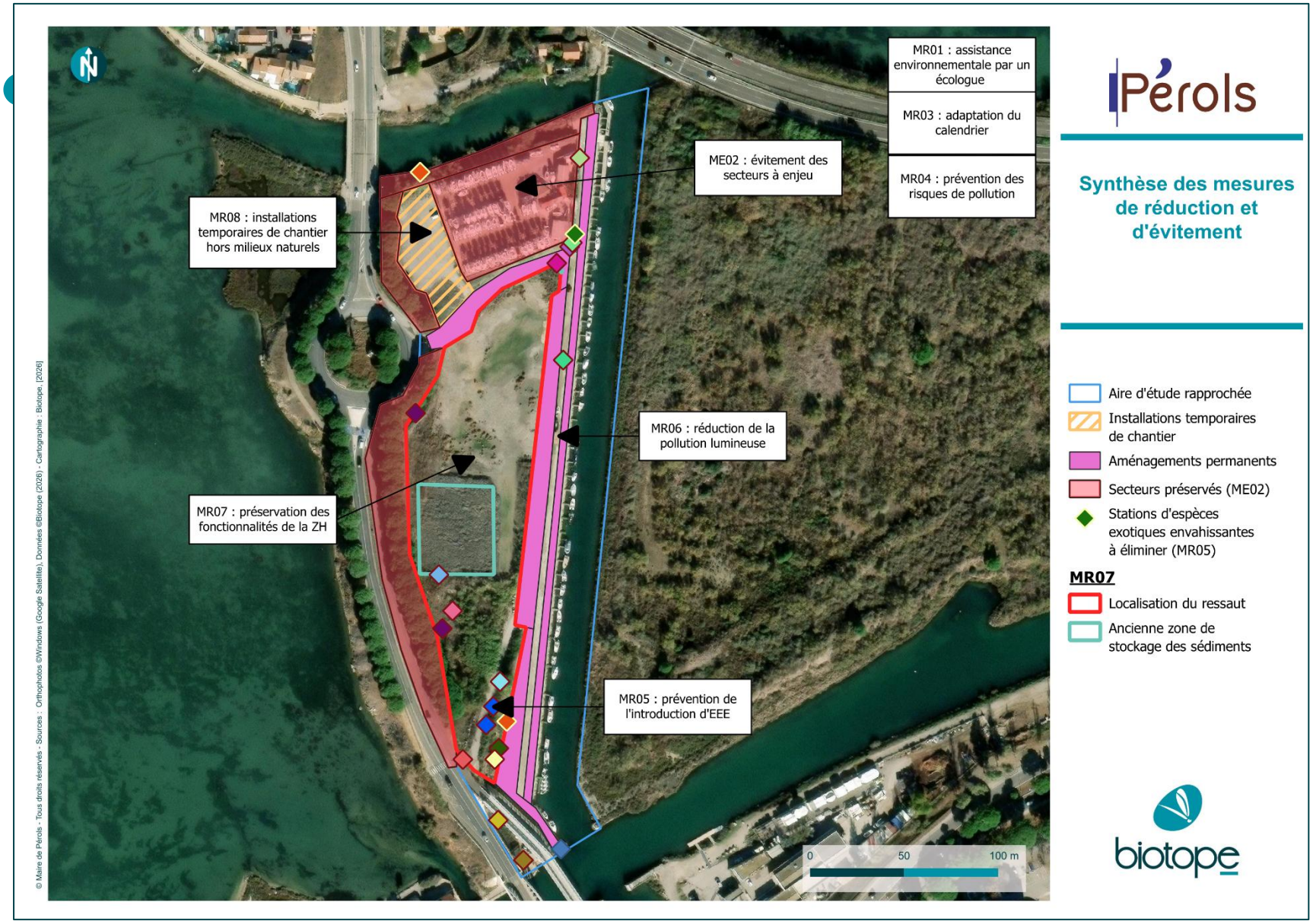


Figure 37 : localisation des mesures d'évitement et de réduction

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

3.4 Présentation détaillée des mesures d'accompagnement

MA01	Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales
Objectif(s)	Bénéficier de l'appui de structures spécialisées afin d'orienter le choix d'espèces locales adaptées au site, dans le cadre des opérations de végétalisation et de renaturation, en cohérence avec les enjeux écologiques locaux. **Sélectionner des espèces végétales caractéristiques des zones humides locales (type prés salés méditerranéens), afin de maintenir voire d'améliorer, la fonctionnalité écologique du site et d'atteindre une surface suffisante d'habitats humides fonctionnels.** Améliorer la qualité écologique et fonctionnelle du site Lutter contre l'appauvrissement de la biodiversité et œuvrer pour la conservation des pools génétiques locaux
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, flore
Localisation	Zones revégétalisées de l'emprise projet (parcelle centrale en friche, pourtour de la future zone de stationnement, actuellement talus le long du canal)
Acteurs	Maîtrise d'Ouvrage, Université des sciences de Montpellier Nimes (souscription d'un partenariat en cours, ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	**Démarche générale :** Le projet visant à valoriser le petit triangle de l'Avranche, actuellement en friche, une opération de renaturation et végétalisation d'une bonne partie de la surface de la parcelle est prévue. Afin d'intégrer correctement cette renaturation aux caractéristiques du site, aux paysages locaux, ainsi qu'aux enjeux écologiques locaux ; le maître d'œuvre se fait accompagner de structures partenaires en conseils pour le choix d'essences et travaux de revégétalisation. Le choix des espèces végétales doit se faire dans l'objectif de répondre à plusieurs critères : - **La réimplantation de végétation des milieux humides, permettant le maintien des fonctionnalités écologiques et hydrauliques de la zone humide** - **Recréer une fonctionnalité qui s'intègre dans l'écologie locale** **En phase de conception :** Pour le choix d'essences locales, un partenariat est réalisé par le maître d'œuvre avec l'Université des Sciences de Nîmes pour déterminer les essences les plus adaptées au site. Le partenariat s'inscrit dès la phase de conception pour prendre en compte les enjeux écologiques et anticiper les besoins et techniques qui seront réalisées. **Une étude préalable pourra être réalisée sur site pour connaître les espèces locales et orienter les choix.**

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

	L'approche doit être fonctionnelle et s'inscrire dans les écosystèmes locaux. Les essences choisies doivent donc correspondre à l'écologie actuelle des paysages dans lequel s'inscrit le site et son environnement, en visant son optimum écologique et la préservation de la zone humide. **Pour cela, l'étude pourra s'appuyer sur les espèces représentatives du grand triangle de l'Avranche situé juste à côté, à l'est de l'aire d'étude rapprochée et en continuité écologique avec celle-ci. Un bouquet d'espèces similaires à celles naturellement présentes devra être sélectionné. La renaturation pourra, dans la mesure du possible s'appuyer sur la collecte de graines locales directement aux alentours de l'emprise projet (soit au sein du grand triangle de l'Avranche). Concrètement, les habitats visés correspondent aux prés salés non rudéralisés, ainsi qu'aux habitats du Grand Triangle tels que les prés salés à Armoise, les bosquets de Tamaris, les bosquets d'Arroche en arbre, les fourrés à Soude frutescente…** Des travaux préparatoires à la renaturation sont à réaliser au vu de la situation du site actuel pour s'assurer de la viabilité de la renaturation. Le partenariat devra les mettre en évidence et permettra d'anticiper ces travaux. Les travaux préparatoires à envisager seront par exemple : localisation précise des réseaux enterrés, préparation du sol (apports, restructuration des horizons, décompaction), vérification de la viabilité des matériaux utilisés (les sédiments de dragage de la zone de stockage actuelle doivent être analysés avant d'être soit réutilisés sur le site si viables et dans le cas contraire (pollutions, espèces exogènes…) traités en structure spécialisée), assurer la non-fréquentation de la zone renaturée, vérifier qu'aucun matériau exogène n'est laissé sur le site, empêcher toute pollution ou dépôts de gravats… L'Université des sciences de Montpellier accompagnera la maîtrise d'ouvrage pour la réalisation de son programme de revégétalisation. Un partenariat peut également être réalisé avec Cérès flore au besoin, filiale de Biotope et producteur de végétaux indigènes sauvages issus de cueillettes locales en mobilités douces et intervention manuelle. Ce partenaire assure des missions allant de la conception (conseils en essences appropriées) à la maîtrise d'œuvre de chantiers de plantation de végétaux sauvages, jusqu'au suivi des plantations. **<u>En phase travaux :</u>** La phase travaux suivra les recommandations mises en place par le partenariat. Un calendrier d'ensemencement sera respecté, en lien avec les préconisations qui seront faites dans le cadre du partenariat.
Suivis de la mesure	Un suivi de la renaturation du site sera assuré
Indication sur le coût	Coût à définir lors de l'élaboration de la convention de partenariat.
Mesures associées	ME01 - Préservation et mise en valeur des milieux et enjeux écologiques associés

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MA02	Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés
Objectif(s)	Assurer une gestion adaptée et écoresponsable des espaces restaurés afin de garantir leur fonctionnalité et intégrité à long terme
Communautés biologiques visées	Faune et flore
Localisation	Zone centrale renaturée
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	**Démarche générale :** Création d'un plan de gestion : • Définir des pratiques de gestion adaptées et respectueuses de la biodiversité devant prendre en compte : l'absence de traitement phytosanitaire, l'absence de travaux de gestion des espaces en période de reproduction de la faune • Définir des préconisations sur les espèces végétales à sélectionner si un besoin de replantation en cours d'exploitation se présente (plantations d'espèces autochtones et locales, des zones humides…). Voir les mesures de suivis MA03, MA04 et MA05. • Définir les modalités d'usages du site via une réglementation sur l'utilisation de l'espace restauré par le public, qui doit rester peu fréquenté et non pollué. A ce but, des **panneaux de sensibilisation** sur les espaces naturels et la faune présente pourront être installés en bordure de la zone restaurée, par exemple au niveau du parking créé. • Toute intervention sur le site doit garantir de ne pas entraîner de dégradation des milieux restaurés • Limiter les accès à la zone restaurée (piétons, chiens, véhicules motorisés…) : on préférera des accès ponctuels, sans multiplication des sentiers
Suivis de la mesure	Mise en place d'un suivi écologique des milieux restaurés permettant d'évaluer le maintien et/ou la progression des espèces à enjeux et l'amélioration de l'état de conservation des milieux Mise en place de clauses dans les cahiers des charges d'entretien des espaces.
Indication des coût	Coût à inclure lors de la définition précise du projet de renaturation, en lien avec les partenaires associés.
Mesures associées	MA03 - Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MA03	Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques (espèces d'oiseaux nicheuses)
Objectif(s)	Evaluer l'état de conservation, la fonctionnalité et l'évolution des habitats restaurés, au moyen d'un inventaire phytosociologique. Evaluer l'efficacité de la renaturation du site. Evaluer la recolonisation du site par les espèces nicheuses. Evaluer les éventuelles perturbations liées aux activités d'exploitation et à la fréquentation des sites alentours, sur le développement des habitats et la nidification des oiseaux. Ce suivi vise à orienter les adaptations de gestion nécessaires au maintien de l'écologie du site en cas de dégradation
Communautés biologiques visées	Flore et habitats restaurés Espèces d'oiseaux nicheuses
Localisation	Zone centrale de renaturation
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	**Démarche générale :** ***En phase d'exploitation, après la renaturation*** ***1) Suivi des habitats restaurés*** Pour suivre la bonne évolution des habitats restaurés, les éléments suivants seront analysés : **Représentativité des habitats restaurés à l'échelle du site** La représentativité des habitats sera exprimée en pourcentage à l'échelle du site. Pour cela, une cartographie fine des habitats naturels sera produite afin d'apprécier le recouvrement en m² de chaque habitat restauré. **Présence d'espèces indicatrices par faciès** Pour chaque habitat naturel cartographié, une liste d'espèces indicatrices sera définie afin d'apprécier la qualité écologique et la typicité des faciès restaurés. **Présence d'espèces patrimoniales** Chaque station d'espèce patrimoniale sera localisée et cartographiée, la dynamique sera évaluée (installation, maintien, expansion ou régression) et l'abondance ainsi que la structure qualifiée (effectif, recouvrement, stade phénologique). **Evaluation de l'état des habitats** Le suivi sera établi à partir d'un protocole de suivi scientifique et technique codifié. Il sera à la fois rigoureux, fiable, simple et reproductible dans le temps. Ce protocole de suivi sera décrit de façon particulièrement explicite afin que sa mise en œuvre soit facilitée. Il précisera : • les opérations à mener (comptage d'espèces, contrôle de la végétation, …), • le protocole à utiliser, • les modalités de mise en place, • la périodicité des interventions, • les moyens à mettre en œuvre (budget, personnel et matériel).

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

	Une structure extérieure peut être missionnée pour ces suivis. 2) ***<u>Suivi des espèces d'oiseaux nicheuses patrimoniales et/ou protégées et/ou indicatrices des zones humides</u>*** sera également réalisée : Les inventaires oiseaux seront réalisés du lever du jour jusqu'au début des heures les plus chaudes (environ 11h), à l'aide de jumelles et/ou d'une longue-vue. Trois passages seront réalisés au printemps, de mi-mars à juin, afin de quantifier et d'estimer l'utilisation du site par la faune nicheuse diurne. Les inventaires permettront de relever : • la diversité spécifique du site (nombre d'espèces), • l'utilisation du site par les espèces (nidification ici) ; nombre de couples nicheurs, • le statut des espèces (nicheur certain, probable, possible) • les perturbations relevées La mesure sera à détailler avec l'écologue en charge des suivis.
Planning	En début de phase d'exploitation, pour vérifier la bonne mise en place de la renaturation et des fonctionnalités des habitats restaurés, un suivi sera réalisé à N+1 et N+2, puis pour s'assurer de son maintien le suivi sera réalisé à N+5 puis N+10. Si après cela aucun aménagement supplémentaire n'est réalisé sur la zone, aucun suivi supplémentaire ne sera nécessaire.
Indication sur le coût	Environ 6000 € par année de suivi Soit 24 000 euros au total sur 10 ans pour les 2 suivis.
Suivi de la mesure	Rédaction d'un rapport de synthèse Réalisation par la maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Mesures associées	MA02 - Mise en place d'un plan de gestion des milieux restaurés MA05 - Mise en place d'un suivi écologique des fonctionnalités des zones humides

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MA05	Mise en place d'un suivi écologique des fonctionnalités des zones humides
Objectif(s)	S'assurer de la bonne fonctionnalité de la zone humide
Communautés biologiques visées	Flore
Localisation	Zone centrale de renaturation
Acteurs	Entreprise Travaux Maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Modalités de mise en œuvre	**Démarche générale :** En phase d'exploitation, des suivis selon plusieurs indicateurs seront réalisés pour suivre la fonctionnalité de la zone humide : - *Suivi pédologique* : réalisation de sondages d'hydromorphie - *Suivi botanique* : réalisation de relevés phytosociaux de la flore (placettes d'environ 10 m sur 10m) : composition floristique, taux de recouvrements, structure de végétation pour s'assurer de la présence de cortèges floristiques caractéristiques des zones humides Mesurer le taux d'espèces exotiques envahissantes pour évaluer l'état de l'habitat - *Suivi écologique* : en lien avec la mesure de suivi des oiseaux nicheurs, pour s'assurer de la fonction écologique/faunistique de la zone humide Les protocoles de suivis seront standardisés et détaillés par l'écologue en charge des suivis.
Planning	En début de phase d'exploitation, pour vérifier la bonne mise en place de la renaturation et des fonctionnalités de la zone humide, un suivi annuel sera réalisé (N+1, N+2…) jusqu'à apparition de l'hydromorphie, puis pour s'assurer de son maintien le suivi sera réalisé à N+5 puis N+10. Si après cela aucun aménagement supplémentaire n'est réalisé sur la zone, aucun suivi supplémentaire ne sera nécessaire.
Suivi de la mesure	Rédaction d'un rapport de synthèse Réalisation par la maîtrise d'Ouvrage ou AMO environnement le cas échéant
Indication sur le coût	Environ 3000 euros par année de suivi A minima 12 000 € HT.
Mesures associées	MA02 - Mise en place d'un plan de gestion des milieux restaurés

4 Impacts résiduels du projet

4.1 Quantification des impacts résiduels sur les milieux

Cf. Carte : « Impacts résiduels sur les milieux »

Ce chapitre a pour objectif de quantifier les impacts résiduels surfaciques du projet sur les milieux identifiés dans le cadre du diagnostic et présentés dans ce dossier. Il s'agit de surfaces évaluées sur la base de l'emprise projet finale, transmise par la maitrise d'ouvrage, et après mise en œuvre des mesures d'évitement ou de réduction.

Tableau 26 : Surfaces d'habitats sur la zone d'implantation du projet

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensée sur aire d'étude rapprochée	Surface/linéaire résiduelle impactée (végétalisation, aménagements, installations temporaires)	Surface/linéaire résiduelle impactée (aménagements)
Habitats aquatiques et humides	Canaux navigables (complètement artificialisés)	0,88 ha	0 ha	0 ha
	Prés salés rudéraux	1,04 ha	0,95 ha	0,11 ha
	Prés salés à chiendent et armoise (prés salés de haut niveau)	0,04 ha	0 ha	0 ha
Habitats ouverts, semi-ouverts	Bosquet de feuillus caducifoliés	0,01 ha	0,01 ha	0 ha
	Friches vivaces plus ou moins sèches	0,01 ha	0 ha	0 ha
	Fourrés thermophiles pionniers	0,01 ha	0,01 ha	0 ha
Habitats artificialisés	Formations à Canne de Provence	0,19 ha	0,19 ha	0,02 ha
	Alignements d'arbres	0,23 ha	0 ha	0 ha
	Haie	0,12 ha	0,05 ha	0 ha
	Terre nue	0,2 ha	0,2 ha	0 ha
	Sentiers	0,01 ha	0 ha	0 ha
	Jardins	0,01 ha	0 ha	0 ha
	Routes et chemins	0,25 ha	0,15 ha	0,09 ha
	Parking	1,04 ha	0,55 ha	0,26 ha
	Port maritime	0,10 ha	0,01 ha	0,01 ha
Total		**4,17 ha**	**2,11 ha**	**0,49 ha**

Sur les 4,17 ha d'habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée, 2,11 ha sont concernés par l'emprise des travaux (végétalisation, aménagements et installations temporaires de chantier). Seulement 0,49 ha sont finalement impactés après mise en œuvre des mesures d'évitement et réduction par les aménagements. Parmi eux, 0,38ha correspondent à des habitats artificialisés (zone de « parking » désignant les parties bétonnées, artificialisées ici en bordure de canal (quais), routes et chemins, formation à Canne de Provence et Port maritime) et 0,11 ha correspondent à du pré salé rudéral, un habitat dégradé à enjeu faible. Ainsi les habitats impactés ne présentent pas d'enjeu particulier. Par ailleurs, des mesures d'évitement permettent de préserver les secteurs à enjeux du site (port à sec, zone humide et alignements d'arbres) tant en termes de fonctionnalité écologique que de maintien de l'accueil d'espèce à enjeu fort en reproduction par exemple (Moineau Friquet). Le plan ci-après montre les emprises prévues par le plan de masse et l'ampleur de la végétalisation.

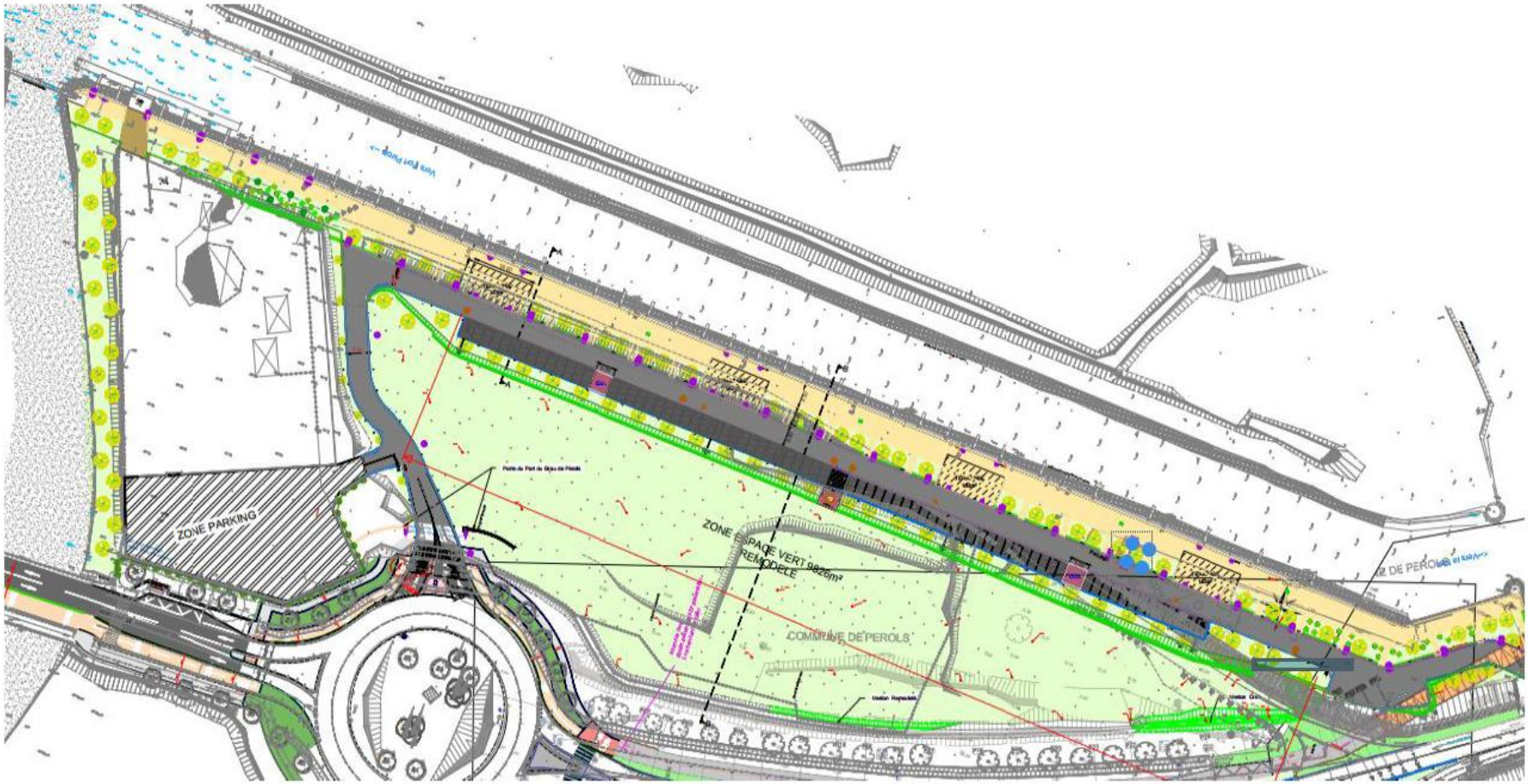


Figure 38 : Plan de masse

4.2 Impacts résiduels sur les habitats naturels

Tableau 27 : Impacts résiduels du projet sur les habitats naturels

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Canaux navigables (complètement artificialisés)	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0 ha sur les 0,88 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	/	Nul	Absence de perte de biodiversité : L'emprise projet ne concerne pas cet habitat
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution des canaux et de dégradation de l'habitat	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase chantier doivent permettre de limiter le risque de pollution du cours d'eau et d'altération de l'habitat.
		Exploitation	Risque de pollution des canaux et de dégradation de l'habitat	MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase d'exploitation permettront de limiter le risque de pollution du cours d'eau et d'altération de l'habitat.
Prés salés rudéraux	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 1,04 ha sur les 1,04 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et	Impact résiduel temporaire négligeable	Absence de perte de biodiversité : La mesure d'évitement ME02 permet de conserver 0,09 ha de cet habitat, soit 9%. Les impacts résiduels portent sur 0,95 ha de pré salés rudéraux en état de conservation moyen (0,11ha d'aménagements permanents, 0,81ha renaturés et 0,02ha d'installation de chantier temporaires) Habitat rudéralisé et dégradé.

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				protection des secteurs à enjeux MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés MA03 Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques (espèces d'oiseaux nicheuses)	Impact résiduel à long terme nul à positif	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La nature du projet vise à renaturer cet habitat et le végétaliser. La mesure MA01 portant sur le choix des essences permet de garantir une renaturation adaptée aux caractéristiques écologiques du site et d'optimiser son fonctionnement écologique. En milieu ouvert, la strate herbacée sera même restaurée à court terme. En termes de fonctionnalités, avant travaux, l'habitat est rudéralisé, assez dégradé et artificialisé. Après renaturation, la fonctionnalité de l'habitat sera à minima conservée, voire améliorée. La mesure MA02 permet d'assurer un maintien long terme de cet habitat restauré. La mesure MA03 permet d'assurer à moyen terme de la réussite de la revégétalisation.
Prés salés à chiendent et armoise	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,04 ha sur les 0,04 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure d'évitement ME02 permet de conserver l'intégralité de cet habitat, soit 0,04ha. Il n'y a pas d'impact résiduel.

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Bosquet de feuillus caducifoliés	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,01 ha sur les 0,01 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée (travaux préparatoires à la renaturation)	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les impacts résiduels portent sur 0,01 ha de bosquets de feuillus caducifoliés d'enjeu contextualisé faible, pour la renaturation visant en partie leur zone d'implantation Alteration anecdotique.
Friches vivaces plus ou moins sèches	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0 ha sur les 0,01 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	Absence de perte de biodiversité : L'emprise projet ne concerne pas cet habitat
Fourrés thermophiles pionniers	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,01 ha sur les 0,01 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée (travaux préparatoires à la renaturation)	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les impacts résiduels portent sur 0,01 ha de fourrés thermophiles pionniers, d'enjeu contextualisé faible, pour la renaturation visant en partie leur zone d'implantation. Alteration anecdotique.
Formations à Canne de Provence	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,19 ha sur les 0,19 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les impacts résiduels portent sur 0,19 ha de formation à Canne de Provence dont 0,02 ha d'aménagements permanents et 0,17 ha de renaturation de leur zone d'implantation. La mesure d'accompagnement MA01 permet de conserver la fonctionnalité de cet habitat et de reconstituer des habitats semblables lors de la renaturation ; et la MA04 de s'assurer du suivi de cette fonctionnalité.

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				MA04 Mise en place d'un suivi écologique des fonctionnalités des zones humides		Enjeu contextualisé nul.
Alignements d'arbres	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux/Exploitation	Altération /Destruction de 0,25 ha sur les 0,25 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales MA03 Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques (espèces d'oiseaux nicheuses)	Impact résiduel nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure d'évitement ME02 permet de conserver l'intégralité de cet habitat, soit 0,25ha. Il n'y a pas d'impact résiduel.
					Impact résiduel à long terme nul à positif	<u>Absence de perte de biodiversité, voire gain :</u> La nature du projet vise à revégétaliser une partie de l'aire d'étude rapprochée, entre autres de planter des alignements d'arbres au niveau du futur parking, ce qui permettra d'étendre cet habitat. La mesure MA01 d'accompagnement pour le choix des essences permet d'assurer la bonne fonctionnalité de cette renaturation et la MA03 permet d'assurer un maintien long terme de cet habitat.
Haie	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,10 ha sur les 0,12 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure d'évitement ME02 permet de conserver 0,06 ha, soit 60% de cet habitat. Les impacts résiduels portent sur 0,05 ha de haies en état de conservation moyen pour la renaturation de sa zone d'implantation. Enjeu contextualisé faible.

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				protection des secteurs à enjeux		
Terre nue	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,20 ha sur les 0,20 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée (travaux préparatoires à la renaturation)	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales MA03 Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques (espèces d'oiseaux nicheuses)	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les impacts résiduels portent sur 0,20 ha de terre nue pour la renaturation de leur zone d'implantation. Habitat complément artificialisé et enjeu contextualisé nul.
					Impact résiduel à long terme nul à positif	Absence de perte de biodiversité, voire gain : La nature du projet vise à renaturer cet habitat et le végétaliser. La mesure MA01 portant sur le choix des essences permet d'assurer une renaturation adaptée au site et son écologie actuelle et optimale. En milieu ouvert, la strate herbacée sera même restaurée à court terme. En termes de fonctionnalités, avant travaux, l'habitat est à nu, dégradé et artificialisé par le stockage de déchets de sédiments. Après renaturation, la fonctionnalité de la zone sera améliorée et assurée à long terme grâce à la mesure MA03.
Sentiers	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,01 ha sur les 0,01 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	Nul	Absence de perte de biodiversité : La mesure d'évitement ME02 permet de conserver l'intégralité de cet habitat, soit 0,01ha. Il n'y a pas d'impact résiduel.

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux		
Jardins	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,01 ha sur les 0,01 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	Absence de perte de biodiversité : La mesure d'évitement ME02 permet de conserver l'intégralité de cet habitat, soit 0,01ha. Il n'y a pas d'impact résiduel.
Routes et chemins	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,24 ha sur les 0,25 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les impacts résiduels portent sur 0,15 ha (0,09ha d'aménagements permanents et 0,05ha renaturés) Habitat artificialisé avec un enjeu contextualisé nul.
Parking	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération /Destruction de 0,96 ha sur les 1,04 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet	Nul à positif	Absence de perte de biodiversité : Les impacts résiduels portent sur 0,55 ha (0,26 ha d'aménagements permanents, 0,15 ha renaturés et 0,15 d'installations de chantier temporaires). Habitat complétement artificialisé avec un enjeu contextualisé nul.

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
				MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux		Une partie de la zone est revégétalisée en habitat naturel avec des alignements d'arbres.

4.3 Impacts résiduels sur les zones humides

Tableau 28 : Impacts résiduels du projet sur les habitats naturels

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur les fonctionalités de la zone humide
Zone Humide Nord : Prés salés à chiendent et armoise, sentier, et haies	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux et exploitation	Altération /Destruction de 0,1 ha sur les 0,1 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	Absence de perte de fonctionnalités La mesure d'évitement ME02 permet de conserver l'intégralité de cet habitat, soit 0,1ha. Il n'y a pas d'impact résiduel.
Zone Humide Sud : Prés salés rudéraux et formations à Cannes de Provence	Destruction des habitats naturels	Travaux et exploitation	Destruction inférieure à 0,1ha sur les 0,73 ha recensés de l'aire d'étude rapprochée, pour l'aménagement d'un parking situé sur la bordure est de la zone humide	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles MR07 Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude	Impact résiduel à long terme négligeable	Fonctionnalités hydrologiques : **absence de pertes de fonctionnalités**. Les parkings et la voirie sont perméables et permettent l'infiltration des eaux pluviales. La rétention des sédiments et le ralentissement des écoulements sont conservés par la mise en place d'une structure alvéolaire. Fonctionnalités biogéochimiques : **absence de pertes de fonctionnalités** l'enherbement du parking et la mise en place d'un géotextile filtrant permet à minima de conserver les faibles fonctionnalités existantes voir d'améliorer les processus biogéochimiques sur les effluents routiers du parking. Fonctionnalités écologiques : On constate une **perte de fonctionnalités écologiques**. La construction d'un parking ne favorise pas la connectivité et n'est pas un habitat support de

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur les fonctionalités de la zone humide
						biodiversité. Cependant au vu de la surface impactée, de la faible fonctionnalité des habitats existants et de l'agrandissement potentiel des habitats de zones humides sur les espaces verts on peut considérer l'impact comme négligeable.
	Dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Altération de 0,63 ha sur les 0,73 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée pour l'opération de renaturation de la zone d'espace vert	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales MR07 Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude	Impact résiduel temporaire négligeable	**Pertes de fonctionnalités temporaires**. Le réaménagement de cet espace implique des opérations de déblais remblais et de suppression de la végétation actuelle pouvant supprimer temporairement les fonctionnalités de la zone humide. Les travaux de renaturation doivent cependant recréer les conditions d'expression de ces fonctions.
		Exploitation	Altération de 0,63 ha sur les 0,73 ha recensés sur l'aire d'étude rapprochée	MR07 Préservation des fonctionnalités des zones humides de l'aire d'étude	Impact résiduel à long terme nul à positif	Fonctionnalités hydrologiques : **absence de pertes ou gains de fonctionnalités**. Les aménagements doivent permettre le retour des fonctions hydrauliques du site

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur les fonctionalités de la zone humide
			pour l'opération de renaturation de la zone d'espace vert	MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés MA03 Mise en place d'un suivi écologique des habitats restaurés et des espèces cibles caractéristiques (espèces d'oiseaux nicheuses)		et notamment la rétention des sédiments et la limitation des écoulements. Par ailleurs la surface de zone humide doit être agrandie à toute la surface de la zone d'épandage des sédiments. permettant un gain des surfaces où peuvent s'exprimer ces fonctionnalités. Fonctionnalités biogéochimiques : **absence de pertes ou gains de fonctionnalités.** La végétalisation du site sur la totalité de la surface devrait permettre une meilleure expression des fonctions biogéochimiques bien que le potentiel d'expression reste faible en raison d'un bassin versant en déconnexion d'apports agricoles ou de rejets urbains. Fonctionnalités écologiques : **Gains de fonctionnalités.** L'opération de renaturation doit permettre la présence d'habitat support de biodiversité dans un état de conservation supérieure à celui de la zone humide actuelle et améliorant la connectivité avec les espaces naturels à proximité. Par ailleurs la surface de zone humide doit être agrandie à toute la surface de la zone d'épandage des sédiments.

4.4 Impacts résiduels sur les poissons

Tableau 29 : Impacts résiduels du projet sur les poissons

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
L'Anguille *Anguilla anguilla* (Espèce potentielle)	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des habitats de l'espèce par des substances polluantes, en particulier les émissions de poussières pouvant recouvrir des habitats voisins de l'emprise du projet ou encore la pollution par les hydrocarbures.	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
		Exploitation	Risque de pollution de dégradation de l'habitat de l'espèce.	MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase d'exploitation permettront de limiter le risque de pollution des canaux et d'altération de l'habitat de l'espèce.
Syngnathe de lagune *Syngnathus abaster*	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des habitats de l'espèce par des substances polluantes, en particulier les émissions de poussières pouvant recouvrir des habitats voisins de l'emprise du projet ou encore la pollution par les hydrocarbures.	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
		Exploitation	Risque de pollution de dégradation de l'habitat de l'espèce.	MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase d'exploitation permettront de limiter le risque de pollution du cours d'eau et d'altération de l'habitat de l'espèce.

4.5 Impacts résiduels sur les insectes

Aucune espèce remarquable, ni habitat susceptible d'accueillir ce type d'espèce, n'a été mis en évidence dans l'aire d'étude rapprochée lors des inventaires réalisés en 2021.

Aussi les incidences résiduelles du projet sur les insectes sont considérées comme négligeables à nulles.

4.6 Impacts résiduels sur les amphibiens et reptiles

Aucune espèce remarquable **d'amphibiens**, ni habitat susceptible de les abriter n'a été inventorié à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Aucun enjeu relevé vis-à-vis de ce groupe.

Le tableau suivant concerne seulement les **reptiles**.

Tableau 30 : Impacts résiduels du projet sur les reptiles

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Espèces communes : Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica* Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Destruction ou dégradation physique temporaire des habitats d'espèces	Travaux/ Exploitation	Destruction temporaire de 1,30 ha favorables au déroulement du cycle de vie de l'espèce (pré salés rudéralisés s'apparentant à une friche) lors des travaux préparatoires à la renaturation. Constitution de 1,30 ha d'espaces végétalisés (choix d'essences adaptées au site et à son écologie).	ME01 Préservation et mise en valeur des milieux et enjeux écologiques associé MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales	Impact résiduel temporaire négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Malgré les mesures d'évitement et de réduction, 1,30 ha de cet habitat vont être impactés par les travaux. Il ne s'agit pas de travaux d'aménagement mais de travaux préparatoires à la végétalisation (travail du sol…). L'habitat concerné présente un enjeu contextualisé faible. De plus, les espèces présentes fréquentent d'autres types de milieux ouverts à faible couverture végétale, comme le port à sec par exemple et pourront y réaliser leur cycle de vie temporairement.
					Impact résiduel à long terme négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'habitat actuel utilisé par ces espèces est rudéralisé et va être impacté de façon temporaire par les travaux. Ces espèces, ainsi que l'habitat présentent un enjeu contextualisé faible. Cet habitat va être renaturé, revégétalisé et reconstitué sur la base des habitats similaires du Grand

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
						Triangle de l'Avranche à l'est de l'aire d'étude. Sa qualité va donc être améliorée, mais pas forcément pour ces deux espèces qui préfèreront les endroits un peu plus urbains de l'aire d'étude. A terme, le lézard des murailles qui est une espèce ubiquiste peu exigeante, peut utiliser d'autres zones de l'aire d'étude rapprochée. La Tarente de Maurétanie également, est peu exigeante en milieu urbain et pourra utiliser d'autres zones de l'aire d'étude rapprochée comme le port à sec, le parking refuge et même les bords de quais.
	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus lors des travaux préparatoires à la renaturation sur l'emprise des travaux	MR03 Adaptation du calendrier des travaux	Négligeable	<u>Perte de biodiversité :</u> La planification des travaux permettra de réduire le risque de destruction d'individus lors de la phase de travaux préparatoires à la végétalisation en évitant la période de reproduction (regroupement des individus). Bien qu'il ne soit pas possible d'écarter totalement un risque de destruction d'individus, compte tenu des faibles effectifs et de la bonne capacité de fuite de ces espèces, la probabilité de destruction est très faible et non caractérisée.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des habitats de l'espèce par des substances polluantes, en particulier les émissions de poussières pouvant recouvrir des habitats voisins de l'emprise du projet ou encore la pollution des sols par les hydrocarbures.	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
		Exploitation	Risque de pollution de dégradation de l'habitat de l'espèce.	MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les dispositifs mis en œuvre en phase d'exploitation permettront de limiter le risque de pollution des habitats.
	Dérangement dû à la fréquentation de public	Exploitation	Risque de dérangement des espèces en cas de surfréquentation du public, surtout en phase de reproduction	-	Négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La fréquentation du public sera surtout localisée au niveau de la promenade sur les quais, où se trouveront les restaurants et terrasses. Le type d'activités représenté ici sera plutôt calme (balade près des espaces végétalisés, repas). Les espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée présentent une faible sensibilité à la fréquentation humaine et correspondent à des espèces ubiquistes des milieux urbains fortement anthropisés.

4.7 Impacts résiduels sur les oiseaux

Tableau 31 : Impacts résiduels du projet sur les oiseaux

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Cortèges des milieux de bâtis : Moineau friquet *Passer montanus* Et autres espèces communes : Moineau domestique *Passer domesticus* Rougequeue noir, *Phoenicurus ochruros,* Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction de 0,39 ha d'habitats favorable à la réalisation du cycle de vie des espèces (port à sec avec ses bâtis et structures métalliques)	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'intégralité des habitats favorables à la nidification des espèces de ce cortège est conservée grâce à la mesure d'évitement ME02, soit 0,39 ha correspondant au port à sec.
	Destruction d'individus	Travaux	Destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Aucuns travaux sur les zones de nidification des espèces du cortège donc pas de risque de destruction d'individus sur cet habitat.
	Perturbation	Travaux	Perturbation possible en phase de reproduction lors des travaux	MR03 Adaptation du calendrier des travaux	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure de réduction MR03 d'adaptation du calendrier permet d'éviter les travaux à proximité directe de leurs

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
						habitats, en période de sensibilité des espèces (reproduction), notamment au niveau du parking refuge.
Cortège des fourrés et milieux buissonnants Fauvette mélanocéphale *Curruca melanocephala*	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction de 0,05 ha d'habitats favorable à la réalisation du cycle de vie des espèces (haies/prés salés de haut niveau au nord de l'aire d'étude, en bordure du port à sec et du parking refuge)	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'intégralité des habitats favorables à la nidification des espèces de ce cortège est conservée grâce à la mesure d'évitement ME02, soit 0,05 ha correspondant au pourtour nord du port à sec.
	Destruction d'individus	Travaux	Destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	MR03 Adaptation du calendrier des travaux	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Pas d'individu au nid ou non volant présents durant la phase travaux.
Cortège des milieux arborés (alignements d'arbres) Serin cini, *Serinus serinus* Verdier d'Europe *Chloris Chloris,* Mais aussi espèces communes : Pie bavarde, Pigeon ramier, Tourterelle turque	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux	Risque de destruction de 0,25 ha d'habitats favorable à la réalisation du cycle de vie des espèces (alignements d'arbres)	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Nul à positif	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'intégralité des habitats favorables à la nidification des espèces de ce cortège est conservée grâce à la mesure d'évitement ME02, soit 0,25 ha correspondant aux alignements d'arbres. De plus, le projet visant la végétalisation des bordures du port à sec, du parking refuge et du futur parking avec constitution d'alignements d'arbres, permettra à ces milieux d'être exploités par les espèces associées.
	Destruction d'individus	Travaux	Destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification	MR03 Adaptation du calendrier des travaux	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Pas d'individu au nid ou non volant présents durant la phase travaux.

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
	Perturbation	Travaux	Perturbation possible en phase de reproduction lors des travaux	MR03 Adaptation du calendrier des travaux	Nul	Absence de perte de biodiversité : La mesure de réduction MR03 d'adaptation du calendrier permet d'éviter les travaux à proximité directe de leurs habitats, en période de sensibilité des espèces (reproduction).
Espèces exploitant les milieux de l'emprise travaux et proches de ceux-ci pour leur alimentation Guêpier d'Europe *Merops apiaster,* Chevalier guignette *Actitis hypoleucos,* Chardonneret élégant *Carduelis carduelis,* Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo atthis,* Mouette rieuse *Chroicocephalus ridibundus,* Hirondelle rustique *Hirundo rustica* Aigrette garzette *Egretta garzetta* Espèces communes en alimentation en période nuptiale Espèces communes hivernantes	Altération/ destruction d'habitat d'alimentation, de repos ou d'hivernage	Travaux/ Exploitation	Destruction temporaire de 1,30 ha favorables au déroulement du cycle de vie de l'espèce (pré salés rudéralisés s'apparentant à une friche) lors des travaux préparatoires à la renaturation	ME01 Préservation et mise en valeur des milieux et enjeux écologiques associé MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux MA01 Mise en place de partenariats avec des structures spécialisées pour le choix d'espèces locales	Impact résiduel temporaire négligeable	Absence de perte de biodiversité : L'habitat actuel utilisé par ces espèces va être impacté de façon temporaire par les travaux de renaturation. Cela représente une **perte faible et non significative d'habitat d'alimentation pour les individus fréquentant l'aire d'étude rapprochée**. En effet, cette fonctionnalité pourra être reportée sur des habitats similaires, sur le Grand Triangle de l'Avranche par exemple, situé à l'est en bordure immédiate de l'emprise projet. Ces espèces, ainsi que l'habitat présentent de plus un enjeu contextualisé faible. Perturbation non significative, l'aire d'implantation potentielle n'abritant aucun grand rassemblement d'oiseaux en hivernage ou en halte migratoire.
					Impact résiduel à terme nul à positif	Absence de perte de biodiversité : Le projet visant la végétalisation de la zone centrale de pré salés rudéralisés, en pré salés non rudéralisés, bosquets et habitats humides, ces milieux pourront être exploitables pour certaines de ces espèces en zone secondaire de repos.

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
	Perturbation d'individus	Travaux	Perturbation possible en phase de reproduction lors des travaux	MR03 Adaptation du calendrier des travaux	Nul	Absence de perte de biodiversité Pas d'individu au nid ou non volant présents durant la phase travaux.
Tous cortèges	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des habitats de l'espèce par des substances polluantes, en particulier les émissions de poussières pouvant recouvrir des habitats voisins de l'emprise du projet ou encore la pollution des sols par les hydrocarbures.	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
		Exploitation	Risque de pollution de dégradation de l'habitat de l'espèce.	MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase d'exploitation permettront de limiter le risque de pollution des habitats
	Dérangement dû à la fréquentation de public	Exploitation	Risque de dérangement des espèces en cas de surfréquentation du public, surtout en phase de reproduction	-	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : La fréquentation du public sera surtout localisée au niveau de la promenade sur les quais, où se trouveront les restaurants et terrasses. Le type d'activités représenté ici sera plutôt calme (balade près des espaces végétalisés, repas). Les reproductions ont surtout lieues dans des zones moins exposées au public (bosquets au nord de l'aire d'étude, port à sec, alignements d'arbres déjà présents en bord de route). De plus, les espèces présentent sur l'aire d'étude rapprochée n'ont pas de grande sensibilité à la

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
						fréquentation humaine, contrairement aux rapaces ou oiseaux coloniaux.

4.8 Impacts résiduels sur les mammifères et chiroptères

L'aire d'étude présente un enjeu très limité pour les **mammifères terrestres**, principalement en raison de son enclavement, de la rareté des habitats naturels fonctionnels et de l'absence de corridors écologiques permettant la circulation régulière de ces espèces. Le tableau suivant concerne seulement les chiroptères.

Tableau 32 : Impacts résiduels du projet sur les chiroptères

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Chiroptères	Destruction ou dégradation physique temporaire des habitats d'espèces (milieux semi-ouverts : pré salés rudéralisés, alignements d'arbres, bosquets)	Travaux/ Exploitation	Destruction de 1,44 ha d'habitat de chasse favorable aux chiroptères (présentant une activité modérée) lors des travaux préparatoires à la renaturation notamment (dont alignements d'arbres, prés salés rudéralisés, formation à Canne de Provence, bosquets). Constitution de 1,45 ha d'espaces végétalisés sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée (choix d'essences adaptés au site et son écologie actuelle et optimale) dont 1,30 ha sur la zone principale de chasse des espèces de ce cortège (zone centrale rudéralisée).	ME02 Intégration des secteurs à enjeux et des bâtis/structures à conserver lors de la conception du projet MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 Délimitation rigoureuse des travaux et protection des secteurs à enjeux	Impact résiduel temporaire négligeable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure d'évitement ME02 intégrant les secteurs à enjeux dans la phase de conception permet de conserver 0,20 ha d'habitat favorable à cette espèce (alignements d'arbres) et présentant une fonctionnalité de zone de transit. Le reste de l'habitat qui sera impacté (1,24 ha), en majorité les prés rudéralisés, le sera temporairement lors des travaux préparatoires à la renaturation. La mesure de réduction MR01 d'adaptation du calendrier permet d'éviter les périodes de sensibilités de la faune, où l'utilisation de la zone est plus importante. De plus l'habitat présente un enjeu contextualisé faible et il ne s'agit pas d'une zone de reproduction.
					Impact résiduel à terme nul à positif	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La zone végétalisée de 1,30 ha reconstituée sur cet habitat sera exploitable par la plupart des espèces du cortège, des espèces arbustives et de bosquets, pour les activités de chasse. Les deux espèces les plus contactées sur l'aire d'étude sont en effet des espèces ubiquistes (Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle commune), qui se satisfont de tous types de milieux notamment pour la chasse. En effet, elles peuvent utiliser des milieux semi-ouverts comme des boisements, le

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
						long des haies, dans les parcs ou milieux plus végétalisés. La Pipistrelle de Nathusius, elle, fréquente surtout des milieux boisés. De plus la végétalisation de la zone augmente la potentialité de gîtes pour les espèces arboricoles (Pipistrelle de Nathusius, Noctule de Leisler, Pipistrelle Pygmée). Ainsi la fonctionnalité du site pour ces espèces sera à minima conservée, voire augmentée.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des habitats de l'espèce par des substances polluantes, en particulier les émissions de poussières pouvant recouvrir des habitats voisins de l'emprise du projet ou encore la pollution des sols par les hydrocarbures.	MR01 Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR04 Prévention des risques de pollutions accidentelles	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux.
		Exploitation	Risque de pollution de dégradation de l'habitat de l'espèce.	MA02 Mise en place d'un plan de gestion écoresponsable des milieux restaurés	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : Les dispositifs mis en œuvre en phase d'exploitation permettront de limiter le risque de pollution des habitats
	Perturbation des individus	Exploitation	Perturbation lumineuse en cas d'installation de luminaire	MR06 Réduction de la pollution lumineuse	Négligeable	Absence de perte de biodiversité La mise en place de la mesure MR06, spécifiant l'absence d'éclairage pérenne le long des corridors écologiques et adaptant les éclairages aux enjeux de la faune, permet d'éviter les perturbations des chiroptères à activité exclusivement nocturne.
	Dérangement dû à la fréquentation de public	Exploitation	Risque de dérangement des espèces en cas de surfréquentation du public,	-	Négligeable	Absence de perte de biodiversité : La fréquentation du public sera surtout localisée au niveau de la promenade sur les quais, où se trouveront les restaurants

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
			surtout en phase de reproduction			et terrasses. Le type d'activités représenté ici sera plutôt calme (balade près des espaces végétalisés, repas). Les reproductions ont surtout lieues dans des zones moins exposées au public (bâtiments en dehors de l'aire d'étude rapprochée). Les pipistrelles, groupe à l'activité la plus forte sur l'aire d'étude rapprochée, sont relativement tolérantes à la présence humaine en milieux anthropisé.

4.9 Conclusion sur les impacts résiduels notables

Cf. Carte : « Synthèse des impacts résiduels notables »

Grâce à la mise en place d'un panel de mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement par le maître d'ouvrage ; ainsi qu'aux faibles enjeux de l'aire d'étude rapprochée, les impacts résiduels sont réduits à un niveau négligeable ou nul.

Le programme ne porte pas atteinte à la biodiversité (absence de perte notable de biodiversité). Il permet en outre la mise en valeur de la presqu'île d'Avranche en y créant notamment une promenade écotouristique, ce qui permettra de limiter les occupations illégales sur le site, sources de dégradation de la biodiversité en place. La renaturation des espaces rudéraux est également prévue dans le cadre du programme afin d'améliorer la naturalité des espaces sur la partie centrale du Petit triangle. La végétalisation permettra une amélioration de la qualité des habitats présents ; et le maintien des fonctionnalités de la zone humide du site. De plus, l'ancienne zone de stockage des sédiments sera remaniée et viabilisée afin de lui redonner des fonctionnalités écologiques. Cette végétalisation bénéficiera aux cortèges des milieux humides et semi-ouverts.

Aucun impact résiduel notable ne subsiste pour les habitats ou les espèces.

Aucun programme de compensation n'est donc nécessaire dans le cadre du projet.

5 Impacts cumulés avec d'autres projets

5.1 Cadre réglementaire

L'article R.122-5 du Code de l'environnement fixe, dans son deuxième alinéa, le contenu de l'étude d'impact en application du 2° du II de l'article L.122-3. Celle-ci doit notamment comporter « […] 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres : […] e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées ».

Les projets devant être pris en compte sont :

- Les projets existants, « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés » ;
- Les projets approuvés « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés », ce qui comprend, « en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :
  - « ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public » ;
  - « ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public ».

Le Code de l'environnement prend par ailleurs le soin d'indiquer que « sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

L'analyse qui suit, réalisée à partir des incidences résiduelles du projet sur son environnement, s'inscrit dans ce cadre réglementaire.

5.2 Projets pris en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés

Le recensement des projets approuvés ou en cours d'instruction a été menée dans un rayon de 10 km autour du projet et sur trois ans. Au-delà de trois ans, il est possible de considérer que les projets sont en cours de réalisation ou d'ores et déjà en place, et sont donc identifiés dans les projets existants.

Différentes sources ont été consultées :

https://www.gard.gouv.fr/Publications/Enquetes-publiques/Enquetes-publiques-publiees-en-2025

https://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/participation-du-public-r7579.html

https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-de-la-mrae-occitanie-en-a1467.html

https://evaluation-environnementale.ecologie.gouv.fr/#/public/portalReviews

https://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/2025-r9768.html

5.3 Analyse des effets cumulés

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Cinq projets ont été identifiés dans l'aire d'étude éloignée comme étant à prendre en compte pour l'évaluation des impacts cumulés (cf. 5° e) de l'article R.122-5 du Code de l'environnement). Ils sont présentés, avec les principaux impacts cumulés attendus, dans le tableau ci-après.

Synthèse des principaux impacts cumulés possibles avec d'autres projets

Nom du projet et maitre d'ouvrage	Type et date de l'avis	Communes concernées par le projet	Distance au projet	Éléments d'analyse des impacts cumulés issus des avis	Présence/Absence impacts cumulés et quantifications
Centrale d'enrobage de matériaux routiers à chaud EUROVIA GPI	5 mai 2015	Mauguio	8 km	Le projet se situe dans une zone d'enjeu globalement faible, 2 enjeux localisés ont été répertoriés sur l'aire du projet : un habitat de Diane et un habitat de forêt-galerie méditerranéenne. Toutefois, ces deux enjeux sont intégralement préservés dans le cadre du projet.	Impacts cumulés probablement nuls compte-tenu de l'éloignement avec le projet et de l'absence de connexion avec celui en raison de la densité d'urbanisation qui les sépare.
Commune de Pérols - Réaménagement du quartier des Cabanes et du Port	25 août 2014	Pérols	Au sein de la zone de projet	Absence d'information de l'autorité environnementale sur le projet	Impacts cumulés probablement nuls, le projet porte sur le réaménagement d'un quartier donc une zone déjà urbanisée
Modification du PLU de la Grande Motte	23 mai 2025	La Grande Motte	9 km	Selon la MRAE le projet n'est pas susceptible d'entraîner des impacts notables sur L'environnement	Impacts cumulés probablement nuls
Modification du PLU de Palavas-les-Flots	7 mai 2025	Palavas-les-Flots	4 km	Selon la MRAE le projet n'est pas susceptible d'entraîner des impacts notables sur L'environnement	Impacts cumulés probablement nuls
ZAC Cambacérès Nord - Montpellier	26 juin 2025	Montpellier (Sud)	7 km	La Zac constitue une extension urbaine organisée autour de la gare Montpellier Sud de France. Sur une surface d'environ 60ha, elle prévoit la création de 400000m² de surface de plancher, ainsi que l'aménagement d'un parc urbain.	Impacts cumulés probablement nuls compte-tenu de l'éloignement avec le projet et de l'absence d'habitats en commun et de connexion

Absence d'impact cumulé attendu, compte tenu de la distance d'éloignement des projets par rapport à la presqu'ile d'Avranche et de l'absence de lien écologique probable. En outre, les projets recensés concernent des zones sans ou avec de faibles enjeux écologiques.

4

Bibliographie

4 Bibliographie

1 Bibliographie générale

- Sites Internet

- DREAL Occitanie : http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/ (dernière consultation : Août 2020).
- INPN : http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp (dernière consultation : Août 2020)

2 Bibliographie relative aux habitats naturels

- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 - Prodrome des vegetations de France. Museum national d'Histoire naturelle. Patrimoines naturels 61, Paris, 171 p.
- BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des especes d'interet communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 339 p. & 423 p.
- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des especes d'interet communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.
- BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des especes d'interet communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 445 p. & 487 p.
- BENSETTITI F., HERARD-LOGEREAU K., VAN ES J. & BALMAIN C. (coord.), 2004b - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des especes d'interet communautaire. Tome 5 - Habitats rocheux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 381 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.
- COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d'interpretation des habitats de l'Union Europeenne – EUR 28. 144 p.
- JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ALTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BITĂ-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNI A., CHYTRY M., DENGLER J., DIMOPOULOS P., ESSI F., GARDFJEIL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GAIDO G., HAJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNAR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINEE J. H. J., ŠUMBEROVA K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R., VALACHOVIČ M., 2016 - European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 38 p.
- LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Systeme d'information europeen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- LOUVEL-GLASER J. & GAUDILLAT V., 2015 - Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 119 p.
- RAMEAU J.-C., MANSION D. & DUME G., 1989 - Flore forestiere française (guide ecologique illustre), tome 1 : Plaine et collines. Institut pour le Developpement Forestier, 1785 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, 2018 - La liste rouge des ecosystemes en France - Chapitre Forets mediterraneennes de France metropolitaine, Paris, France. 27 p.

3 Bibliographie relative aux zones humides

- AGENCE DE l'EAU RHONE-MEDITERRANEE, 2016 – Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021, Bassin Rhône-Méditerranée. Agence de l'eau Rhône-Méditerranée. 512 p.
- BAIZE D. & GIRARD M.-C. (coord.), 2009 - Référentiel Pédologique 2008. Quae Éditions, Paris. 432 p.
- BAIZE D. & DUCOMMUN C., 2014 - Reconnaître les sols de Zones Humides. Difficultés d'application des textes réglementaires. Etude et gestion des sols, 21 : 85 à 101
- GAYET G., BAPTIST F., BARAILLE L., CAESSTEKER P., CLEMENT J.-C., GAILLARD J., GAUCHERAND S., ISSELIN-NONDEDEU F., POINSOT C., QUETIER F., TOUROULT J. & BARNAUD G., 2016 - Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. ONEMA, MNHN, Rapport SPN 2016 – 91, 310 p.
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, & GROUPEMENT D'INTERET SCIENTIFIQUE SOL 2013 - Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides, 63 p.

  - Sites Internet :

- Réseau partenarial des Données sur les Zones Humides. Dispositif cartographie en ligne compilant les données sur les zones humides à l'échelle nationale : http://www.reseau-zones-humides.org/
- Refersols, outil de recherche d'études pédologiques. Base de données en ligne du Groupement d'Intérêt Scientifique Sol : http://acklins.orleans.inra.fr/georefersols/

4 Bibliographie relative à la flore

- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & QUERE E., 2002 - " Cahiers d'habitats " Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des especes d'interet communautaire. Tome 6 - Especes vegetales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 271 p.
- BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 130 p.
- COSTE H., 1900-1906 - Flore descriptive et illustree de la France, de la Corse et des contrees limitrophes, 3 tomes. Nouveau tirage 1998. Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris. [I] : 416 p., [II] : 627 p., [III] : 807 p.
- DANTON.P & BAFFRAY.M., 1995 - Inventaire des plantes protegees en France. Ed. Nathan & A.F.C.E.V. 294 p.
- MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. Museum National d'Histoire Naturelle (Patrimoines naturels, 62). Paris. 168 p.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H., 1995 - Livre Rouge de la flore menacee de France. Tome I : especes prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Serie Patrimoine genetique. Museum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministere de l'Environnement ; Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversite, Service du Patrimoine naturel. Paris. 486 p. + annexes.
- TISON J.-M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014 - Flore de la France mediterraneenne continentale. Conservatoire botanique national mediterraneen de Porquerolles. Naturalia publications, 2 078 p.

4 Bibliographie

- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, FÉDÉRATION DES CONSERVATOIRES BOTANIQUES NATIONAUX, AGENCE FRANCAISE POUR LA BIODIVERSITE & MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2018 - LA LISTE ROUGE DES ESPECES MENACEES EN FRANCE – CHAPITRE FLORE VASCULAIRE DE FRANCE METROPOLITAINE. PARIS, FRANCE, 32 P. + ANNEXES

  - SITES INTERNET : TELA BOTANICA : HTTP://WWW.TELA-BOTANICA.ORG/SITE:ACCUEIL

5 Bibliographie relative aux insectes

- BELLMANN H. & LUQUET G., 2009 - GUIDE DES SAUTERELLES, GRILLONS ET CRIQUETS D'EUROPE OCCIDENTALE. DELACHAUX & NIESTLE EDS., 383 P.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (COORD.), 2002 - « CAHIERS D'HABITATS » NATURA 2000. CONNAISSANCE ET GESTION DES HABITATS ET DES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE. TOME 7 - ESPECES ANIMALES. MEDD/MAAPAR/MNHN. ÉD. LA DOCUMENTATION FRANÇAISE, PARIS, 353 P
- BERGER P., 2012 - COLEOPTERES CERAMBYCIDAE DE LA FAUNE DE FRANCE CONTINENTALE ET DE CORSE. ACTUALISATION DE L'OUVRAGE D'ANDRE VILLIERS, 1978. ARE (ASSOCIATION ROUSSILLONNAISE D'ENTOMOLOGIE), 664 P.
- BOUDOT J.-P., GRAND D. WILDERMUTH H. & MONNERAT C., 2017 – LES LIBELLULES DE FRANCE, BELGIQUE, LUXEMBOURG ET SUISSE. PARTHENOPE, MEZE, 2EMEED., 456 P.
- CHATENET G. DU, 2000 - COLEOPTERES PHYTOPHAGES D'EUROPE. - N.A.P. ÉDITIONS, VITRY-SUR-SEINE, 360 P.
- CHOPARD L., 1952 - FAUNE DE FRANCE : ORTHOPTEROÏDES. LECHEVALLIER, PARIS, 359 P.
- DEFAUT B., 1999 – SYNOPSIS DES ORTHOPTERES DE FRANCE. MATERIAUX ENTOMOCENOTIQUES, N° HORS-SERIE, DEUXIEME EDITION, REVISEE ET AUGMENTEE, 87 P.
- DEFAUT B., 2001 – LA DETERMINATION DES ORTHOPTERES DE FRANCE. EDITION A COMPTE D'AUTEUR, 85 P.
- DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y. COORDINATEURS (AU TITRE DE L'ASCETE), 2009 – CATALOGUE PERMANENT DE L'ENTOMOFAUNE FRANÇAISE, FASCICULE 7, ORTHOPTERA : ENSIFERA ET CAELIFERA. U.E.F. EDITEUR, DIJON, 94 P.
- DIJKSTRA K.-D. B. & LEWINGTON R., 2007 – GUIDE DES LIBELLULES DE FRANCE ET D'EUROPE. DELACHAUX ET NIESTLE, PARIS, 320 P.
- DOMMANGET J.L., PRIOUL B., GAJDOS A., 2009 - DOCUMENT PREPARATOIRE A UNE LISTE ROUGE DES ODONATES DE FRANCE METROPOLITAINE, COMPLETEE PAR LA LISTE DES ESPECES A SUIVI PRIORITAIRE. SOCIETE FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE, 47 P.
- DOUCET G., 2010 – CLE DE DETERMINATION DES EXUVIES DES ODONATES DE FRANCE, SOCIETE FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE, BOIS D'ARCY, 64 P.
- DROUET E. & FAILLIE L., 1997 – ATLAS DES ESPECES FRANÇAISES DU GENRE *ZYGAENA* FABRICIUS. ÉDITIONS JEAN-MARIE DESSE, 74 P.
- DUPONT P., 2001 - PROGRAMME NATIONAL DE RESTAURATION POUR LA CONSERVATION DES LEPIDOPTERES DIURNES (HESPERIIDAE, PAPILIONIDAE, PIERIDAE, LYCAENIDAE ET NYMPHALIDAE). PREMIERE PHASE : 2001-2004. OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT. 188 P.
- DUPONT P., 2010 - PLAN NATIONAL D'ACTIONS EN FAVEUR DES ODONATES. OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT / SOCIETE FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE – MINISTERE DE ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, 170 P.
- GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006 – LES LIBELLULES DE FRANCE, BELGIQUE ET LUXEMBOURG. PARTHENOPE, MEZE, 480 P.

4 Bibliographie

- GRAND D., BOUDOT J.-P. & DOUCET G., 2014 – Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Meze, 136 p.
- HEIDEMANN H., SEIDENBUSH R., 2002 – Larves et exuvies de libellules de France et d'Allemagne (sauf Corse). Societe Française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy, 415 p.
- HERES A., 2009 - Les Zygenes de France. Avec la collaboration de Jany Charles et de Luc Manil. Lepidopteres, Revue des Lepidopteristes de France, vol. 18, n°43 : 51-108.
- HOCHKIRCH A., NIETO A., GARCIA CRIADO M., CALIX M., BRAUD Y., BUZZETTI F.M., CHOBANOV D., ODE B., PRESA ASENSIO J.J., WILLEMSE L., ZUNA-KRATKY T., BARRANCO VEGA P., BUSHELL M., CLEMENTE M.E., CORREAS J.R., DUSOULIER F., FERREIRA S., FONTANA P., GARCIA M.D., HELLER K-G., IORGU I.Ş., IVKOVIC S., KATI V., KLEUKERS R., KRISTIN A., LEMONNIER-DARCEMONT M., LEMOS P., MASSA B., MONNERAT C., PAPAPAVLOU K.P., PRUNIER F., PUSHKAR T., ROESTI C., RUTSCHMANN F., ŞIRIN D., SKEJO J., SZÖVENYI G., TZIRKALLI E., VEDENINA V., BARAT DOMENECH J., BARROS F., CORDERO TAPIA P.J., DEFAUT B., FARTMANN T., GOMBOC S., GUTIERREZ-RODRIGUEZ J., HOLUSA J., ILLICH I., KARJALAINEN S., KOCAREK P., KORSUNOVSKAYA O., LIANA, A., LOPEZ, H., MORIN, D., OLMO-VIDAL, J.M., PUSKAS, G., SAVITSKY, V., STALLING, T. & TUMBRINCK J., 2016 - European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 86 p.
- KALKMAN V.J., BUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIFJ G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC S., OTT J., RISERVATO E. & SAHLEN G., 2010 - European Red List of Dragonflies. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 40 p.
- LAFRANCHIS T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthenope, editions Biotope, Meze, 448 p.
- MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SF0, 2016 - La Liste rouge des especes menacees en France - Chapitre Libellules de France metropolitaine. Rapport d'evaluation. Paris, France. 110 p. + annexes
- SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthopteres menaces en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogeographiques. Materiaux orthopteriques et entomocenotiques, 9, 2004 : 125-137
- SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthopteres de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Meze, (collection Cahier d'identification), 304 p.
- TOLMAN T. & LEWINGTON R., 1999 - Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestle Eds, 71 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE, 2012 - La Liste rouge des especes menacees en France - Chapitre Papillons de jour de France metropolitaine. Dossier electronique, 18 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE, 2016 - La Liste rouge des especes menacees en France - Chapitre Libellules de France metropolitaine. Paris, 12 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT, 2018 - La Liste rouge des especes menacees en France – Chapitre Ephemeres de France metropolitaine. Paris, France. 4 p.
- VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠASIC M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTAEL T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOFf I., 2010 – European Red List of Butterfies Luxembourg : Publications Office of the European Union, 60 p.

  - Sites internet :

4 Bibliographie

- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE : http://www.libellules.org/fra/fra_index.php
- TELA ORTHOPTERA : http://tela-orthoptera.org/wakka.php?wiki=PagePrincipale

Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles

- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des especes d'interet communautaire. Tome 7 - Especes animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- CASTANET J. & GUYETANT R., 1989 - Atlas de repartition des Amphibiens et Reptiles de France. S.H.F. Eds., Paris, 191 p.
- DUGUET R. & MELKI F., 2003 - Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg – Collection Parthenope, editions Biotope, Meze (France), 480 p.
- LE GARFF B., 1991 - Les amphibiens et les reptiles dans leur milieu. Bordas, Paris, 250 p.
- MAURIN H. & KEITH P. (coord.), 1994 - Inventaire de la faune menacee en France, le Livre rouge. Nathan, MNHM, WWF France, Paris. 176 p.
- MURATET J., 2008 – Identifier les Amphibiens de France metropolitaine. Guide de terrain. Ecodiv : 291 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE, 2015 - La Liste rouge des especes menacees en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France metropolitaine. Paris, France, 12 p.
- VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coord.), 2010 - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Meze (Collection Parthenope) ; Museum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

Bibliographie relative aux oiseaux

- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – Birds in the European Union : a status assessment. Wageningen. Netherlands. BirdLife International, 50 p.
- GEROUDET P., 2006 – Les Rapaces d'Europe : Diurnes et Nocturnes. 7e edition revue et augmentee par Michel Cuisin. Delachaux et Niestle, Paris. 446 p.
- GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 1. Des Coucous aux Merles.5e edition revue et augmentee. Delachaux et Niestle, Paris. 405 p.
- GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 2. De la Bouscarle aux Bruants.5e edition revue et augmentee. Delachaux et Niestle, Paris. 512 p.
- HUME R., LESAFFRE G. & DUQUET M., 2003 - Oiseaux de France et d'Europe, 800 Especes. Éditions Larousse. 448p.
- SVENSSON L. & GRANT Peter J., 2007 - Le guide ornitho. Delachaux et Niestle, Paris. 400 p.
- THIOLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V., 2004 – Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestle, Paris. 176 p.

4 Bibliographie

- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2011 - La Liste rouge des especes menacees en France - Chapitre Oiseaux de France metropolitaine. Paris, France. 28 p.

Bibliographie relative aux mammifères (hors chiroptères)

- BANG D. & DAHLSTRÖM P., 1996 - Guide des traces d'animaux, tous les indices de la vie animale - Edition Delachaux & Niestle, Lausanne- Paris. 244 p.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des especes d'interet communautaire. Tome 7 - Especes animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p
- FAYARD A., (dir.) 1984 - Atlas des Mammiferes sauvages de France. Societe Française pour l'Étude et la Protection des Mammiferes, Paris, 299 p.
- MOUTOU F., ZIMA J., HAFFNER P., AULAGRIER S. & MITCHELL-JONES T., 2008 - Guide complet des mammiferes d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition Delachaux & Niestle- Paris. 271 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2018 - La Liste rouge des especes menacees en France – Chapitre Mammiferes de France metropolitaine. Rapport d'evaluation. Paris, France, 234 p. + annexes

Bibliographie relative aux chiroptères

- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009 - Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Meze (Collection Parthenope) ; Museum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- BARATAUD M., 1996 – Ballades dans l'inaudible. Methode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Éditions Sittelle. Double CD et livret 49 p.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des especes d'interet communautaire. Tome 7 - Especes animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- HAQUART A., 2013 - Referentiel d'activite des chiropteres, elements pour l'interpretation des denombrements de chiropteres avec les methodes acoustiques en zone mediterraneenne française : Biotope, École Pratique des Hautes Études, 99 p.
- ROUE S. & BARATAUD M., 1999 - Habitats et activite de chasse des chiropteres menaces en Europe : synthese des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. Le Rhinolophe, vol. spec. N° 2.
- SCHOBER W. & GRIMMBERGER E., 1991 - Guide des chauves-souris d'Europe - Biologie - Identification - Protection - Edition Delachaux & Niestle, Lausanne – Paris. 225 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2018 - La Liste rouge des especes menacees en France – Chapitre Mammiferes de France metropolitaine. Rapport d'evaluation. Paris, France, 234 p. + annexes

Annexes

Annexe 1 : Synthèse des statuts règlementaires

Synthèse des textes de protection faune/flore applicables sur l'aire d'étude rapprochée

Groupe d'espèces	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire	Arrêté du 29 octobre 1997 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Languedoc-Roussillon (NOR : ATEN9760338A)
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752762A)	/
Mollusques	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752758A)	/
Crustacés	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 21 juillet 1983, (modifié) relatif à la protection des écrevisses autochtones	/
Poissons	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national (NOR : PRME8861195A) 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 (NOR : ATEN9980224A)	/
Reptiles Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0766175A) 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 (NOR : ATEN9980224A)	/
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0914202A) 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	/

A Annexe 1 : Synthèse des statuts règlementaires

Groupe d'espèces	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
		territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	
Mammifères dont chauves-souris	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752752A) 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 (NOR: ATEN9980224A)	/

Annexe 2 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

1.1 Habitats naturels

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieux et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet donc de l'identifier.

Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude afin de les rattacher à la typologie EUNIS à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement phytosociologique.

La phytosociologie fournit pour toutes les communautés végétales définies une classification dont s'est inspirée la typologie Corine Biotopes, puis EUNIS. L'unité fondamentale de base en est l'association végétale correspondant au type d'habitat élémentaire ; les associations végétales définies se structurent dans un système de classification présentant plusieurs niveaux emboîtés (association < alliance < ordre < classe). Dans le cadre de cette étude, il n'a pas été réalisé de relevés phytosociologiques pour tous les habitats, il leur a été préféré des relevés phytocénotiques qui rassemblent toutes les espèces observées entrant dans la composition d'un habitat donné. En revanche, dans le cas d'habitats patrimoniaux devant être finement caractérisés ou précisés du fait de dégradations ou d'un mauvais état de conservation, des relevés phytosociologiques ont pu être réalisés.

L'interprétation des relevés a permis d'identifier les habitats a minima jusqu'au niveau de l'alliance phytosociologique selon le Prodrome des végétations de France, voire au niveau de l'association pour des habitats patrimoniaux et de l'annexe I de la Directive « Habitats » (d'après les références bibliographiques régionales des conservatoires botaniques ou selon les Cahiers

Figure 39 : Zone d'inventaire en canaux

d'habitats).

Sur cette base, il a alors été possible de les nommer selon la typologie européenne EUNIS et selon la typologie européenne du manuel EUR28 (Commission européenne, 2013) pour les habitats d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, qui instaure le réseau de Natura 2000.

Nomenclature

En ce qui concerne les habitats naturels, la nomenclature utilisée est celle d'EUNIS, référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat naturel décrit. Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats, faune, flore », possèdent également un code spécifique. Parmi ces habitats d'intérêt européen, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *).

1.2 Flore

L'expertise de la flore est une précision de l'expertise des habitats naturels. Elle vise à décrire la diversité végétale au sein de l'aire d'étude et à identifier les espèces à statut patrimonial ou

A Annexe 2 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

réglementaire mises en évidence lors de la synthèse des connaissances botaniques (bibliographie, consultations) ou attendues au regard des habitats naturels présents.

L'ensemble de la zone d'implantation potentielle du projet a été parcouru, s'appuyant sur une méthode par transect. Cette méthode consiste à parcourir des itinéraires de prospection répondant au mieux aux réalités du terrain de manière à couvrir une diversité maximale d'entités végétales sur l'ensemble du site. La définition de ces cheminements nécessite de visiter chaque grand type d'habitat identifié.

Les espèces végétales recensées au cours de l'expertise ont été identifiées au moyen de flores de référence au niveau national (TISON et de FOUCAULT, 2014) ou régional (TISON, 2014).

Les inventaires ont été axés sur la recherche des plantes « patrimoniales » et plus particulièrement de plantes protégées. La mise en évidence du caractère patrimonial des espèces végétales repose à la fois sur les bases juridiques des arrêtés relatifs à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (1982) et en Languedoc-Roussillon (1997) mais également sur la base de la liste des espèces floristiques déterminantes pour la modernisation de l'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) en Languedoc-Roussillon (CSRPN, 2009-2010).

Ces stations de plantes patrimoniales ont été localisées au moyen d'un GPS, avec une précision oscillante entre 3 et 6 m en fonction de la couverture satellitaire. Leur surface et/ou le nombre de spécimens ont été estimés. Des photographies des stations et des individus ont également été réalisées.

Nomenclature

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable en ligne sur le site www.tela-botanica.org).

1.3 Entomofaune

Choix des groupes étudiés

Les groupes d'insectes recherchés dans le cadre de cette étude sont les Rhopalocères (papillons de jour), les Orthoptères (criquets, grillons, sauterelles), les Odonates, ainsi que les Coléoptères saproxylophages (qui se nourrissent de bois mort) protégés. Ces groupes ont été choisis car ils sont représentatifs de la qualité des habitats et sont relativement aisés à étudier. De plus, ils incluent la plupart des espèces protégées susceptibles d'être découvertes lors d'études réglementaires. Les autres groupes d'insectes, bien que non étudiés spécifiquement, sont également pris en compte en cas de présence avérée ou suspectée d'espèces patrimoniales ou protégées

Méthodes d'inventaires

Des méthodes d'inventaires appropriées à la biologie des groupes d'insectes étudiés ont été utilisées. Ainsi, pour les rhopalocères et les odonates, les différents milieux de la zone d'implantation potentielle du projet ont été parcourus en chassant à vue (éventuellement à l'aide d'une paire de jumelles) et au filet les imagos. Ces prospections ont ponctuellement été complétées par une recherche des chenilles sur les plantes hôtes ou des exuvies (odonates) le long des berges. Les orthoptères ont été recherchés en parcourant lentement les différents milieux. L'identification s'est effectuée à vue, parfois complétée par l'écoute des stridulations pour les espèces difficiles. Enfin, pour les coléoptères saproxylophages, les imagos ont été recherchés dans les habitats les plus favorables (cavités des arbres, souches…). Leurs mœurs discrètes rendant leur probabilité de détection assez faible, les prospections ont également

A Annexe 2 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

visées à rechercher des indices de présence (traces d'émergences des Capricornes par ex.) et à analyser les capacités d'accueil des habitats. Les autres groupes d'insectes ont fait l'objet d'observations opportunistes lors des différentes prospections.

1.4 Reptiles

Méthodes d'inventaires

Les prospections se sont déroulées en matinée, moment de la journée le plus favorable à l'observation des reptiles.

Les recherches ont principalement été axées sur la mise en évidence des espèces patrimoniales mais l'ensemble des observations des autres espèces ont été également prises en compte. Les recherches d'individus ont été effectuées visuellement (jumelles, recherche sous les abris…), et les indices de présence relevés (mues…).

En outre une analyse de l'intérêt des différents milieux et des éléments structurant de la ZIP a été réalisée (en tant que zone de vie, de reproduction…) pour les espèces présentes et potentielles.

1.5 Amphibiens

Méthodes d'inventaires

Une journée de prospection a été réalisée pour l'inventaire des amphibiens, en matinée, par temps favorable en pleine période de reproduction pour ces espèces.

Cette prospection diurne a été réalisée afin de rechercher les habitats potentiels de reproduction sur la zone d'implantation potentielle du projet (fossés en eau, cours d'eau et zones de sous-bois). Cette phase a été suivie par des prospections grâce à des épuisettes pour identifier les têtards observés.

Enfin, les observations opportunistes réalisées à l'occasion des prospections pour d'autres groupes ont également été prises en compte.

1.6 Chiroptères

Enregistrement automatique des émissions ultrasonores

Les chiroptères perçoivent leur environnement par l'ouïe notamment en pratiquant l'écholocation. À chaque battement d'ailes, elles émettent un cri dans le domaine des ultrasons, à raison de 1 à 25 cris par seconde. L'écoute des ultrasons au moyen de matériel spécialisé permet donc de détecter immédiatement la présence de ces mammifères, et de différencier les espèces enregistrées.

A Annexe 2 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

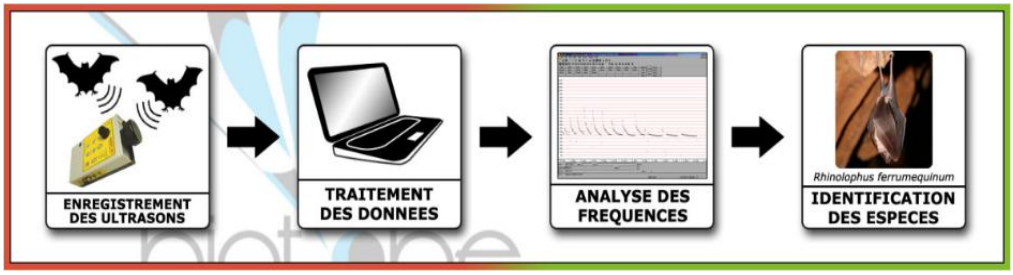


Schéma du principe de détection des chauves-souris et de définition de l'activité par suivi

L'inventaire a été réalisé à l'aide d'enregistreurs automatiques « SM2BAT » (enregistrement direct). Ces détecteurs d'ultrasons enregistrent chaque contact de chauve-souris, référencé par la date et l'heure d'enregistrement.

Les fichiers collectés sont analysés sur ordinateur à l'aide d'un logiciel d'analyse acoustique (Syrinx ou BatSound) qui permet d'obtenir des sonogrammes et ainsi de déterminer les espèces ou les groupes d'espèces présents. Le nombre de points d'écoute acoustique a été défini selon la surface des sites, les habitats présents et la nature des corridors de vol avérés ou potentiels. Chaque espèce a des caractéristiques acoustiques qui lui sont propres. L'analyse des signaux qu'elles émettent permet donc de réaliser des inventaires d'espèces.

Il existe une abondante bibliographie sur ce sujet, citons notamment Zingg (1990), Tupinier (1996), Russ (1999), Parsons & Jones (2000), Barataud (2002, 2012), Russo & Jones (2002), Obrist et al. (2004), Preatoni et al. (2005).

L'analyse des données issues des SM2BAT s'appuie sur le programme Sonochiro® développé par le département « Recherche & Innovation » de Biotope. Ce programme permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements.

Cette méthode permet de réaliser une « prédétermination » des enregistrements qui sont ensuite validés par un expert.

Toutes les espèces ont des critères acoustiques qui leurs sont propres. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces.

Périodes et durées d'enregistrement

Les enregistrements ont ciblé la période automnale (période de dispersion des jeunes et de swarming) correspondant à l'un pic d'activités des chauves-souris :

Tableau présentant le nombre de SM4 déployés et la durée d'enregistrement pour le passage sur le fuseau d'étude :

	Nombre de SM4	Nombre de nuits d'enregistrement
Un passage (16 octobre 2020)	2	1

A Annexe 2 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats



Recherche de gîtes

Les secteurs favorables à la présence de gîtes à chiroptères ont été visités de jour, afin d'identifier l'éventuelle présence de colonies, d'individus isolés ou encore de gîte de repos nocturne (vieux bâti, ponts, …) dans la mesure du possible du fait du caractère peu pénétrable de certains secteurs. Ces inventaires ont été réalisés à l'automne 2020.

Les traces de « guano » ont été particulièrement recherchées. Ce terme regroupe le mélange sous la colonie des crottes et des éléments non comestibles des proies des chauves-souris (ailes de papillons, carapaces de coléoptères…).

1.7 Avifaune

Techniques utilisées

Les espèces chanteuses ont été recensées en utilisant la méthode d'échantillonnage par Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Elaborée et décrite par BLONDEL, FERRY et FROCHOT en 1970, cette méthode consiste à noter l'ensemble des oiseaux observés et /ou entendus durant 15 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. Ils sont reportés sur une fiche à l'aide d'une codification permettant de différencier tous les individus et le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...). A la fin du dénombrement, le nombre d'espèces et d'individus de chacune d'elles est totalisé en nombre de couples. Le comptage doit être effectué par temps relativement calme (les intempéries, le vent fort et le froid vif doivent être évités), durant la période comprise entre 30 minutes et 3 à 4 heures après le lever du jour.

Deux passages ont été réalisés aux mois de mai et de juin.

A Annexe 2 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

L'inventaire des rapaces et des espèces non chanteuses s'effectue en réalisant des points d'observation durant la seconde partie de matinée.

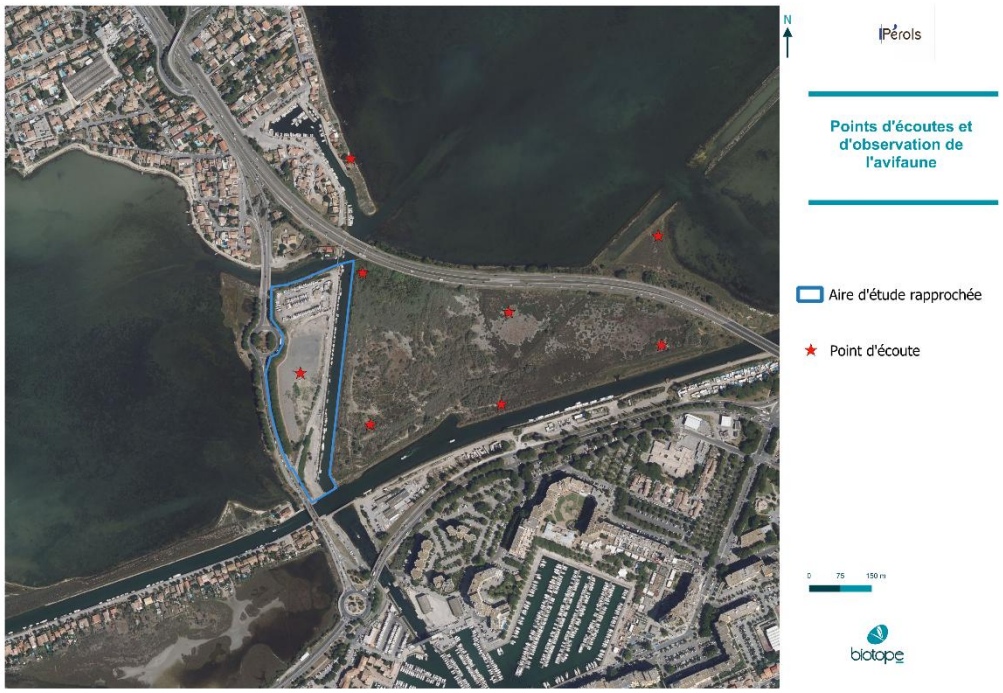


Figure 40 : Point d'écoute et d'observation de l'avifaune

Annexe 3 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces

Niveau européen	Niveau national	Niveau local
Habitats naturels		
- Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (Commission européenne, 2013) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tomes 1 à 5 (Bensettiti *et al.* (coord.), 2001, 2002, 2004ab, 2005) - European red list of habitats (Janssen *et al.*, 2016)	- Liste rouge des forêts méditerranéennes de France métropolitaine (UICN France, 2018)	- Guide méthodologique pour la modernisation des ZNIEFF de la région Languedoc-Roussillon (CSRPN, 2009-2010)
Flore		
- « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 6 – Espèces végétales (Bensettiti, Gaudillat & Quéré (coord.), 2002) - European red list of vascular plants (Bilz, Kell, Maxted & Lansdown, 2011)	- Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France *et al.*, 2018)	- Guide méthodologique pour la modernisation des ZNIEFF de la région Languedoc-Roussillon (CSRPN, 2009-2010)
Bryophytes		
- European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts (Hodgetts *et al.,* 2019)	- Mousses et hépatiques de France (Hugonnot, Celle & Pépin, 2015)	- Guide méthodologique pour la modernisation des ZNIEFF de la région Languedoc-Roussillon (CSRPN, 2009-2010)
Insectes		
- European Red List of dragonflies (Kalkman *et al.*, 2010) - European Red List of butterflies (Van Swaay *et al.*, 2010) - European Red List of saproxilics beetles (Nieto & Alexander., 2010) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) - European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch *et al.*, 2016)	- Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012). - Liste rouge des Libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016, 2017) - Les orthoptères menacés de France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet & Defaut, 2004) - Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg (Boudot *et al.,* 2017) - Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Sardet, Roesti & Braud, 2015) - Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Brustel, 2004)	- Guide méthodologique pour la modernisation des ZNIEFF de la région Languedoc-Roussillon (CSRPN, 2009-2010) - Liste rouge régionale des Odonates d'Occitanie (CEN MP & OPIE, 2018) - Liste rouge régionale des Lépidoptères Rhopalocères et des Zygènes d'Occitanie (OPIE, CEN MP & CEN LR, 2019)

A Annexe 3 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces

Niveau européen	Niveau national	Niveau local
	- Liste rouge des éphémères de France métropolitaine (UICN France, MNHN & OPIE, 2018)	
Mollusques		
- European Red List of non-marine Mollusks (Cuttelod, Seddon & Neubert, 2011) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	/	/
Crustacés		
- Atlas of Crayfish in Europe (Souty-Grosset *et al.*, 2006) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	- Liste rouge des Crustacés d'eau douce de France métropolitaine (UICN France & MNHN, 2012)	- Guide méthodologique pour la modernisation des ZNIEFF de la région Languedoc-Roussillon (CSRPN, 2009-2010)
Poissons		
- European Red List of Freshwater Fishes (Freyhof & Brooks, 2011) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	- Les Poissons d'eau douce de France (Keith *et al.*, 2011) - Liste rouge des Poissons d'eau douce de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFI & AFB, 2019)	- Guide méthodologique pour la modernisation des ZNIEFF de la région Languedoc-Roussillon (CSRPN, 2009-2010)
Reptiles - Amphibiens		
- European Red List of Reptiles (Cox & Temple, 2009) - European Red List of Amphibiens (Temple & Cox, 2009) - Atlas of amphibians and reptiles in Europe (Gasc *et al.*, 2004) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	- Atlas des amphibiens et reptiles de France (Lescure & Massary, 2013) - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Vacher & Geniez, 2010) - Liste rouge Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN & SHF, 2015, 2016)	- Guide méthodologique pour la modernisation des ZNIEFF de la région Languedoc-Roussillon (CSRPN, 2009-2010) - Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes (Biotope, MNHN, 2012)
Oiseaux		
- Birds in the European Union : a status assessment (Birdlife International, 2004) - European Red List of Birds (Birdlife International, 2015)	- Atlas des oiseaux de France Métropolitaine (Issa & Muller, 2015) - Liste rouge des Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016)	- Guide méthodologique pour la modernisation des ZNIEFF de la région Languedoc-Roussillon (CSRPN, 2009-2010) - Liste rouge des oiseaux nicheurs du Languedoc-Roussillon (UICN France, Méridionalis, 2015)
Mammifères		

A Annexe 3 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces

Niveau européen	Niveau national	Niveau local
- The Status and distribution of European mammals (Temple & Terry, 2007) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	- Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Arthur & Lemaire, 2009) - Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017, 2018)	- Guide méthodologique pour la modernisation des ZNIEFF de la région Languedoc-Roussillon (CSRPN, 2009-2010)

Annexe 4 : Liste complète des espèces présentes dans la zone d'implantation potentielle

1.8 Espèces végétales

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux	
		Europe	France	Menace nationale	Env_CBNMed&CBNPMP - OCCITANIE
Agave americana L., 1753	Agave d'Amérique	-	-	-	MAJ
Artemisia annua L., 1753	Armoise annuelle	-	-	-	MOD
Arundo donax L., 1753	Canne de Provence	-	-	LC	-
Asparagus acutifolius L., 1753	Asperge à feuilles aiguës	-	-	LC	-
Asphodelus fistulosus L., 1753	Asphodèle fistuleux	-	-	LC	-
Atriplex halimus L., 1753	Arroche halime	-	-	-	AL
Barbula unguiculata Hedw., 1801		-	-	-	-
Beta vulgaris subsp. maritima (L.) Arcang., 1882	Bette maritime	-	-	-	-
Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter, 1940	Bothriochloa à nœuds barbus	-	-	-	MOD

A Annexe 4 : Liste complète des espèces présentes dans la zone d'implantation potentielle

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux	
		Europe	France	Menace nationale	Env_CBNMed&CBNPMP - OCCITANIE
Broussonetia papyrifera (L.) Vent., 1799	Mûrier à papier	-	-	-	AL
Calendula arvensis L., 1763	Souci des champs	-	-	LC	-
Carpobrotus N.E.Br., 1925 sp.	Carpobrote	-	-	-	-
Celtis australis L., 1753	Micocoulier de Provence	-	-	LC	-
Centaurea aspera L., 1753	Centaurée rude	-	-	LC	-
Cichorium intybus L., 1753	Chicorée sauvage	-	-	LC	-
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	-	-	LC	-
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	-	-	LC	-
Crithmum maritimum L., 1753	Crithme maritime	-	-	LC	-
Cynanchum acutum L., 1753	Scammonée aiguë	-	-	LC	-
Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805	Cynodon dactyle	-	-	LC	-
Cynoglossum creticum Mill., 1768	Cynoglosse de Crète	-	-	LC	-

A Annexe 4 : Liste complète des espèces présentes dans la zone d'implantation potentielle

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux	
		Europe	France	Menace nationale	Env_CBNMed&CBNPMP - OCCITANIE
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	-	-	LC	-
Datura L., 1753 sp.	Datura	-	-	-	-
Diplotaxis erucoides subsp. erucoides (L.) DC., 1821	Diplotaxe fausse roquette	-	-	-	-
Diplotaxis tenuifolia (L.) DC., 1821	Diplotaxe à feuilles ténues	-	-	LC	-
Dittrichia graveolens (L.) Greuter, 1973	Inule fétide	-	-	LC	-
Dittrichia viscosa subsp. viscosa (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse	-	-	-	-
Ecballium elaterium (L.) A.Rich., 1824	Momordique élatérium	-	-	LC	-
Echium vulgare L., 1753	Vipérine commune	-	-	LC	-
Elaeagnus angustifolia L., 1753	Chalef à feuilles étroites	-	-	-	MAJ
Elytrigia acuta (DC.) Tzvelev, 1973	Chiendent aigu	-	-	LC	-
Erigeron sumatrensis Retz., 1810	Érigéron de Sumatra	-	-	-	MOD
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de ciguë	-	-	LC	-

A Annexe 4 : Liste complète des espèces présentes dans la zone d'implantation potentielle

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux	
		Europe	France	Menace nationale	Env_CBNMed&CBNPMP - OCCITANIE
Euphorbia segetalis L., 1753	Euphorbe des moissons	-	-	LC	-
Ficus carica L., 1753	Figuier d'Europe	-	-	LC	-
Foeniculum vulgare Mill., 1768	Fenouil commun	-	-	LC	-
Funaria hygrometrica Hedw., 1801		-	-	-	-
Heliotropium europaeum L., 1753	Héliotrope d'Europe	-	-	LC	-
Hyoscyamus albus L., 1753	Jusquiame blanche	-	-	LC	-
Iris germanica L., 1753	Iris d'Allemagne	-	-	LC	-
Lactuca serriola L., 1756	Laitue scariole	-	-	LC	-
Lepidium graminifolium L., 1759	Passerage à feuilles de graminée	-	-	LC	-
Ligustrum lucidum W.T.Aiton, 1810	Troène luisant	-	-	-	AL
Limbarda crithmoides (L.) Dumort., 1827	Inule faux crithme	-	-	LC	-
Lobularia maritima subsp. maritima (L.) Desv., 1815	Lobulaire maritime	-	-	-	-

A Annexe 4 : Liste complète des espèces présentes dans la zone d'implantation potentielle

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux	
		Europe	France	Menace nationale	Env_CBNMed&CBNPMP - OCCITANIE
Malva arborea (L.) Webb & Berthel., 1837	Mauve arborée	-	-	LC	-
Malva sylvestris L., 1753	Mauve sylvestre	-	-	LC	-
Mentha suaveolens Ehrh., 1792	Menthe à feuilles rondes	-	-	LC	-
Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle	-	-	LC	-
Oloptum miliaceum (L.) Röser & Hamasha, 2012	Oloptum millet	-	-	LC	-
Onopordum tauricum Willd., 1803	Onoporde de Tauride	-	-	-	AL
Opuntia ficus-indica (L.) Mill., 1768	Oponce figuier de Barbarie	-	-	-	AL
Parietaria judaica L., 1756	Pariétaire de Judée	-	-	LC	-
Phalaris arundinacea L., 1753	Alpiste roseau	-	-	LC	-
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Phragmite austral	-	-	LC	-
Picris hieracioides L., 1753	Picride fausse épervière	-	-	LC	-
Pinus pinea L., 1753	Pin parasol	-	-	LC	-

A Annexe 4 : Liste complète des espèces présentes dans la zone d'implantation potentielle

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux	
		Europe	France	Menace nationale	Env_CBNMed&CBNPMP - OCCITANIE
Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseaux	-	-	LC	-
Portulaca oleracea L., 1753	Pourpier potager	-	-	LC	-
Rapistrum rugosum (L.) All., 1785	Rapistre rugueux	-	-	LC	-
Rubus L., 1753 sp.	Ronce	-	-	-	-
Rumex cristatus DC., 1813	Patience à crête	-	-	-	AL
Rumex pulcher L., 1753	Patience élégante	-	-	LC	-
Salicornia fruticosa (L.) L., 1762	Salicorne ligneuse	-	-	-	-
Sambucus ebulus L., 1753	Sureau yèble	-	-	LC	-
Scabiosa atropurpurea L., 1753	Scabieuse pourpre noir	-	-	LC	-
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják, 1972	Faux scirpe jonc	-	-	LC	-
Scrophularia canina L., 1753	Scrofulaire des chiens	-	-	LC	-
Setaria italica (L.) P.Beauv., 1812	Sétaire d'Italie	-	-	-	-

A Annexe 4 : Liste complète des espèces présentes dans la zone d'implantation potentielle

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux	
		Europe	France	Menace nationale	Env_CBNMed&CBNPMP - OCCITANIE
Silybum marianum (L.) Gaertn., 1791	Silybe de Marie	-	-	LC	-
Solanum chenopodioides Lam., 1794	Morelle faux chénopode	-	-	-	MOD
Sonchus tenerrimus L., 1753	Laiteron très tendre	-	-	LC	-
Sorghum halepense (L.) Pers., 1805	Sorgho d'Alep	-	-	-	-
Suaeda vera Forssk. ex J.F.Gmel., 1776	Suède vraie	-	-	-	-
Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L.Nesom, 1995	Symphyotriche écailleux	-	-	-	MOD
Tamarix gallica L., 1753	Tamaris de France	-	-	LC	-
Ulmus minor Mill., 1768	Orme mineur	-	-	LC	-
Verbascum L., 1753 sp.	Molène	-	-	-	-
Verbascum sinuatum L., 1753	Molène sinuée	-	-	LC	-
Yucca gloriosa L., 1753	Yucca superbe	-	-	-	AL

A Annexe 4 : Liste complète des espèces présentes dans la zone d'implantation potentielle

1.9 Insectes

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection			Liste Rouge			Déterminant ZNIEFF
		Européenne	Nationale	Régionale	Européenne	Nationale	Régionale	
Papillons de jour								
Parage aegeria	Tircis							
Pieris rapae	Pieride de la rave							
Papilio machaon	Machaon							
Thymelicus sylvestris	Bande noire							
Pieris brassicae	Pieride du chou							
Autres insectes								
Linepithema humile	La fourmi d'argentine							
Camponotus aethiops								
Pheidole pallidula								
Crematogaster scutellaris								
Plagiolepis sp								
Temnothorax sp								
Tapinoma sp								
Tetramorium sp								
Messor barbarus								
Xylocopa sp								
Coccinella septempunctata	Coccinelle à sept points							

Annexe 5 : Méthode d'inventaire des zones humides

Rappel réglementaire

L'article L.211-1 du Code de l'environnement définit les zones humides comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) précise la méthodologie et les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement).

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :

soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. ;

soit par des espèces indicatrices de zones humides, liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 + liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe.

Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.

Suite à l'arrêt du Conseil d'état *(CE, 22 février 2017, n° 386325) et à la note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides, NOR: TREL1711655N, il avait été considéré que les deux critères pédologique et botanique étaient, en présence de végétation, cumulatifs, et non alternatifs contrairement à ce que retenait l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008.*

Suite à l'adoption par l'assemblée nationale et le sénat, et promulgation par le président de la république de la ***loi portant création de l'OFB*** *du 26 juillet 2019, la rédaction de l'article L. 211 1 du code de l'environnement (caractérisation des zones humides) a été modifié, afin d'y introduire un* ***"ou dont"*** *qui permet de* ***restaurer le caractère alternatif*** *des critères pédologique et floristique.* L'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 n'a plus d'effet, et la **note technique du 26 juin 2017 est devenue caduque**.

La définition légale des zones humides est donc ***à nouveau fondée sur deux critères*** *que constituent, d'une part, les sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et la végétation hygrophile (espèces adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques).*

La méthode retenue par BIOTOPE est donc de réaliser une cartographie de végétation permettant de couvrir relativement rapidement de grandes surfaces, tout en faisant une différenciation des habitats dits « humides » (H) des habitats « potentiellement ou partiellement humides » (*pro parte*) (p). Ce dernier type fera ensuite l'objet d'un examen pédologique dans la limite du nombre de points commandé par le maitre d'ouvrage.

A Annexe 5 : Méthode d'inventaire des zones humides

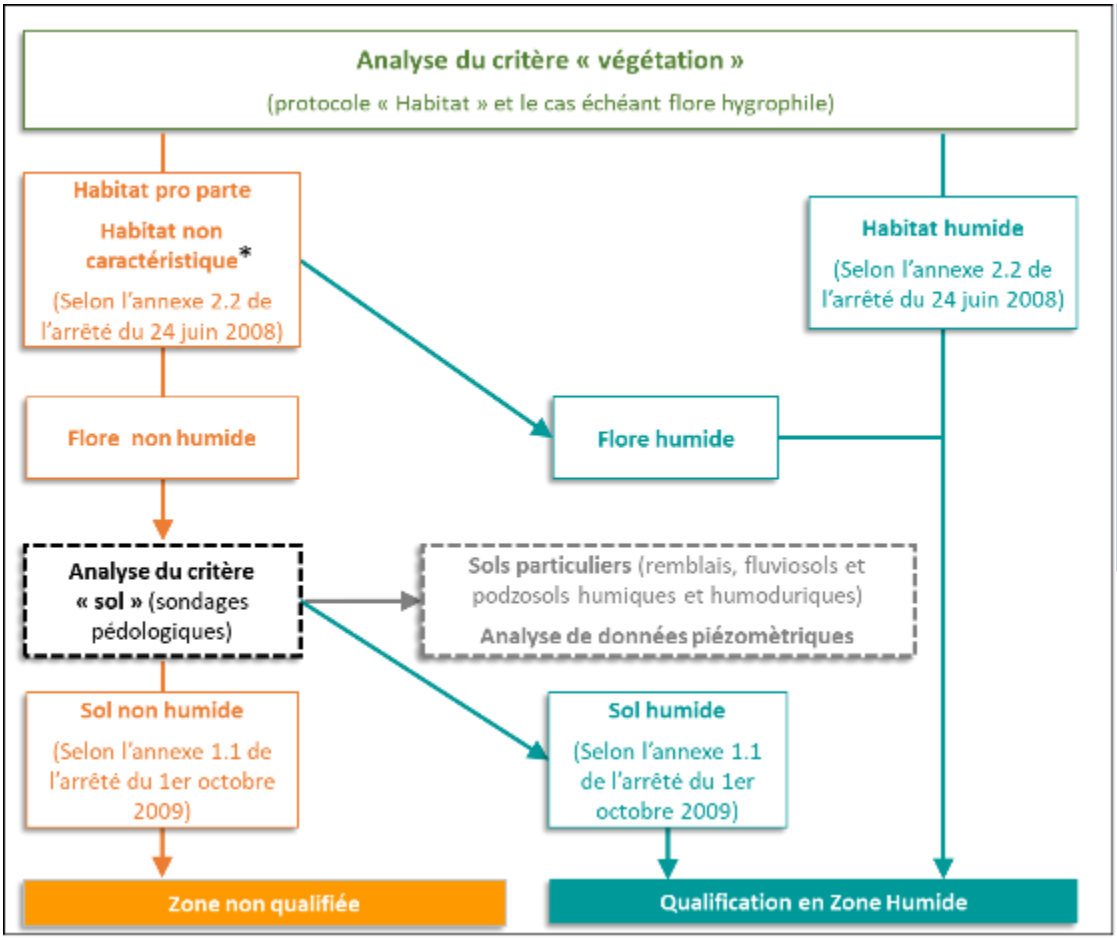


Figure 41. Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019).

Il est important de rappeler que suivant la circulaire du 18 janvier 2010 et en application des Articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement, arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. :

"Dans tous les cas, lorsque le critère relatif à la végétation n'est pas vérifié, il convient d'examiner le critère pédologique ; de même, lorsque le critère pédologique n'est pas vérifié, le critère relatif à la végétation doit être examiné (cf. arbre de décision simplifié présenté en annexe 2 de la circulaire)."

De ce fait les parcelles notées comme « Non zone humide » d'après les habitats observés ne peuvent être directement caractérisées comme non-humides sans prospections pédologiques (et/ou piézométriques) complémentaires. Ces parcelles devront donc, au regard de la réglementation, demeurer dans une « couche d'alerte » afin de souligner les risques de présence de zone humide dans le cas où des aménagements seraient prévus sur la zone.

A contrario une fois l'habitat ou le sol classé comme caractéristique d'une zone humide d'après les catégories présentées dans la circulaire, la zone peut être directement classées comme zone humide avérée :

A Annexe 5 : Méthode d'inventaire des zones humides

"En chaque point, la vérification de l'un des critères relatifs aux sols ou à la végétation suffit pour statuer sur la nature humide de la zone."

Enfin, il est important de souligner que la circulaire stipule que :

"Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol."

De ce fait, même dans les cas où des relevés phytosociologiques et pédologiques classent la zone comme non-humide, la présence de substrat sableux et la proximité avec le réseau hydrographique ou une nappe oscillante légitime la mise en place de suivis piézométriques pour justifier du caractère non-humide de la zone.

Une étude complémentaire doit dans cette situation être mise en œuvre pour préciser la « profondeur maximale » du toit de la nappe et la « durée d'engorgement » en eau afin de justifier la présence d'un engorgement à moins de 50 cm (analyse piézométrique).

Dans le cadre de la présenté étude, seule l'expertise de la végétation a été menée. Aucun sondage pédologique n'a été réalisé.

Délimitation de la végétation humide

Pour le protocole « habitats », l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides fournit deux typologies : Corine Biotopes et le Prodrome des végétations de France (approche phytosociologique). Sur les secteurs d'habitats classés comme humides (H.) selon au moins une des deux typologies, la végétation peut être directement considérée comme humide. L'identification des habitats humides sera alors réalisée via une cartographie.

En revanche, un classement en habitat non humide ou *pro parte* peut nécessiter une expertise botanique via la prise en compte de la flore hygrophile : celle-ci est réalisée à dire d'expert en s'inspirant du protocole « flore » proposé dans l'arrêté 2008 (Annexe 2.1).

Sur le terrain, nous privilégierons une approche phytosociologique. En effet, celle-ci constitue l'outil le plus opérationnel pour délimiter les zones humides.

Par exemple, la sous-alliance du *Colchico-Arrhenatherenion* est considérée comme Humide dans l'arrêté du 24 juin 2008, alors que si l'on décrit le même habitat par son code Corine Biotopes (38.22), il est considéré comme *pro parte* par le même arrêté.

BIOTOPE valorisera les compétences en phytosociologie de ses experts afin d'optimiser la phase terrain. Il est à noter que dans le cadre d'une expertise « Zones humides », la phytosociologie ne constitue pas un objectif en soi, mais seulement un outil.

Ainsi, les habitats ne seront décrits qu'au niveau syntaxonomique suffisant pour statuer sur le caractère humide ou non humide de l'habitat.

A cet égard, l'arrêté précise que « la mention d'un habitat coté « H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques

A Annexe 5 : Méthode d'inventaire des zones humides

de zones humides. » Si on prend pour exemple la classe des *Agrostietea stoloniferae* (prairies humides mésotrophes à eutrophes), classée Humide (tableau du Prodrome des Végétations de France de l'arrêté), les ordres et alliances de la classe sont donc également classés humides. Il n'y a de ce fait aucune utilité à déterminer le syntaxon inférieur auquel se rattache la prairie cartographiée.

Afin de standardiser les cartographies d'habitats réalisées par ses experts, BIOTOPE a mis en place une base de données phytosociologiques basée sur le Prodrome des végétations de France et actualisée par diverses publications de référence plus récentes. Cet outil permet notamment de connaître pour chaque syntaxon, quel niveau hiérarchique doit être atteint pour statuer sur le caractère humide de l'habitat.

Cette approche permet d'assurer à la fois efficacité et fiabilité de l'expertise.

Préalablement à la phase de terrain, nous établirons une correspondance de chaque syntaxon avec, la typologie Corine Biotopes, EUNIS et les éventuelles correspondances au Manuel Eur 28 (Natura 2000). Nous nous appuierons pour cela sur la base de données phytosociologique de BIOTOPE.

Enfin, il pourra être envisagé d'aller au-delà de l'arrêté 2008 sur des cas comme les frênaies-chênaies des sols bien alimentés en eau de l'alliance du *Fraxino excelsioris-Quercion roboris* (habitat *pro parte* selon l'arrêté de 2008). Avec la validation par le CBNBP, certaines associations appartenant à cette alliance pourront être considérées comme « humides » sans recourir à la pédologie. D'autres cas similaires seront à faire valider par le maître d'ouvrage et éventuellement par le CBNBP en début de mission. Les habitats artificiels seront, quant à eux, caractérisés selon la typologie Corine Biotopes uniquement.

Pour les habitats issus des travaux d'aménagement, des travaux agricoles ou de plantations ne permettant pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée, différentes méthodes seront mises en place :

Cas 1 : relevé des espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté de 2008 (pour les friches, les zones hyperpiétinées et les plantations ligneuses) ;

Cas 2 : recherche systématique des adventives et des messicoles indicatrices pour les parcelles cultivées ;

Cas 3 : étude pédologique pour les zones présentant aucune espèce spontanée (Terrain de sport, de loisirs, jardins, parcs, espaces verts, cultures sans adventives, bâti…) dans la limite des points prévus par le bon de commande.

Enfin, pour certaines zones humides présentant des limites floues, la prise en compte des critères hydrologiques, topographiques et géomorphologiques permettra d'affiner les contours sans recourir à la pédologie de façon systématique (le recourt à ces critères sera inscrit en remarque au sein de la table attributaire de la couche SIG produite suite à discussion/validation avec les services instructeurs).

A Annexe 5 : Méthode d'inventaire des zones humides

Etude des fonctionnalités de la zone humide

Prospections de terrain et effort d'inventaire

Tableau 33 : Dates et conditions des prospections de terrain

Dates des inventaires	Commentaires
Inventaires pour l'analyse des fonctions des zones humides (2 passages dédiés)	
17/04/2026	Sondages pédologiques, Bonnes conditions. Précipitations légères 5 jours avant (15mm le 12 et 13 avril)
05/05/2026	Observation des accumulations et des écoulements, Bonnes conditions. Forte précipitation la veille. (70mm)

Synthèse des méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées

Tableau 34 : Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités

Thématique	Description sommaire
Méthodes utilisées pour l'analyse des fonctions des zones humides	Utilisation de la Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, Version 2 (Gayet *et al.,* 2023d) : • Réalisation de 7 sondages pédologiques, nécessaires à la mise en œuvre de la méthode MNEFZH (Gayet *et al.,* 2023d), au sein des zones humides impactées (présence de 2 ensembles homogènes (Eunis 3) sur un seul substrat géologique). • Relevé des informations de terrain nécessaires à la mise en œuvre de la méthode MNEFZH (évaluation du pH, texture du sol, épaisseur de l'épisolum humifère, observation des traces d'hydromorphies, observation et relevé des réseaux de fossés et drains au sein de la zone humide et de la zone tampon, relevé au relascope si présence d'ensemble boisés).
Difficultés scientifiques et techniques rencontrées : **Étude des fonctions des zones humides :** Les sondages sont parfois limités en raison d'un horizon non sondable entre 60cm et 1m. Les sols sont des sols de remblais constitués artificiellement par couches successives. La couche supérieure (au moins les 60 premiers cms) sont issus de limons dragués dans le port de Pérols.	

A Annexe 5 : Méthode d'inventaire des zones humides

Terminologie employée spécifiquement pour les études de fonctionnalités des zones humides

- **Création ex-nihilo** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à créer une zone humide sur des secteurs géographiques dont la présence par le passé n'a jamais pu être prouvée ou mise en exergue.
- **Délimitation** : terme utilisé dans la réglementation IOTA, consiste à utiliser un protocole basé sur trois critères techniques (habitats, flore hygrophile et sol) afin de trouver une limite entre des zones humides et des zones non humides.
- **Interface de dimensionnement** : terme utilisé dans la cadre de l'application de la Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (MNEFZH) (Gayet *et al.,* 2023d) et qui renvoie à l'outil conçu pour permettre aux parties prenantes (acteurs du territoire et porteurs de projet) de **dimensionner** une mesure de compensation écologique sur les fonctions des zones humides, et promouvoir la non-perte nette de fonctions des zones humides.
- **Masse d'eau** : Portion de cours d'eau, canal, aquifère, plan d'eau ou zone côtière homogène. Il s'agit d'un découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE. Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières. Pour les cours d'eau la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydro-écorégion. Les masses d'eau sont regroupées en types homogènes qui servent de base à la définition de la notion de bon état. Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères.
- **Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD)** : Le PAGD définit les priorités du territoire en matière de politique de l'eau et de milieux aquatiques, ainsi que les objectifs et les dispositions pour les atteindre.
- **Recréation** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à recréer une zone humide sur un secteur géographique où des indices, plus ou moins récents, laissent penser à une présence historique, mais dont les fonctions « originelles » ne sont plus « restaurables » car non connues ou non atteignables.
- **SAGE :** Schéma d'aménagement et de gestion des eaux. Il est un outil de planification qui permet de guider les décisions des acteurs du territoire concernant l'eau à l'échelle des sous-bassins hydrographiques (ex : Vilaine, Loir, Vienne, etc.).
- **SDAGE :** Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux. Il un outil de planification visant à assurer la gestion de la ressource et des écosystèmes aquatiques, à l'échelle des grands bassins hydrographiques (ex : Loire, Seine, Rhône, etc.).
- **Sous-ensemble homogène** : terme utilisé dans la cadre de l'application de la MNEFZH (Gayet *et al.,* 2023d) et qui renvoie à une unité spatiale où l'influence des facteurs abiotiques et biotiques sur le sol est relativement homogène. Les propriétés du sol y sont considérées comme similaires. Un sous-ensemble homogène peut être en plusieurs parties.
- **Surface terrière** : surface de la section de son tronc à 1,3 m de hauteur (hauteur conventionnelle de mesure du diamètre des arbres, dite Diamètre à hauteur de poitrine (DHP), la mesure à ras de terre n'étant pas significative et fiable du fait de l'élargissement du tronc à la base et la mesure à 1,3m de haut étant ergonomiquement idéale pour le forestier (inutile de se pencher ou de lever les bras). La surface terrière d'un arbre s'exprime donc en m².
- **Système Hydrogéomorphologique (HGM)** : L'approche hydrogéomorphologique de Smith *et al.* (1995) est basée sur le postulat que les fonctions dépendent d'abord de l'hydrologie, l'hydrogéologie et la géomorphologie. Elle fait appel au système de classification hydrogéomorphologique de Brinson (1993a, b). La méthode mobilise cette classification ; reconnaissant en amont de l'évaluation des fonctions, que les zones humides sont régies par des facteurs hydrologiques, géologiques et morphologiques. Trois fondamentaux sont décrits pour identifier le système hydrogéomorphologique :
    - La configuration géomorphologique : topographie (dépression, vallée…), géologie, emplacement dans le paysage (de la tête de bassin jusqu'à la basse vallée) ;

A Annexe 5 : Méthode d'inventaire des zones humides

- La source d'alimentation en eau : origine de l'eau (précipitations, apports de surface, sub-surface, souterrains) ;
- L'hydrodynamique : direction et importance des flux d'eau de surface et de sub-surface.

Les adaptations dans Gayet *et al.* (2023a) ont permis de retenir neuf systèmes hydrogéomorphologiques.

- **Unité hydrographique** : Les unités hydrographiques correspondent à des regroupements de bassins versants de masses d'eau superficielles basés sur les territoires pouvant faire ou faisant déjà l'objet d'une démarche SAGE, tels que prévus dans le SDAGE.
- **Zone contributive :** terme utilisé dans la cadre de l'application de la MNEFZH (Gayet *et al.,* 2023d) et qui renvoie aux flux hydro-sédimentaires, de nutriments, de polluants et biologiques dépendant des écoulements qui alimentent un site en zone humide. Ces flux varient selon l'occupation du sol et les pressions anthropiques dans l'étendue spatiale d'où proviennent ces écoulements. Cette étendue est appelée la « zone contributive » du site. En pratique, la zone contributive est délimitée par une analyse de la topographie. D'autres informations sont utilisables quand cela est pertinent et possible (par ex. traçage des écoulements en contexte karstique). La zone contributive inclut le site. Concernant les sites alluviaux et riverains des étendues d'eau, la zone contributive correspond au bassin versant du cours d'eau ou de l'étendue d'eau depuis l'exutoire à l'aval du site. Dans le cas de sites sous influence marine passée ou actuelle (système hydrogéomorphologique estuarien, péri-lagunaire, côtier ou de panne dunaire), il n'est pas requis de délimiter la zone contributive. En effet, ces sites sont souvent sous la double influence des entrées d'eaux marines et en provenance des bassins versants en amont. Une zone contributive ne permettrait pas de prendre en compte cette double influence.
- **Zone paysagère :** terme utilisé dans la cadre de l'application de la MNEFZH (Gayet *et al.,* 2023d) et qui renvoie à des flux d'individus ayant lieu entre le site et l'extérieur. Ils influencent l'accomplissement du cycle biologique des espèces. La composition (par ex. type d'habitats) et la structure (par ex. nombre d'habitats) dans le paysage du site sont analysées dans un polygone de 1 km autour du périmètre du site. Le paysage inclut le site.
- **Zone tampon :** terme utilisé dans la cadre de l'application de la MNEFZH (Gayet *et al.,* 2023d) et qui renvoie à l'espace immédiat au contact du site « filtre » les flux hydro-sédimentaires et biogéochimiques en provenance de la zone contributive. Les perturbations dans cet espace (par ex. drain souterrain, espèce végétale associée à une invasion biologique) affectent le fonctionnement du site. Cet espace est la « zone tampon ». En pratique, la zone tampon est un polygone dont le périmètre suit le contour du site à une distance de 50 m. Le rayon de 50 m est fixé arbitrairement. Ce polygone n'inclut pas le site.

A Annexe 5 : Méthode d'inventaire des zones humides

Sondages pédologiques

Date	N° point	Prof Max	Traits rédoxiques Min	Traits rédoxiques Max	Remarques	Zone humide
17.04.2026	1	100	5	100	Sol remanié avec dépot par couche de sédiments issue de l'etang et autre matériaux Refus de tarière	ZH
					 	
17.04.2026	2	70	10	70	Sol argilo sableux grisatre (présence de debris de coquillages) sans horizon humifere trace de redox des 10 cm Refus de tarière	ZH
					 	
17.04.2026	3	40	-	-	Remblais en dehors de la cuvette centrale pas de redox refus de tariere	NH
					 	
17.04.2026	4	60	0	40	Sondage en pied de talus redox des les premiers cm horizon argilo sableux gris jusqu'à 30cm puis plus orangé et avec plus d'éléments grossiers en profondeur redox disparaît dans remblais grossier	ZH
					 	

A Annexe 5 : Méthode d'inventaire des zones humides

Date	N° point	Prof Max	Traits rédoxiques Min	Traits rédoxiques Max	Remarques	Zone humide
17.04.2026	5	40	-	-	Sondage en haut de remblais sol sec, matériaux non issus du dragage	NH
						
17.04.2026	6	65	40	45	Remblais de dragage gris sablo argileux derrière le talus mais au tn des derniers remblais qql taches possibles de redox vers 40cm mais disparition difficile a lire	NH
						
17.04.2026	7	90	0	0	Sondage dans cannes de Provence sablo argileux sans redox horizon humique à 50cm probablement recouvert a posteriori par remblais sédiment, fin du sondage à 80 sur cailloux de remblais	NH
						
17.04.2026	8	25	-	-	Remblais avec forte charge en cailloux même TN que dernier remblais sédiments pas de redox	IND
						

A Annexe 5 : Méthode d'inventaire des zones humides

Date	N° point	Prof Max	Traits rédoxiques Min	Traits rédoxiques Max	Remarques	Zone humide
17.04.2026	9	70	-	-	Sondage dans zone basse près du remblais (1,5m) ressuyage récent trace de redox possible en surface mais disparaissent rapidement, horizon gris homogene jusqu'à 60 type salsodique gris avec coquillage mais pas de redox refus de tarière	IND
						
17.04.2026	10	80	10	70	Traces de redox presente mais eparse sol importé mais probablement salsodique avec sel present en surface et debris coquillage	ZH
						
17.04.2026	11	60	-	-	Remblais sédiments gris homogène pas de redox	NH
						
17.04.2026	12	120	60	120	Remblais 1,5m au-dessus du TN le plus bas, dépôt récent de sédiments 60 premier cm sans redox sec a frais puis horizons plus humide avec redox jusqu'à horizon noir à 120	NH
						

A Annexe 5 : Méthode d'inventaire des zones humides

Date	N° point	Prof Max	Traits rédoxiques Min	Traits rédoxiques Max	Remarques	Zone humide
05.05.2026	13	25	5	25	Berges de remblais recouvert de 20cm de limons et humifère gris redox des 5 cm sur horizon rouille a 25 puis cailloutis de remblais	ZH
					 	
05.05.2026	14	40	10	40	Légèrement en retrait de la berge séparé par le chemin la nape apparaît des 15cm rédoxisol bien apparent sur horizon délavé dès 15cm, refus à 40cm	ZH
					 	
05.05.2026	15	70	10	40	En eau des 20cm, réductique à partir de 40cm	ZH
					 	
05.05.2026	16	40	20	40	Sol argilo limoneux humide en eaux à 40cm avec refus sur cailloutis redox visible à 20cmsur horizon marron orange et à 40 sur horizon gris	ZH
					 	

Légende :

- Les profondeurs minimales (P. Min) et maximales (P. Max) sont données en centimètres.
- Zone humide : H : sol caractéristique de zone humide ; NH : sol non caractéristique de zone humide ;IND : Indéterminé

A Annexe 5 : Méthode d'inventaire des zones humides

Annexe 2 : Modélisations hydrodynamiques visant à déterminer les incidences des pontons au droit du canal du Grau de Pérols (Waeles Marine Consultants, 2026)



Projet de valorisation éco-touristique du secteur de l'Avranche à Pérols



Modélisations hydrodynamiques de l'influence de l'aménagement

Rapport technique – Phases 1, 2, 3 et 4

J. Pinault, B. Waeles

V2.3 12/05/2026

WAELES MARINE CONSULTANTS

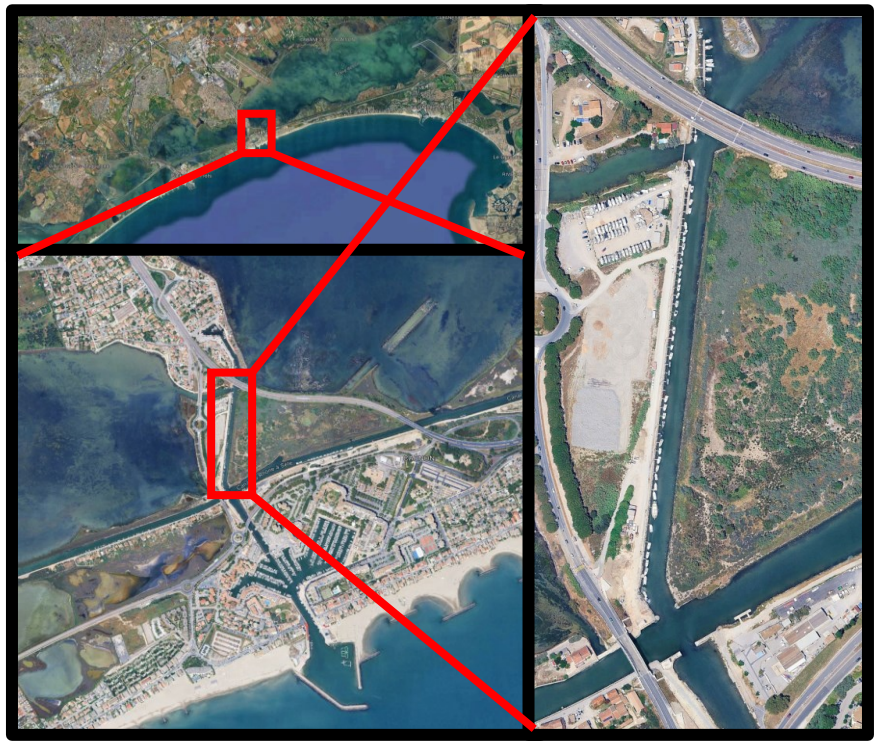
Suivi de version

N° de version	Date	Rédaction	Vérification	Modifications
V1.2	15/04/2026	JP	BW	Première version (phase 1 & 2 : modélisation de l'état actuel)
V1.3	23/04/2026	JP	BW	Ajout photos visite de site, modifications légères
V2.3	12/05/2026	JP	BW	Ajout des phase 3 et 4 : modélisation de l'état aménagé, efforts sur les barges

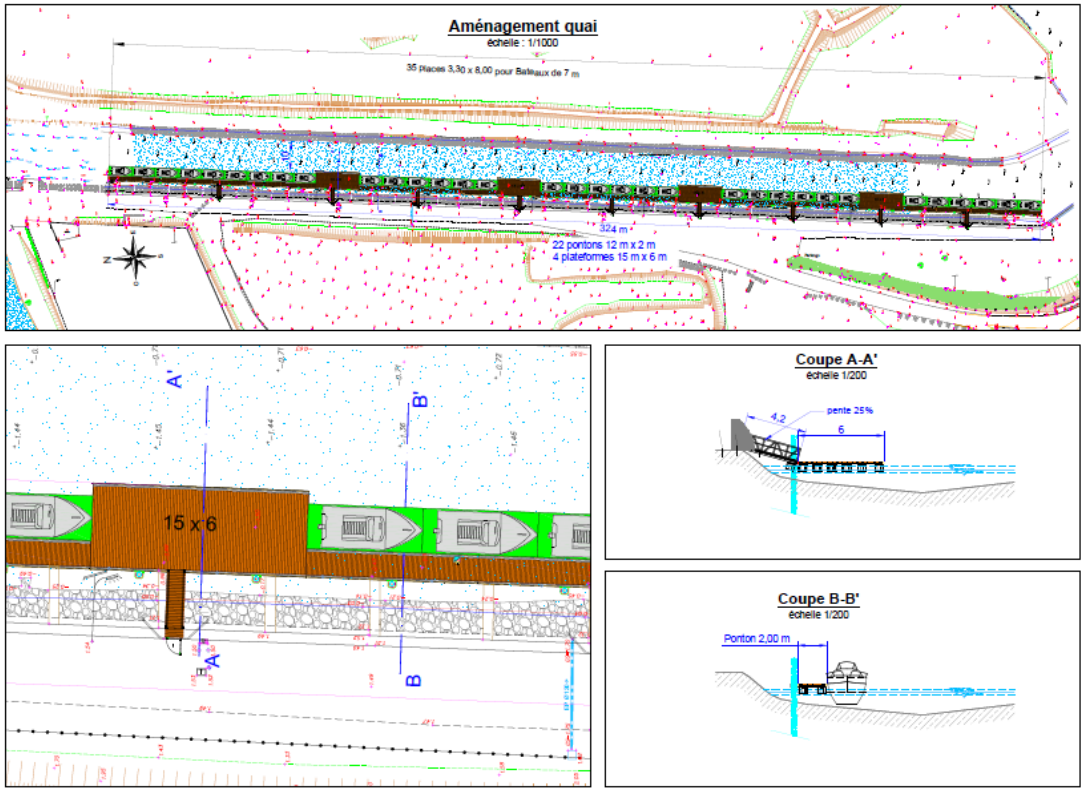
Contexte

Dans le cadre d'un projet d'aménagement du secteur de l'Avranche, la commune de Pérols souhaite confier une étude pour évaluer les effets de structures flottantes sur les processus hydro-sédimentaires dans le canal du grau de Pérols.

Le bureau d'études WMC (Waeles Marine Consultants), spécialisé en ingénierie côtière et portuaire, propose ses services pour réaliser cette étude.



Zone d'étude



Aménagement prévu

Sommaire

1. Méthodologie
  1.1 Description du modèle SCHISM
  1.2 Forçages à la frontière
  1.3 Projet d'aménagement
2. Définition des scénarios à modéliser
  2.1 Caractéristiques des scénarios
  2.2 Analyse des données de vent – Condition de Tramontane
  2.3 Analyse du niveau d'eau – Condition de submersion
  2.4 Analyse des débits des cours d'eau
  2.5 Synthèse des scénarios
  2.6 Prise en compte des aménagements dans le modèle
3. Validation du modèle
  3.1 Comparaisons des niveaux d'eau aux marégraphes
  3.2 Comparaisons des hauteurs, vitesses et débits mesurés par ADCP
4. Analyse des résultats en configuration actuelle
  4.1 Niveaux d'eau
  4.2 Vitesses dans la passe
  4.3 Renouvellement des eaux
5. Analyse des effets de l'aménagement
  5.1 Influence de l'aménagement sur les niveaux d'eau dans la passe
  5.2 Influence de l'aménagement sur les vitesses dans la passe
  5.3 Influence de l'aménagement sur les débits
  5.4 Influence de l'aménagement sur le renouvellement des eaux
  5.5 Influence de l'aménagement sur les processus hydro-sédimentaires
6. Calcul des efforts hydrodynamiques sur les barges
  6.1 Méthodologie
  6.2 Application
7. Synthèse des modélisations
8. Bibliographie
9. Annexes

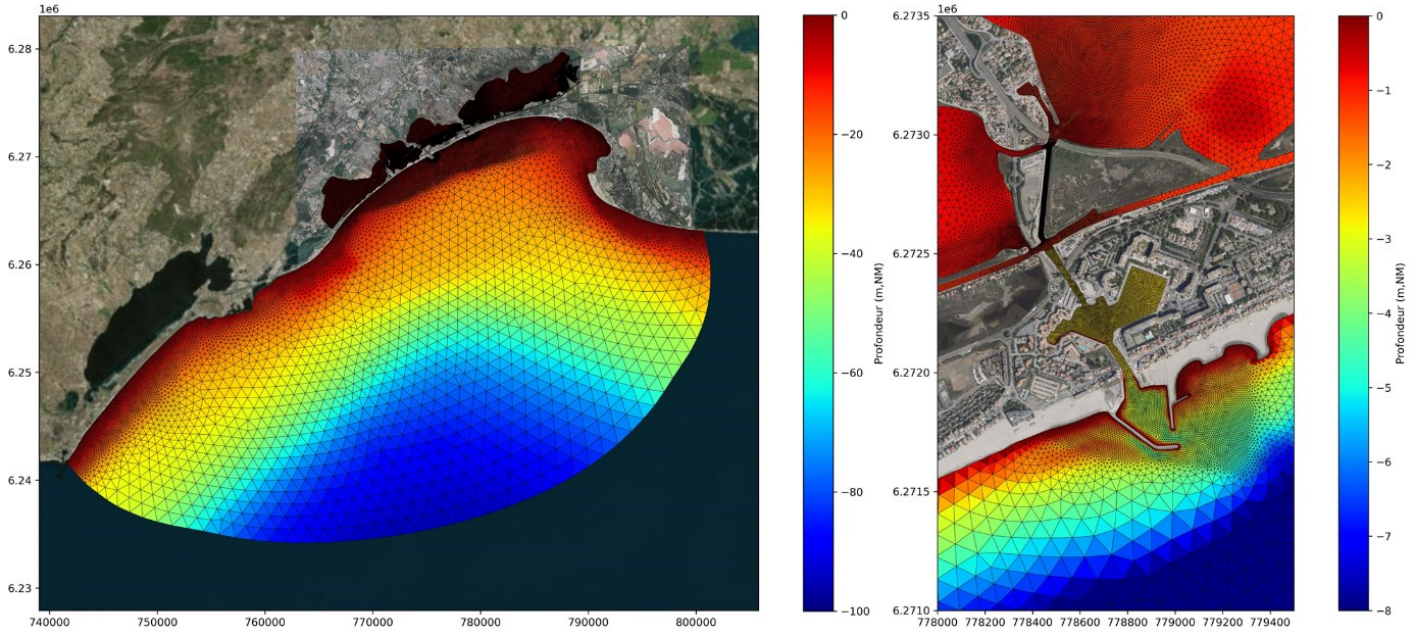
1. Méthodologie

1.1 Description du modèle SCHISM

L'analyse des échanges entre les étangs et la mer, et l'évaluation de l'influence de l'aménagement dans la passe de Carnon sur ces échanges est basée sur une modélisation numérique via le modèle SCHISM (Semi-Implicit Cross-scale Hydroscience Integrated System Model ; Zhang et al., 2016). Ce modèle qui résout les équations de Navier-Stokes moyennées (moyenne de Reynolds) en 3D dans leur forme hydrostatique en suivant l'approximation de Boussinesq, et sur des maillages non-structurés. Ce modèle résout les processus hydrodynamiques pertinents pour cette étude tels que la génération des courants par le vent, la propagation de la marée, la dissipation par friction et turbulence.

La configuration SCHISM mise en place s'étend de part et d'autre de la zone de projet sur 75 km de linéaire de côte, allant du cap d'Agde jusqu'au sud de Port-Camargue avec les caractéristiques suivantes :

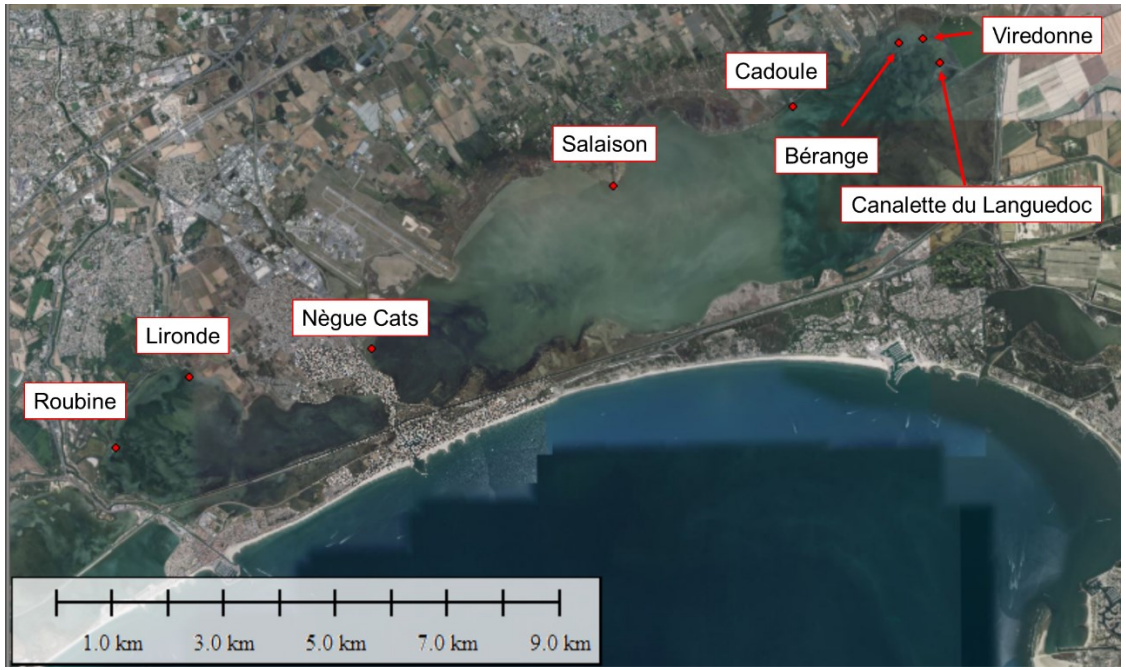
- 75 km de linéaire de côte
- Etangs inclus dans le domaine : Or, Mejean, Grec, Arnel, Prevost, Vic
- Maillage triangulaire non-structuré avec maille variable :
  - 1.5 km au large
  - 100 m à la côte
  - 5 m dans le port de Carnon
  - 2 m dans la passe entre Carnon et l'étang de l'Or
- 59 066 pour 111 440 éléments
- Discrétisation verticale : 4 couches sigma équiréparties pour les profondeurs inférieures à 40m (soit une épaisseur de 2.5m pour une profondeur de 10m et 1.25m pour une profondeur de 5m) et 2 niveaux Z à -70 m et -40 m.
- Modèle de fermeture turbulente : GLS-KL-KC
- Rugosité : k_s=5 cm (rugosité de forme)



1.2 Forçages à la frontière de SCHISM

Le modèle est forcé à sa frontière ouverte et sur le domaine par les variables météo-océaniques suivantes :

- Vent : en intensité et en direction, sur tout le domaine et à chaque pas de temps à partir des données CFSR (Climate Forecast System Reanalysis)
- Niveau d'eau : à la frontière ouverte à partir des données du marégraphe Sète. Le signal imposé est donc le niveau total : marée astronomique, surcote atmosphérique éventuelle
- Débits : afin de capter la dynamique des échanges entre les étangs et la mer, les cours d'eau se jetant dans les étangs sont pris en compte via des sources ponctuelles (cf. figure), dont les débits ont été définis en accord avec les éléments trouvés d'après la bibliographie disponible.



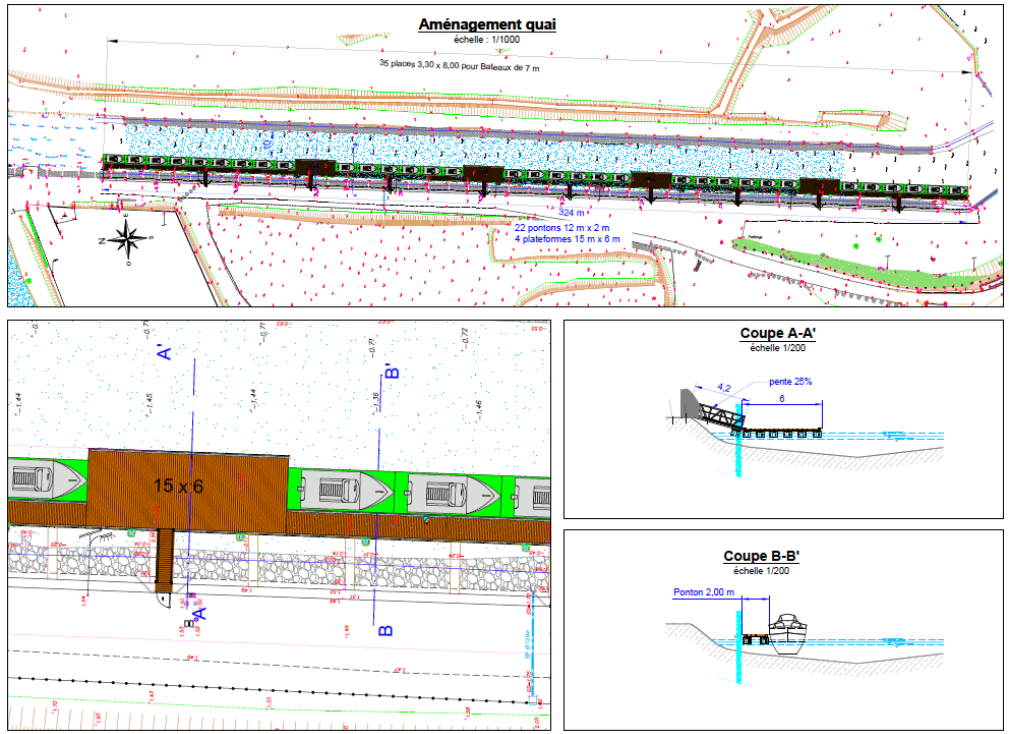
Localisations des sources implémentées dans la configuration SCHISM

1.3 Projet d'aménagement

Le projet d'aménagement de la passe prévoit la mise en place de :

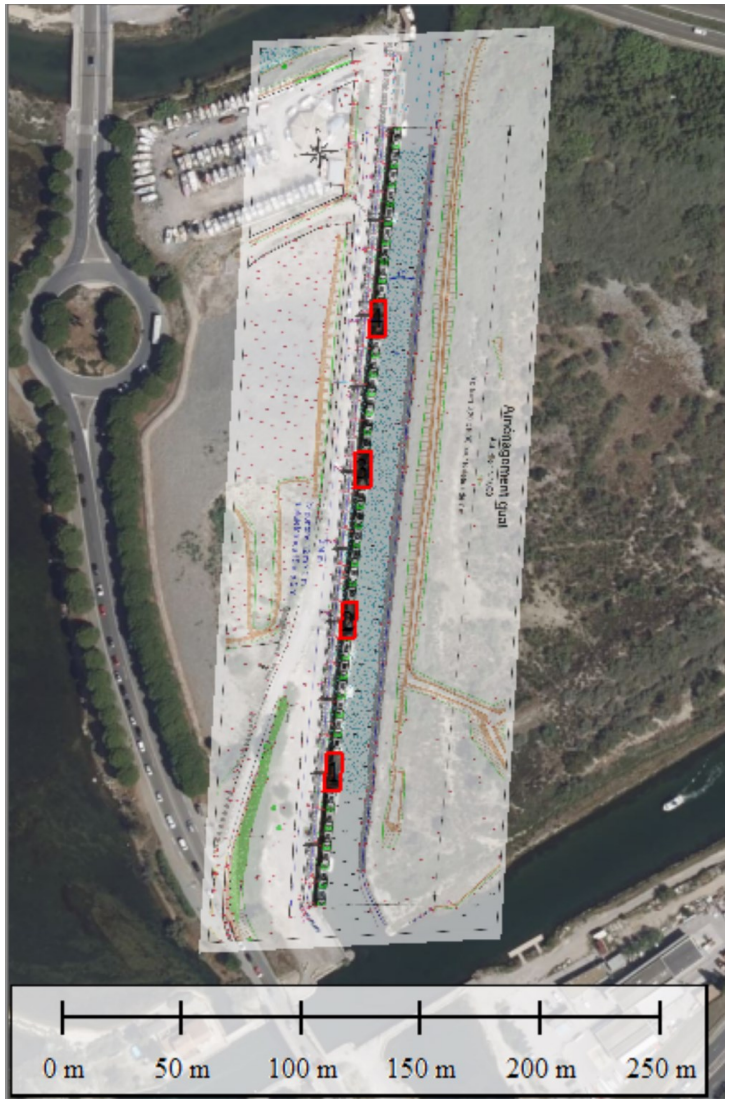
- 22 pontons de 12 m x 2 m pour un tirant d'eau de 15 à 20 cm
- 4 plateformes (barges) de 15 m x 6 m pour un tirant d'eau de 15 à 20 cm

Le tout offrant 35 places pour amarrer les bateaux le long de la passe.



Aménagement tel que reçu le 16/04/2026

A noter qu'actuellement, la passe est déjà en partie aménagée, avec la présence de pontons et de bateaux (cf. photos du site en annexe).



Implantation de l'aménagement. Les barges sont identifiées en rouge

2. Définition des scénarios à modéliser

2.1 Caractéristiques des scénarios

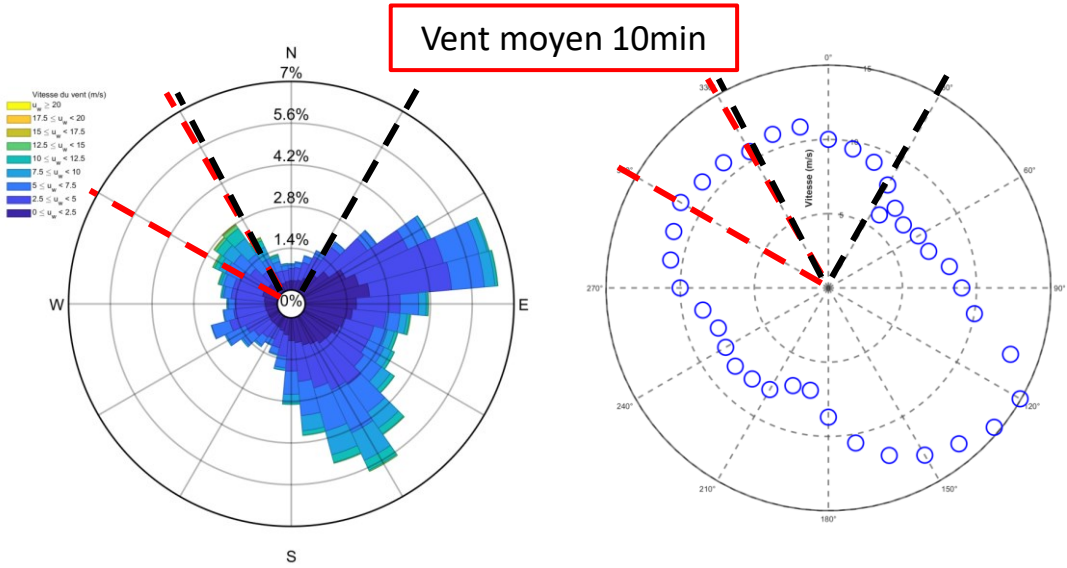
Afin d'évaluer les effets de l'aménagement sur la partie Ouest de la passe et de caractériser les sollicitations auxquelles seront soumises les barges, 6 scénarios contrastés ont été définis. Ces scénarios peuvent être regroupés selon les catégories suivantes :

- Conditions calmes / usuelles :
  - Un scénario en conditions de vent de Mistral / Tramontane, associé un niveau d'eau moyens et à des débits des rivières moyens
  - Un scénario représentatif de temps calme, avec peu de vent, un niveau d'eau moyen et des débits faibles
- Conditions énergétiques :
  - Un scénario propice à l'aléa inondation, caractérisé par de forts débits des rivières (crue)
  - Un scénario propice à l'aléa submersion, caractérisé par un niveau marin extrême
- Conditions extrêmes :
  - Un scénario combinant les scénarios d'inondation et de submersion, donc avec des débits de crue et un niveau marin élevé
  - Un scénario prenant en compte la montée du niveau de la mer liée au changement climatique, en ajoutant une composante moyenne de +60 cm au niveau marin du scénario précédent

Chaque scénario (exceptés les scénarios 5 et 6 qui sont synthétiques) est basé sur un événement réel, dont le choix est détaillé dans l'analyse des données de vent, niveau d'eau et débits) sur les diapos suivantes. Les caractéristiques de chaque scénario (vent, niveau d'eau, débits) sont donc basées sur les données réelles mesurées pendant l'événement, ou sur des valeurs conservatives si ces données n'étaient pas disponibles.

2.2 Analyse des données de vent – Condition de Mistral / Tramontane

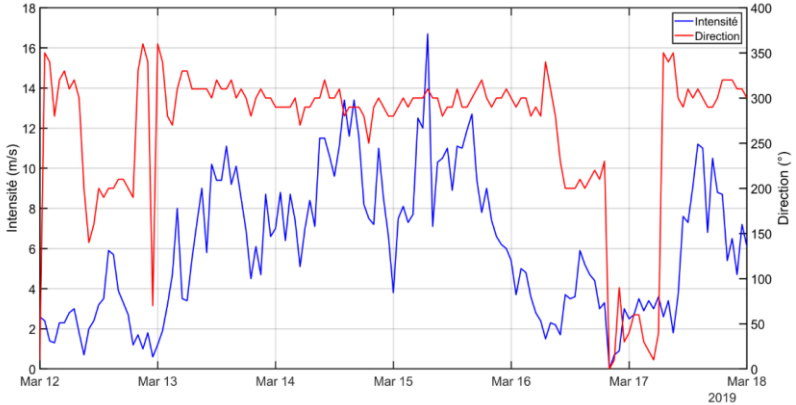
Les conditions de vent caractéristiques d'un épisode de Mistral ou de Tramontane ont été définies à partir de l'analyse des données de la station Météo France à la station Montpellier. L'analyse statistique des mesures de vent moyennées sur 10 min indique que pour le Mistral (direction de vent : 330°-30°N (--)), le percentile 98 (intensité du vent atteinte ou dépassée 2% du temps) est de 9.8 m/s (~35 km/h). Pour la Tramontane (300°-330°N (--)), le percentile 98 est de 11.1 m/s (~40 km/h).



Statistiques de vent à la station de Montpellier



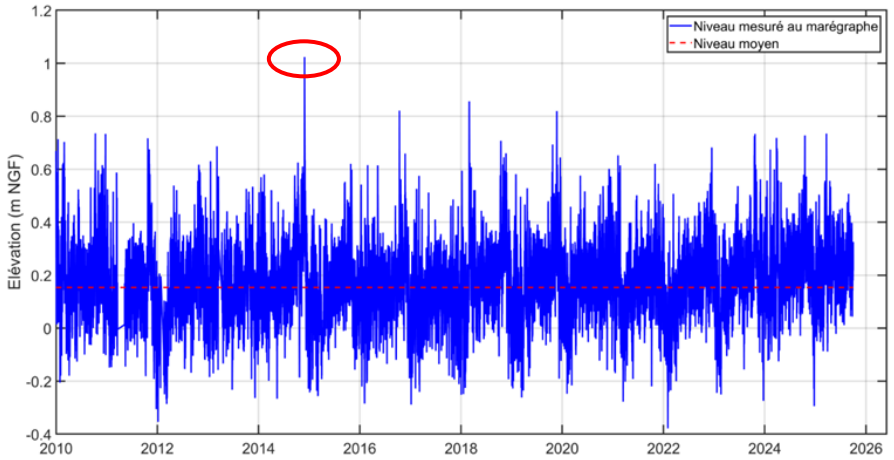
La période du 12-18 mars 2019 est choisie comme représentative d'un événement de Tramontane intense. Durant cette période, les mesures indiquent des vents de ~300°N avec un pic d'intensité à 16.7 m/s le 15/03/2019.



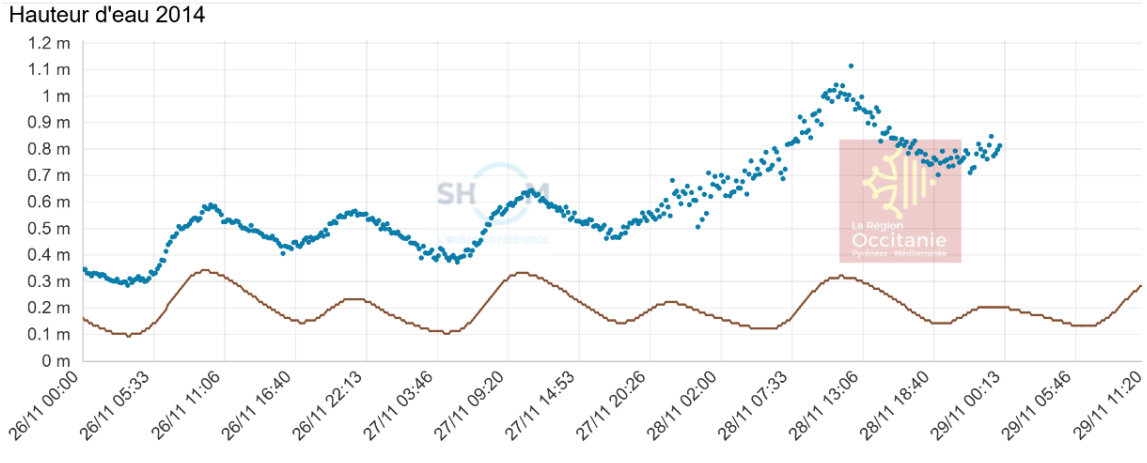
Caractéristiques du vent pendant l'épisode de Tramontane du 15/03/2019

2.3 Analyse du niveau d'eau – Condition de submersion

La définition des conditions pour l'événement type niveau marin intense est basée sur l'analyse des données du marégraphe de Sète.
Selon Kergadallan (2015), qui a évalué les niveaux extrêmes le long des littoraux de la Méditerranée à partir de mesures marégraphiques, le niveau marin de période de retour 100 ans au marégraphe de Sète est de l'ordre de +1.0 m NGF.
L'analyse de la chronique de niveau indique que ce niveau n'a été atteint qu'une fois entre 2010 et maintenant, le 28/11/2014 à 11h, pour une valeur de +1.02 m NGF. C'est donc cet événement, dont la période de retour est centennale, qui sera utilisé comme condition représentative d'un niveau marin extrême.
L'analyse des données lors de cet événement indique une pleine mer prédite (astronomique) de +0.31m NGF, soit une surcote de 71 cm.
A noter que le guide Références Altimétriques Maritimes de 2022 (SHOM) indique un PHMA de +0.36 m NGF, un PBMA de -0.06m NGF et un niveau moyen de +0.15m NGF au marégraphe de Sète.



Série temporelle de niveau d'eau total au marégraphe de Sète



Données du SHOM :Trait marron : marée prédite, points bleus : marée mesurée

Pour la prise en compte de l'augmentation du niveau marin à l'horizon 2100 une composante de 0.6 m (cf. PPRL) est ajoutée au niveau total actuel, portant le niveau à +1.60m NGF.

2.4 Analyse du débit des cours d'eau

2.4.1 Conditions usuelles

La quantification des débits pour les 8 sources définies dans le modèle est assez complexe car il n'existe pas de mesures continues pour la plupart des sources. Il existe une station pour la mesure du débit du Salaison à Mauguio (https://www.hydro.eaufrance.fr/stationhydro/Y331001001/tous-mois/statistique/reference), qui permet d'obtenir une base pour ensuite extrapoler aux autres cours d'eau. Ce cours d'eau étant le plus important de ceux qui se jettent dans l'étang de l'Or, cela constitue une valeur majorante. Les données mesurées à la station de Mauguio sont données dans le tableau suivant :

Mois	Débit moyen (m³/s)	Débit max inst. (m³/s)	Débit min inst. (m³/s)	Hauteur moyenne (m)	Hauteur max inst. (m)	Hauteur min inst. (m)	Années
Janvier	0.499	24.99	0.016	0.528 *	1.896	0.405 *	15
Février	0.612	17.93	0.038	0.537 *	1.460	0.425 *	15
Mars	0.450	44.69	0.000	0.559 *	2.900	0.221 *	15
Avril	0.304	18.28	0.001	0.519 *	1.483	0.429 *	14
Mai	0.333	43.45	0.006	0.525 *	2.843	0.368 *	14
Juin	0.100	57.46	0.000	0.471 *	3.454	0.194 *	14
Juillet	0.052	5.21	0.000	0.414 *	0.854	0.019 *	14
Août	0.130	58.50	0.000	0.400 *	3.497	0.024 *	14
Septembre	0.081	30.18	0.000	0.474 *	4.213	0.007 *	14
Octobre	0.341	55.30	0.000	0.510 *	3.364	0.038 *	14
Novembre	0.534	40.80	0.000	0.560 *	2.719	0.266 *	14
Décembre	0.831	46.92	0.015	0.551 *	3.001	0.409 *	14

Pour les conditions usuelles de débit, les mesures du Salaison indiquent des débits généralement de l'ordre de 0.1 m³/s en période estivale, et 0.5 m³/s en période hivernale. En l'absence de données vérifiées et systématiques pour les autres cours d'eau, les mêmes débits ont été considérés.

2.4.2 Condition de crue

Pour simuler des conditions propices à l'aléa inondation, l'événement du 29/09/2014 a été considéré, conformément au PPRI de Pérols (PPRI, 2020) . Des modélisations numériques (SYMBO, 2017) lors de cet événement extrêmement pluvieux ont permis de définir les conditions de débits de crue de certaines sources :

- Salaison : 267 m^3/s
- Cadoule : 140 m^3/s
- Bérange : 163 m^3/s

Pour compléter ces données, les valeurs suivantes ont été utilisées :

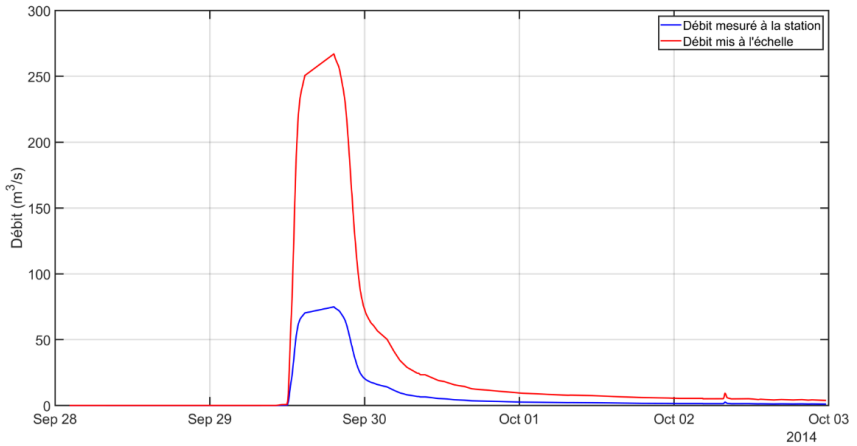
- Viredonne : débit centennal : 19 m^3/s (EGIS, 2018)
- Canal de Lunel : identique à la Viredonne
- Nègue Cats : débit de la Jasse : 40 m^3/s (SYMBO, 2017)

Pour les débits de la Roubine et de la Lironde (se jetant dans l'étang de Pérols), les valeurs du Nègue Cats sont utilisées.

Afin de modéliser un comportement le plus réaliste possible, l'hydrogramme de crue du Salaison mesuré à Mauguio est utilisé pour définir l'évolution temporelle du débit de chaque source, en adaptant la courbe pour que les débits maximaux de crue correspondent aux valeurs modélisées indiquées plus haut.

Le graphique présente en bleu la courbe de débit mesuré à la station de Mauguio pendant l'épisode du 29/09/2014, et en rouge la courbe de débit modifiée pour obtenir le bon débit au moment du paroxysme (267 m3/s ici pour le Salaison, les données de débit mesurées à la station du Salaison à Mauguio n'étant pas fiables car ne prennent pas en compte les débordements (PAPI 2017) et donc sous-estimant les valeurs de débits).

Afin de se placer du côté conservatif, toutes les sources sont « synchrones » : les pics de crue se produisent au même moment.



Débit mesuré à la station de Mauguio (bleu) et débit mis à l'échelle pour respecter le débit de crue modélisé par le SYMBO

2.5 Synthèse des scénarios

Les caractéristiques des différents scénarios sont résumées dans le tableau suivant :

N°	Description	Vent	Niveau d'eau (marégraphe de Sète)	Débits rivières	Date
1	Mistral / Tramontane	Fort (60 km/h), ENE – ONO	Moyen	Moyens (0.5 m^3/s)	14/03/2019
2	Temps calme	Calme (18 km/h), N	Moyen	Faibles (0.1 m^3/s)	24/05/2017
3	Aléa inondation	Calme (11 km/h), N	Haut (+0.4m NGF)	Extrêmes (cf. diapo)	28/09/2014
4	Aléa submersion	Fort (65 km/h), S	Extrême (+1.0m NGF)	Moyens (0.5 m^3/s)	27/11/2014
5	Aléa inondation + submersion	Calme (11 km/h), N	Extrême (+1.0m NGF)	Extrêmes (cf. diapo)	28/09/2014*
6	Scénario 5 + changement climatique	Calme (11 km/h), N	Extrême (+1.0m NGF + 0.6m)	Extrêmes (cf. diapo)	28/09/2014*

Pour chaque événement simulé, le modèle intègre les forçages suivants :

- Le vent, sur toute sa surface, issue du rejeu CFSR
- Les variations du niveau d'eau, à sa frontière ouverte, issu du marégraphe de Sète
- Les débits, imposés aux sources dans l'étang de l'Or et de Pérols, basés sur les mesures et résultats de modélisation disponibles dans la bibliographie

* : Les scénarios 5 et 6 sont des événements synthétiques. Les conditions de débits et de vent sont basées sur les conditions du 28/08/2014, mais le niveau marin est celui mesuré lors de l'événement du 27/11/2014, afin de combiner des conditions menant à de l'inondation et à de la submersion. Le haut niveau marin et les débits de crue ont été synchronisés afin de se placer dans un cas très défavorable.

2.6 Prise en compte de l'aménagement de la berge Ouest de la passe dans le modèle

2.6.1 Aménagement actuel

Actuellement, la passe est aménagée pour pouvoir accueillir des bateaux. Il y a un talus en enrochement en bord de berge, des pontons sur pieu, et une trentaine de bateaux amarrés.
Pour représenter les effets sur les courants de ces différentes composantes de l'aménagement actuel de la berge Ouest, la rugosité dans la configuration SCHISM a été augmentée dans cette zone à k_s=50cm (contre 5 cm ailleurs).







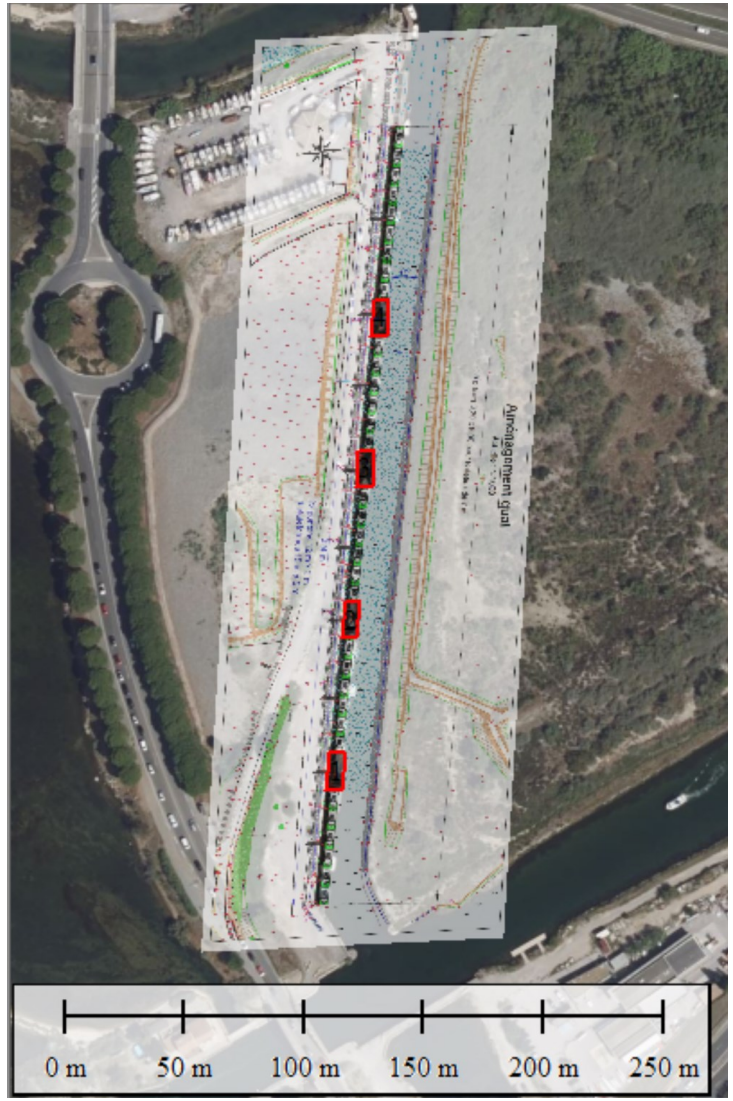
2.6.2 Aménagement projet

La prise en compte de l'état aménagé dans le modèle repose sur l'intégration des quatre « plateformes » (indiquées en rouge sur la figure). Ces éléments, de plus grande dimension, sont les plus susceptibles d'influencer les processus hydrodynamiques au sein de la passe. Les autres structures (pontons, bateaux) étant déjà présentes dans l'état actuel, elles ne sont pas spécifiquement ajoutées.

La prise en compte des ouvrages flottants dans SCHISM, selon une approche conservative, consiste à assimiler les plateformes flottantes à des ouvrages hydrauliques type « buse ». L'ouverture verticale des buses dépend du tirant d'eau de la barge, et est variable durant la simulation (en se basant sur les résultats des simulations en état actuel) de manière à approcher au mieux le comportement d'une structure flottante.

La rugosité dans la zone a aussi été augmentée de 10% (k_s=55 cm), pour tenir compte du nombre de bateaux plus important.

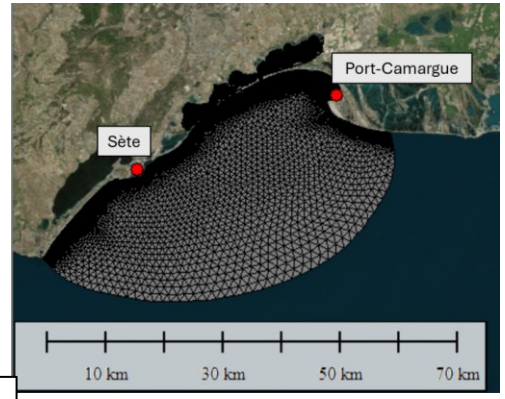
L'évaluation de l'influence de l'aménagement reposant sur une analyse comparative, et les structures étant représentées de manière conservative, les effets de l'aménagement sur les processus hydro-sédimentaires ne sont donc pas sous-estimés.



Implantation de l'aménagement. Les barges sont identifiées en rouge

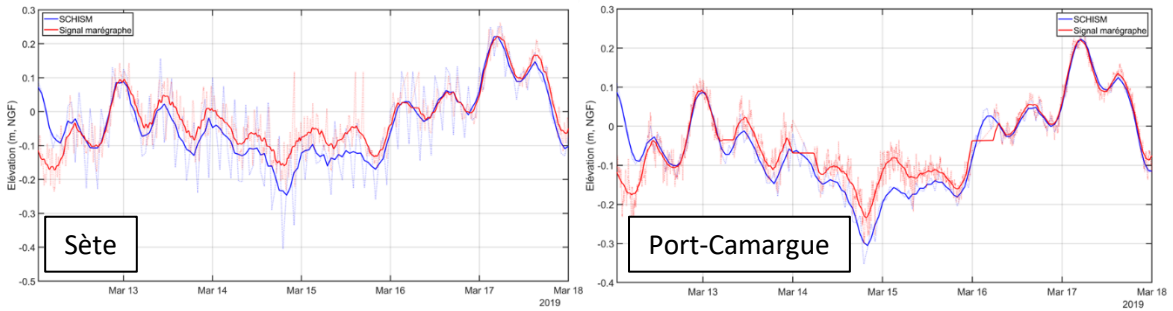
3. Validation du modèle

3.1 Comparaisons des niveaux d'eau aux marégraphes

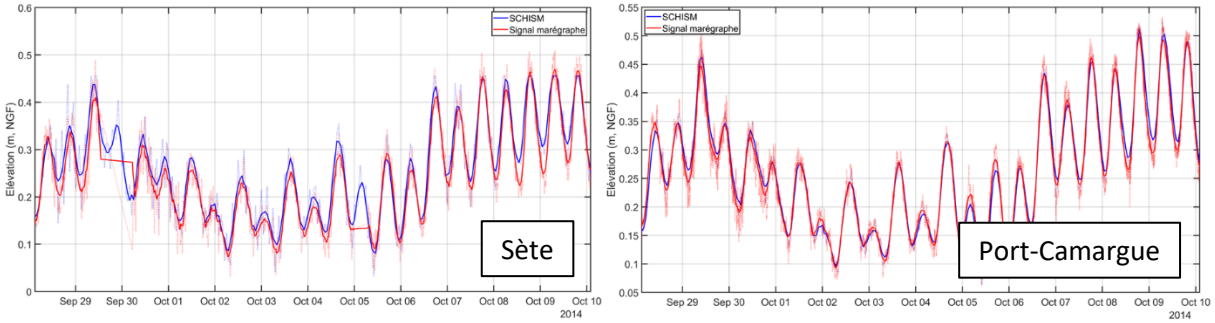


Pour chaque événement, les niveaux d'eau modélisés sont comparés avec ceux mesurés aux marégraphes de Sète et de Port-Camargue, dont les positions sont indiquées sur la figure. Globalement, les comparaisons aux 2 marégraphes indiquent que le modèle est capable de bien reproduire les variations du niveau d'eau, malgré des écarts de quelques centimètres à certains instants.

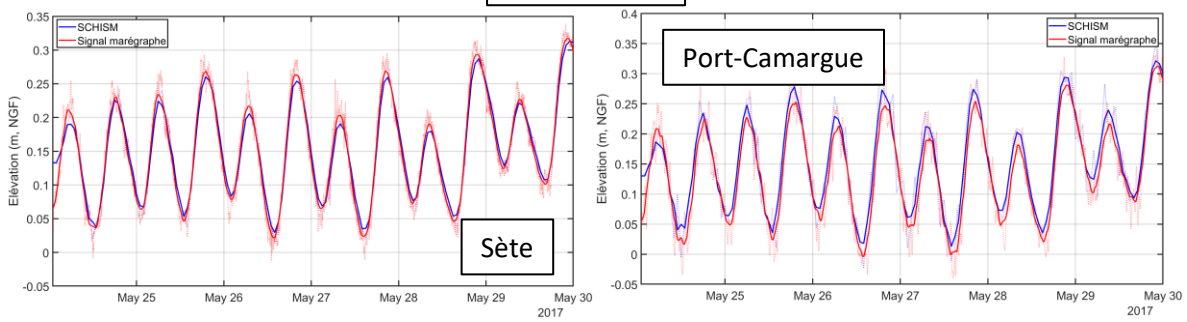
Scénario 1



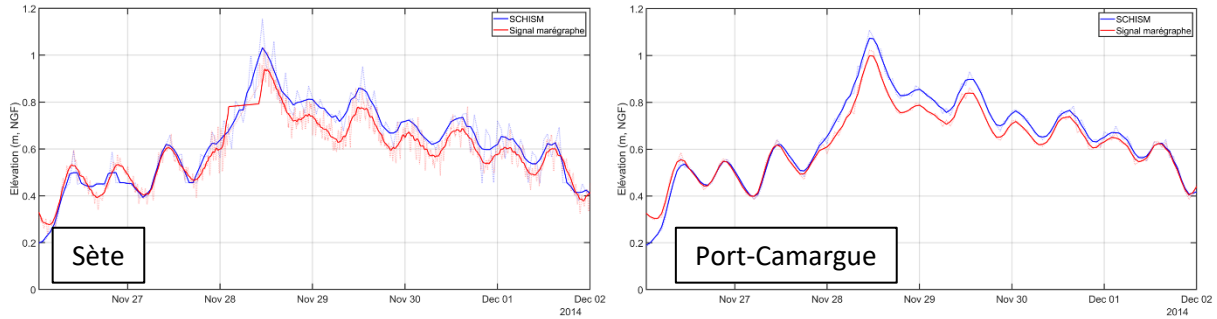
Scénario 3



Scénario 2



Scénario 4



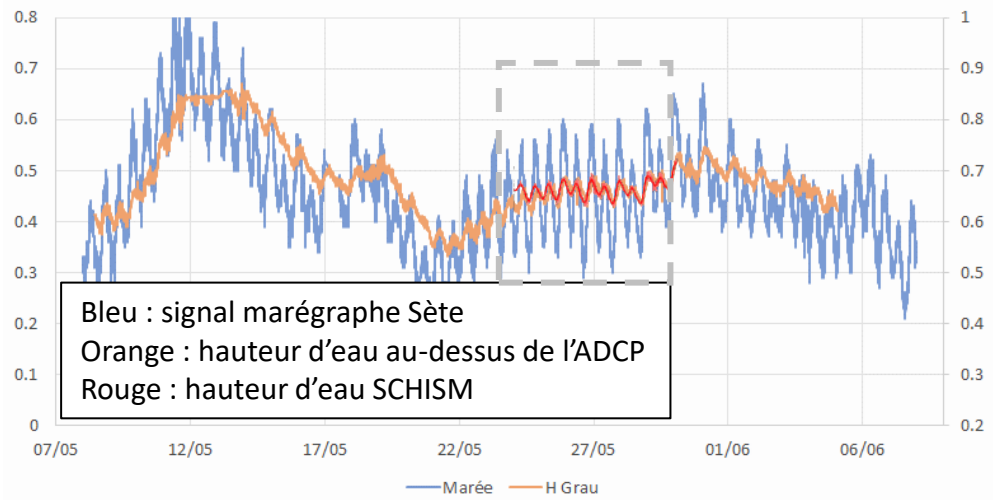
Elévations de surface libre. Courbe pâle : dt=30s, courbe vive : moyenne glissante sur 3h

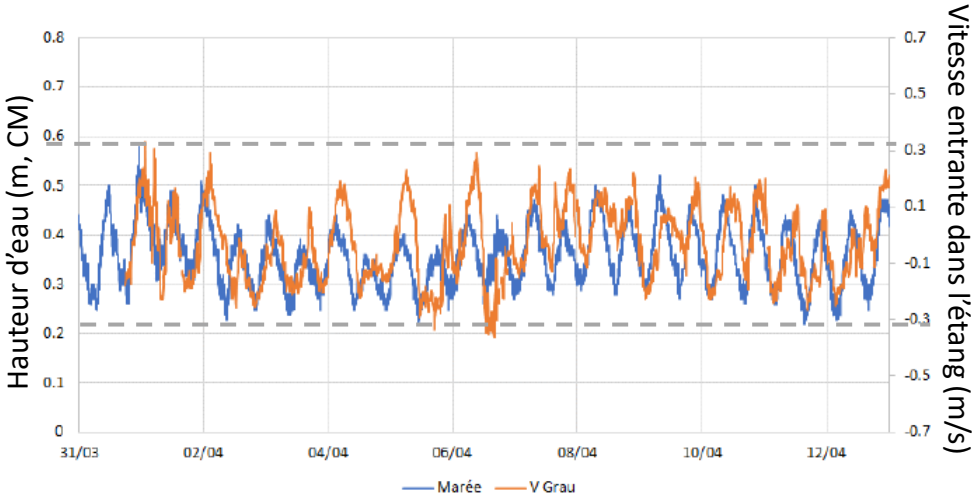
3.2 Comparaisons des hauteurs, vitesses et débits aux mesurés par ADCP

Les données d'une campagne de mesures menée par Hydriad en 2017 ont été transmises par le SYMBO à des fins de validation du modèle. Les données exploitables de cette campagne dans le cadre de notre étude sont les mesures de hauteurs d'eau et les estimations de débits, calculées à partir des mesures de vitesses par ADCP, dans la passe de Carnon. Lors de la campagne, un ADCP à mesure horizontale a été placé à l'extrémité sud de la passe, comme indiqué sur la figure.



Hauteurs d'eau : La réduction du signal de l'amplitude diurne du signal de marée notable dans les données mesurées est bien reproduite par SCHISM (courbe rouge dans le cadre gris), ce qui indique que les échanges d'eau entre la mer et l'étang de l'Or causés par la marée sont bien pris en compte.





Hauteurs d'eau et vitesses de courant dans la passe.Extrait du rapport d'Hydriad (2017).

Vitesses dans la passe : Sur la période du 31/03 au 12/04 (conditions calmes), les vitesses dirigées vers la mer et vers l'étang sont du même ordre de grandeur, à savoir 0.3 m/s. Les vitesses modélisées par SCHISM dans la passe sont du même ordre de grandeur dans le cas du temps calme (cf. Diapositive 19), ce qui indique une fois de plus les bonnes capacités du modèle à reproduire les échanges entre l'étang et la mer, et donc les paramètres hydrodynamiques dans la passe.

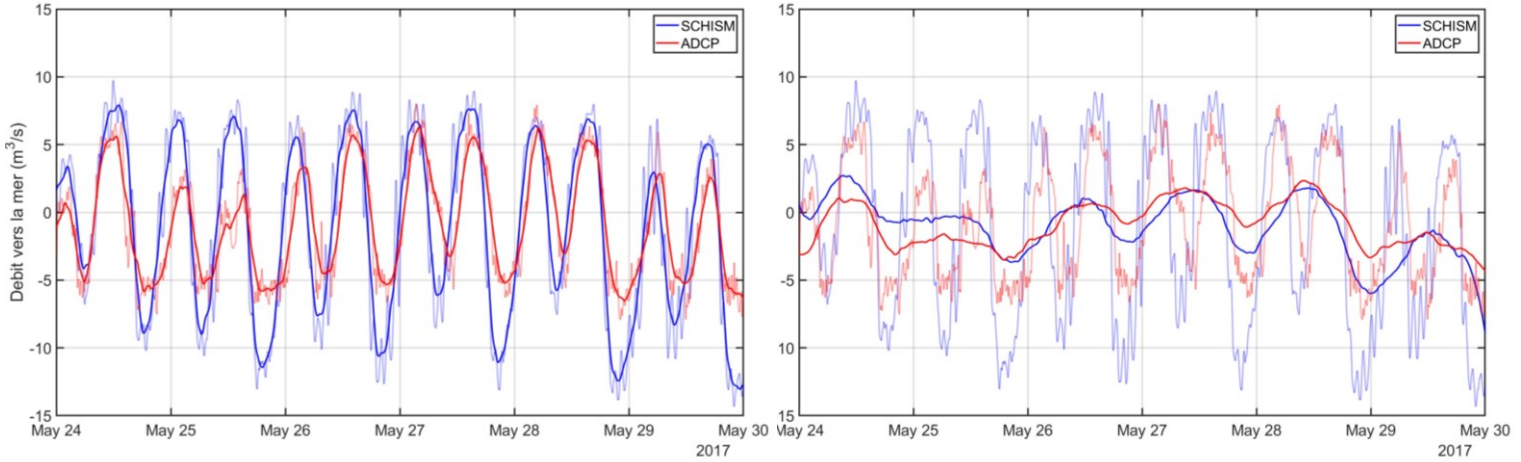
Débit dans la passe:

Le débit dans la passe est comparé avec les données de l'ADCP sur la période du 24/05 au 30/05/2017, pendant un épisode de temps calme. Les comparaisons indiquent un bon phasage de SCHISM avec les données de l'ADCP, les pics et les creux étant bien synchronisés. Les grandes tendances (orientations entrantes ou sortantes) sont bien reproduites, comme l'indiquent les comparaisons des débits moyens sur 12h (figure de droite).

Les ordres de grandeurs sont globalement respectés, avec une légère surestimation dans les données du modèle, qui peut avoir plusieurs explications :

- Les débits imposés dans les sources représentants les cours d'eau dans SCHISM ne sont pas des mesures mais des estimations (basées sur les mesures de débit du Salaison)
- Le débit dans la passe à un instant donné dépend de l'état de l'étang (niveau d'eau) antérieur, qui n'est pas connu dans notre cas et qui est donc approximé à chaque début de simulation
- La bathymétrie dans la passe utilisée pour la modélisation n'est pas très détaillée (2 lignes de mesures dans l'axe de la passe) et date de 2005
- Les estimations de débits via les données par ADCP sont une reconstruction et comportent donc une incertitude (cf. rapport Hydriad 2018).

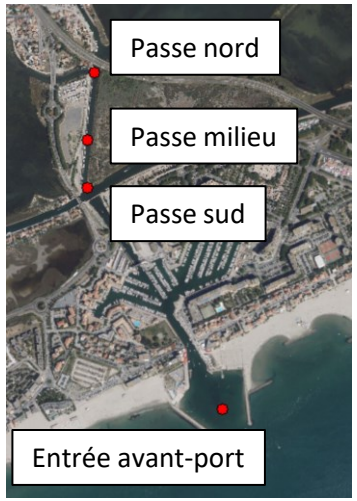
Les valeurs restent néanmoins cohérentes entre les modélisations et les observations, et assurent que le modèle est en mesure de reproduire les échanges entre l'étang et la mer. Les résultats du modèle peuvent être considérés comme globalement conservatifs du point de vue de l'étude. En effet, dans la mesure où les pertes de charge varient avec le carré de la vitesse, ils garantissent que les effets de l'aménagement sur l'hydraulique locale ne sont pas sous-estimés.



Séries temporelles des débits. Courbe en transparence : débits instantanés (30s pour SCHISM, 10min pour l'ADCP). Courbes pleines : moyenne glissante sur 3h (gauche) et sur 12h (droite)

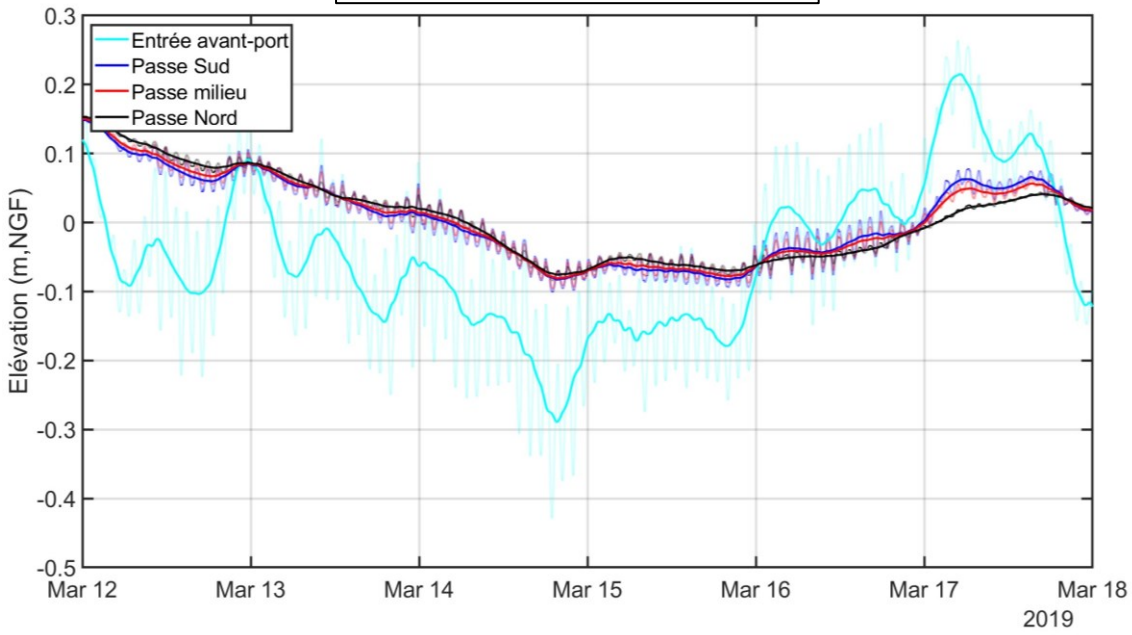
4. Analyse des résultats en configuration actuelle

4.1 Niveaux d'eau

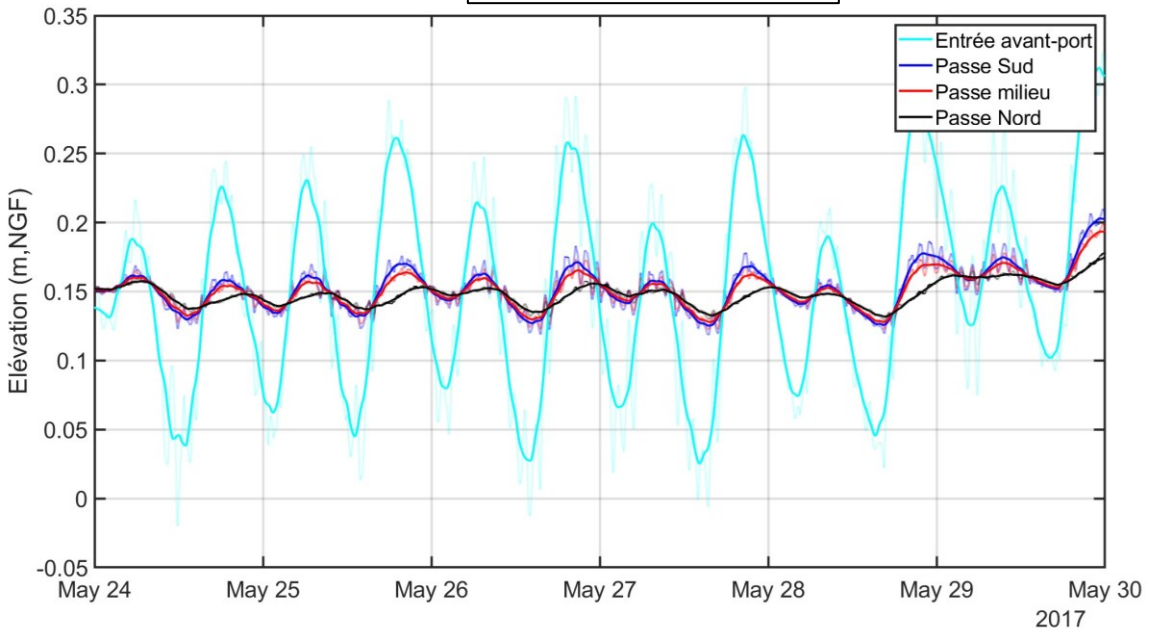


Les variations de niveau d'eau sont évaluées pour les différents scénarios en 3 points répartis le long de la passe entre l'étang de l'Or et le port de Carnon ainsi qu'à l'entrée de l'avant-port. Dans le cas de la Tramontane, le niveau d'eau dans la passe est plus haut que dans l'avant-port. Les oscillations liées à la marée sont très peu visibles. Il y a peu de variations entre le Nord et le Sud de la passe, car les effets liés au vent se font à plus grand échelle. Dans le cas du temps calme en revanche, les oscillations liées à la marée sont bien marquées, même si l'amplitude des oscillations est atténuée significativement entre l'avant-port et la passe, ainsi qu'entre l'entrée sud et nord de la passe.

Scénario 1 – Tramontane



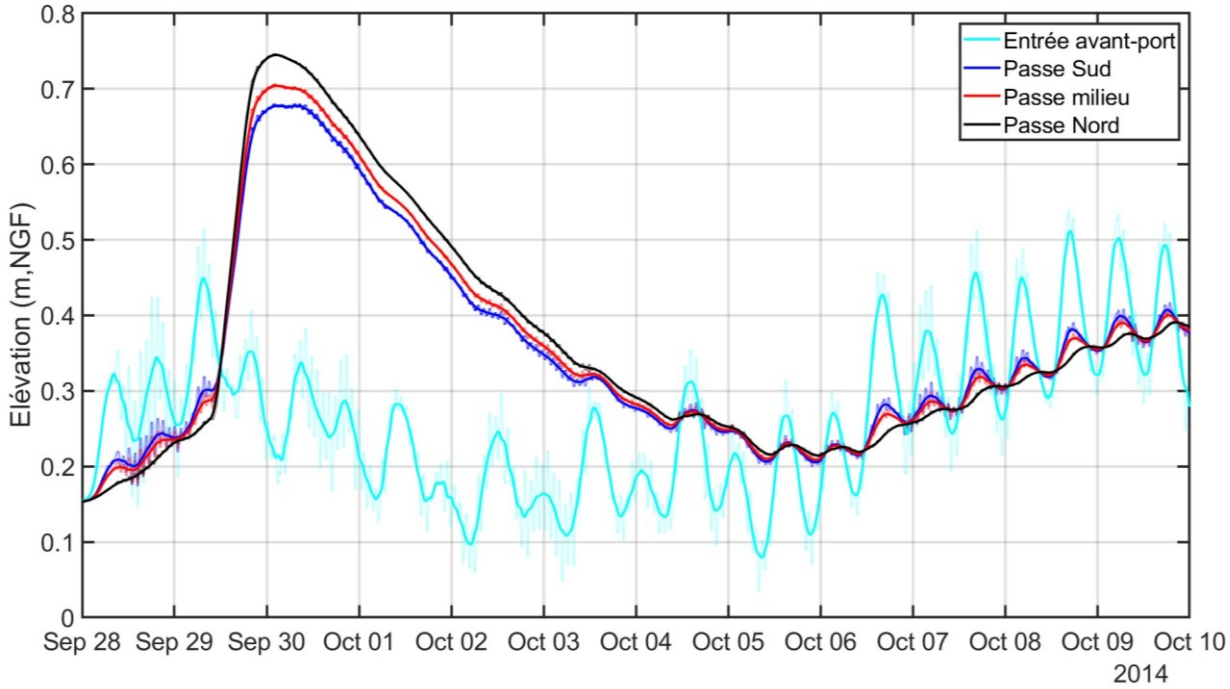
Scénario 2 – Calme



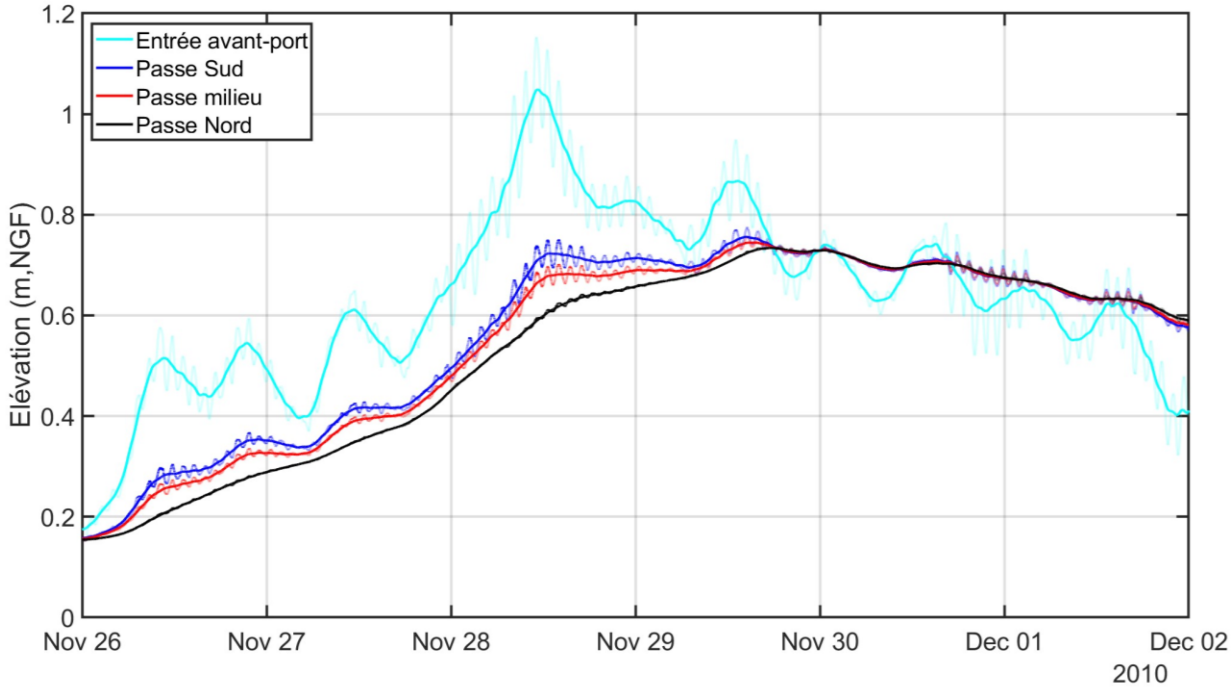
Elévations de surface libre. Courbe pâle : dt=30s, courbe vive : moyenne glissante sur 3h

Lors de l'événement caractéristique d'inondation, les hauteurs d'eau dans la passe atteignent +0.75m NGF, soit environ 40 cm au-dessus du niveau d'eau à l'entrée de l'avant-port. Même si l'on retrouve la forme de la série temporelle du débit, la décrue dans la passe est plus lente que la descente de l'hydrogramme spécifiée en amont de l'étang, du fait du « lissage » sur la surface de l'étang de l'Or. Il faut environ 6 jours après le pic de crue pour que le niveau dans le canal retrouve son niveau « normal ».
Pour la condition de type submersion, le niveau dans la passe est atténué comparé au niveau dans l'avant-port (+0.75m NGF et +1m NGF respectivement), ce qui peut s'expliquer par l'interconnexion des différents étangs entre eux et avec la mer (via le canal du Rhône à Sète notamment), qui a pour effet de répartir les masses d'eau.

Scénario 3 – Inondation



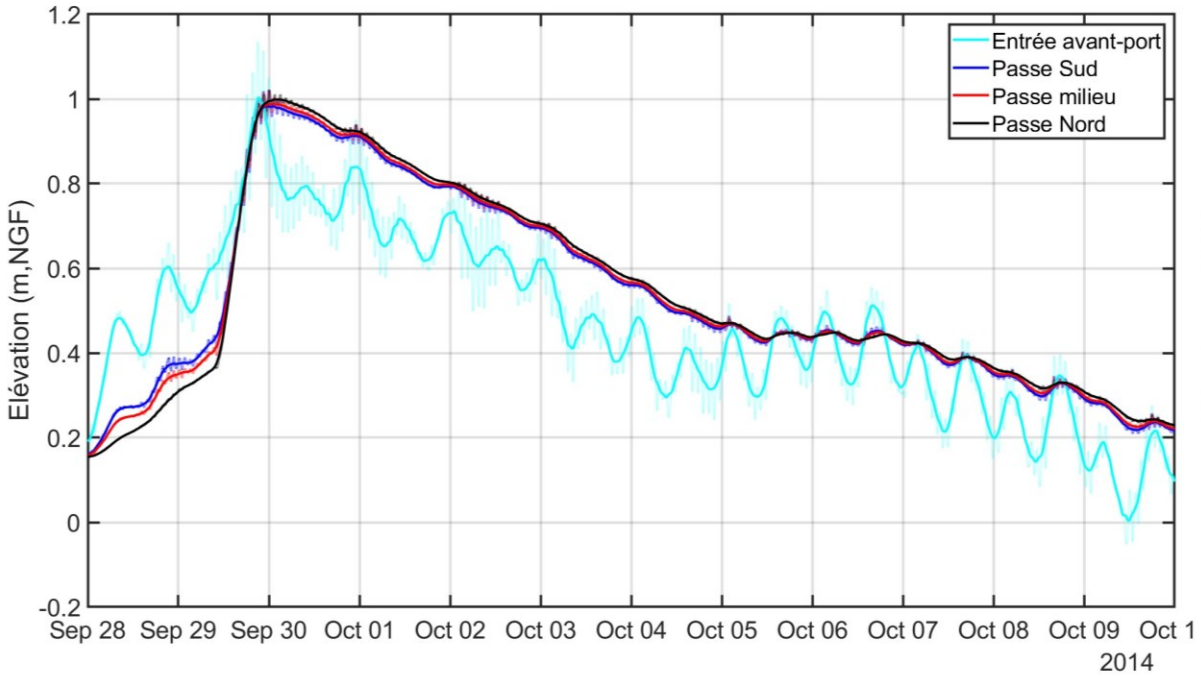
Scénario 4 – Submersion



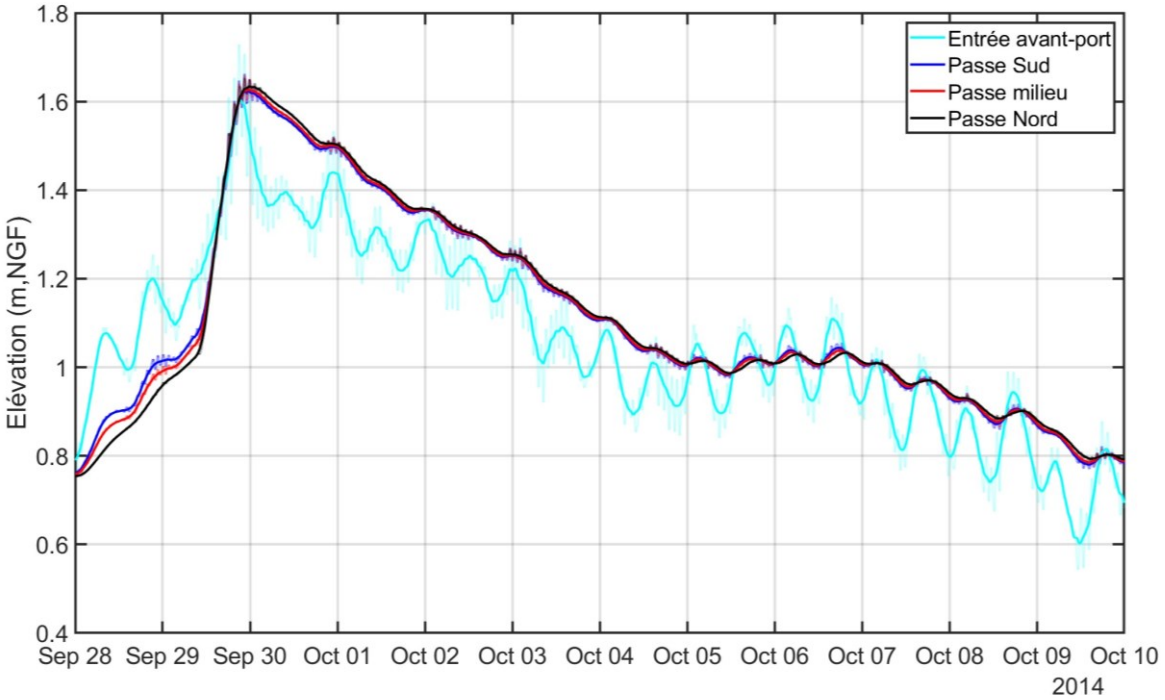
Elévations de surface libre. Courbe pâle : dt=30s, courbe vive : moyenne glissante sur 3h

Lors de l'événement synthétique combinant condition d'inondation et de submersion, le niveau dans la passe atteint +1m NGF, tout comme le niveau dans l'avant-port. Il est intéressant de noter que le niveau d'eau atteint en combinant les conditions d'inondation et de submersion n'est pas la somme des niveaux des 2 événements indépendants (respectivement +0.75m NGF et +1m NGF). L'élévation en réalité plus faible peut s'expliquer par l'interconnexion de l'étang de l'Or avec la mer, ainsi qu'avec les autres étangs via le réseau de canaux, répartissant les masses d'eau.
A l'inverse, dans le cas de l'événement synthétique prenant en compte une hausse statique du niveau de la mer de +0.6m, la courbe du niveau est bien la somme du niveau marin du scénario 5 et du niveau statique.

Scénario 5 – Inondation + submersion



Scénario 6 – Inondation + submersion + changement climatique

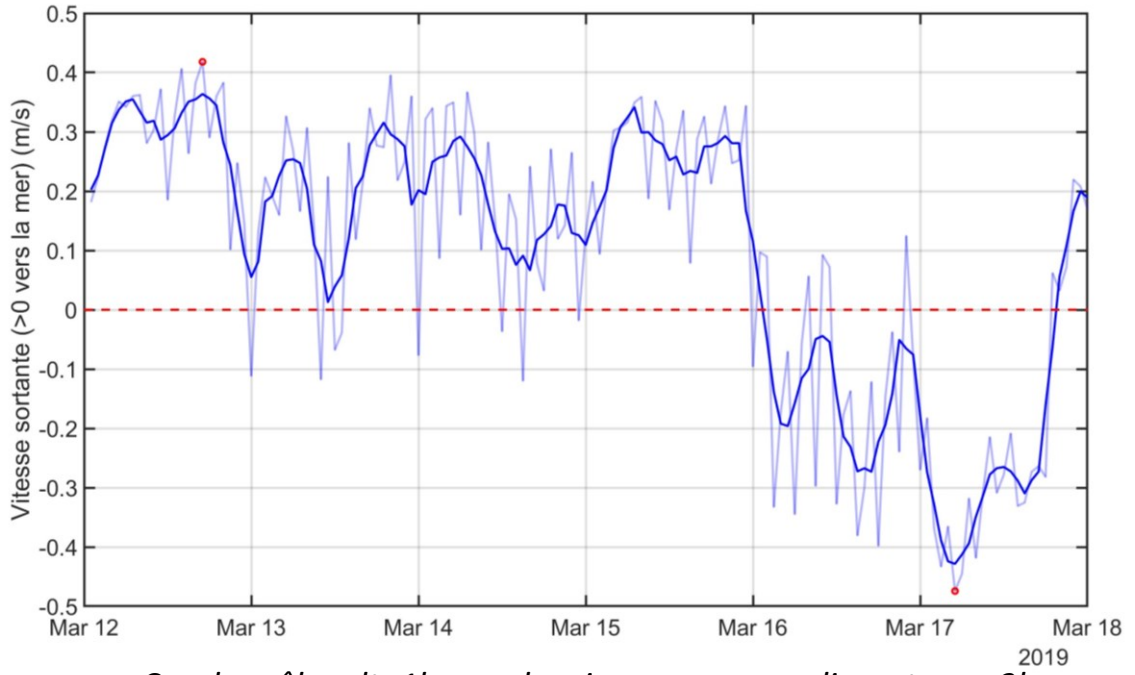


Elévations de surface libre. Courbe pâle : dt=30s, courbe vive : moyenne glissante sur 3h

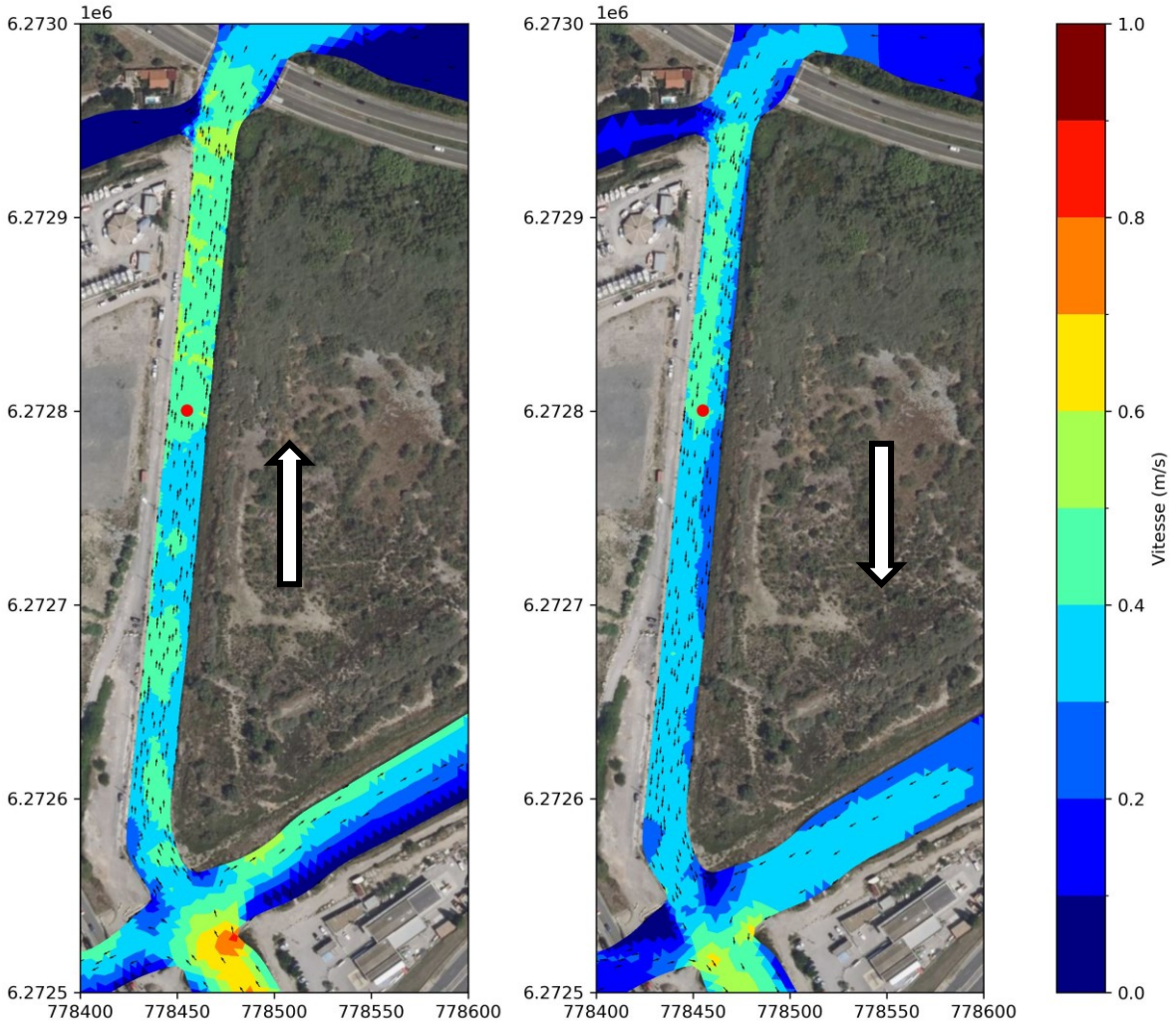
4.2 Vitesses dans la passe

Scénario 1 – Tramontane

Les vitesses moyennées sur la verticale en un point au milieu de la passe sont données en fonction du temps sur le graphique ci-dessous.
Les vitesses sortantes atteignent 0.4 m/s, et les vitesses entrantes 0.45 m/s.
Dans ces conditions, même si l'influence de la marée est bien visible avec des variations semi-diurnes, les vitesses sont d'abord orientées vers la mer pendant plusieurs jours, puis une inversion se produit et les vitesses deviennent dirigées vers l'étang, soulignant les effets des autres processus que la marée dans les échanges d'eau entre l'étang et la mer.



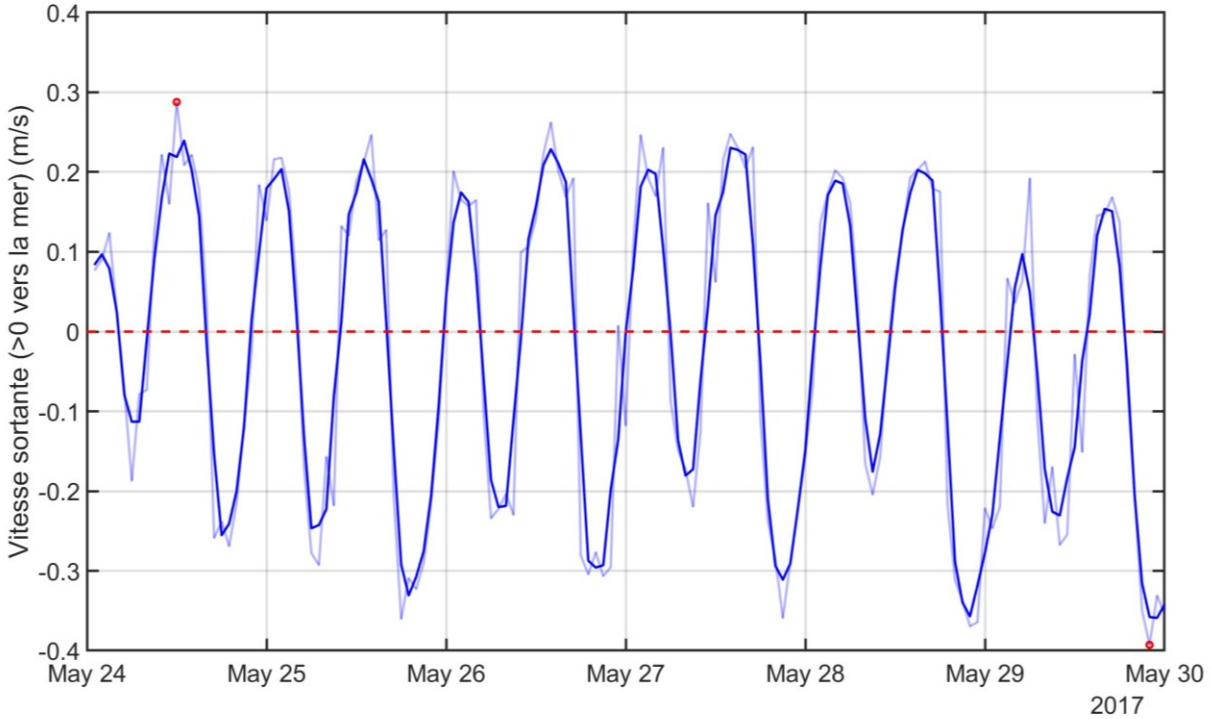
Courbe pâle : dt=1h, courbe vive : moyenne glissante sur 3h



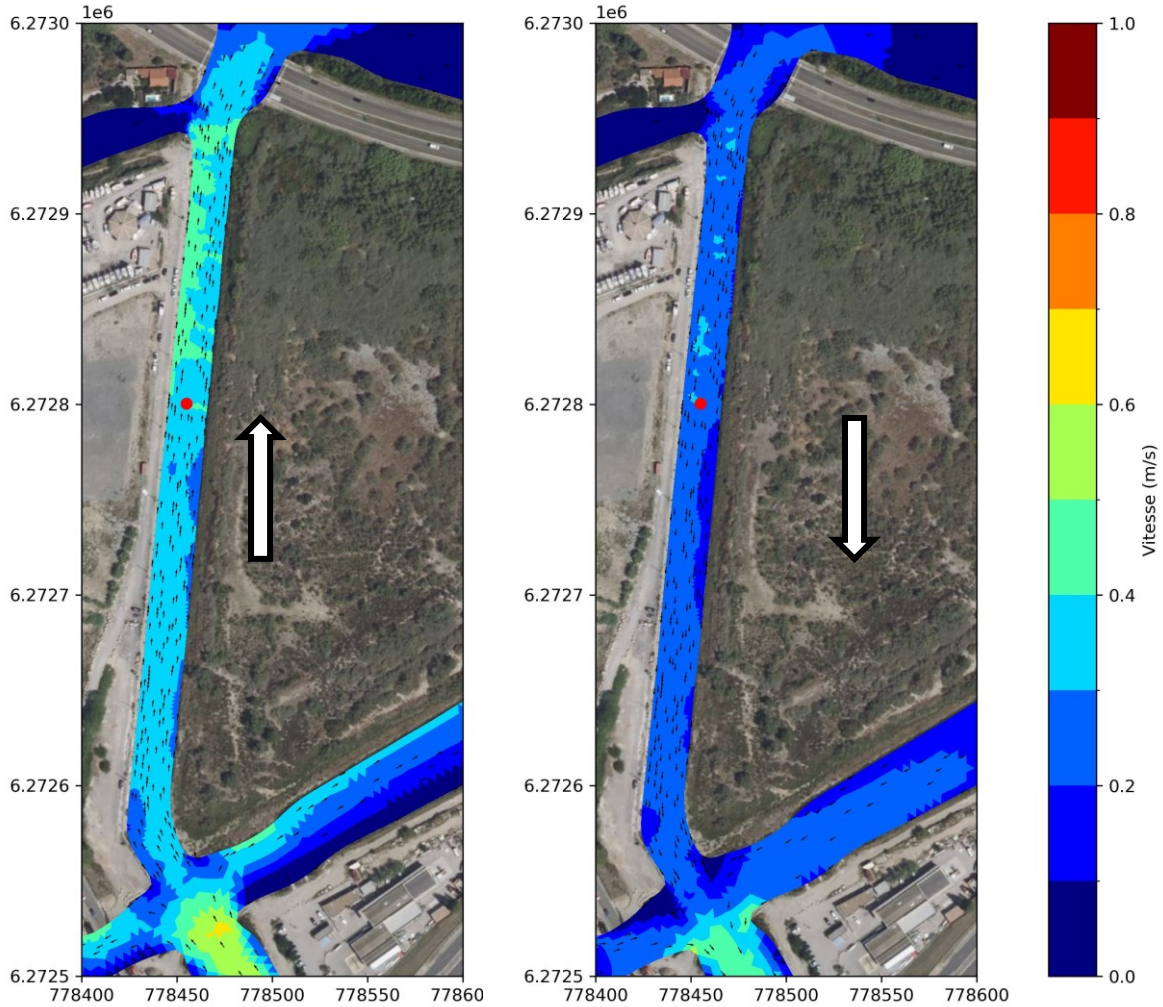
Cartes de vitesses instantanées correspondant aux maximas de courant vers (gauche) et depuis l'étang (droite)

Scénario 2 – Temps calme

Dans le cas du temps calme, les alternances de direction, vers la mer puis vers l'étang, sous l'effet de la marée, sont très visibles. Lors du flot (marée montante i.e. remplissage de l'étang), les vitesses maximales sont de l'ordre de 0.4 m/s. Lors du jusant, les vitesses sont inférieures à 0.3 m/s.
On note une légère asymétrie entre le flot et le jusant, avec des vitesses plutôt supérieures pendant le flot. A noter que cette simulation correspond à un état plutôt estival, avec des débits très faibles (0.1 m^3/s), ce qui peut expliquer la dominance du flot.



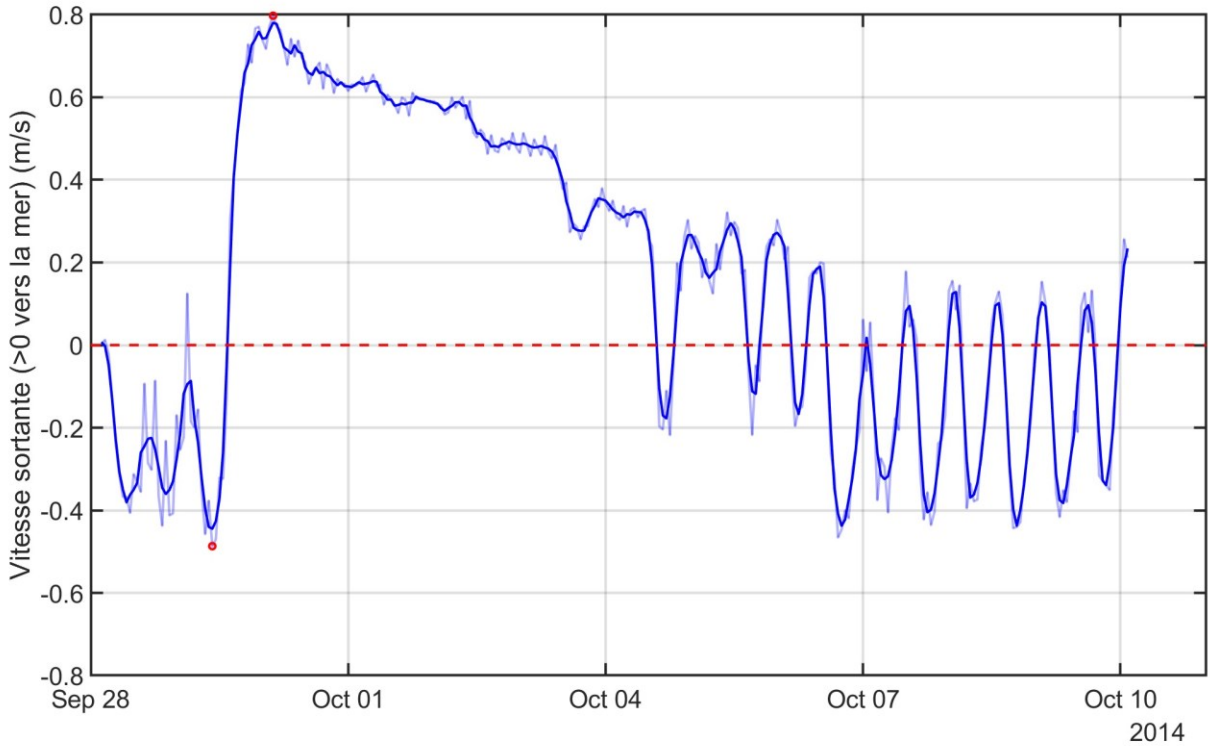
Courbe pâle : dt=1h, courbe vive : moyenne glissante sur 3h



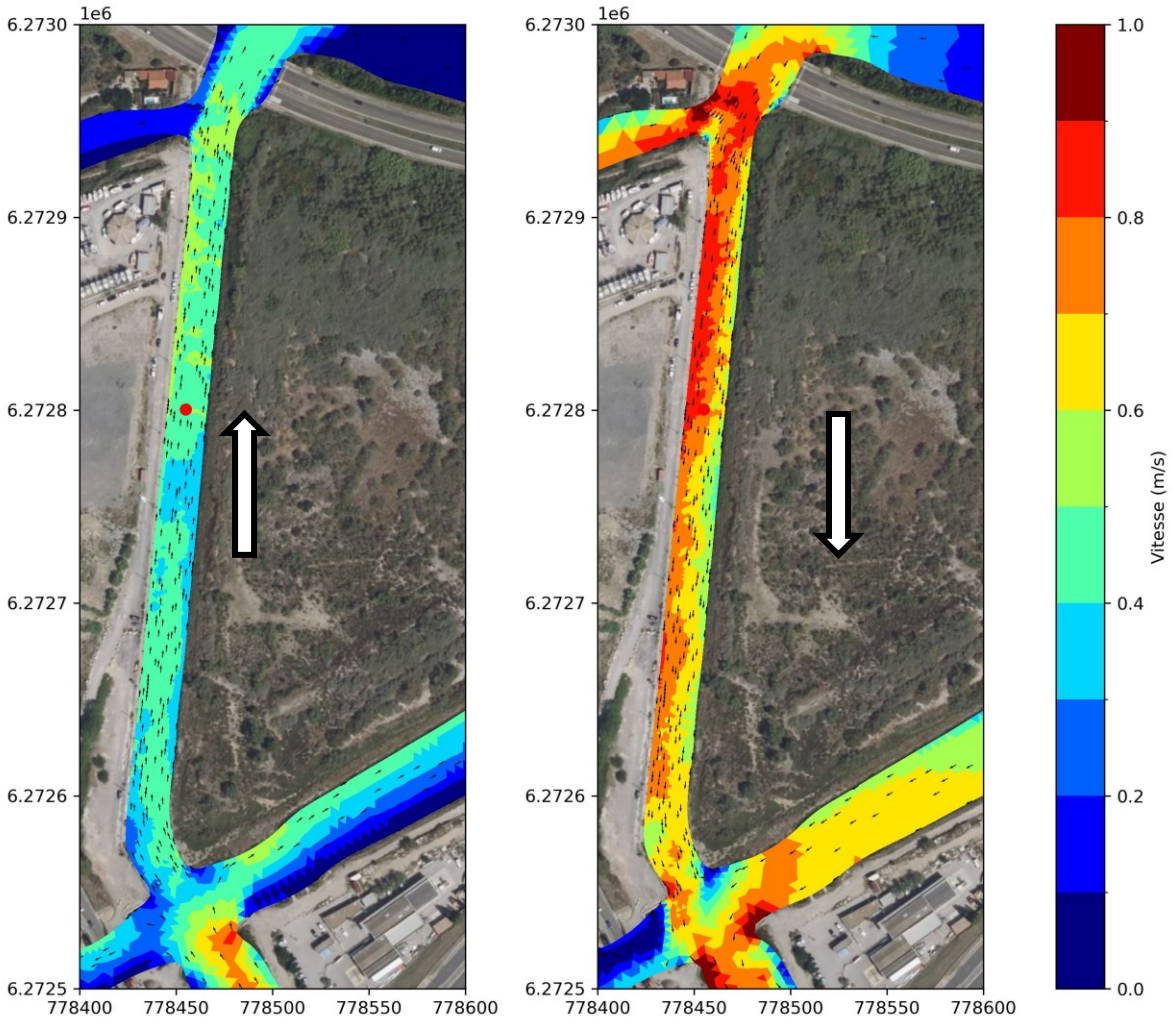
Cartes de vitesses instantanées correspondant aux maximas de courant vers (gauche) et depuis l'étang (droite)

Scénario 3 – Inondation

En conditions de fort débit, la vitesse est sortante pendant plusieurs jours, le temps que le niveau d'eau dans l'étang redevienne plus bas. La vitesse sortante est à son maximum à 0.8 m/s, puis redescend progressivement jusqu'à ce que la marée recommence à imposer son caractère oscillant.



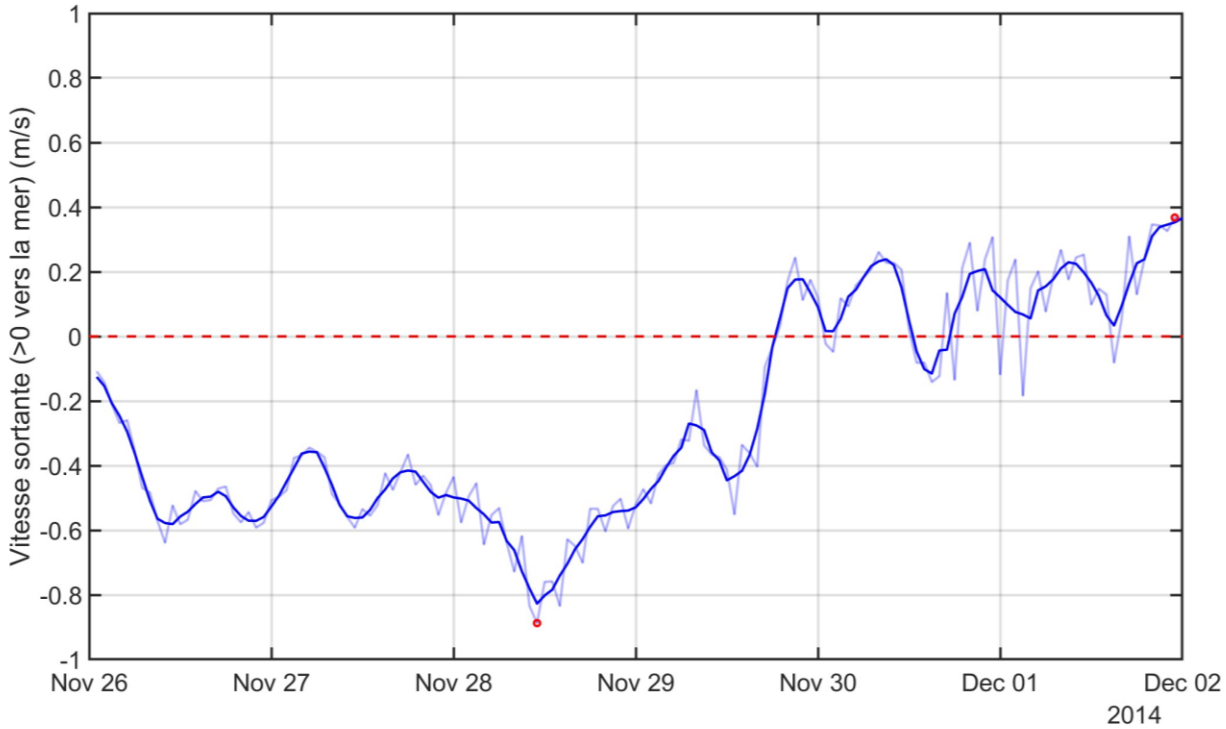
Courbe pâle : dt=1h, courbe vive : moyenne glissante sur 3h



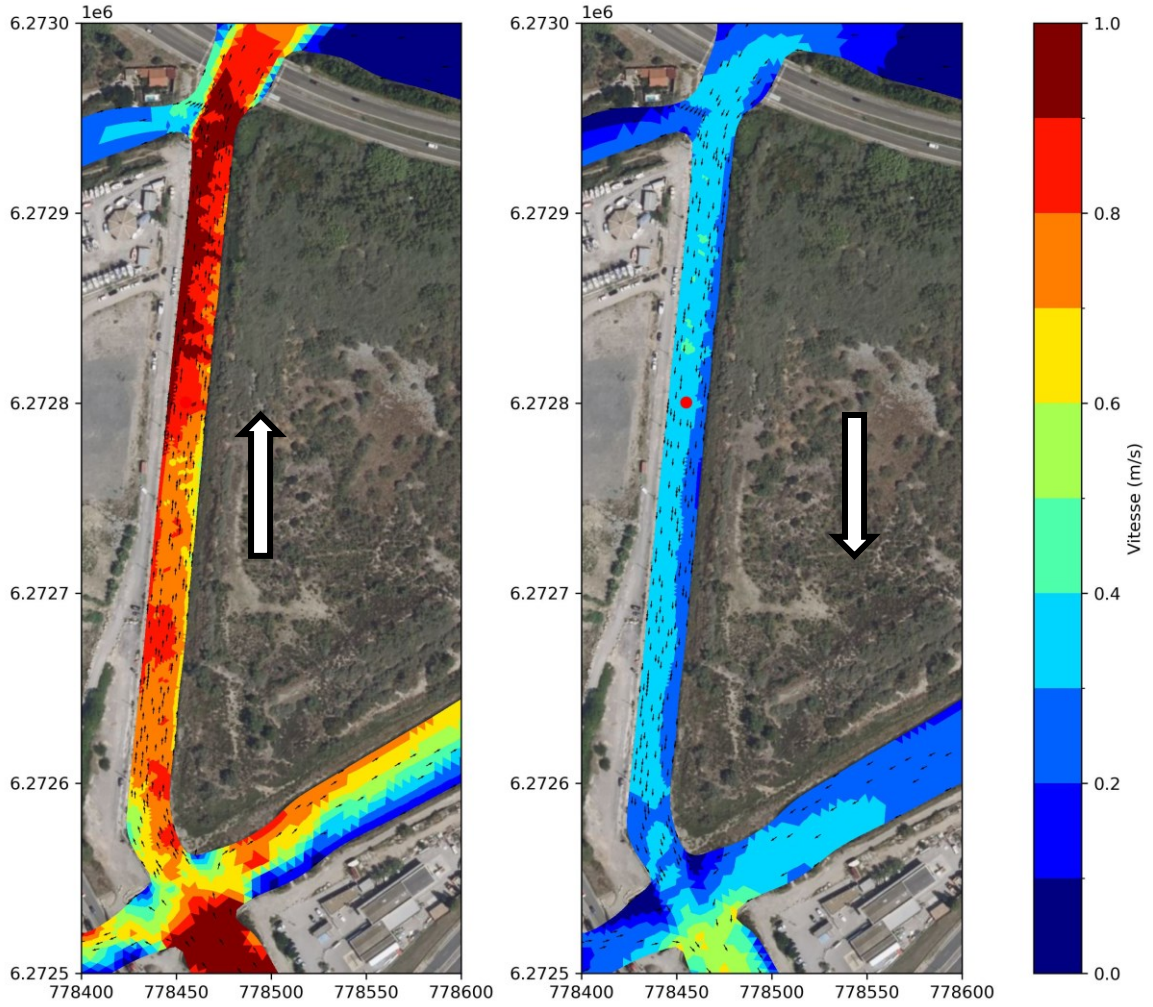
Cartes de vitesses instantanées correspondant aux maximas de courant vers (gauche) et depuis l'étang (droite)

Scénario 4 – Submersion

En conditions de submersion le comportement est similaire à la condition d'inondation mais inversé : c'est le haut niveau d'eau de la mer qui impose d'abord l'écoulement, avec des vitesses dirigées vers l'étang pendant un temps (vitesse maximale ~0.8 m/s). Puis quand le niveau redescend le caractère oscillatoire reprend et les directions des vitesses alternent de nouveau. Le flux moyen reste cependant dirigé vers la mer le temps que l'étang reprenne son niveau antérieur.



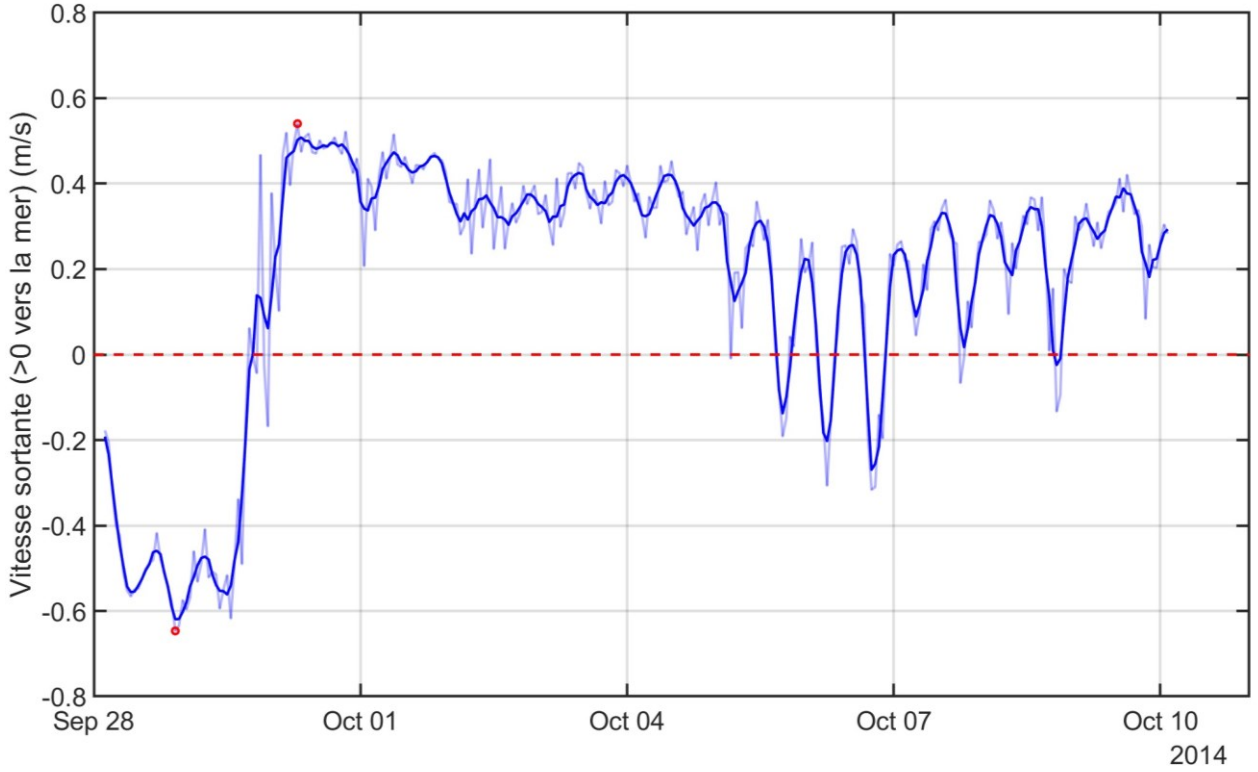
Courbe pâle : dt=1h, courbe vive : moyenne glissante sur 3h



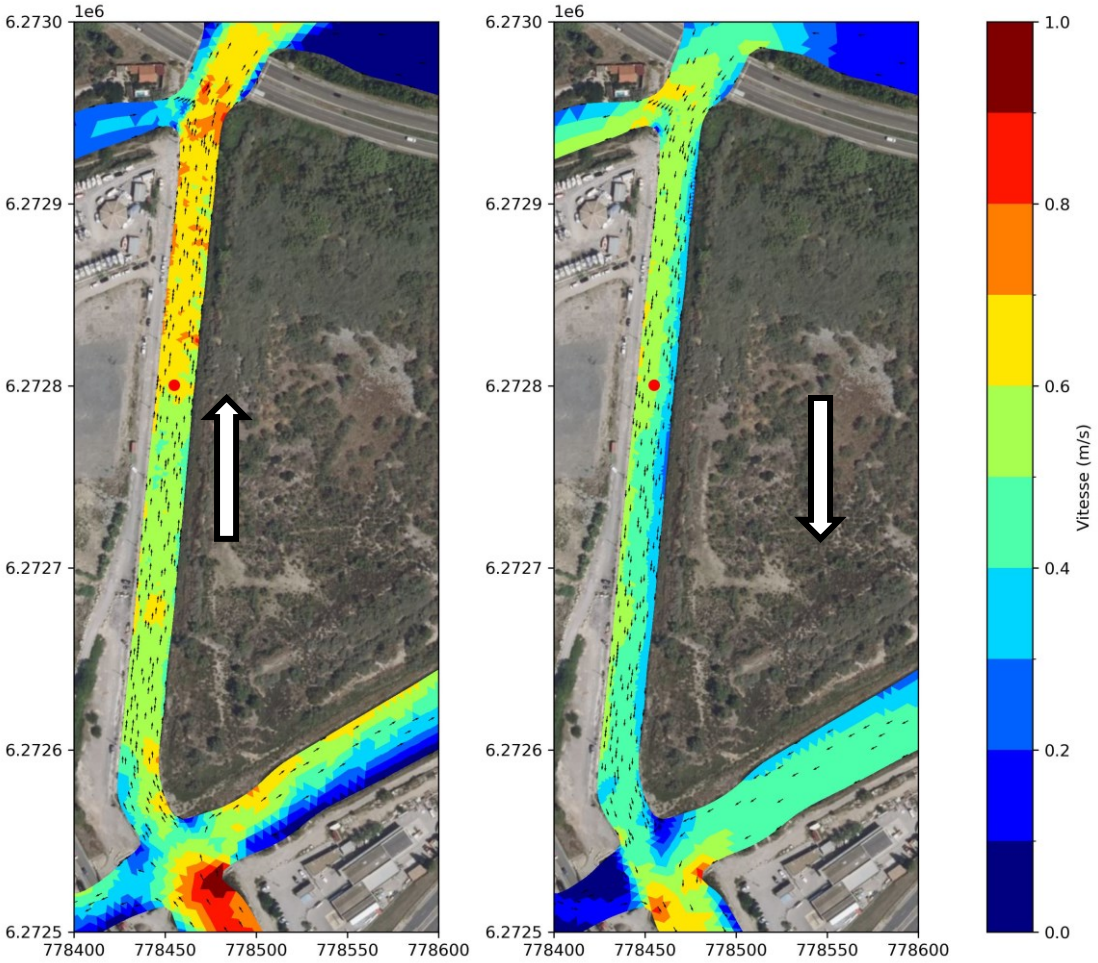
Cartes de vitesses instantanées correspondant aux maximas de courant vers (gauche) et depuis l'étang (droite)

Scénario 5 – Inondation + submersion

Lorsque les deux scénarios sont combinés, le flux est initialement entrant sous l'effet du niveau marin. L'influence des forts débits fluviaux impose ensuite un écoulement principalement dirigé vers la mer, avec une vitesse maximale plus faible que dans le cas sans niveau marin élevé (0.5 m/s).
Cela traduit la compétition entre les deux forçages du niveau d'eau (marée et débit fluvial).



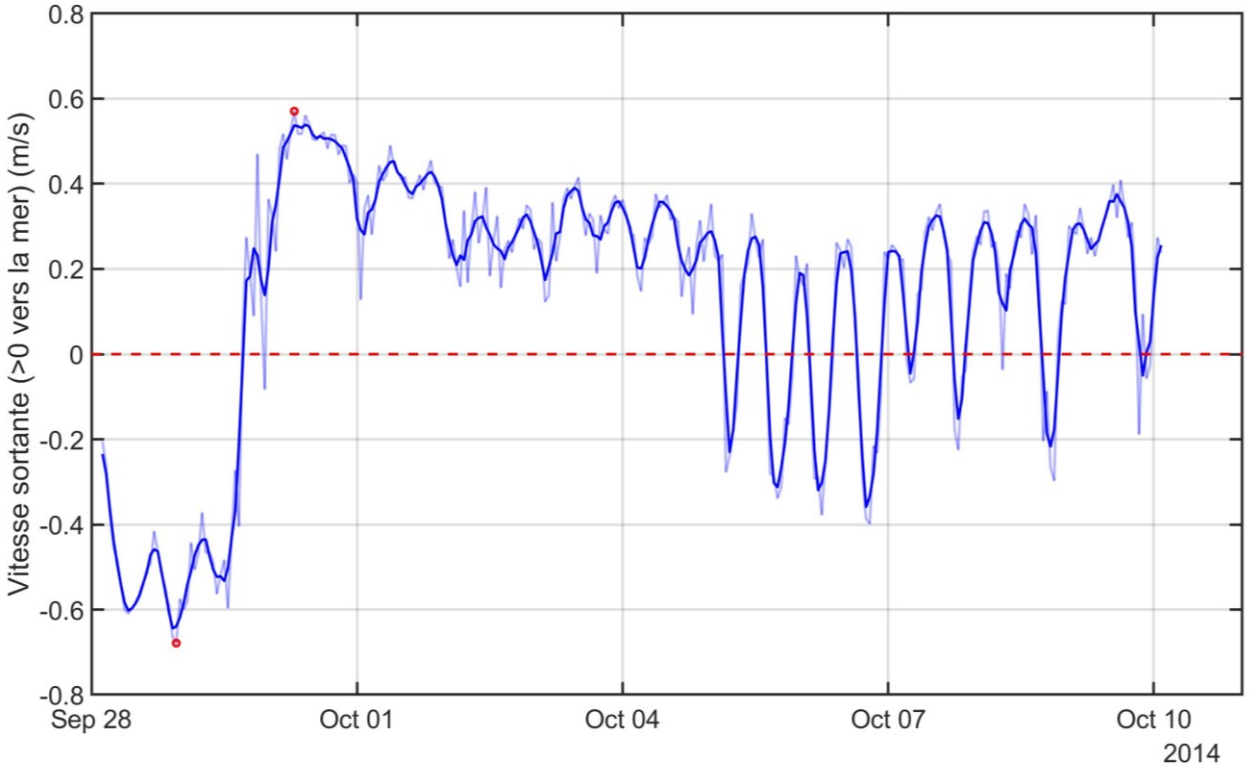
Courbe pâle : dt=1h, courbe vive : moyenne glissante sur 3h



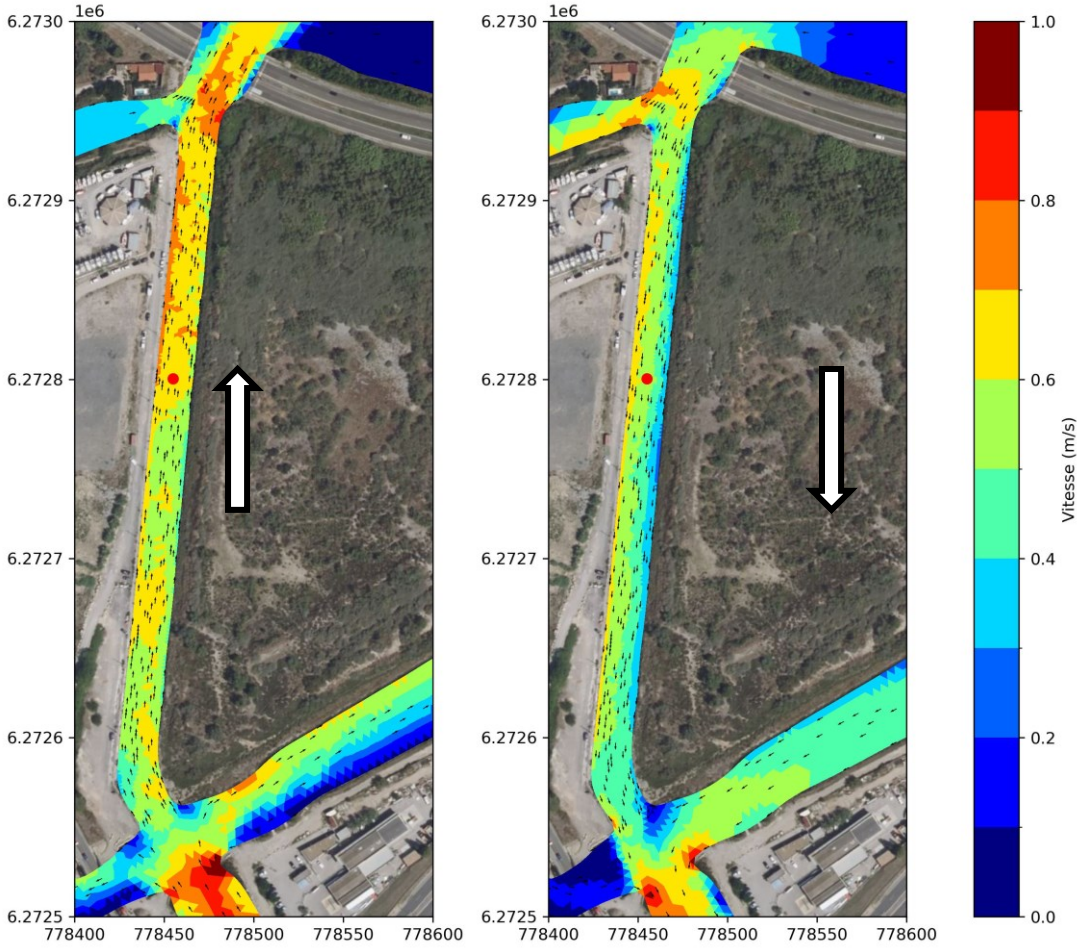
Cartes de vitesses instantanées correspondant aux maximas de courant vers (gauche) et depuis l'étang (droite)

Scénario 6 – Inondation + submersion + changement climatique

La prise en compte d'un niveau moyen surélevé pour inclure l'augmentation du niveau de la mer lié au changement climatique (+60 cm) a peu d'influence sur les vitesses, malgré des niveaux d'eau très différents.



Courbe pâle : dt=1h, courbe vive : moyenne glissante sur 3h

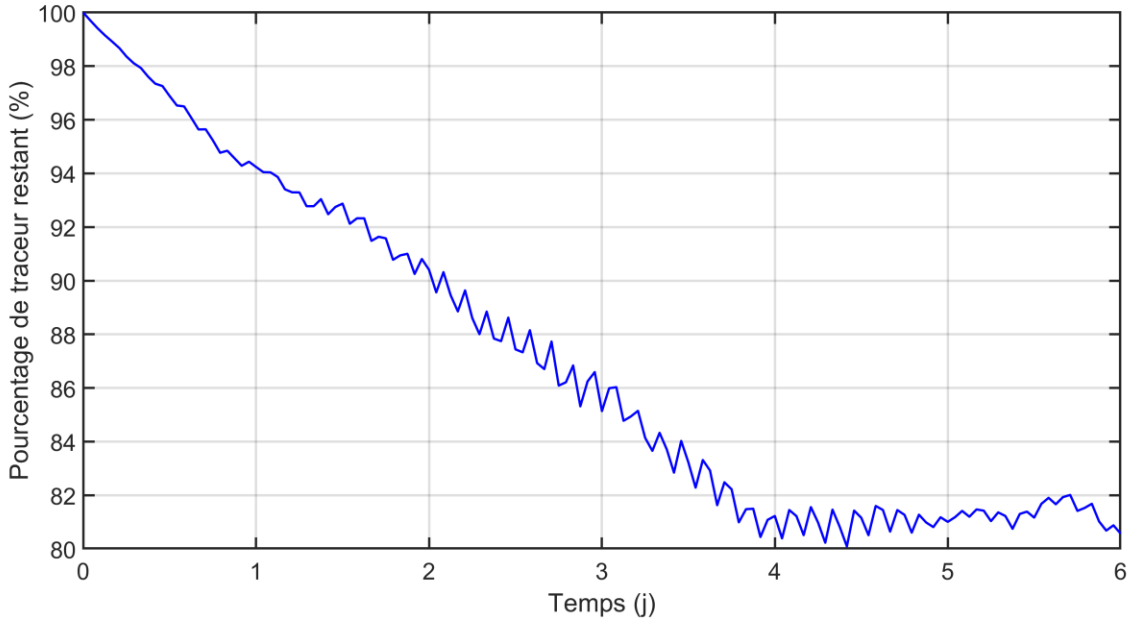


Cartes de vitesses instantanées correspondant aux maximas de courant vers (gauche) et depuis l'étang (droite)

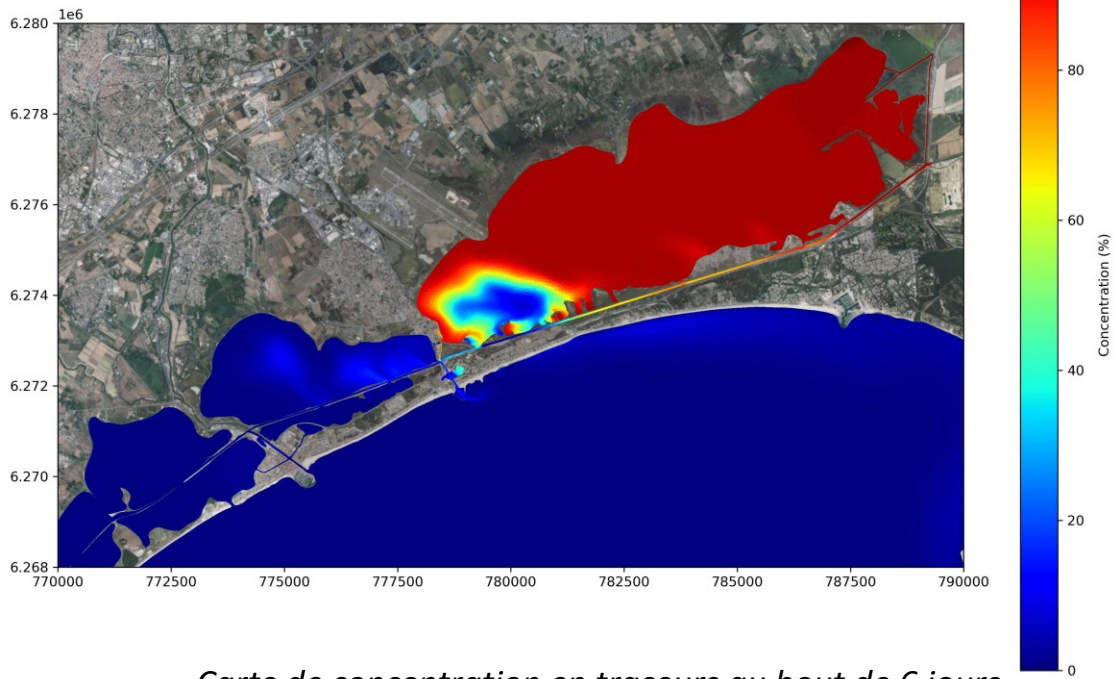
4.3 Renouvellement des eaux

Scénario 1 – Tramontane

Le renouvellement des eaux dans l'étang de l'Or est analysé en suivant la concentration de traceurs, initialisés au début de la simulation dans tout l'étang, pour les conditions les plus défavorables en termes de renouvellement à savoir les conditions peu énergétiques.
La condition de Tramontane associée avec des débits dans les cours d'eau assez peu intenses permet un renouvellement des eaux de l'étang de 20% au bout de 6 jours.



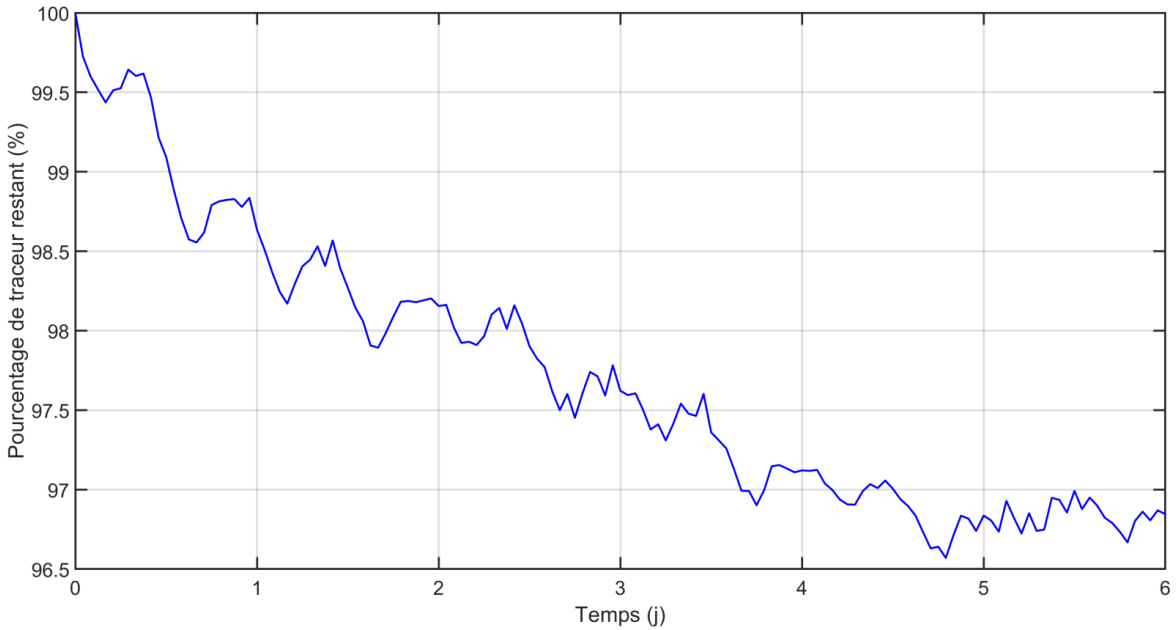
Renouvellement des eaux de l'étang en fonction du temps



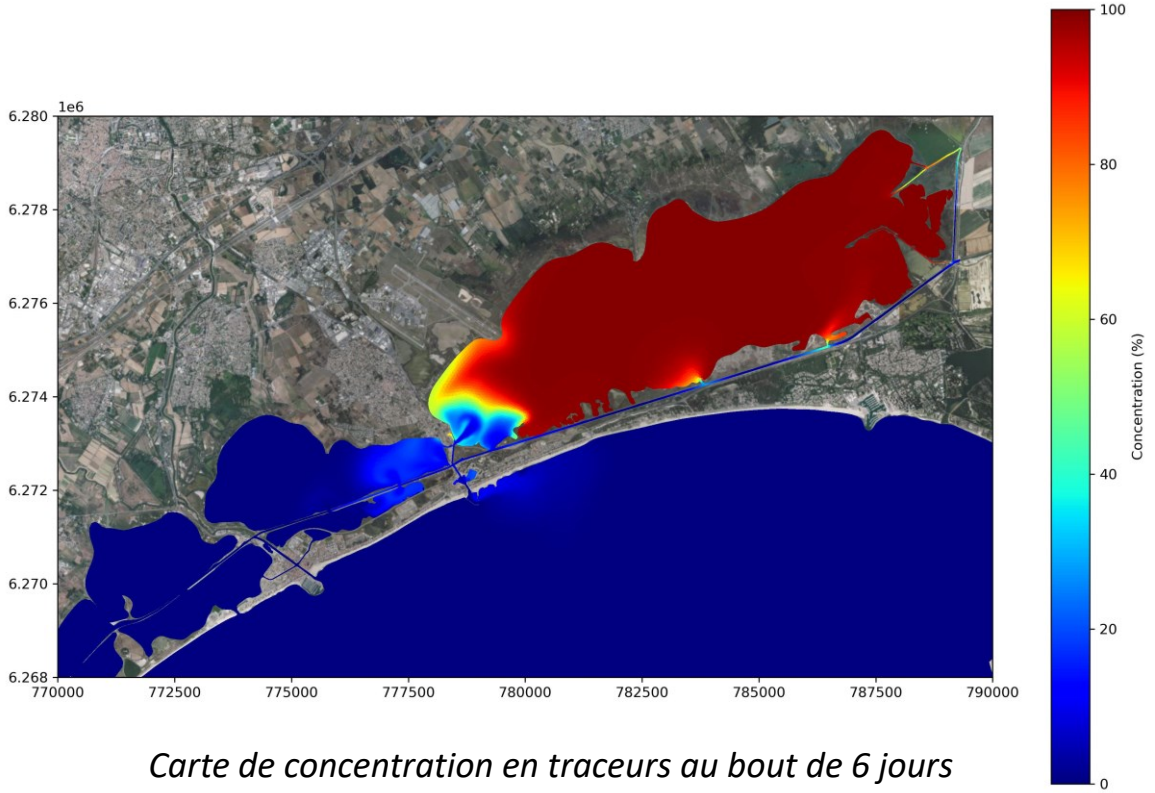
Carte de concentration en traceurs au bout de 6 jours

Scénario 2 – Temps calme

En conditions calmes, les débits dans la passe étant plus faibles, l'eau de l'étang met plus de temps à se renouveler. Au bout de 6 jours, le renouvellement n'est que de 3%.



Renouvellement des eaux de l'étang en fonction du temps



Carte de concentration en traceurs au bout de 6 jours

Le renouvellement des eaux dans les autres scénarios n'est pas montré ici car les vitesses étant plus importantes, l'évacuation des traceurs l'est tout autant.

5. Analyse des effets de l'aménagement

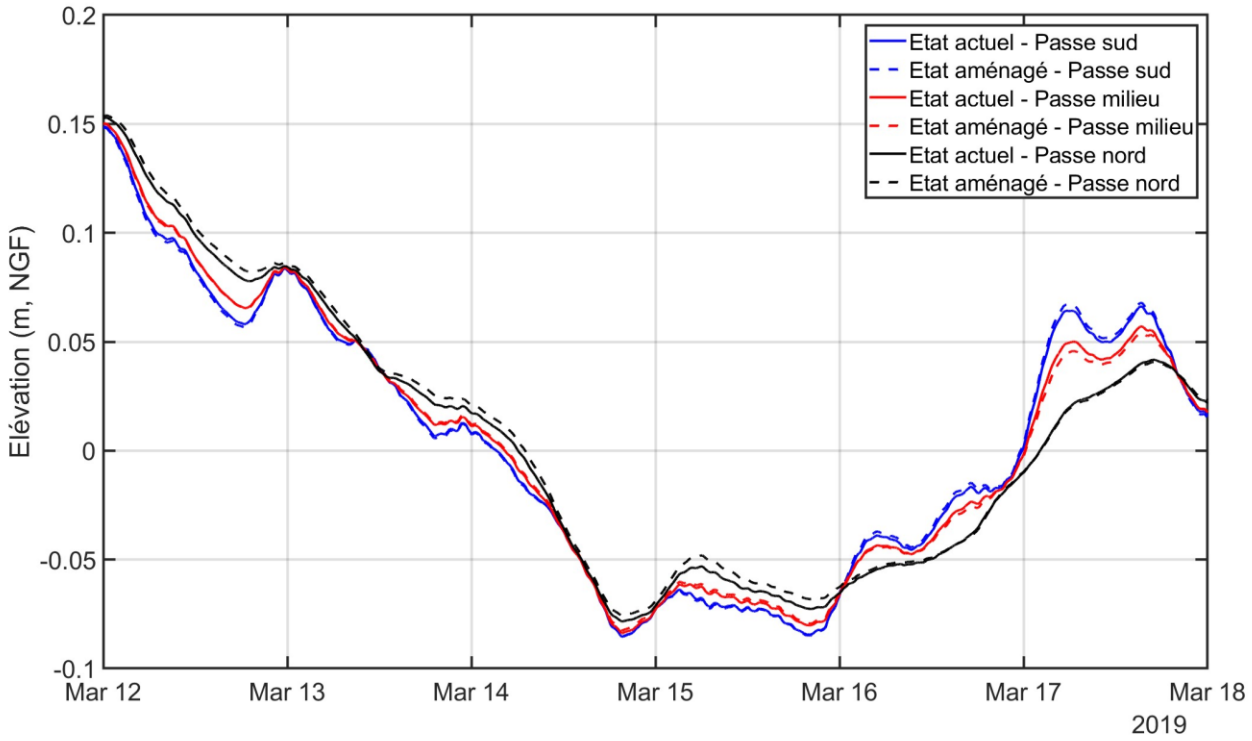
5.1 Influence de l'aménagement sur les niveaux d'eau dans la passe

Synthèse de l'analyse de l'influence de l'aménagement sur le niveau d'eau dans la passe :

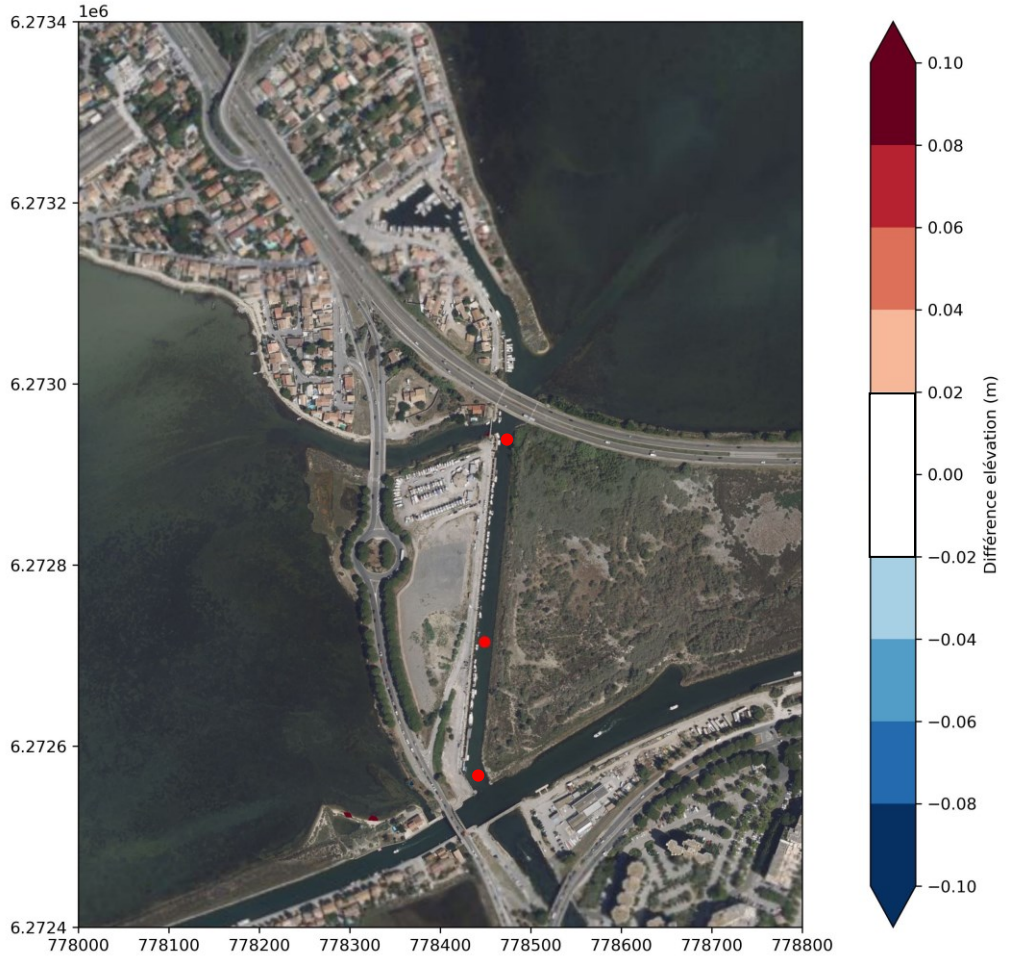
Les niveaux d'eau dans la passe en état actuel et aménagé sont comparés pour les différentes conditions modélisés. Les diapositives suivantes présentent les séries temporelles de niveau d'eau à l'extrémité sud, au milieu, et à l'extrémité nord de la passe, ainsi qu'une carte d'écart maximum de niveau d'eau entre état actuel et état aménagé, et ce pour chaque condition.
De manière générale, l'aménagement a très peu d'influence sur les niveaux d'eau dans la passe. Les modélisations indiquent des variations globalement inférieures à 5 mm, donc non significatives.
Ces écarts peuvent être mis en regard des variations de niveau d'eau au sein de la passe : il y a plus de variations du niveau d'eau entre l'entrée nord et sud de la passe, qu'avec ou sans l'aménagement.
Momentanément et de façon très localisée, les modélisations indiquent une augmentation du niveau d'eau de 2 cm, due à l'aménagement, dans le cas de la condition caractéristique d'inondation. Cette hausse, très localisée, n'a aucun effet sur les secteurs urbanisés voisins.

Il convient de rappeler que la modélisation des structures flottantes repose sur une approche conservative, avec un écoulement fortement contraint sous les structures, et donc une tendance à surestimer l'influence que peut avoir l'aménagement sur les variations du niveau d'eau.

Scénario 1 – Tramontane

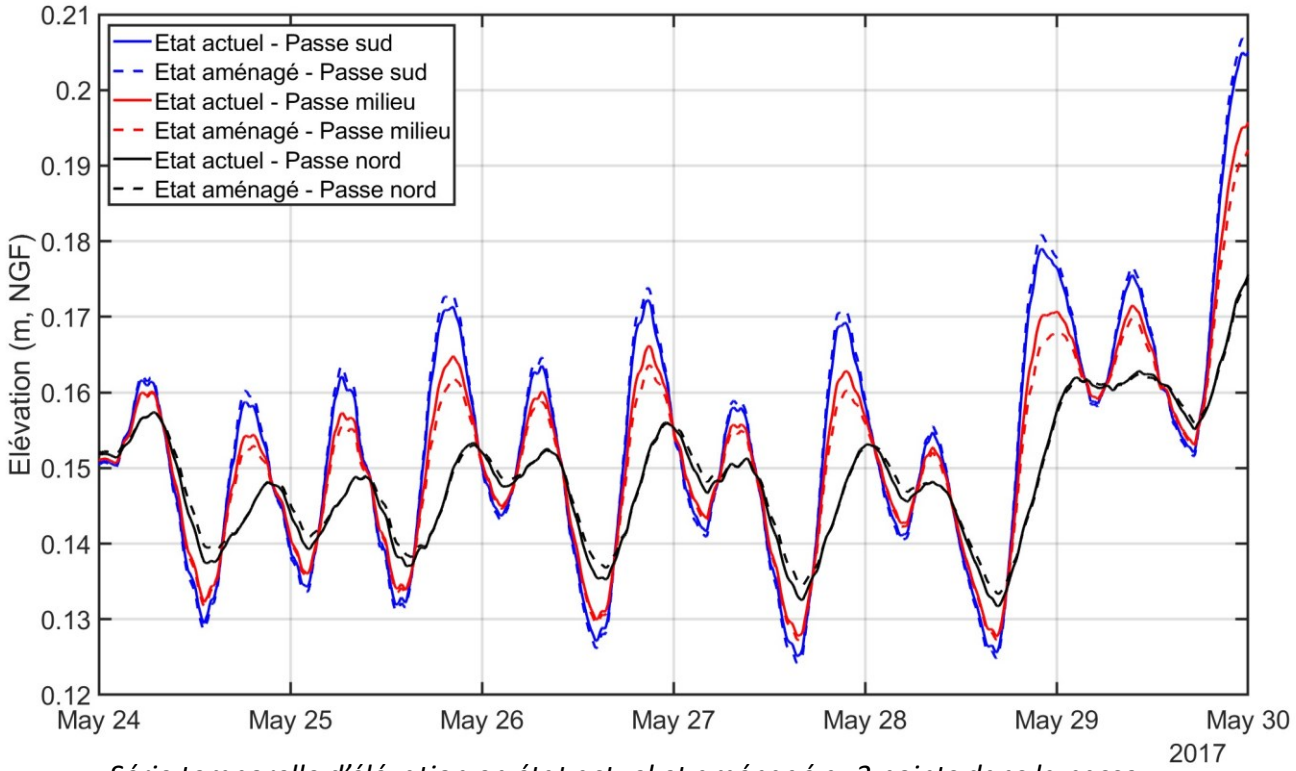


Série temporelle d'élévation en état actuel et aménagé au3 points dans la passe indiqués sur la figure de droite.

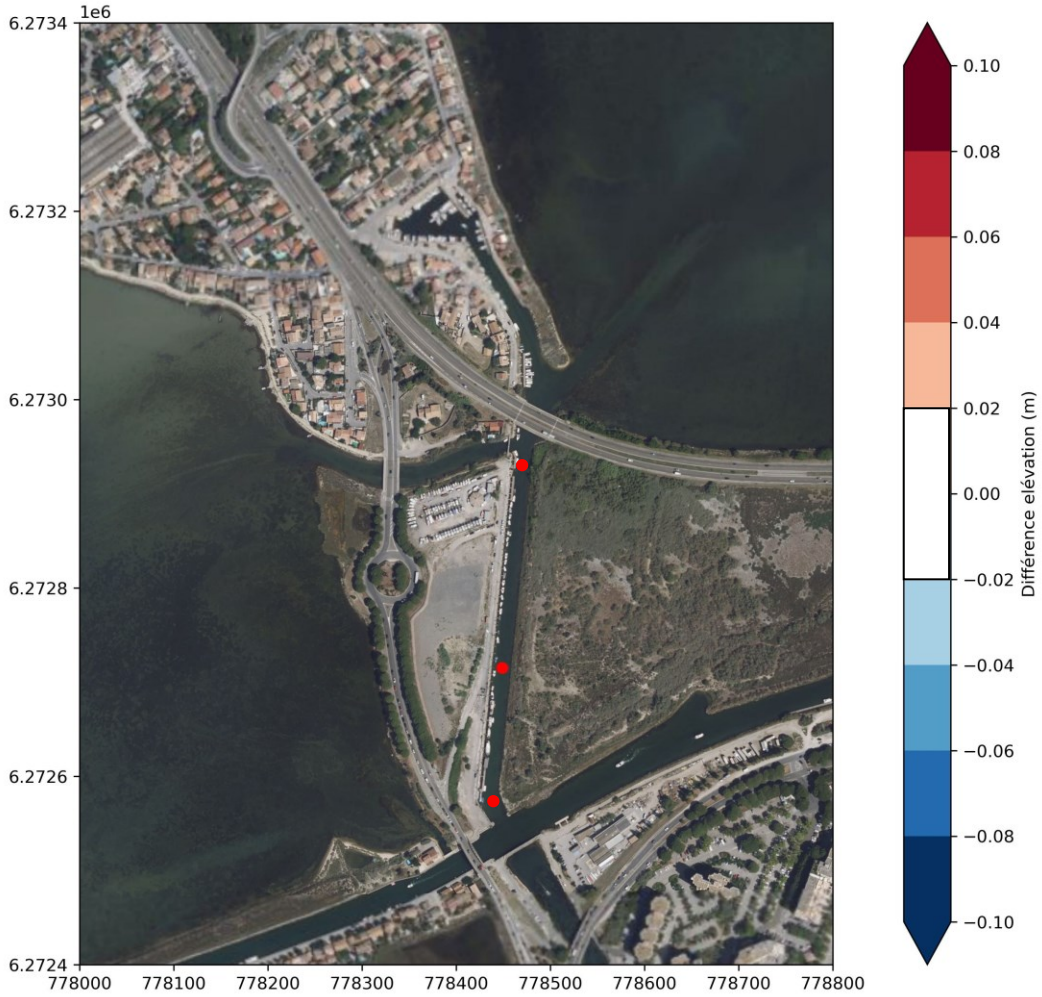


Carte du maximum d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Scénario 2 – Temps calme

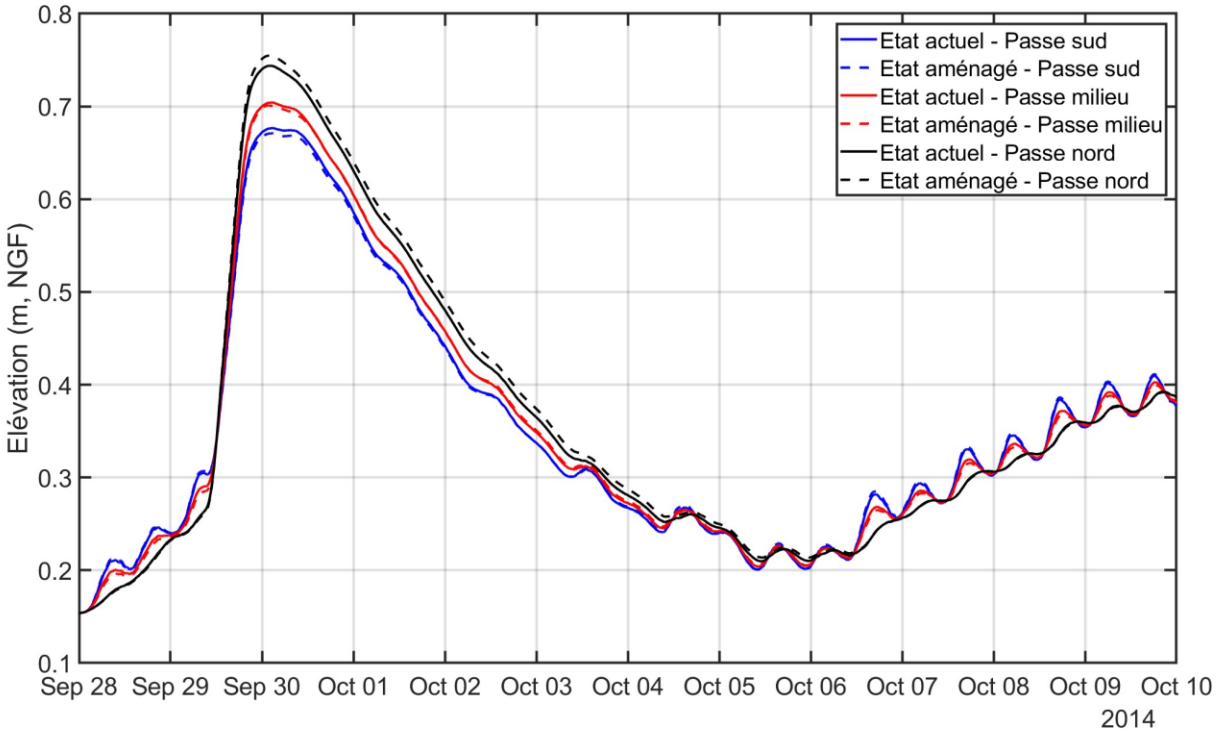


Série temporelle d'élévation en état actuel et aménagé au3 points dans la passe indiqués sur la figure de droite.

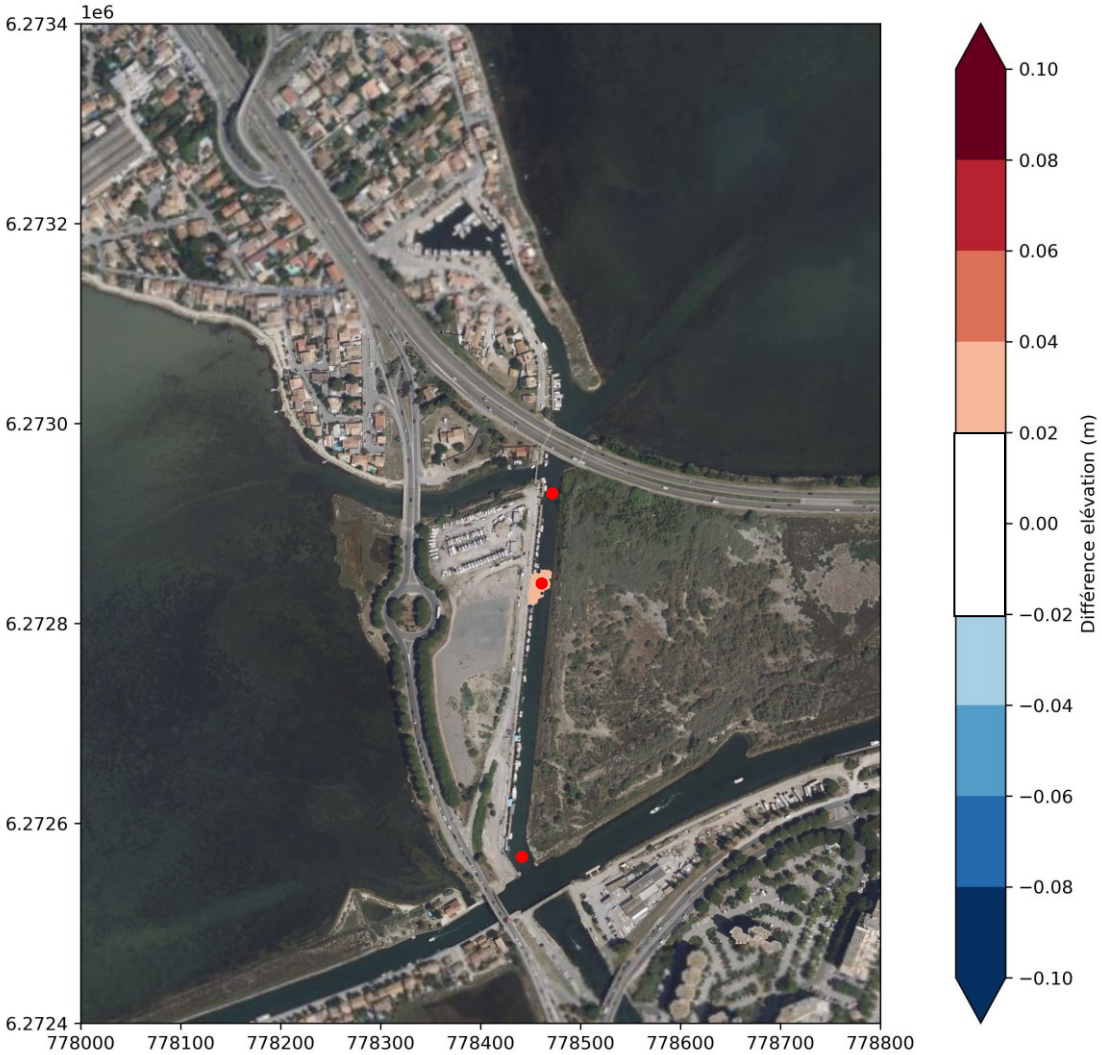


Carte du maximum d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Scénario 3 – Inondation

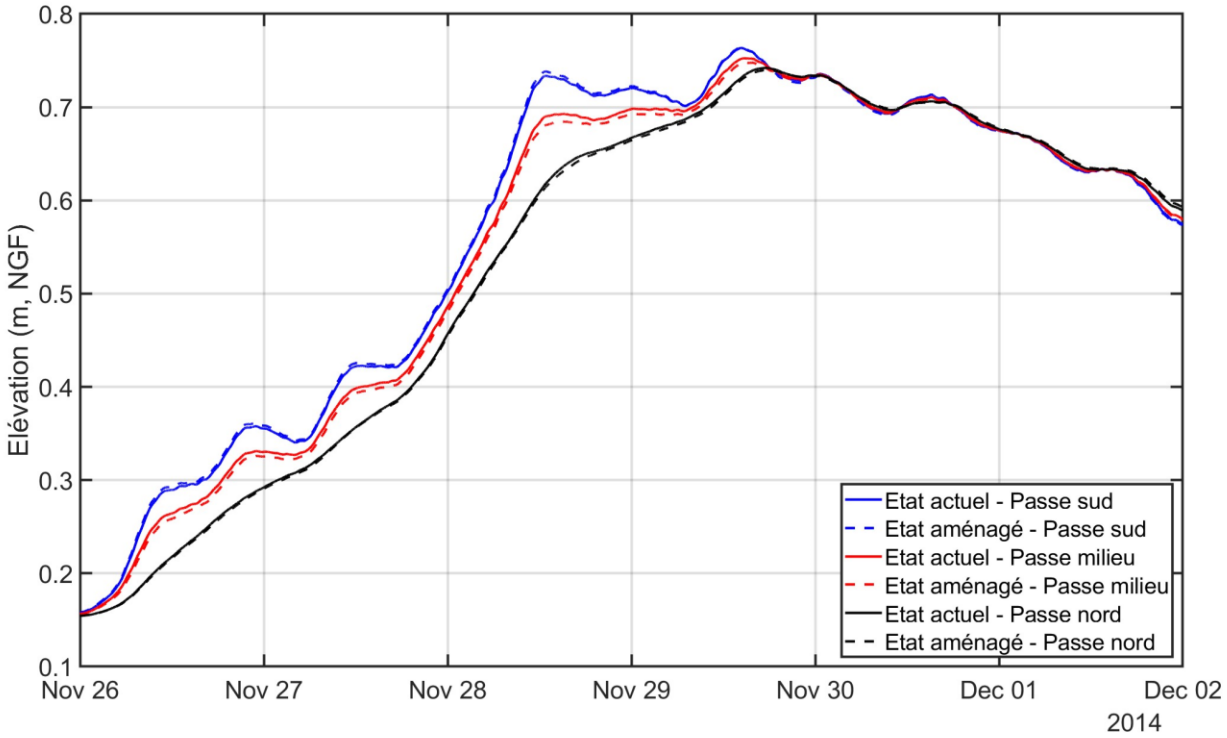


Série temporelle d'élévation en état actuel et aménagé au3 points dans la passe indiqués sur la figure de droite.

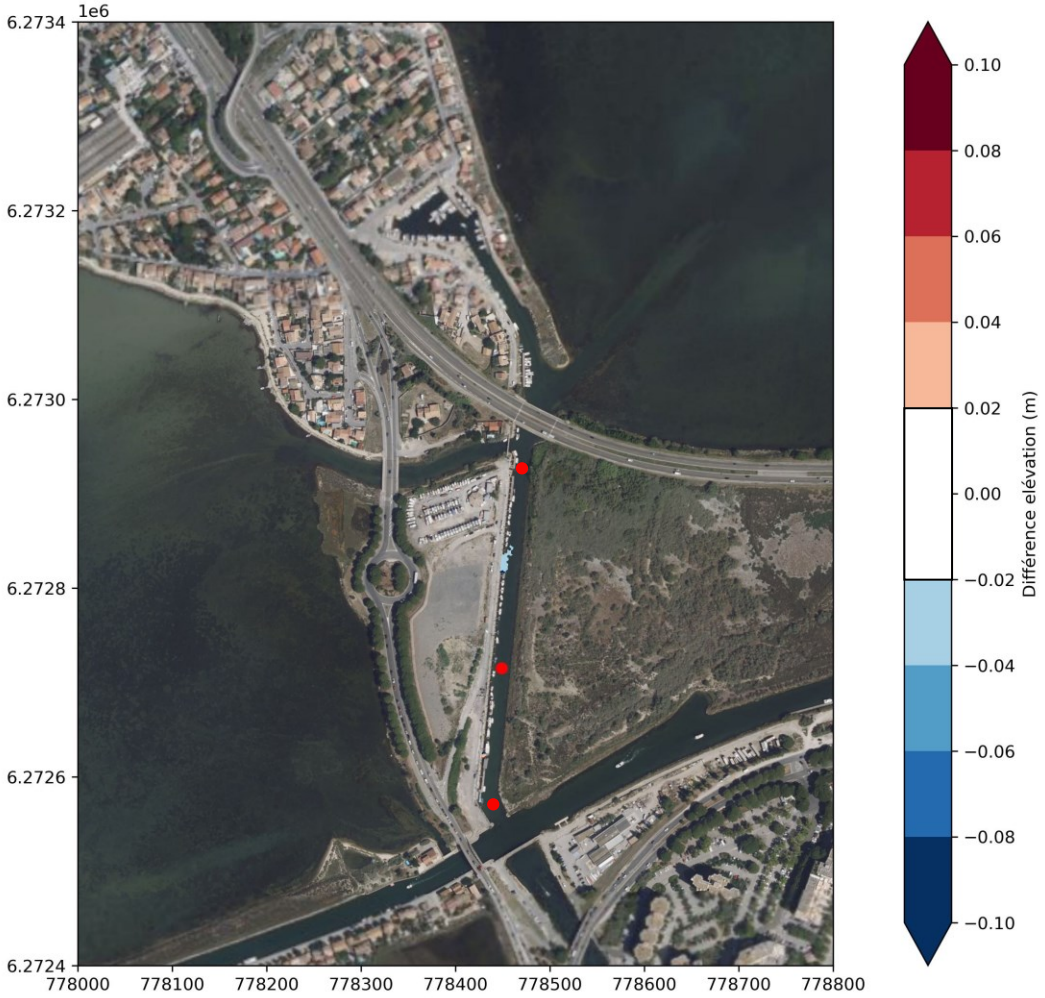


Carte du maximum d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Scénario 4 – Submersion

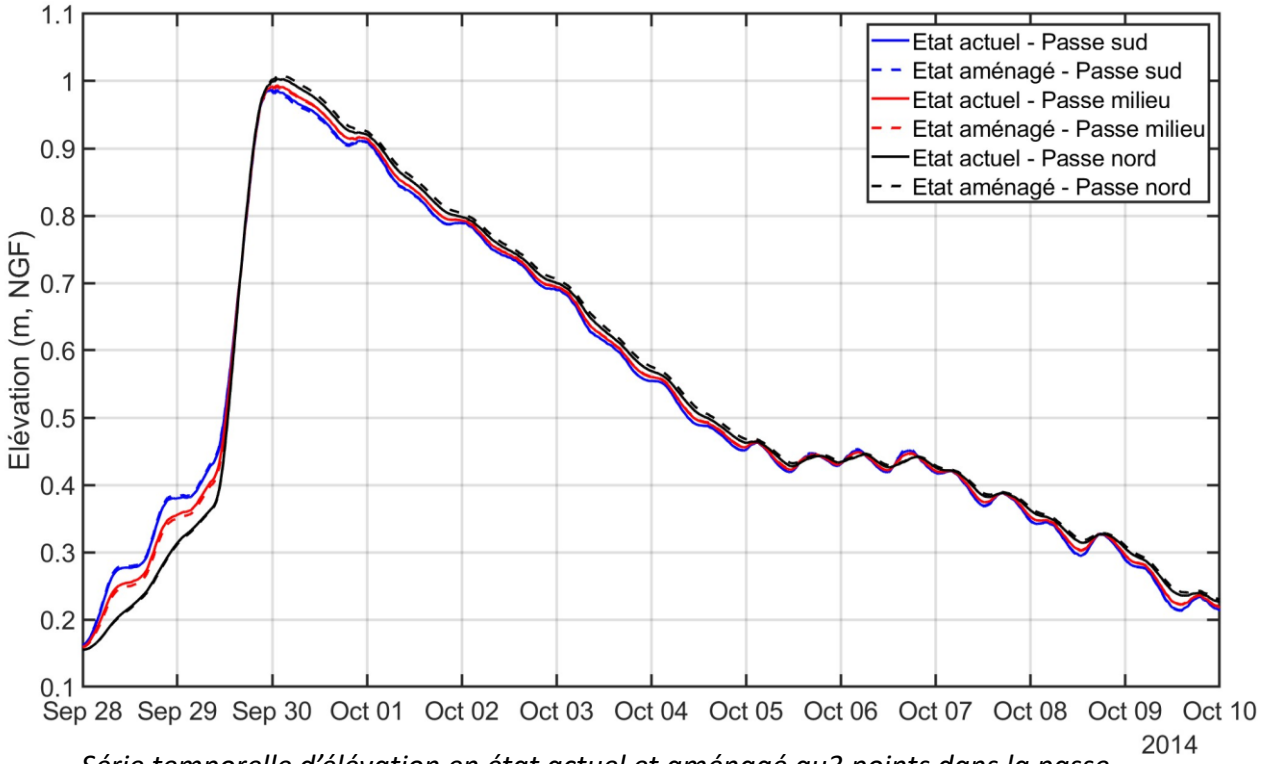


Série temporelle d'élévation en état actuel et aménagé au3 points dans la passe indiqués sur la figure de droite.

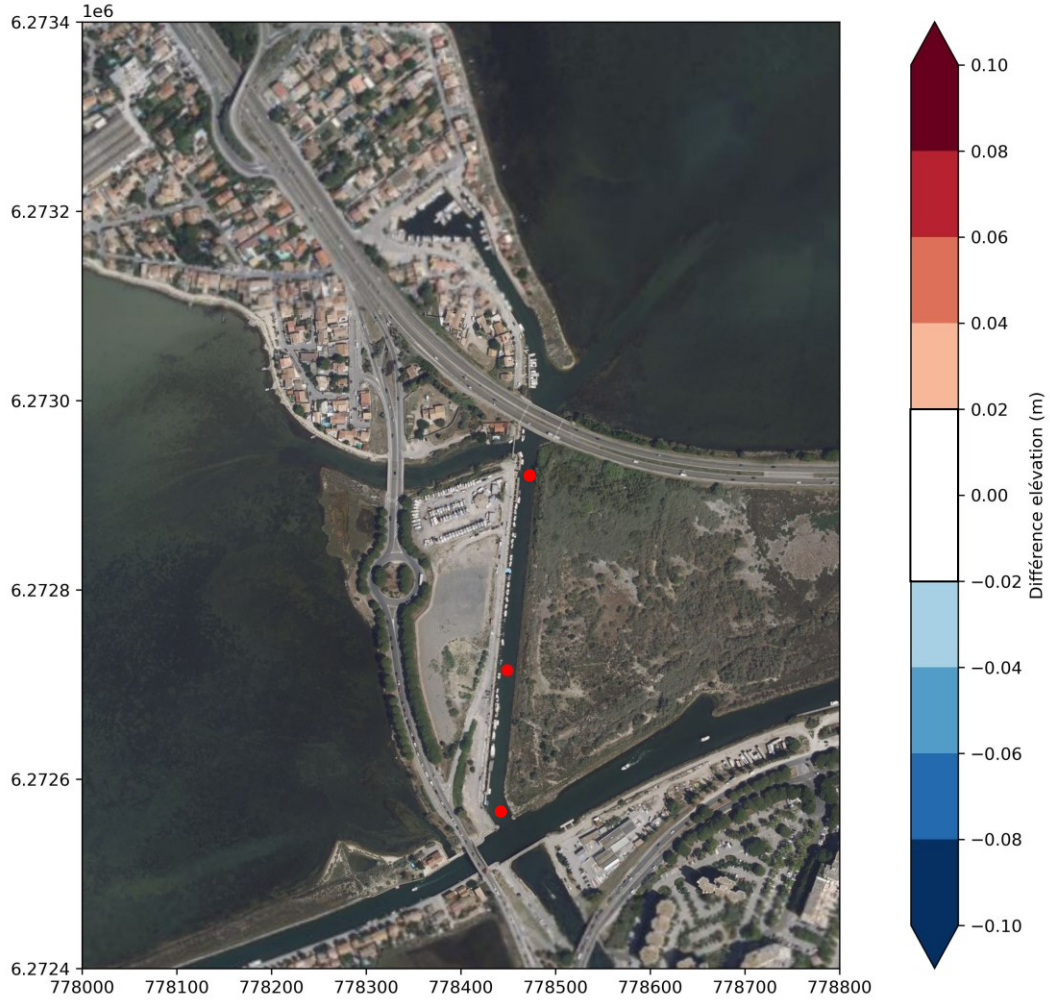


Carte du maximum d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Scénario 5 – Inondation + submersion

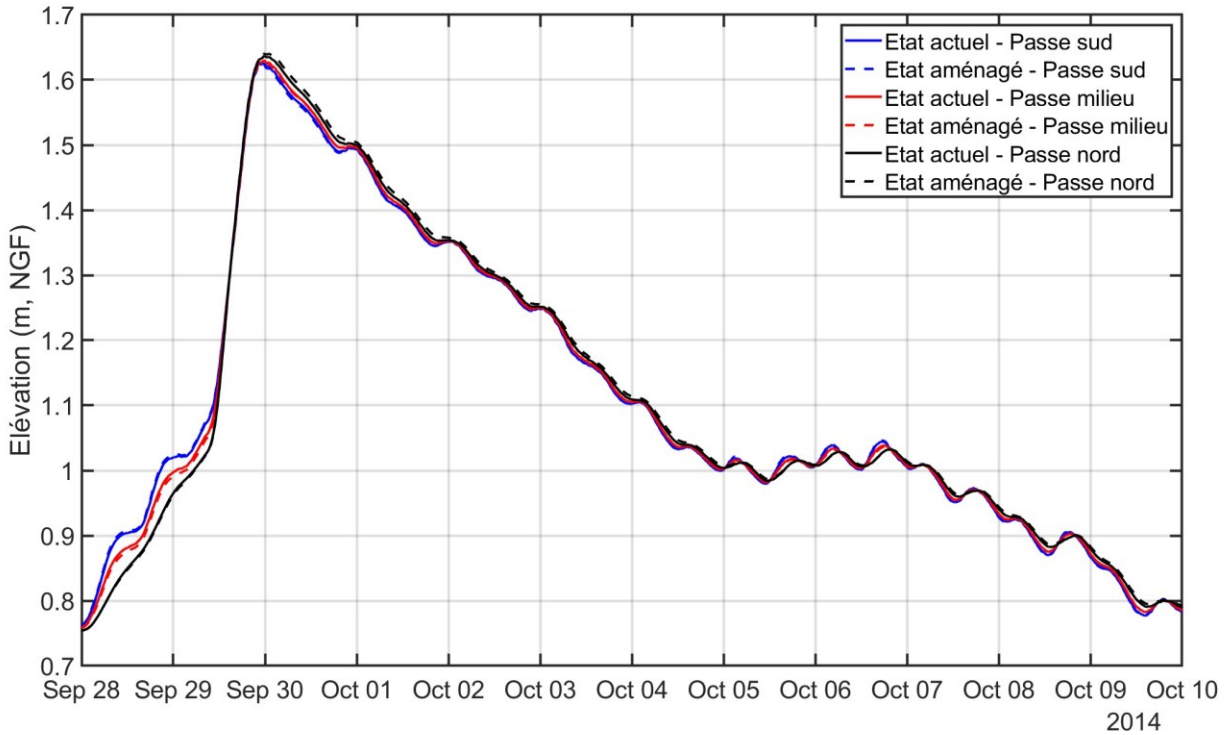


Série temporelle d'élévation en état actuel et aménagé au3 points dans la passe indiqués sur la figure de droite.

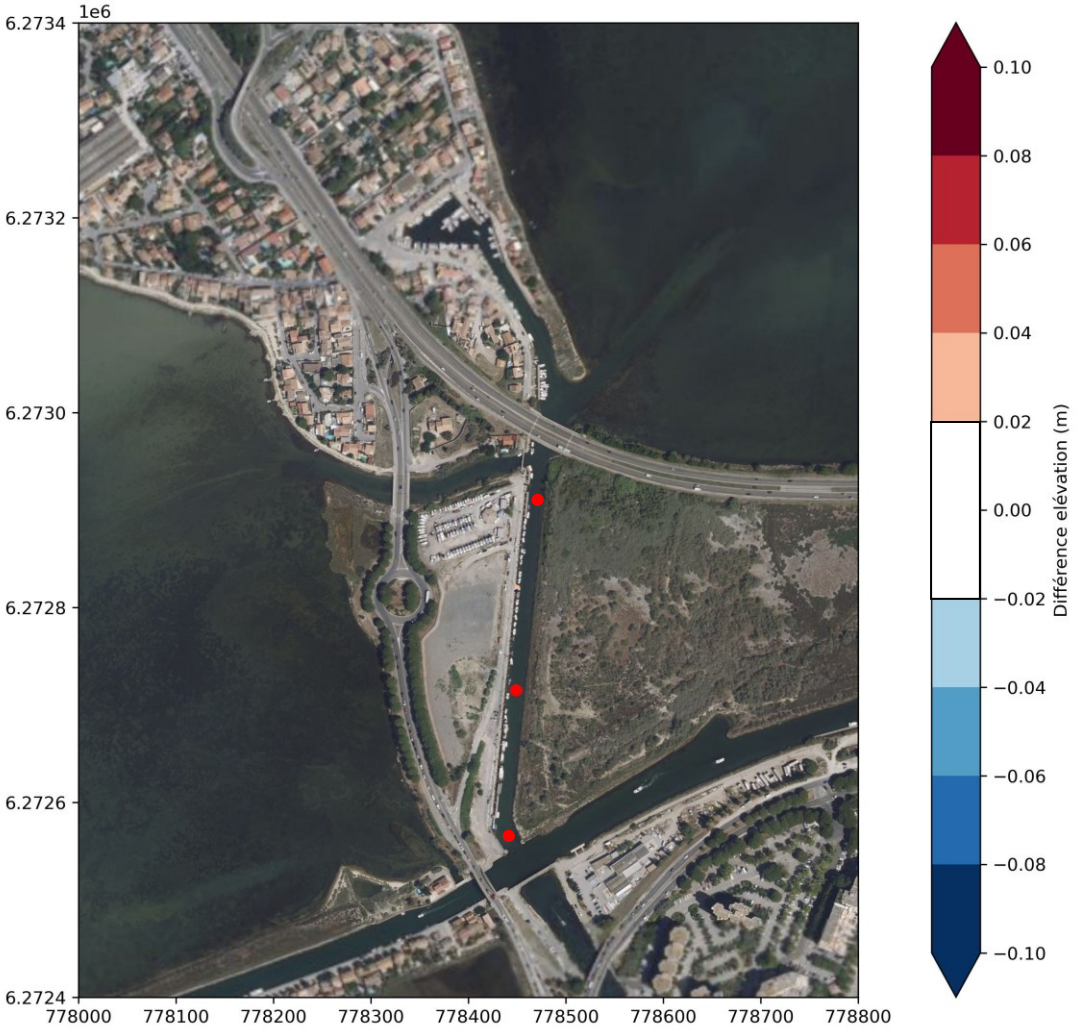


Carte du maximum d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Scénario 6 – Inondation + submersion + changement climatique



Série temporelle d'élévation en état actuel et aménagé au3 points dans la passe indiqués sur la figure de droite.



Carte du maximum d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

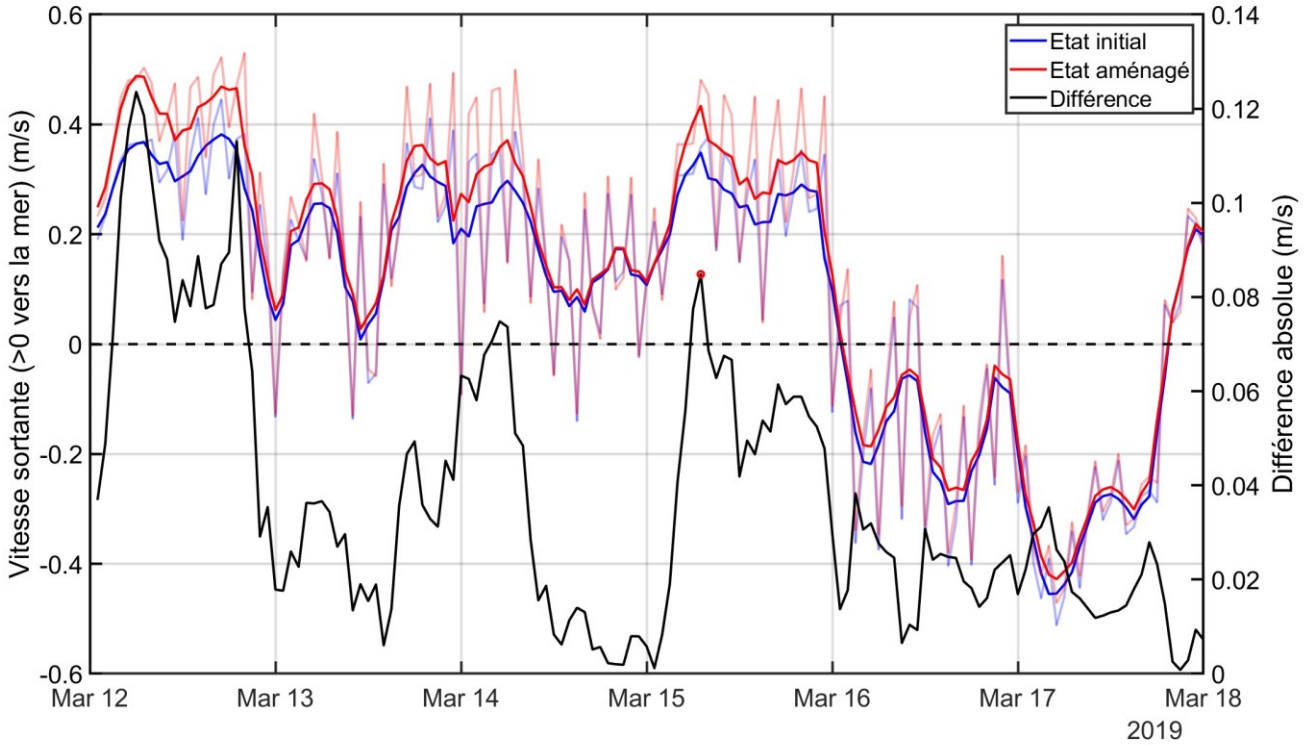
5.2 Influence de l'aménagement sur les vitesses dans la passe

Synthèse de l'analyse de l'influence de l'aménagement sur les vitesses dans la passe :

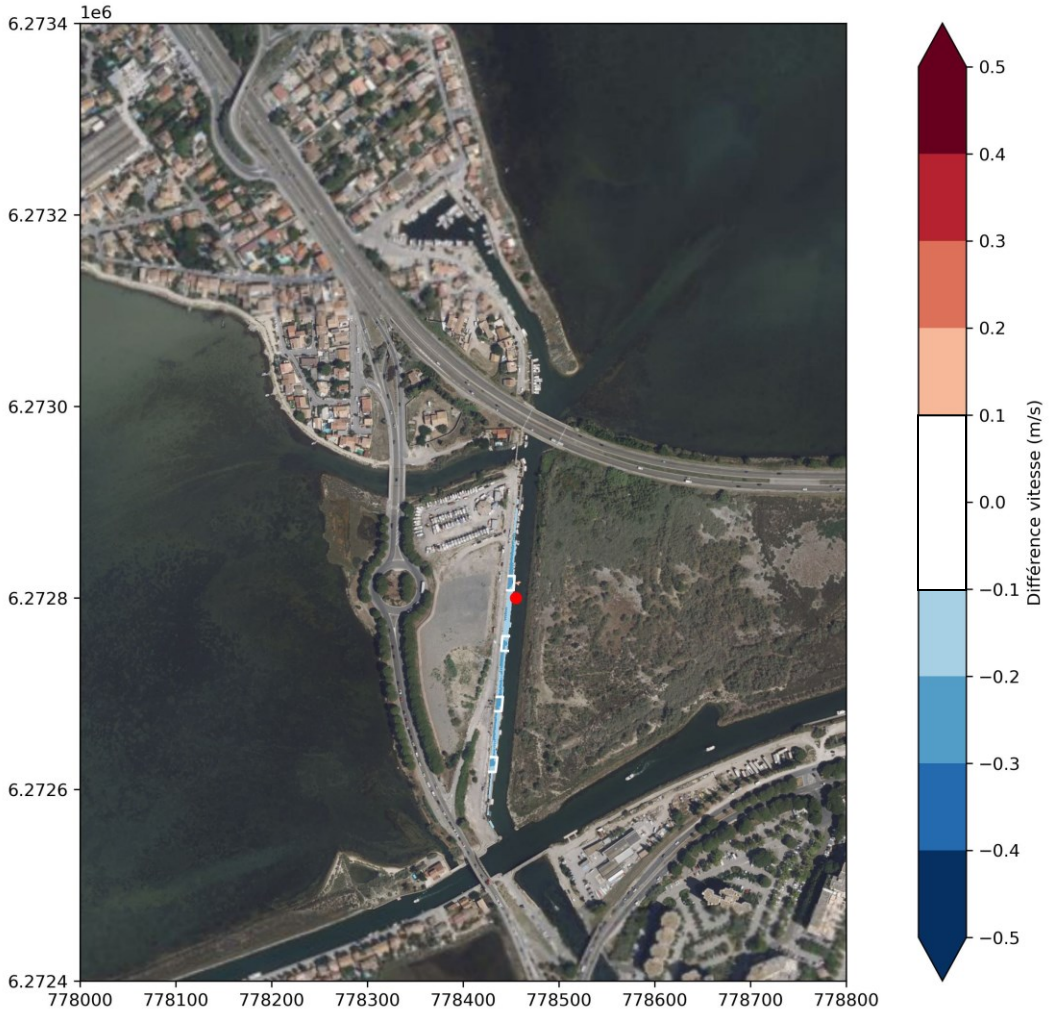
Les vitesses de courant dans la passe en état actuel et aménagé sont comparées pour les différentes conditions modélisés. Les diapositives suivantes présentent les séries temporelles de vitesses (moyennées dans la verticale) dans la passe, ainsi qu'une carte d'écart maximum de vitesses entre état actuel et état aménagé, et ce pour chaque condition.
De manière générale, l'aménagement a peu d'influence sur les vitesses dans la passe. Les modélisations indiquent une diminution des vitesses proche de la berge du côté de l'aménagement, momentanément de l'ordre de 0.1 m/s pour des vitesses généralement comprises entre 0.5 m/s et 1 m/s, soit des écarts de 10% à 20%. En moyenne, les écarts sont plutôt de 1-2%.
C'est en conditions d'inondation que l'on retrouve l'influence la plus marquée de l'aménagement, ce qui peut s'expliquer par les variations rapides de vitesses dans la passe liée aux forts débits dans l'étang.

Il convient de rappeler que la modélisation des structures flottantes repose sur une approche conservative, avec un écoulement fortement contraint sous les structures, et donc une tendance à surestimer l'influence que peut avoir l'aménagement sur les vitesses de courant dans la passe.

Scénario 1 – Tramontane

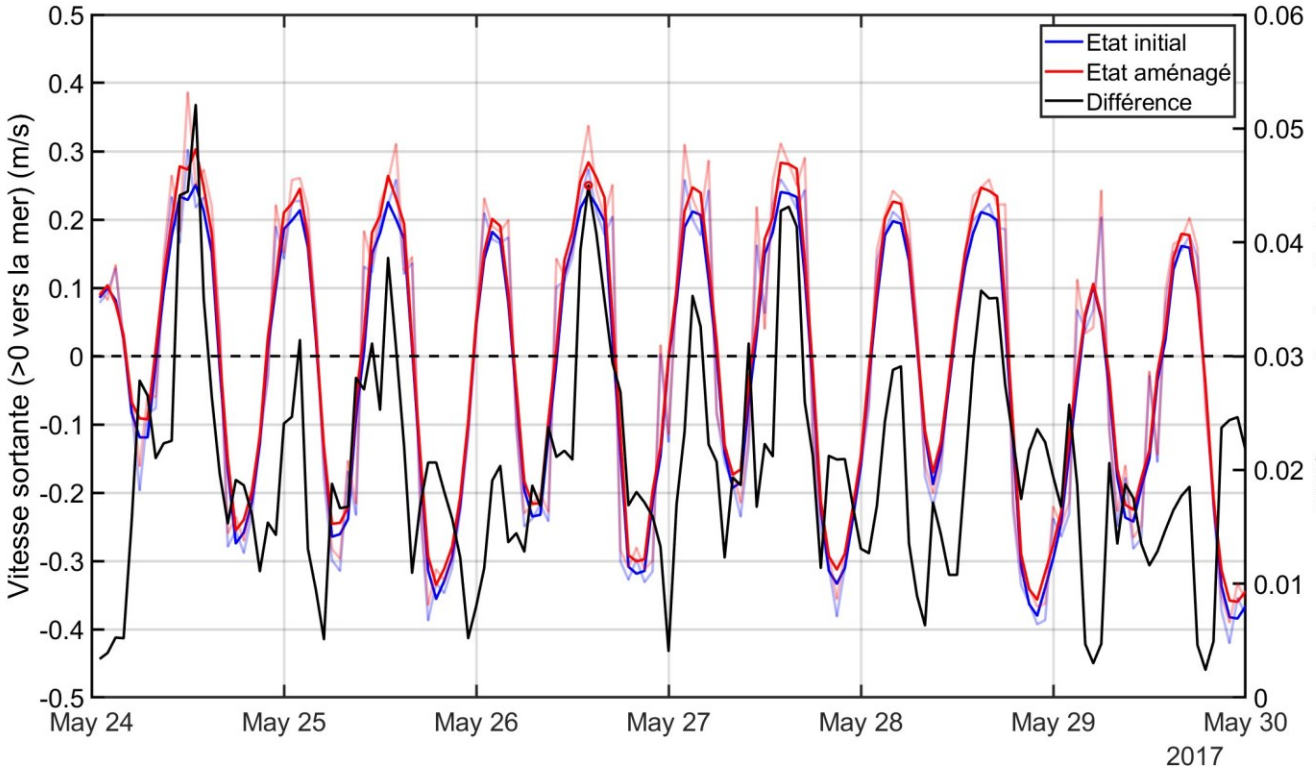


Série temporelle des vitesses en état actuel et aménagé au point dans la passe au point indiqué sur la figure de droite.

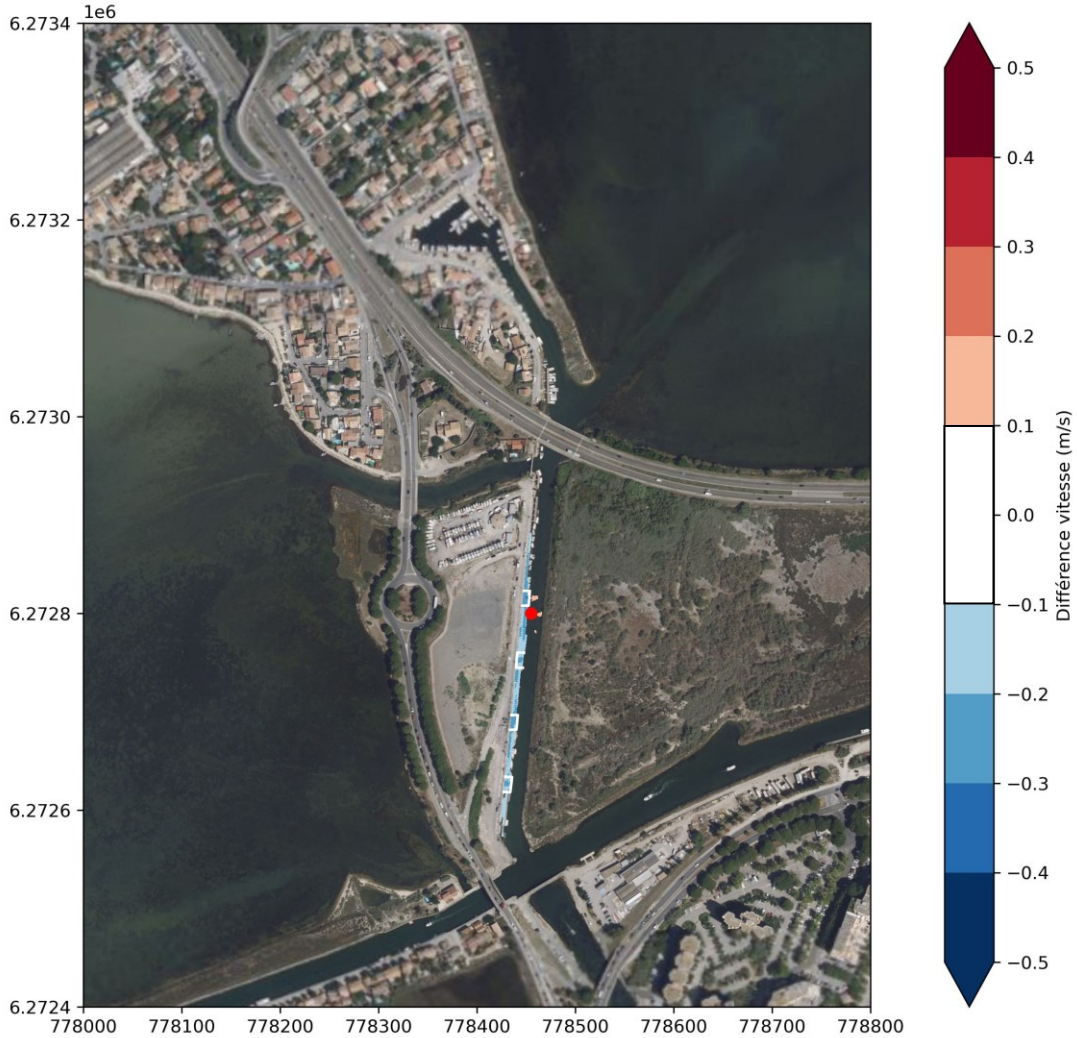


Carte du maximum (P90) d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Scénario 2 – Temps calme

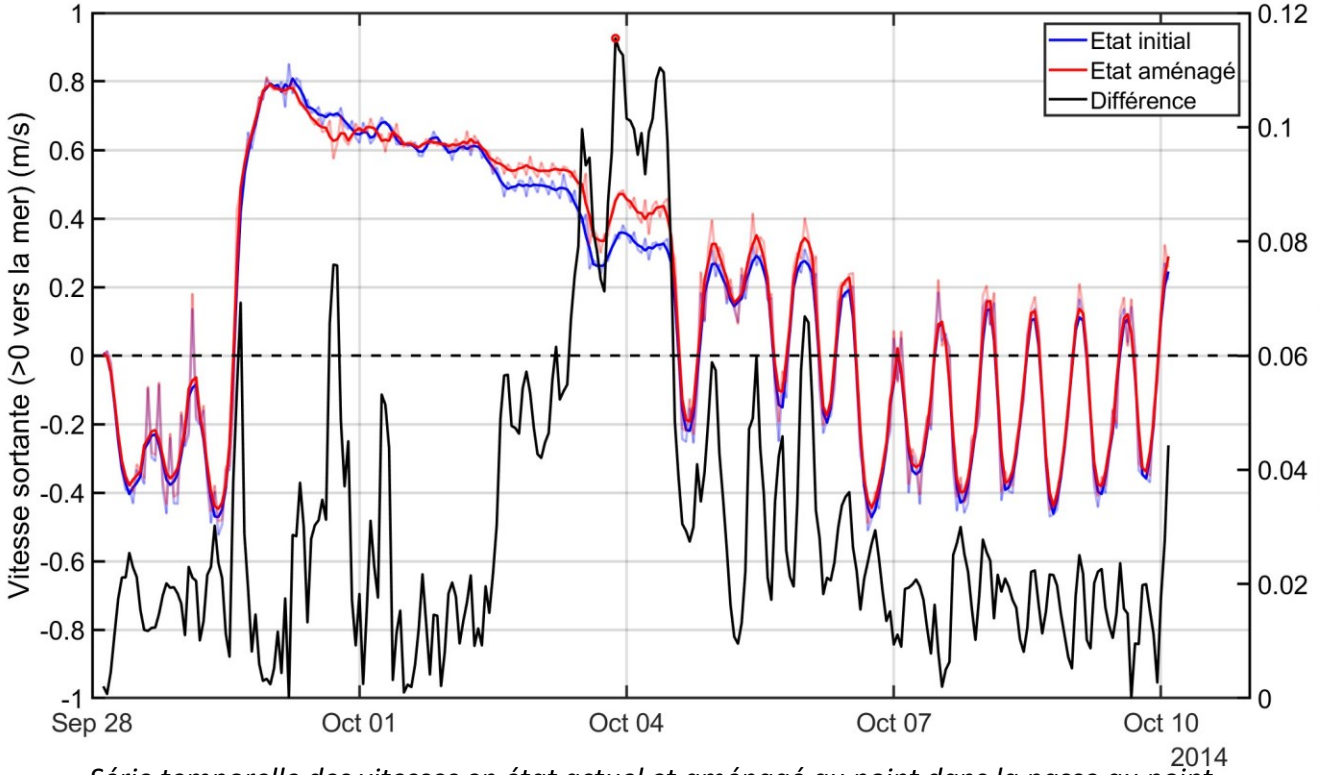


Série temporelle des vitesses en état actuel et aménagé au point dans la passe au point indiqué sur la figure de droite.

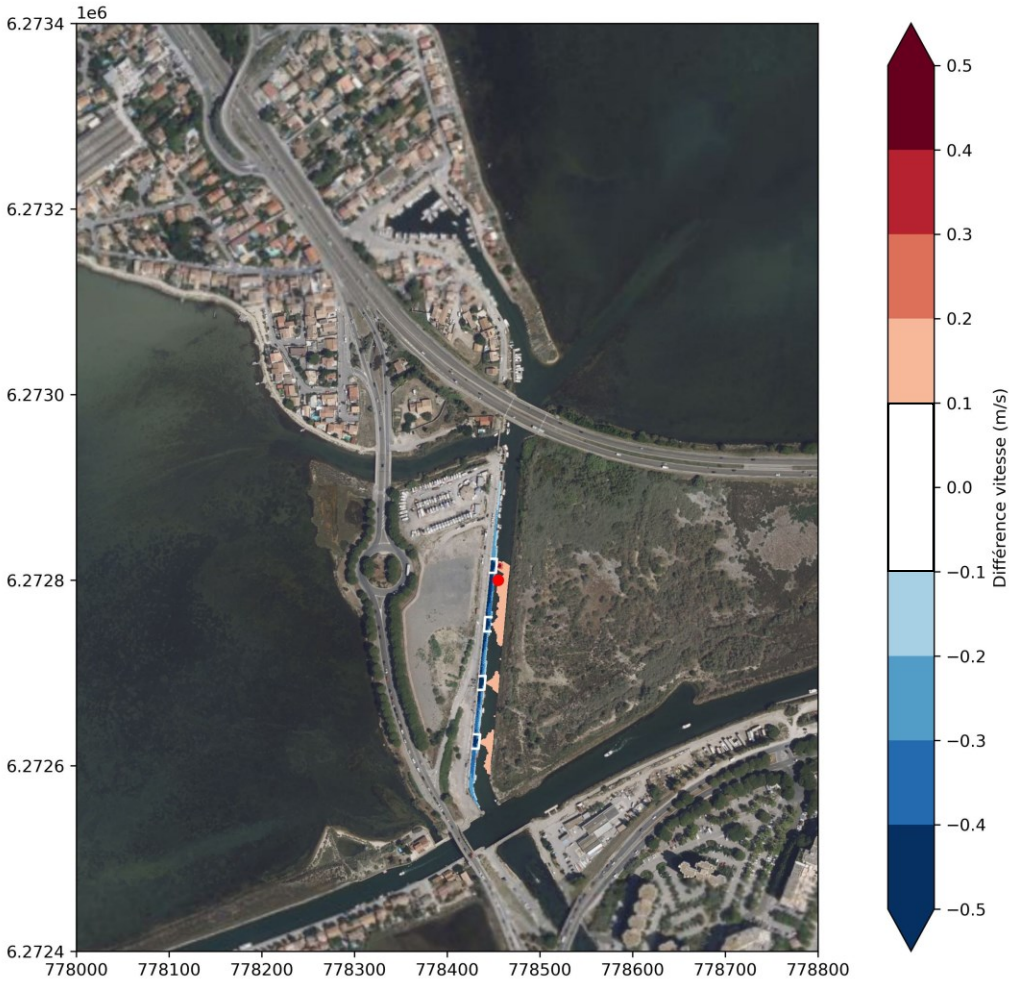


Carte du maximum (P90) d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Scénario 3 – Inondation

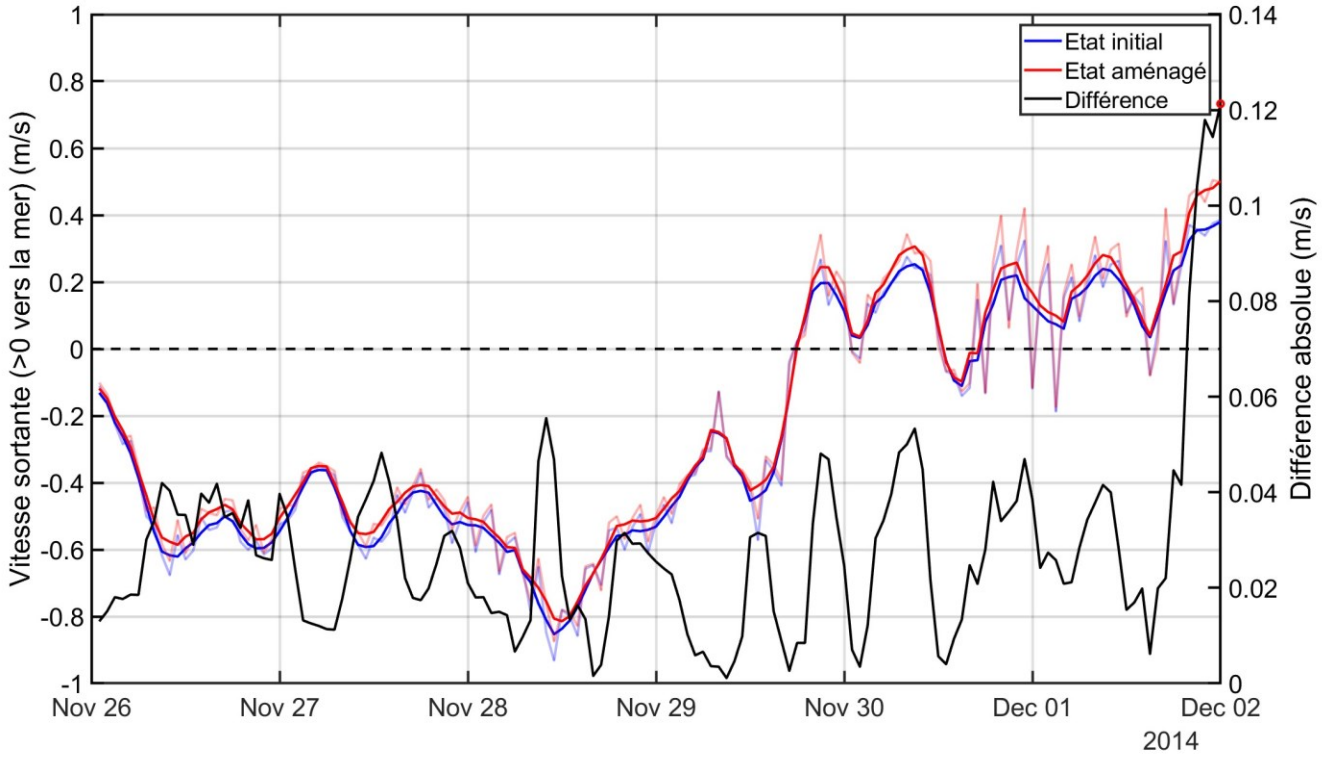


Série temporelle des vitesses en état actuel et aménagé au point dans la passe au point indiqué sur la figure de droite.

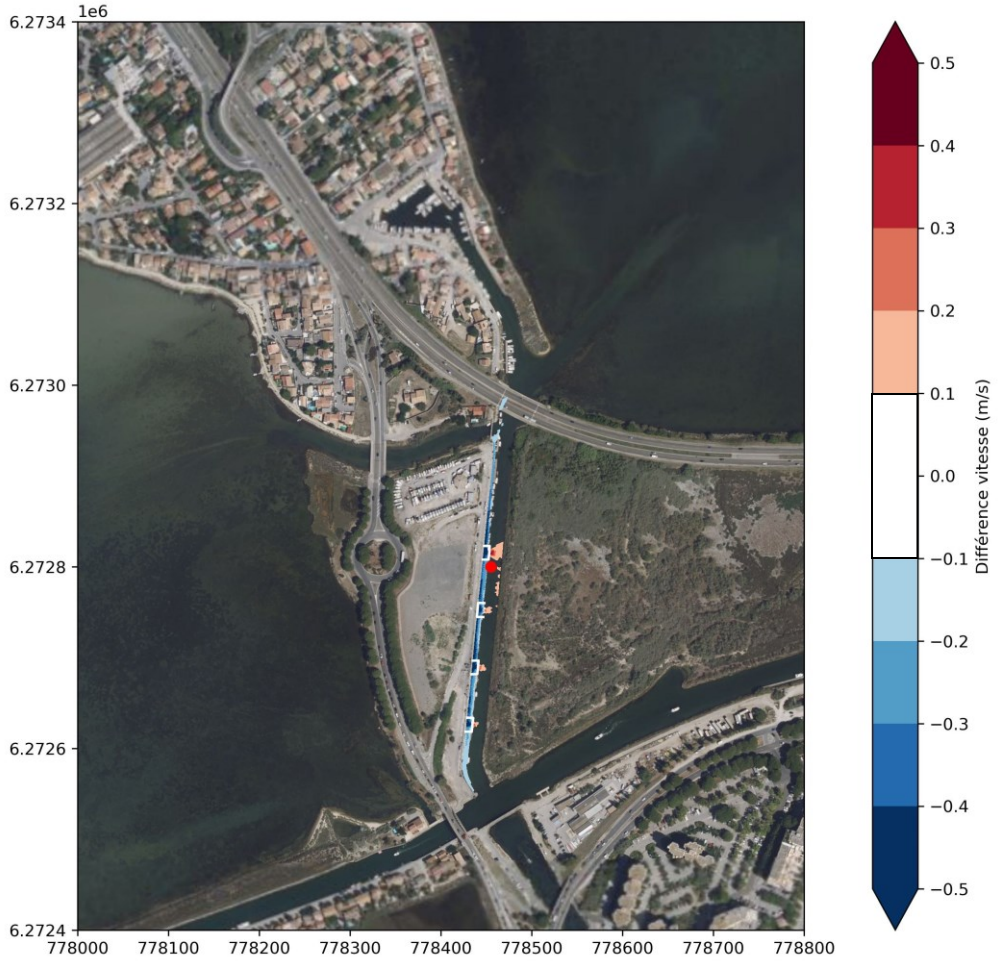


Carte du maximum (P90) d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Scénario 4 – Submersion

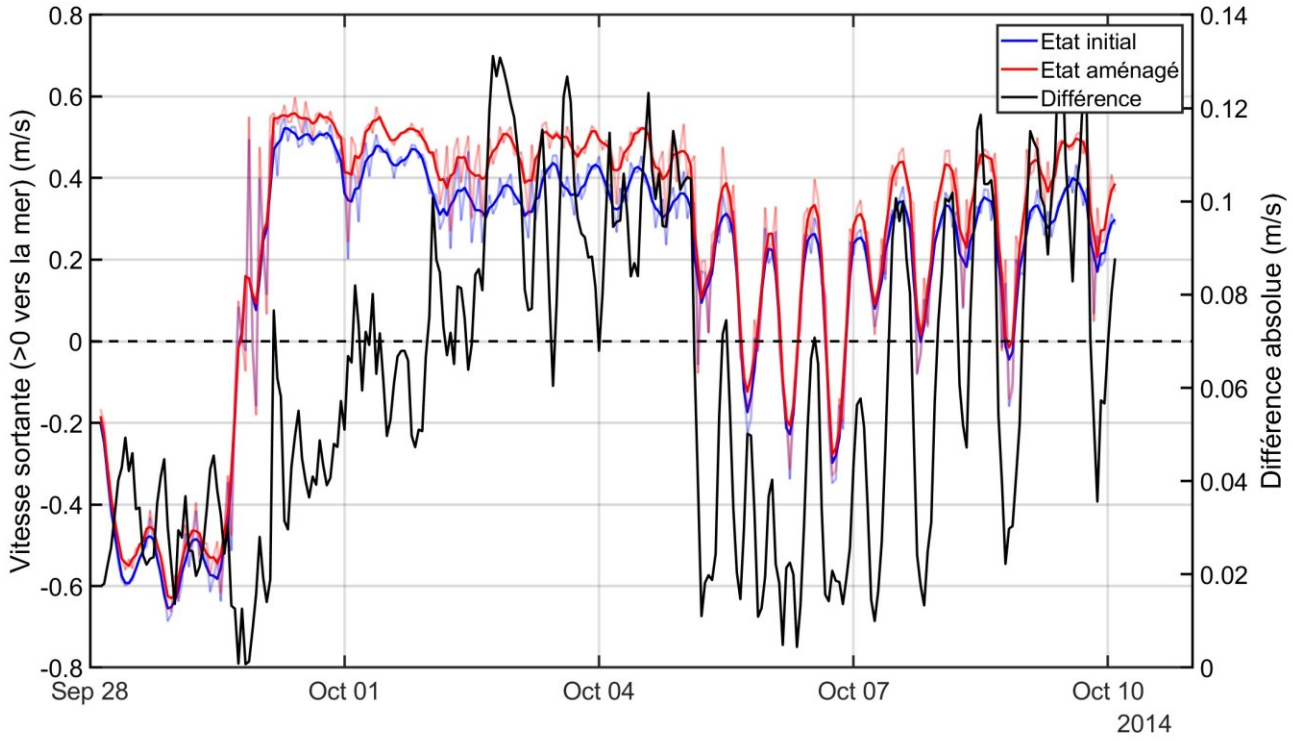


Série temporelle des vitesses en état actuel et aménagé au point dans la passe au point indiqué sur la figure de droite.

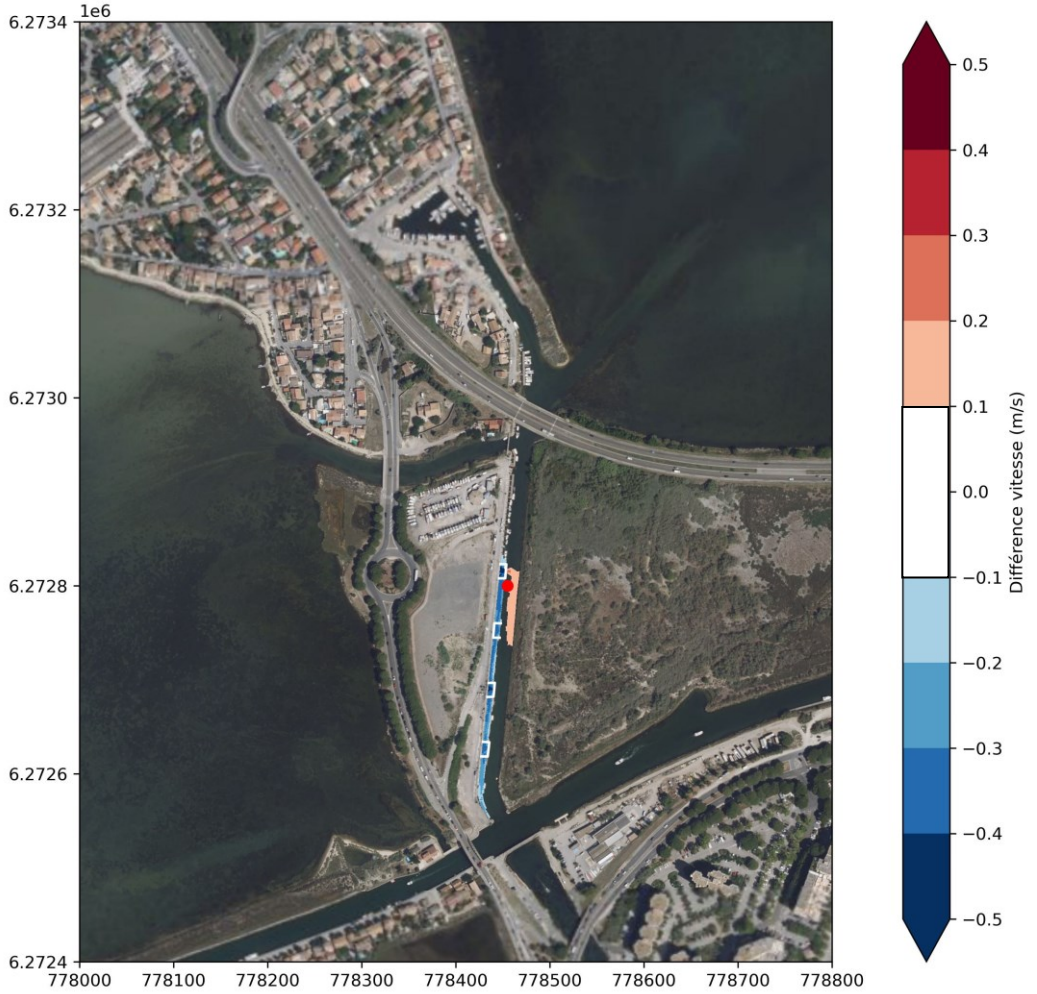


Carte du maximum (P90) d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Scénario 5 – Inondation + submersion

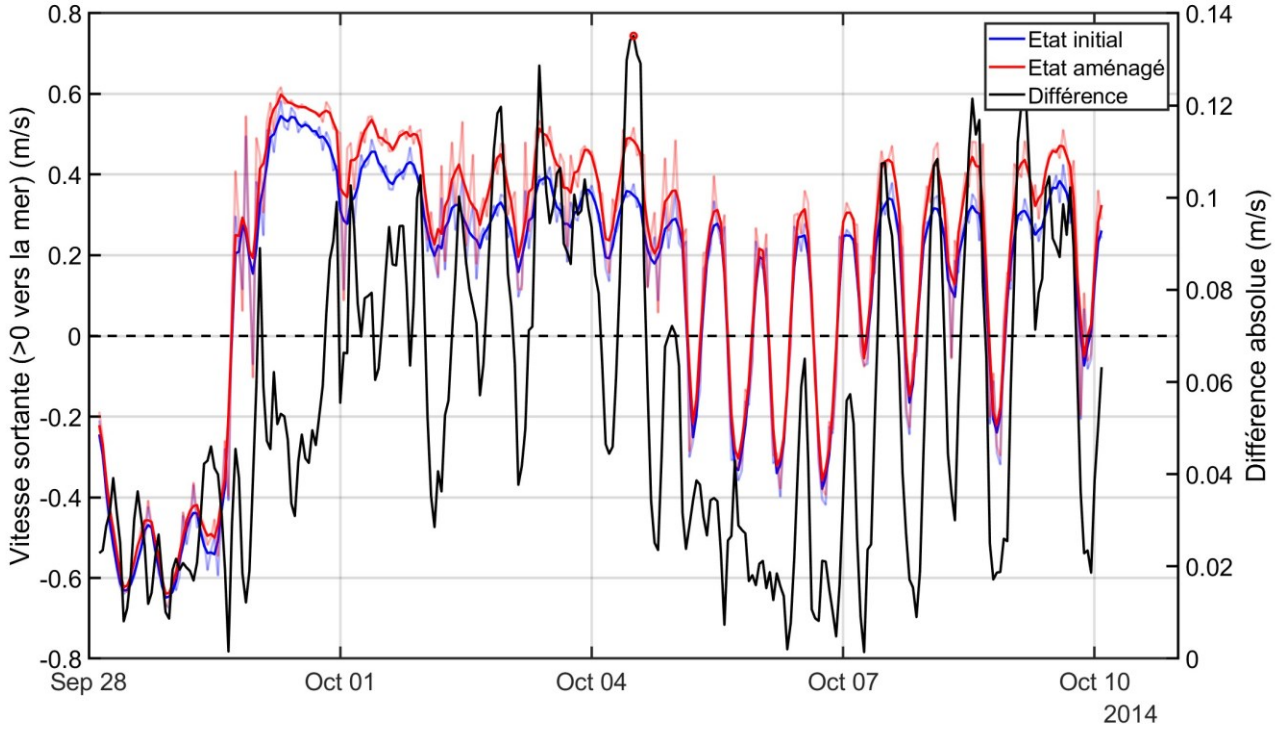


Série temporelle des vitesses en état actuel et aménagé au point dans la passe au point indiqué sur la figure de droite.

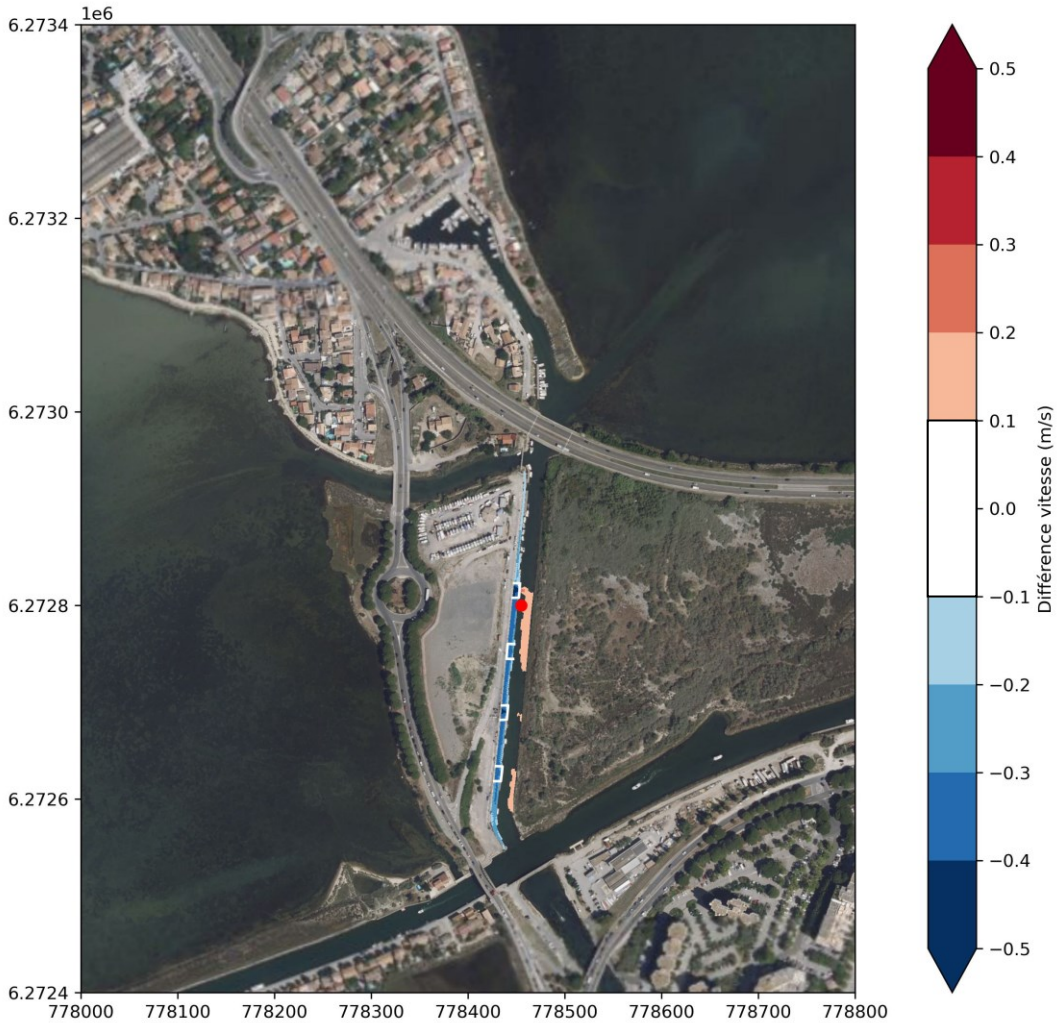


Carte du maximum (P90) d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

Scénario 5 – Inondation + submersion + changement climatique



Série temporelle des vitesses en état actuel et aménagé au point dans la passe au point indiqué sur la figure de droite.



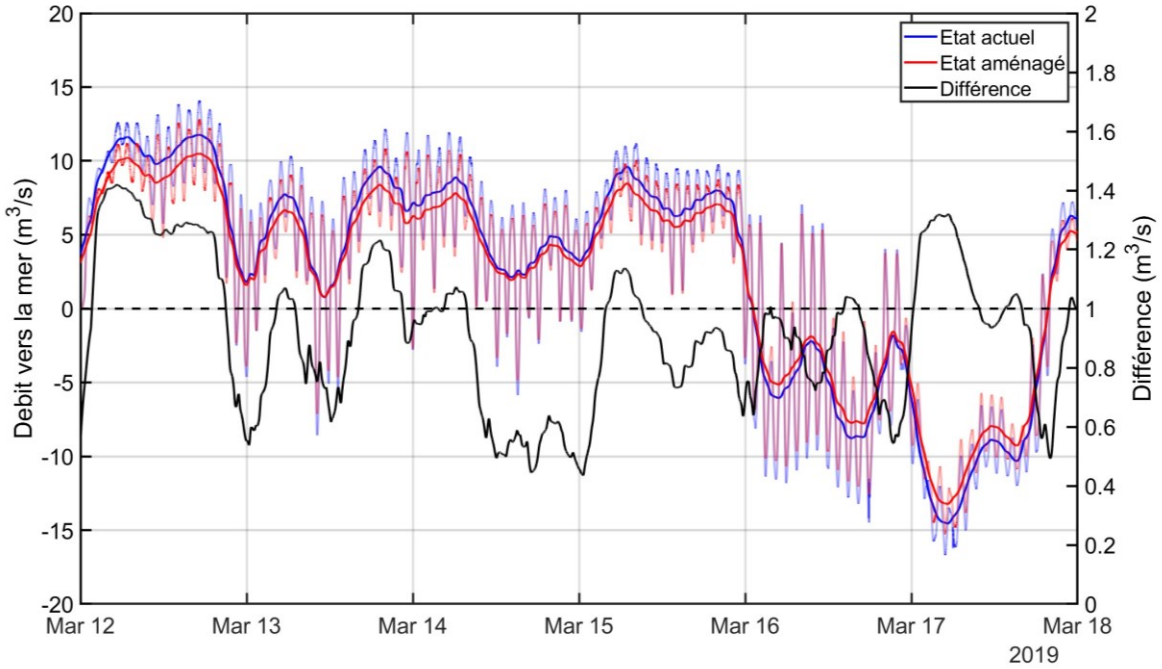
Carte du maximum (P90) d'écart (après mise en régime de 24h) : Aménagé – Actuel
Le point rouge indique la localisation de la série temporelle de la figure de gauche

5.3 Influence de l'aménagement sur les débits

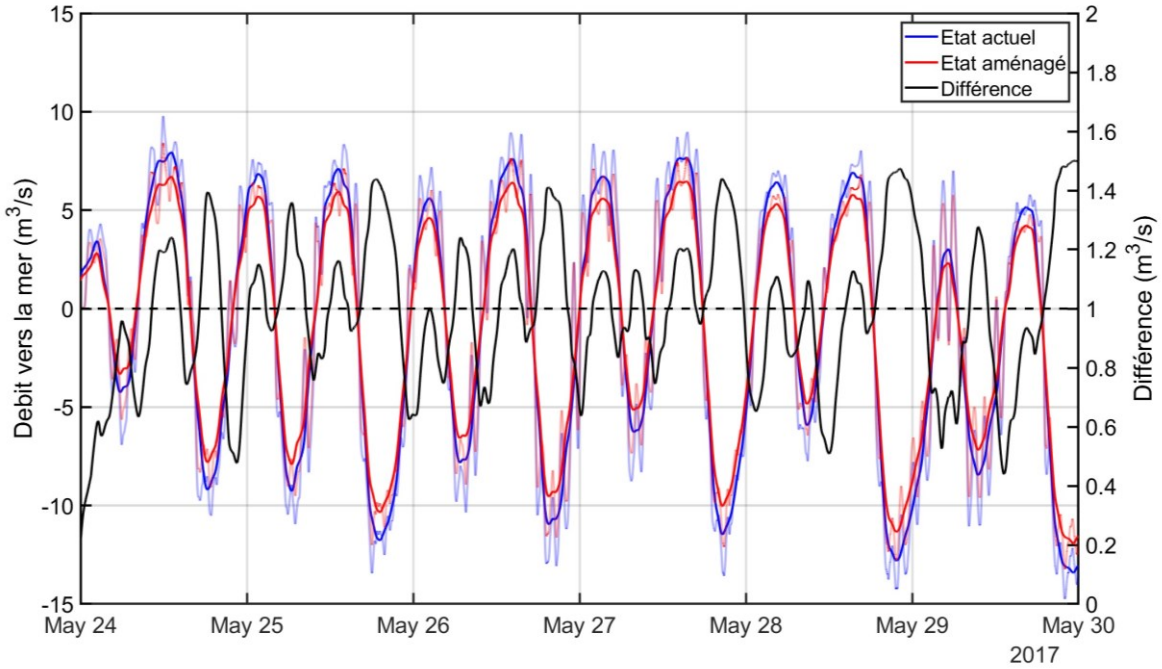
5.3.1 Influence de l'aménagement sur les débits dans la passe de Carnon

Afin de comparer les échanges d'eau entre l'étang de l'Or et la mer, les débits au milieu de la passe sont comparés en configuration actuelle et en configuration aménagée.
En conditions calme et modérément énergétique (période de tramontane), le débit dans la passe est légèrement plus faible en état aménagé qu'en état actuel. En effet, les aménagements faisant obstacle à l'écoulement, le flux est en partie redirigé vers les autres passes. L'effet reste cependant assez modéré (différence inférieure à 1.5 m^3/s pour des débits d'environ 10 m^3/s soit une réduction de 15% momentanée), d'autant plus que le modèle est très conservatif. Pour autant, les caractéristiques des débits (amplitude, direction, variations) sont inchangées en configuration aménagée.

Scénario 1 – Tramontane



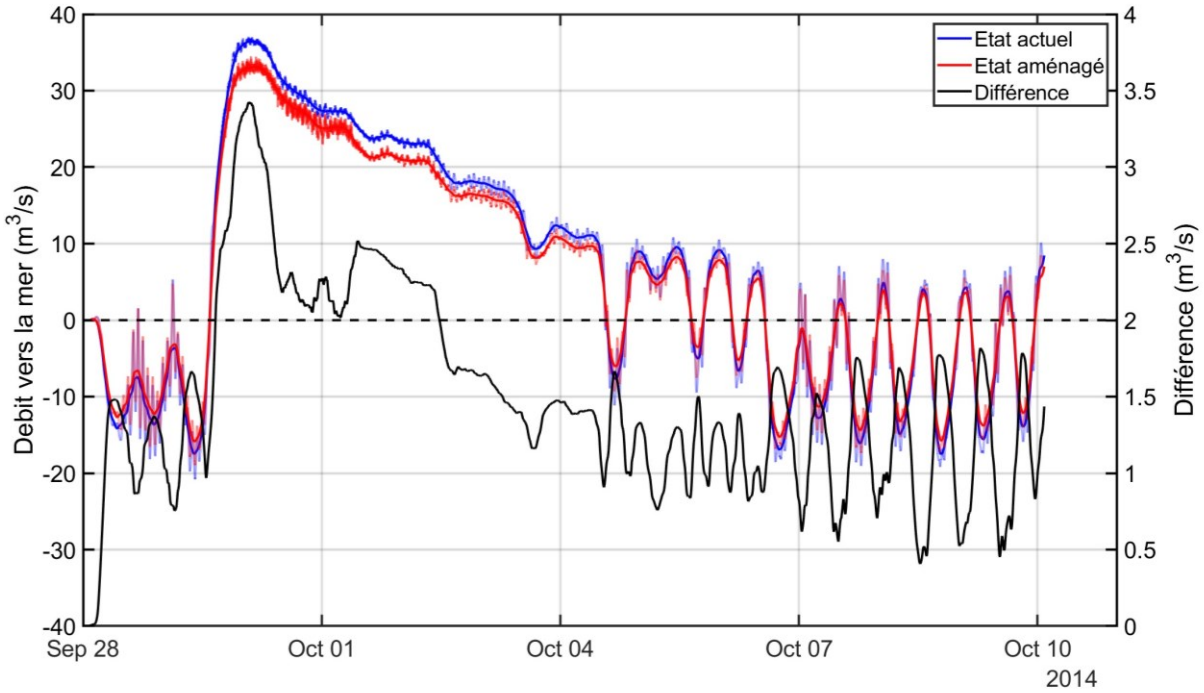
Scénario 2 – Temps calme



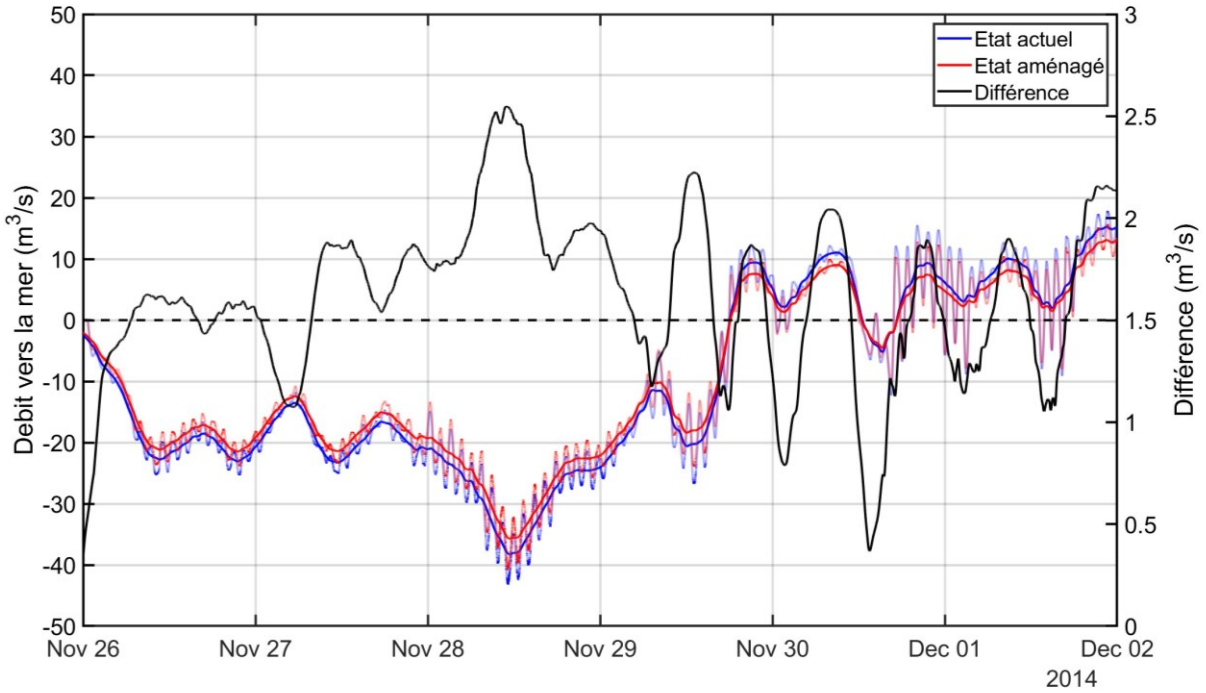
Séries temporelles des débits dans la passe de Carnon en configuration actuelle et aménagée

Lors de conditions générant des débits plus importants, les effets relatifs de l'aménagement sont encore plus modérés, avec une réduction du débit d'au maximum 10 % entre l'état actuel et l'état aménagé. En effet, lors d'un événement avec de forts débits fluviaux, au pic de débit dans la passe de Carnon le modèle indique une diminution du débit de 3.5 m^3/s, quand le débit en état actuel est d'environ 35 m^3/s. En conditions de submersion, l'écart maximum de débit intervient au moment du pic de débit, lorsque que le flux est dirigé vers l'étang, et est d'environ 2.5 m^3/s pour un débit de plus de 35 m^3/s.

Scénario 3 – Inondation



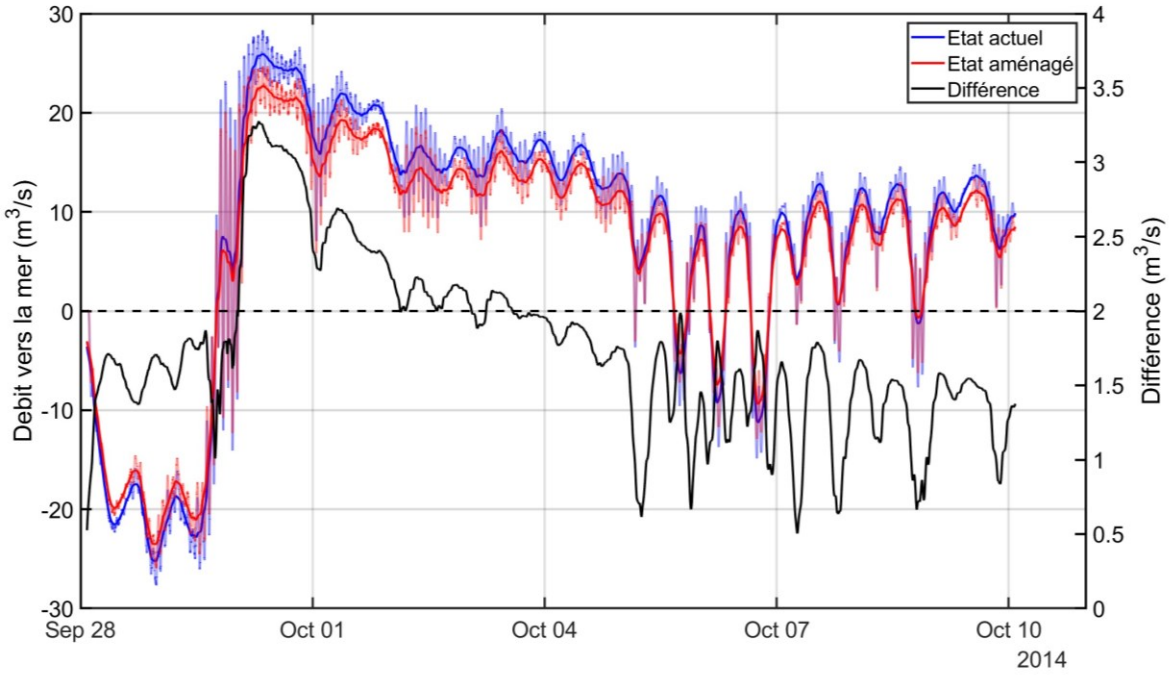
Scénario 4 – Submersion



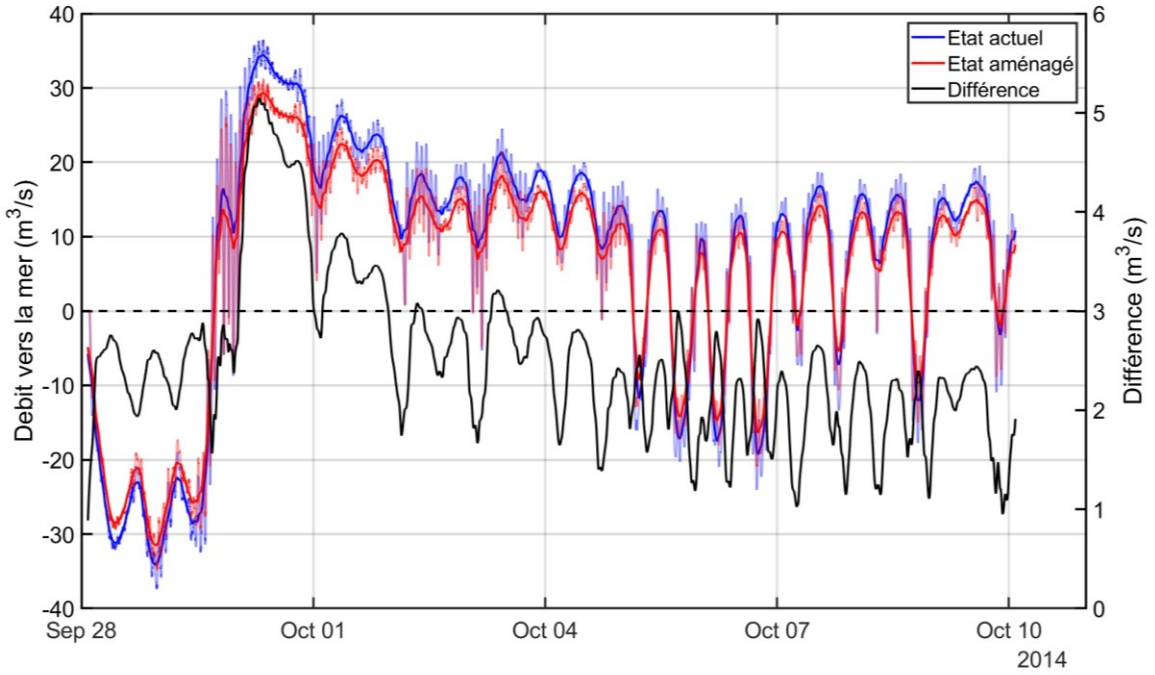
Séries temporelles des débits dans la passe de Carnon en configuration actuelle et aménagée

Lors de la combinaison des conditions de submersion et d'inondation, ainsi qu'avec l'ajout d'une composante statique au niveau marin pour prendre en compte le changement climatique, les variations du débit sont modérées, et du même ordre de grandeur que précédemment.

Scénario 5 – Inondation + submersion



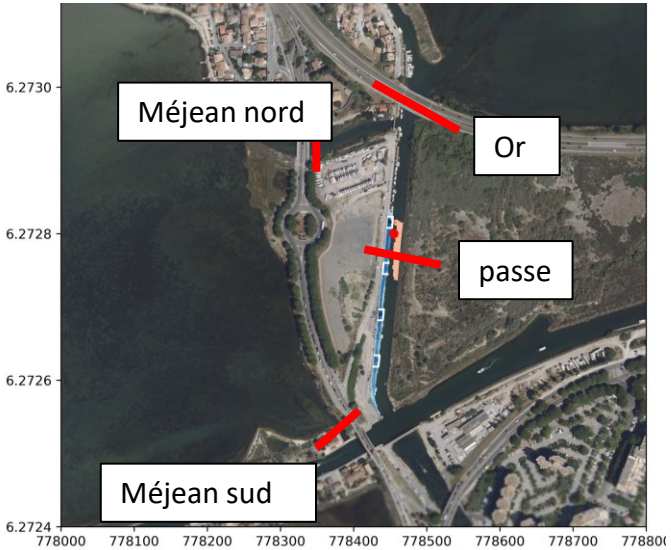
Scénario 6 – Inondation + submersion + changement climatique



Séries temporelles des débits dans la passe de Carnon en configuration actuelle et aménagée

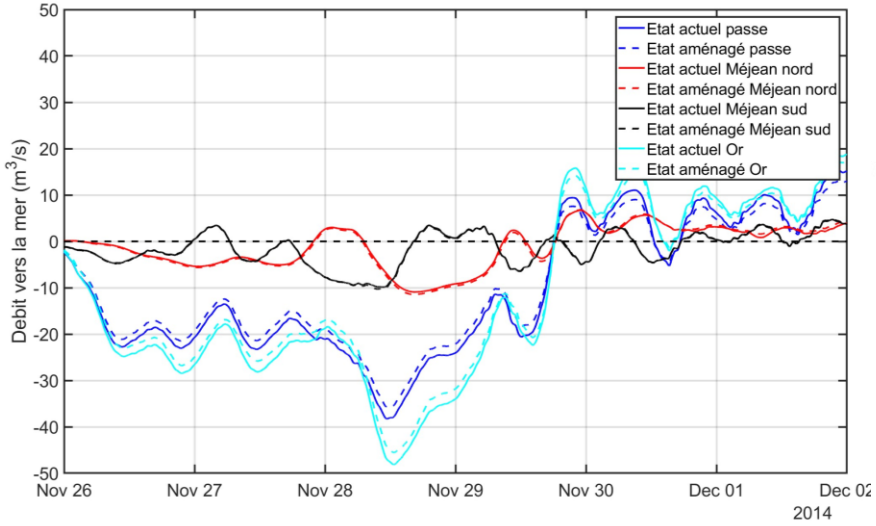
5.3.1 Influence de l'aménagement sur les débits dans les autres passes

L'influence de l'aménagement sur les débits dans les autres passes est analysée sur les graphiques ci-dessous. Les modélisations indiquent que l'aménagement n'a aucune influence sur les passes de l'étang du Méjean (« Méjean nord » et « Méjean sud »). L'écart de débit entre état actuel et état aménagé dans à la sortie ou dans la passe de Carnon sont les mêmes, et restent très modérées.

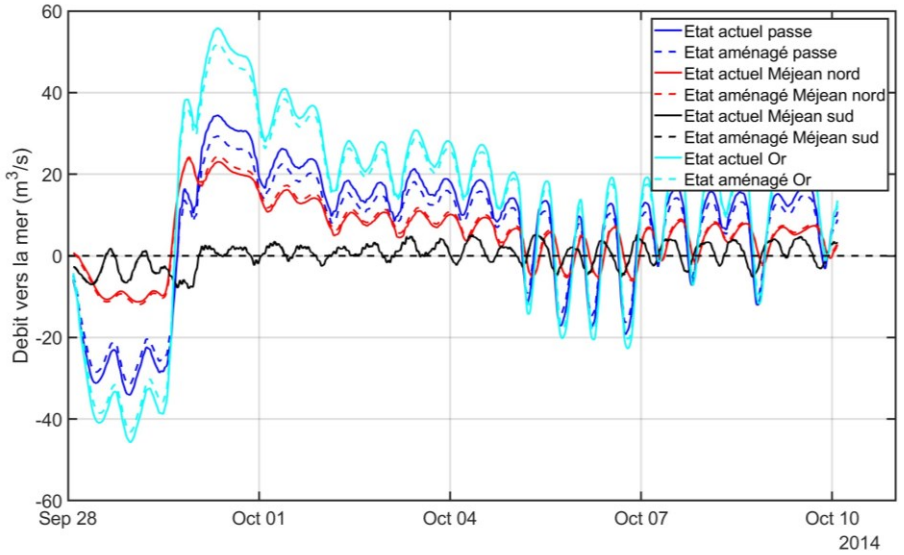


Localisation des débits étudiés

Scénario 6 - Submersion



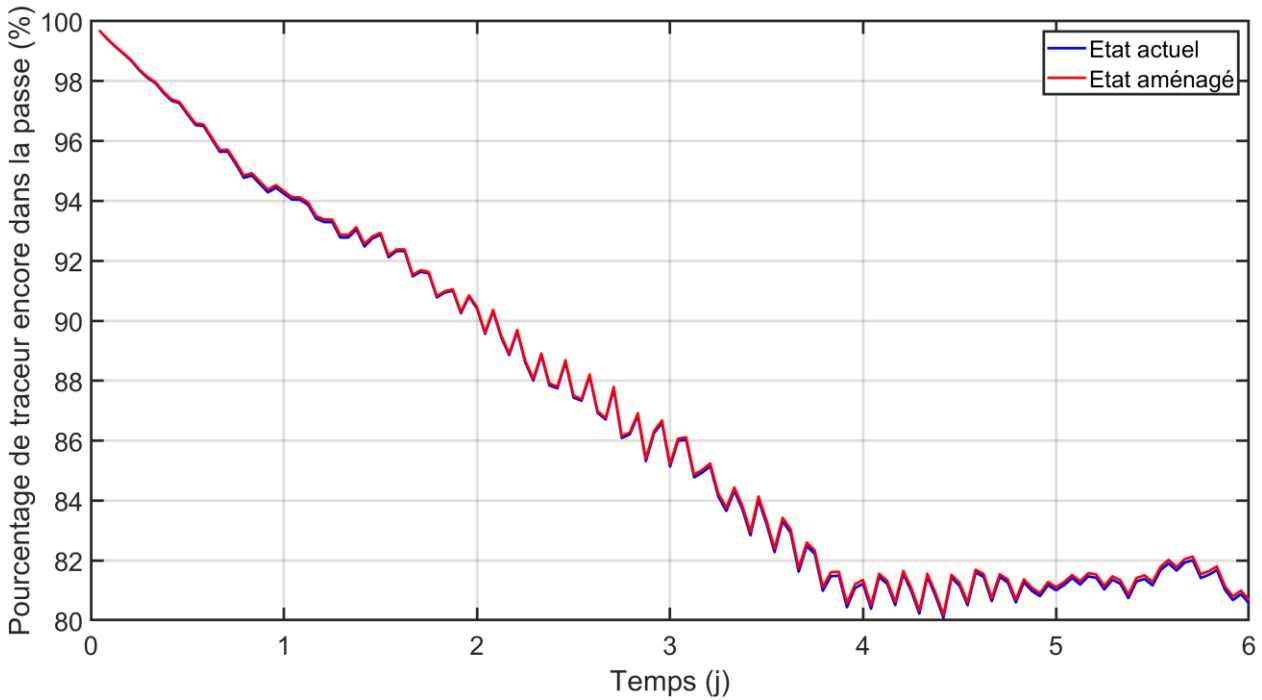
Scénario 8 – Inondation + submersion + CC



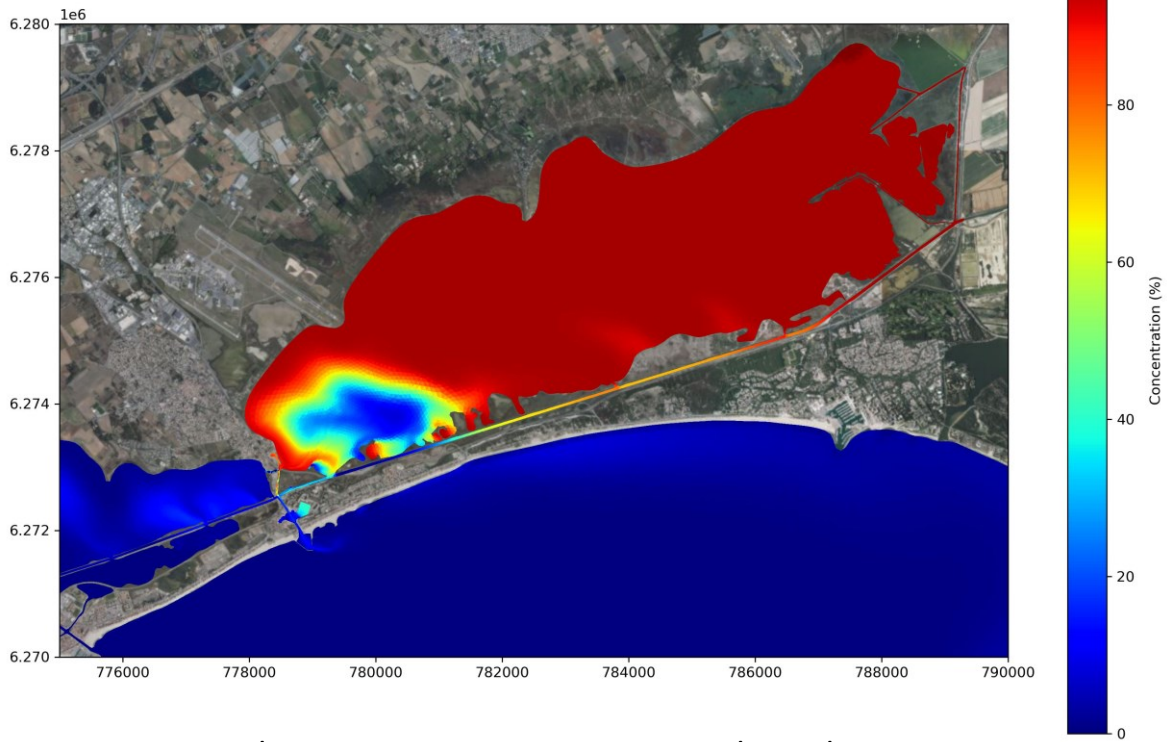
5.4 Influence de l'aménagement sur le renouvellement des eaux

Scénario 1 – Tramontane

En conditions de tramontane, l'aménagement n'a aucun effet significatif sur le renouvellement des eaux de l'étang. Ce résultat est cohérent avec la faible influence de l'aménagement sur les débits mise en évidence dans la section précédente.



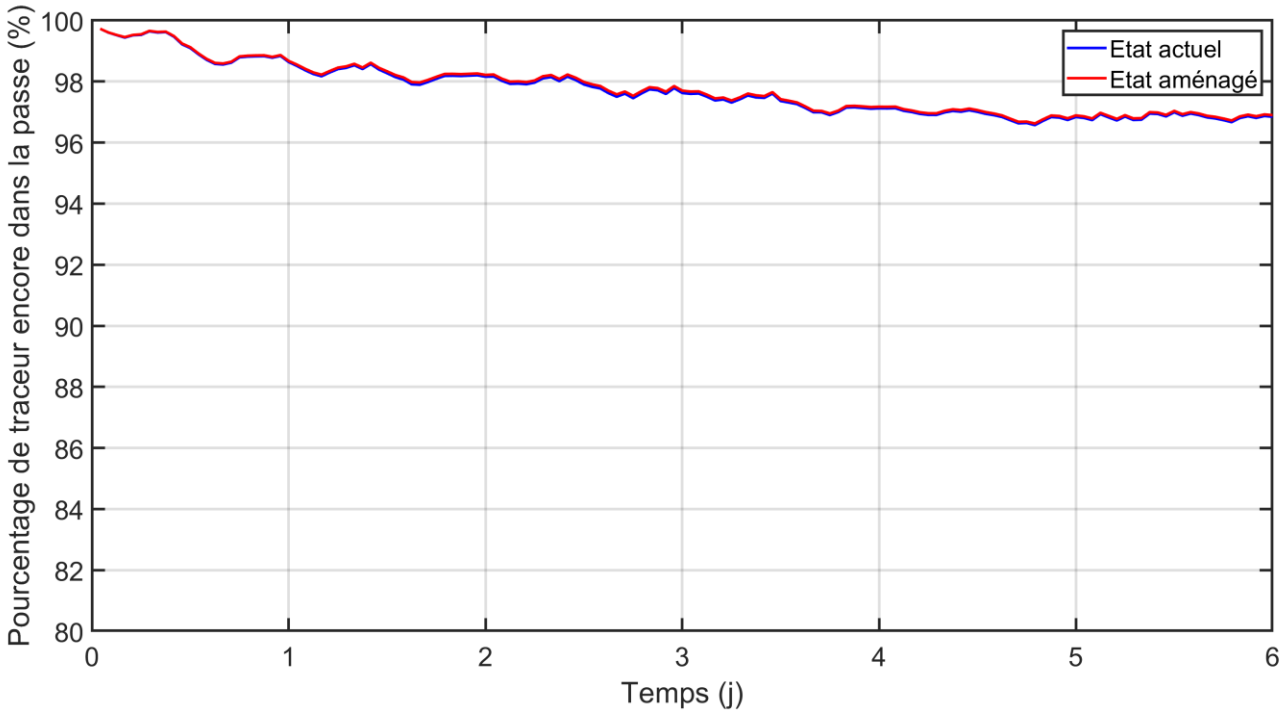
Renouvellement des eaux de l'étang en fonction du temps



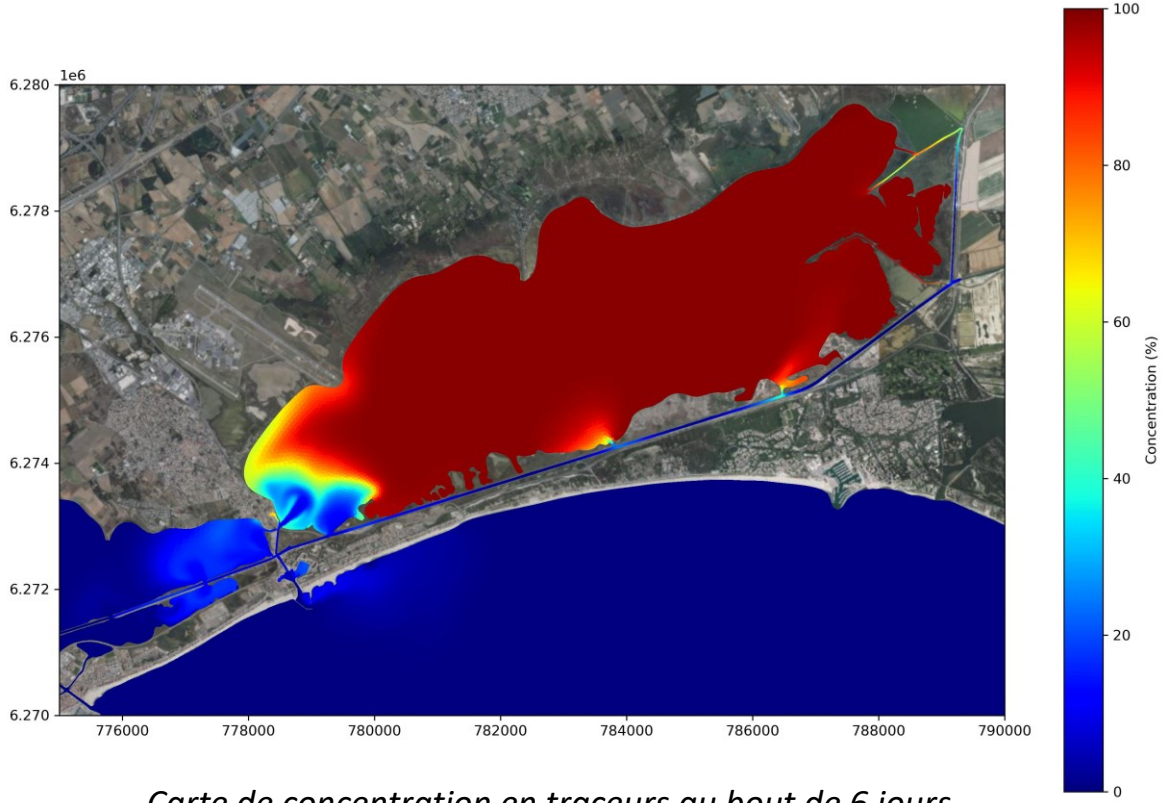
Carte de concentration en traceurs au bout de 6 jours

Scénario 2 – Temps calme

En conditions de temps calme, l'influence de l'aménagement est encore une fois non significatif sur le taux de renouvellement des eaux.



Renouvellement des eaux de l'étang en fonction du temps



Carte de concentration en traceurs au bout de 6 jours

5.5 Influence de l'aménagement sur les processus hydro-sédimentaires

5.5.1 Méthodologie

L'approche pour caractériser des flux sédimentaires diffère selon que le sédiment considéré soit cohésif ou non-cohésif. Dans le cas de l'étang de l'Or et des étangs voisins, les travaux de J. Castaings (2012) indiquent que la fraction en particules fines (vase) des échantillons est majoritaire (cf. figure), donc au-delà du seuil de 30% au-delà duquel un sédiment est considéré comme cohésif (e.g. Van Ledden, 2003 ; Le Hir, Cayoca, Waeles, 2011).
Dans ce cas, le transport de sédiment est considéré majoritairement en suspension, et les échanges entre le fond sédimentaire et la colonne d'eau sont estimés par des flux d'érosion et de dépôt, fonction de la contrainte de cisaillement exercé par l'écoulement sur le fond.

Les contraintes de cisaillement au fond sont calculées, en état actuel et aménagé, à partir de la formulation suivante :

$$\tau = \rho u_*^2 = \rho \frac{u(z)\kappa}{\ln(\frac{z}{z_0})}$$

Où :

- ρ : masse volumique de l'eau de mer (1025 kg/m^3)
- u(z) : magnitude de la vitesse horizontale en z
- K : constante de Von Karman (0.4)
- z : altitude au-dessus du fond
- z_0 : longueur de rugosité : $z_0=k_s/30$, avec $k_s=3*D_{50}$ et D_{50}=0.1 mm (valeur caractéristique pour un fond sédimentaire cohésif)

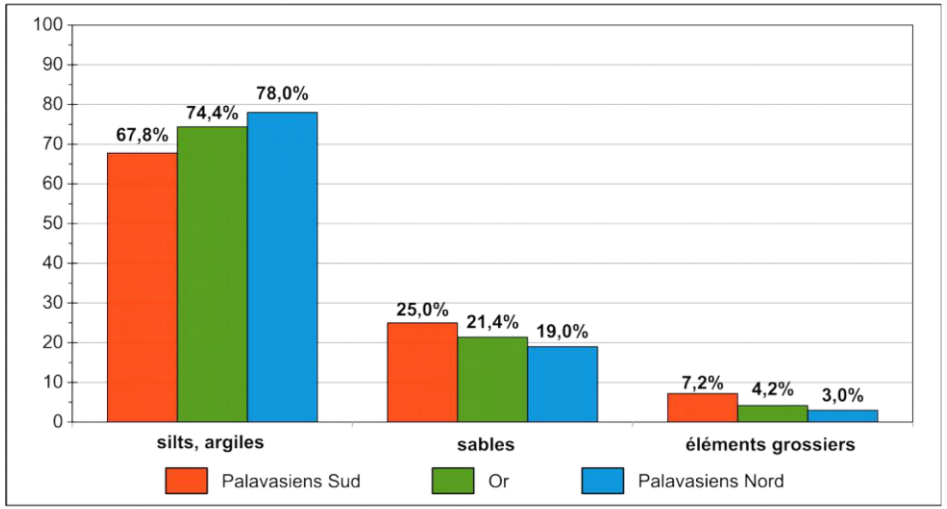


Figure 2.10: Proportions des différentes fractions granulométriques dans les trente premiers centimètres de l'ensemble des carottes prélevées dans le complexe palavasien.

Extrait de la thèse de J. Castaings (2012)

La contrainte de cisaillement au fond calculée est comparée à des seuils de contraintes critiques d'érosion (τ_c) ou de dépôt (τ_d).
Un premier seuil, en deçà duquel les sédiments fins (vase) en suspension peuvent se déposer

- τ_d=0.1 N/m² : dépôt

Et sont considérés différents seuils de contrainte critiques d'érosion, fonction du niveau de consolidation du fond sédimentaire

- τ_c=0.2 N/m² : érosion de dépôts de vase pas ou peu consolidées
- τ_c=0.5 N/m² : érosion des vases en cours de consolidation
- τ_c=1 N/m² : érosion des vases relativement consolidées

A noter que les seuils de 0.5 N/m² et 1 N/m² sont proches d'estimations de la thèse de Castaings (2012) de seuils critiques entre 0.4 N/m² et 0.9 N/m² de fonds sédimentaires dans l'étang de l'Or suivis par détection du fond sédimentaire de type *Altus*.

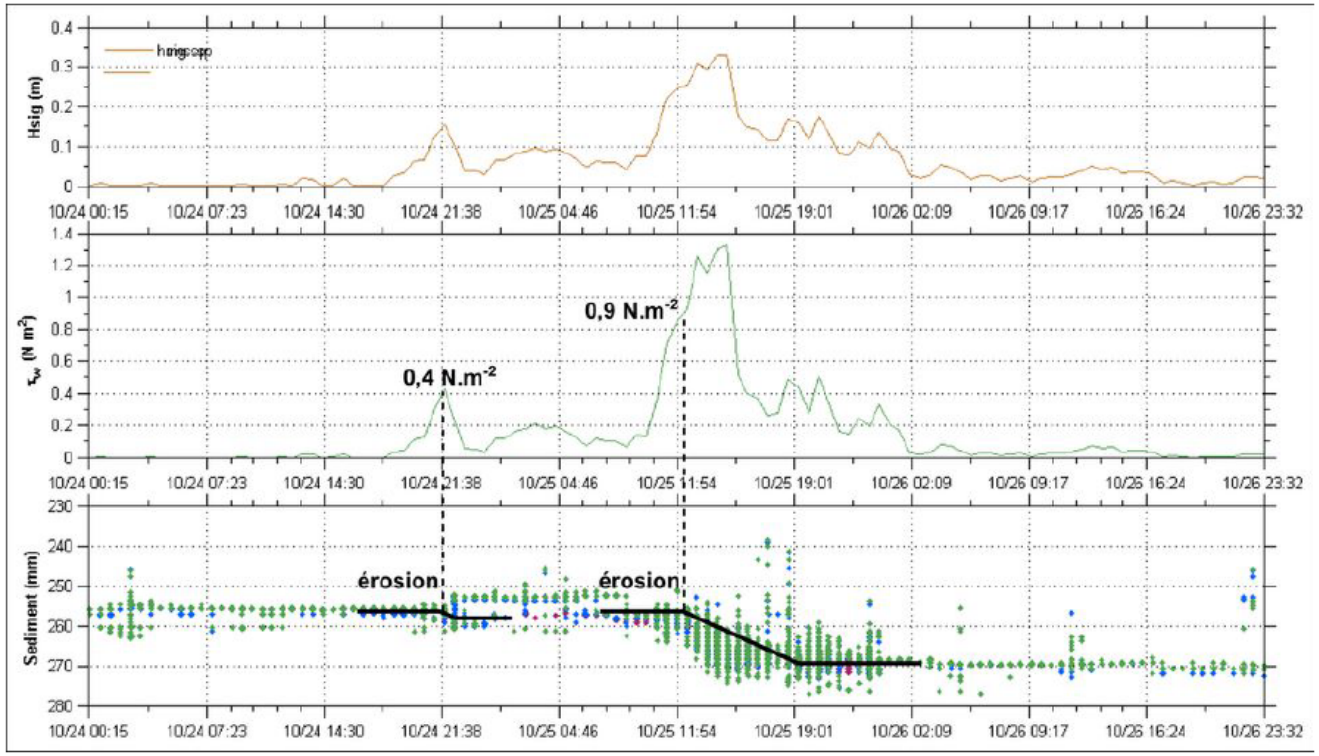


Figure 3.21: Identification des seuils d'érosion – événement du 25/10/2010 à la station OR1.

Extrait de la thèse de J. Castaings (2012)

5.5.2 Résultats

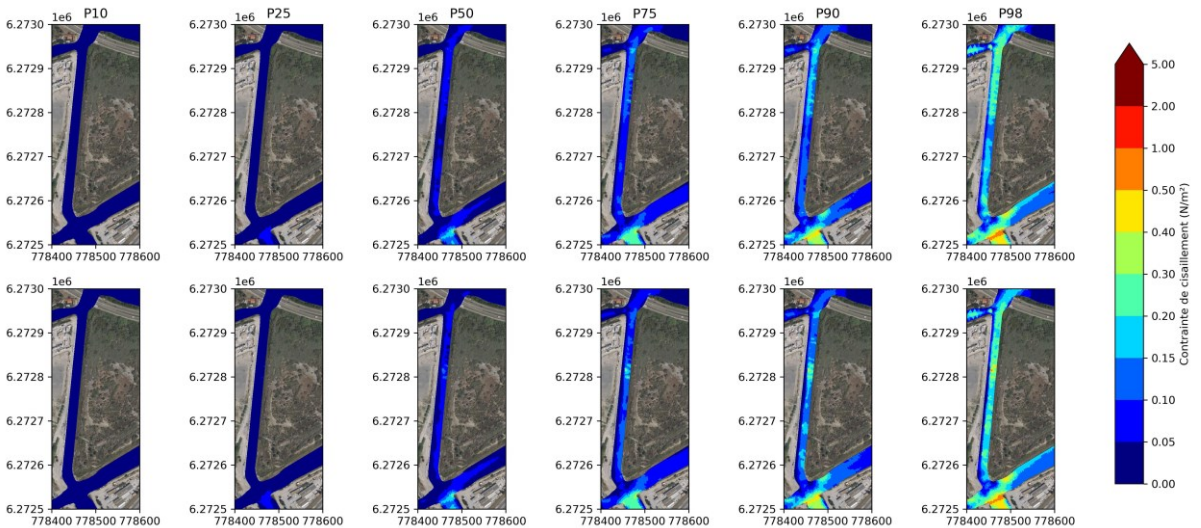
Les contraintes de cisaillement sont comparées entre état aménagé et état actuel sur les figures ci-dessous pour les 2 premiers scénarios, et sur la diapositive suivante pour les 4 autres scénarios. Les figures indiquent, de gauche à droite, les percentiles 10, 25, 50, 75, 90 et 98 de la contrainte de cisaillement au fond. Le percentile n correspond à la valeur atteinte ou dépassée n % du temps. La première ligne correspond à l'état actuel, et la seconde à l'état aménagé.

Quelles que soient les conditions hydrodynamiques simulées, les écarts entre les résultats pour la situation actuelle et la situation aménagée sont faibles, en tous cas largement inférieurs à la variabilité simulée sur l'ensemble d'une condition hydrodynamique donnée. On retient notamment :

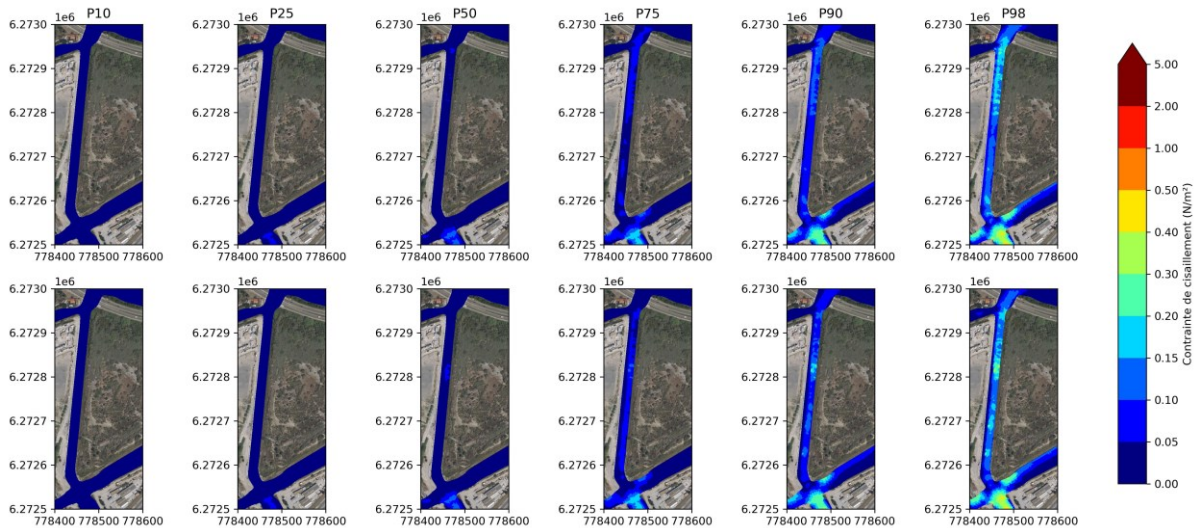
- Des séquences comparables de tendance au dépôt des particules de vase, les contraintes de cisaillement sur le fond sont par exemple inférieures à 0.05 N/m^2 entre 25 à 50% du temps avec peu de différences notables entre état actuel et état aménagé (cf. cartes p25 et p50)
- Des cartes très proche entre les deux états pour les moments les plus intenses (e.g. p98) des conditions les plus énergétiques, avec des contraintes qui restent quasi systématiquement en deçà de 1 N/m^2 (cette valeur n'est atteinte que localement et sur des temps très courts). Autrement dit, les séquences d'érosion (ou du moins de remise en suspension des dépôts) sont proches pour les deux états, avec des écarts largement inférieurs à la variabilité des conditions rencontrées. Aucune « sur-érosion » n'est attendue côté Est du canal en raison des aménagements de l'autre côté.

L'ensemble des simulations et des cartes de résultats indiquent que les aménagements n'auront pas d'effet significatif sur la dynamique sédimentaire du canal, et donc a fortiori dans l'étang de l'Or.

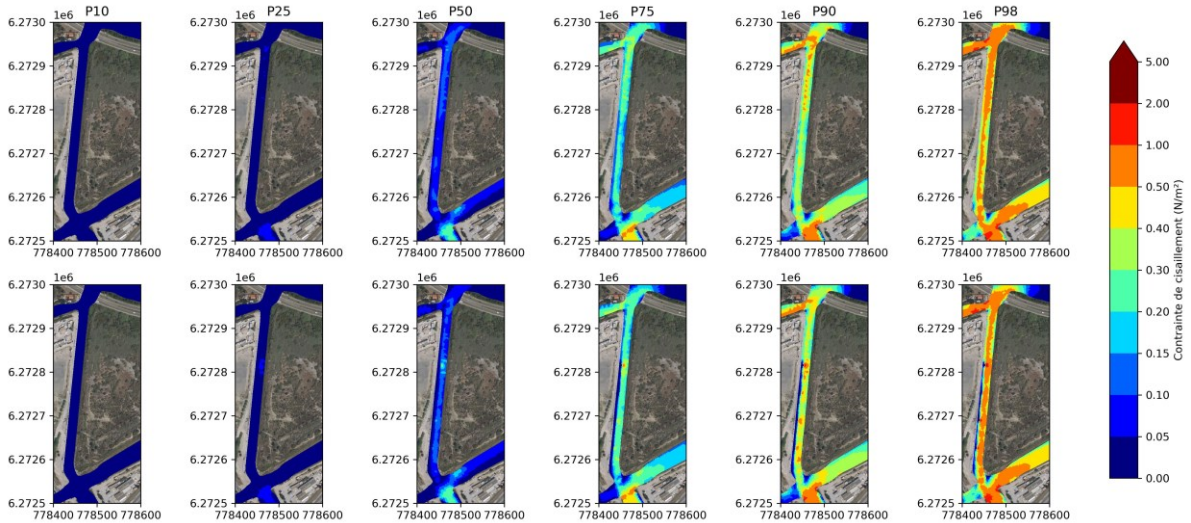
Scénario 1 – Tramontane



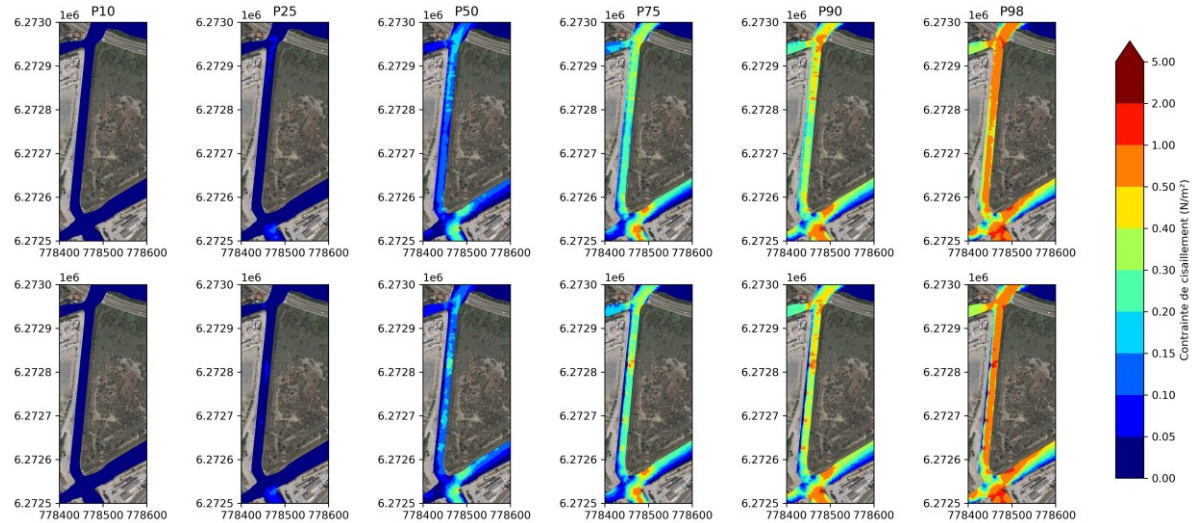
Scénario 2 – Temps calme



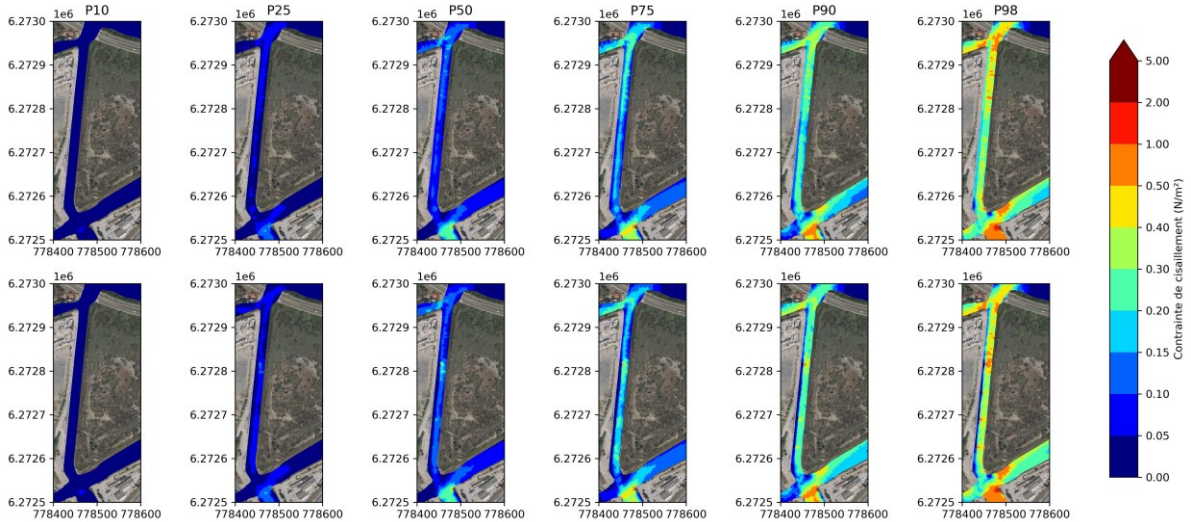
Scénario 3 – Inondation



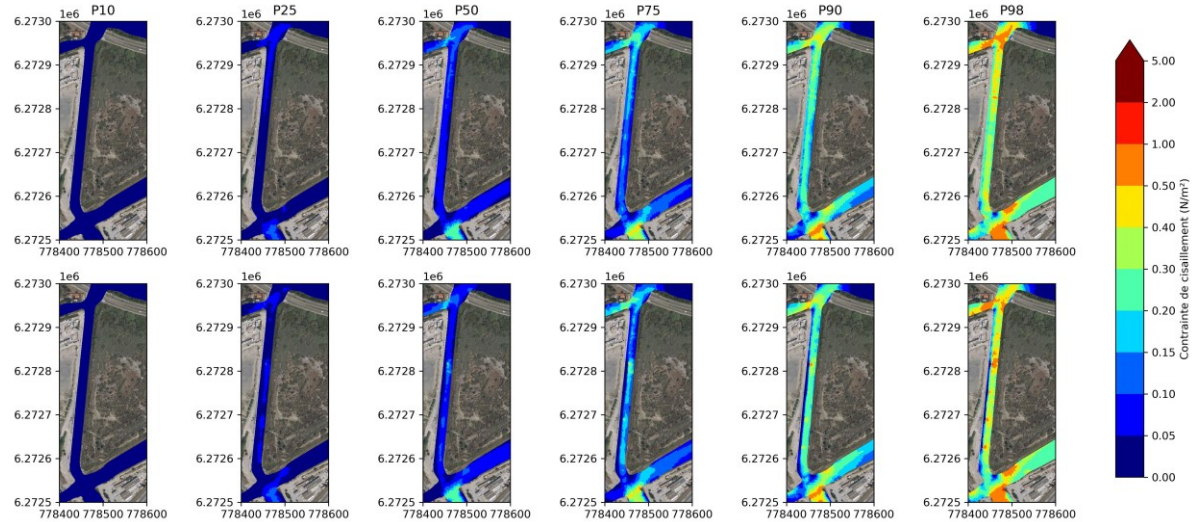
Scénario 4 – Submersion



Scénario 5 – Inondation + submersion



Scénario 6 – Inondation + submersion + CC



6. Calcul des efforts hydrodynamiques sur les barges

6.1 Méthodologie

Le document « *Floating Breakwaters – A practical guide for design and Construction* » de PIANC (1994) indique l'utilisation de la formulation de Morison pour obtenir les efforts appliqués sur le ponton flottant.
Ces efforts se décomposent en un effort de traînée F_d, et un effort d'inertie F_i.

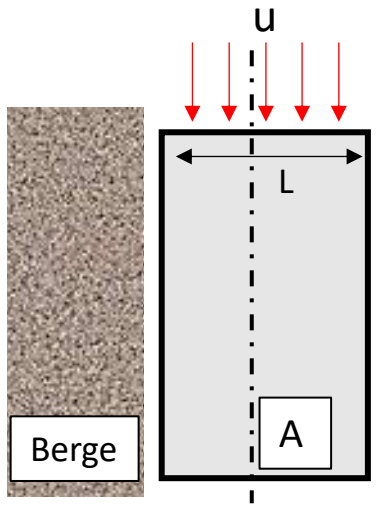
$F_d = C_d S \frac{\rho u^2}{2}$, avec C_d le coefficient de traînée, S la section en coupe normale à la propagation des vagues, u la vitesse du courant normale à la surface.
$F_i = C_m \rho V \frac{\partial u}{\partial t}$, avec C_m le coefficient de résistance inertielle, V le volume d'eau déplacé et $\frac{\partial u}{\partial t}$ l'accélération de la vitesse du courant.

Dans le cas présent, les variations temporelles des écoulements sont plutôt « lentes » (en comparaison à des vitesses orbitales sous les vagues, qui changent de direction toutes les ~10 secondes), ce qui permet de négliger les efforts d'inertie.

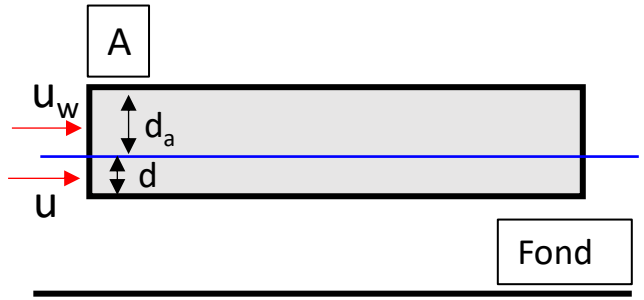
Aux efforts liés au courant hydrodynamique, il faut aussi considérer les efforts liés au vent, qui se calculent selon la même formulation, mais avec la masse volumique de l'air et la vitesse du vent.

Enfin, un coefficient majorant est appliqué afin de prendre en compte les effets dynamiques (rafales, pic de courant), spécifié ici à 1.5 (PIANC 2016).
La formulation de l'effort total est donc finalement :

$$F_{tot} = 1.5 \left(F_{d_{hydro}} + F_{d_{aero}}\right) = \frac{1.5}{2} C_d (S_h \rho_{eau} u_h^2 + S_a \rho_{air} u_w^2)$$



Vue de dessus



Vue en coupe selon A

6.2 Application

Le coefficient de traînée est pris égal à C_d=2.2, ce qui représente une valeur conservative des structures à section rectangulaires non profilés (DNVGL, 2017).

Les surfaces normales aux écoulement considérées sont les suivantes :

- Pour les efforts hydrodynamiques : S_h=L x d, avec L la largeur de la barge (6 m) et d le tirant d'eau (20 cm)
- Pour les efforts aérodynamiques : S_a=L x d_a, avec L la largeur de la barge (6 m) et d_a le tirant d'air (0.5 m pour la barge + 2.50 m pour la structure)

Les vitesses hydrodynamiques considérées représentent les vitesses moyennes surfaciques (sur la surface de la barge) maximales lors de chaque simulation en état actuel. Pour le vent, une vitesse de 100 km/h a été considérée.

Scénarios	Vitesse moyenne max (m/s)	Effort max (kN)	Effort vent (kN)	Effort total avec facteur de 1.5 (kN)
Scénario 1 – Tramontane	0,69	0,6	0.66	1,89
Scénario 2 – Temps calme	0,58	0,5		1,74
Scénario 3 – Inondation	1,19	1,9		3,84
Scénario 4 – Submersion	1,32	2,4		**4,59**
Scénario 5 – Inondation + submersion	0,94	1,2		2,79
Scénario 6 – Inondation + submersion + changement climatique	0,98	1,3		2,94

L'effort total maximal calculé à reprendre par les amarrages est donc de **4.59 kN**, correspondant à l'événement de haut niveau marin du 26/11/2014.

7. Synthèse des modélisations et des analyses

Les comparaisons entre la configuration actuelle et la configuration aménagée indiquent que le projet d'aménagement :

- a un effet très limité sur les vitesses et les débits dans la passe,
- n'a pas d'effet sur les niveaux d'eau dans la passe, même pour des conditions extrêmes, et n'a donc pas d'effet sur les aléas inondation et/ou submersion marine,
- n'a pas d'effet significatif sur le renouvellement des eaux des étangs,
- n'a pas d'effet significatif sur la dynamique sédimentaire dans le canal, et donc a fortiori pas dans les secteurs voisins (dont étang de l'or),

d'autant plus que la prise en compte des structures flottantes dans le système de modélisation SCHISM est plutôt conservative.

8. Bibliographie

DNVGL (2017). Recommended practice – Environmental conditions and environmental loads (DNVGL-RP-C205)
EGIS (2018). Travaux de restauration de cours d'eau : bassin versant de la Viredonne – Etude d'impact – Volet 1 (Résumé non technique).
Hydriad (2018). Etude du fonctionnement hydrodynamique de l'étang de l'Or – Bilan import/export et hiérarchisation des sources de pollution. Campagnes de mesures de qualité de l'eau, de débits, analyse et interprétation des résultats.
X. Kergadallan (2015). Estimation des niveaux marins extrêmes avec et sans l'action des vagues le long du littoral métropolitain. Manuscrit de thèse, Université Paris-Est.
Mostafa, T.S., Imran, J., Chaudhry, M.H. and Kahn, I.B., 2008. Erosion resistance of cohesive soils. Journal of Hydraulic Research, Vol. 46, No. 6, 777-787
PAC (2021). Porter à connaissance des services de l'état. Commune de Pérols : aléas littoraux (submersion marine) et aléa inondation (débordement fluvial).
PIANC (1994). Floating Breakwaters – A practical guide for design and Construction
PIANC (2016). Design of small to mid-scale marine LNG terminals including bunkering. Report N°172.
PPRI (2020). Plan de prévention des risques natures d'inondation (débordement fluvial et submersion marine). Commune de Pérols.
PPRI (2025). Plan de prévention des risques natures d'inondation (débordement fluvial et submersion marine). Commune de Mauguio.
SHOM/CEREMA (2022). Estimation des valeurs extrêmes de niveau d'eau – Littoral métropolitain. Rapport d'étude
SYMBO (2017). Programme d'Action de Prévention des Inondations du bassin de l'Or (PAPI), 2019 à 2024. Partie A : Diagnostic approfondi et partage du territoire face au risque d'inondation.
Van Ledden M. (2003). Sand-mud segregation in estuaries and tidal basins. Thèse de doctorat, Delft University of Technology.
Van Rijn, L. (2020). LITERATURE REVIEW OF CRITICAL BED-SHEAR STRESSES FOR MUD-SAND MIXTURES
Zhang, Y., Ye, F., Stanev, E.V., Grashorn, S. (2016). Seamless cross-scale modeling with SCHISM, Ocean Modelling, 102, 64-81.

9. Annexes

9.1 Photographies lors de la visite technique du site









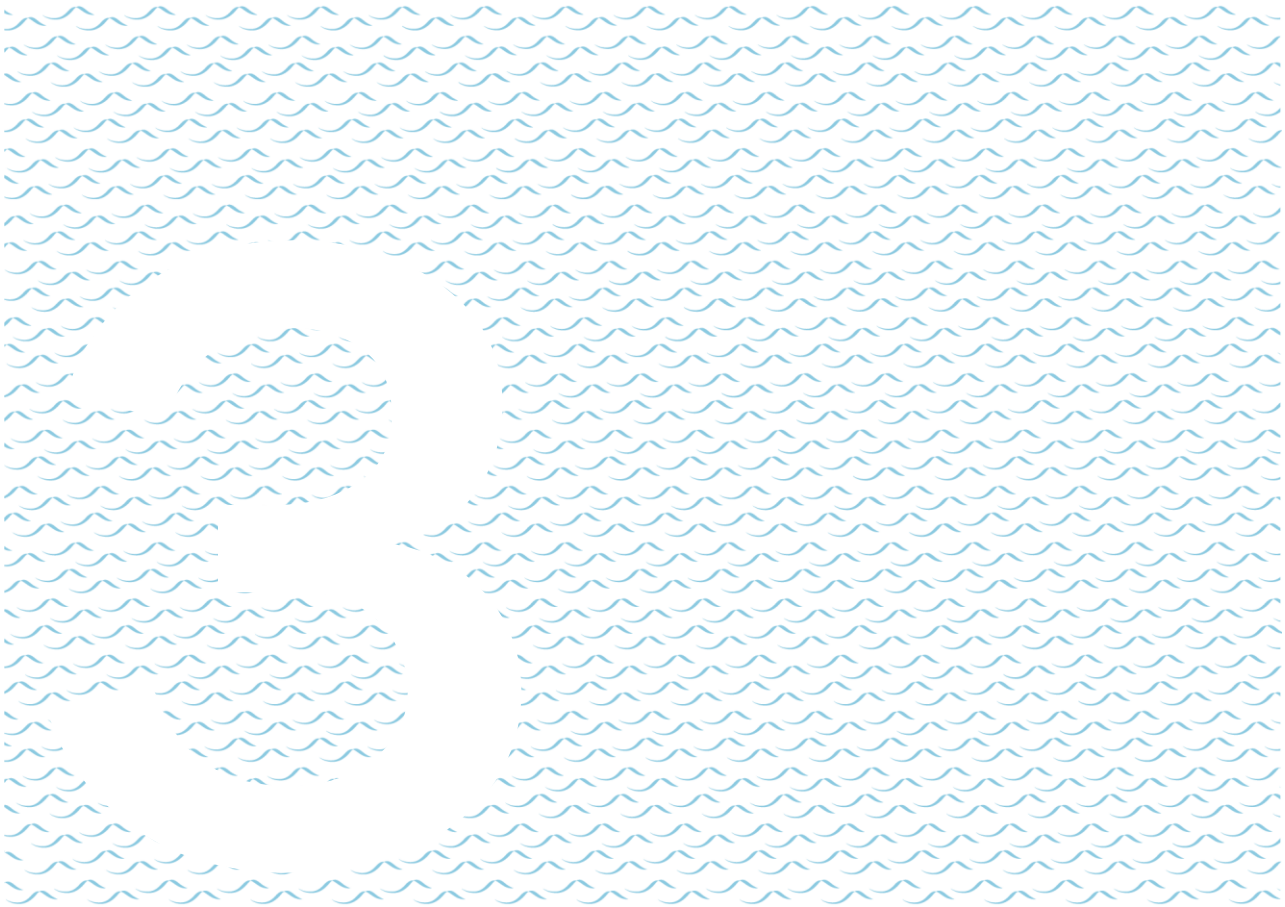








Annexe 3 :
Etudes géotechniques permettant de caractériser les matériaux en présence sur le site à remodeler (EGSA géotechnique 2026)



Nos réf. : **26-205-A1**
PEROLS (34)
Secteur de l'Avranche
Projet de valorisation écotouristique
Mission G2-PRO

Ville de PEROLS
Place Carnot
34470 PEROLS

A l'attention de M. Le Maire

Jacou, le 26 mai 2026

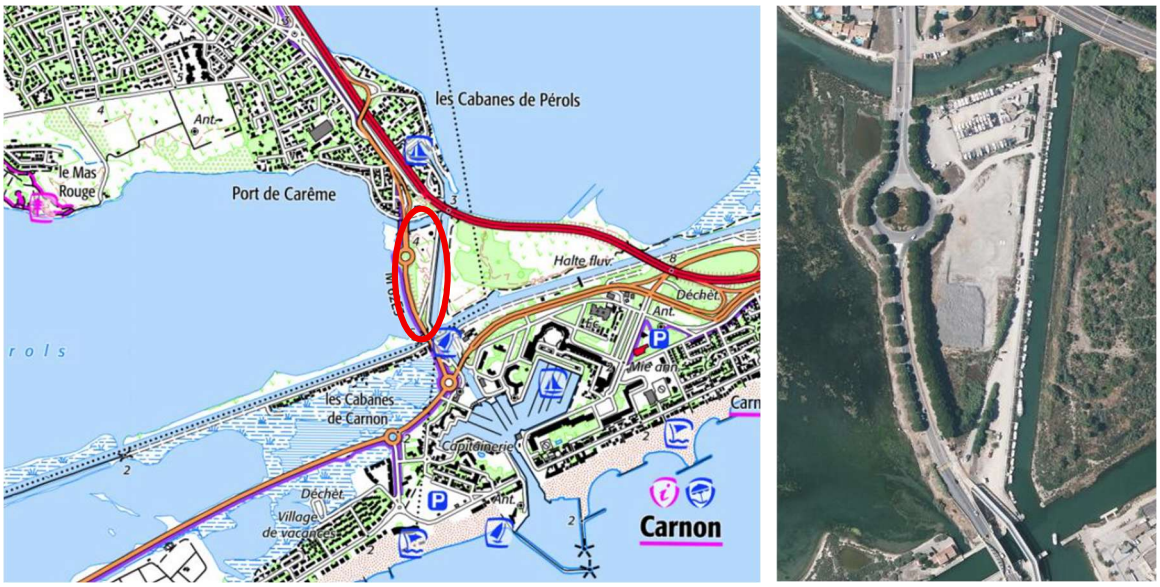
Monsieur,

Suite à notre intervention sur site du 19 mai dernier, nous vous faisons par des résultats obtenus et des premières conclusions sur la nature des sols au droit du projet de valorisation écotouristique du secteur de l'Avranche à PEROLS.

Selon la classification de la norme NF P94-500 de novembre 2013 (dont un extrait est fourni en annexe), la mission demandée est de type **G2-PRO** : Etude géotechnique de projet incluant l'exécution d'investigations in situ et d'analyses en laboratoire.

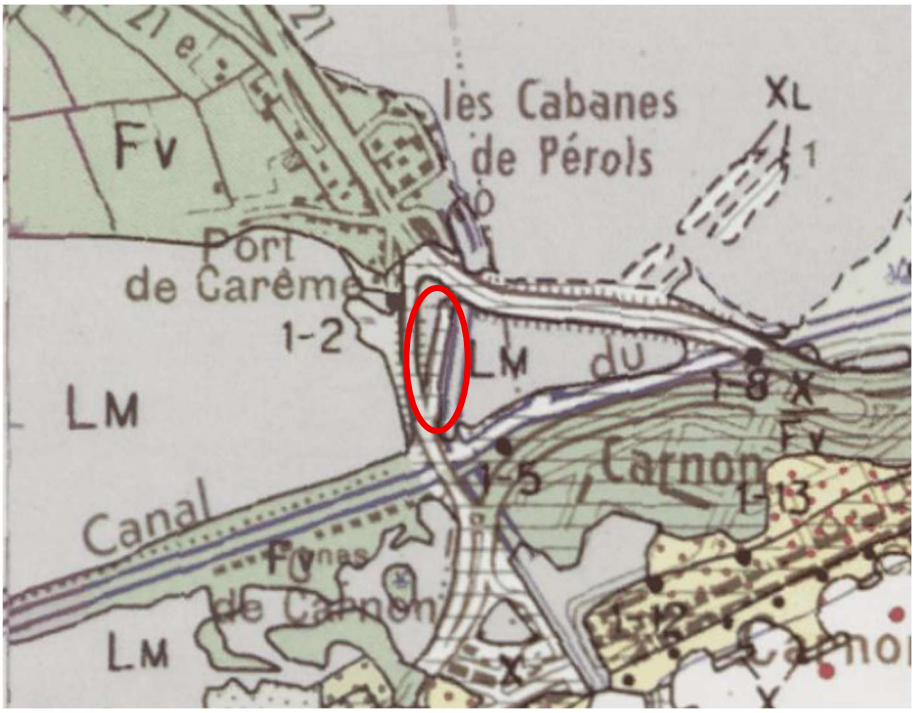
Le secteur de l'Avranche est situé à l'extrémité Sud-Est du territoire de la commune de PEROLS.
La zone d'étude est délimitée :

- Au Nord, par le canal qui relie l'étang de Pérols à l'étang de l'Or,
- A l'Est, par le canal qui relie l'étang de l'Or à la mer,
- A l'Ouest, par la Route Métropolitaine 65^{E}3 (ancienne RD 21).



Localisation de la zone d'étude

D'après la carte géologique de la France au 1/50000 (feuille du GRAU DU ROI), le sous-sol est constitué par les dépôts lagunaires vasards.



Conformément au cahier des charges, nous avons réalisé les investigations suivantes afin de visualiser les remblais superficiels et déterminer leur nature et leur épaisseur :

- **6 sondages géologiques superficiels,** notés **P1 à P6,** réalisés à la pelle mécanique (mis à notre disposition par l'entreprise TPSUD), pour permettre un constat visuel de la nature des matériaux et prélever des échantillons de sol représentatifs. Ils ont été descendus entre 3.4 et 3.9 m de profondeur.

- **L'analyse en laboratoire de 3 échantillons** afin de déterminer leur teneur en hydrocarbures et métaux lourds (analyses sous-traitées au laboratoire EUROFINS). Ces analyses sont en cours (délai de 2 à 3 semaines) et feront l'objet d'une note complémentaire dès réception.

Les sondages P1 à P6 ont permis de mettre en évidence des remblais constitués majoritairement par des sables légèrement limoneux contenant de graves et des blocs ainsi que quelques débris de construction (brique, béton, plastique...).
Aucune trace visuelle ou olfactive d'hydrocarbure, de métaux lourds ou de composés chimiques n'a été détectée au droit des sondages réalisés.

Les prélèvements effectués au sein de ces remblais font l'objet d'analyses en laboratoire afin de confirmer cette première analyse qualitative.

L'épaisseur de ces remblais varie de 1.4 à 1.6 m au droit des sondages P1 à P5 et atteint 3.1 m en P6.

Nous fournissons en annexe les coupes lithologiques des sondages et ci-dessus les photos prises lors de leur exécution.



Sondage P1



Sondage P2



Sondage P3



Sondage P4



Sondage P5



Sondage P6

Le terrain naturel identifié sous es remblais est constitué par un sable fin à matrice limono-argileuses grise.

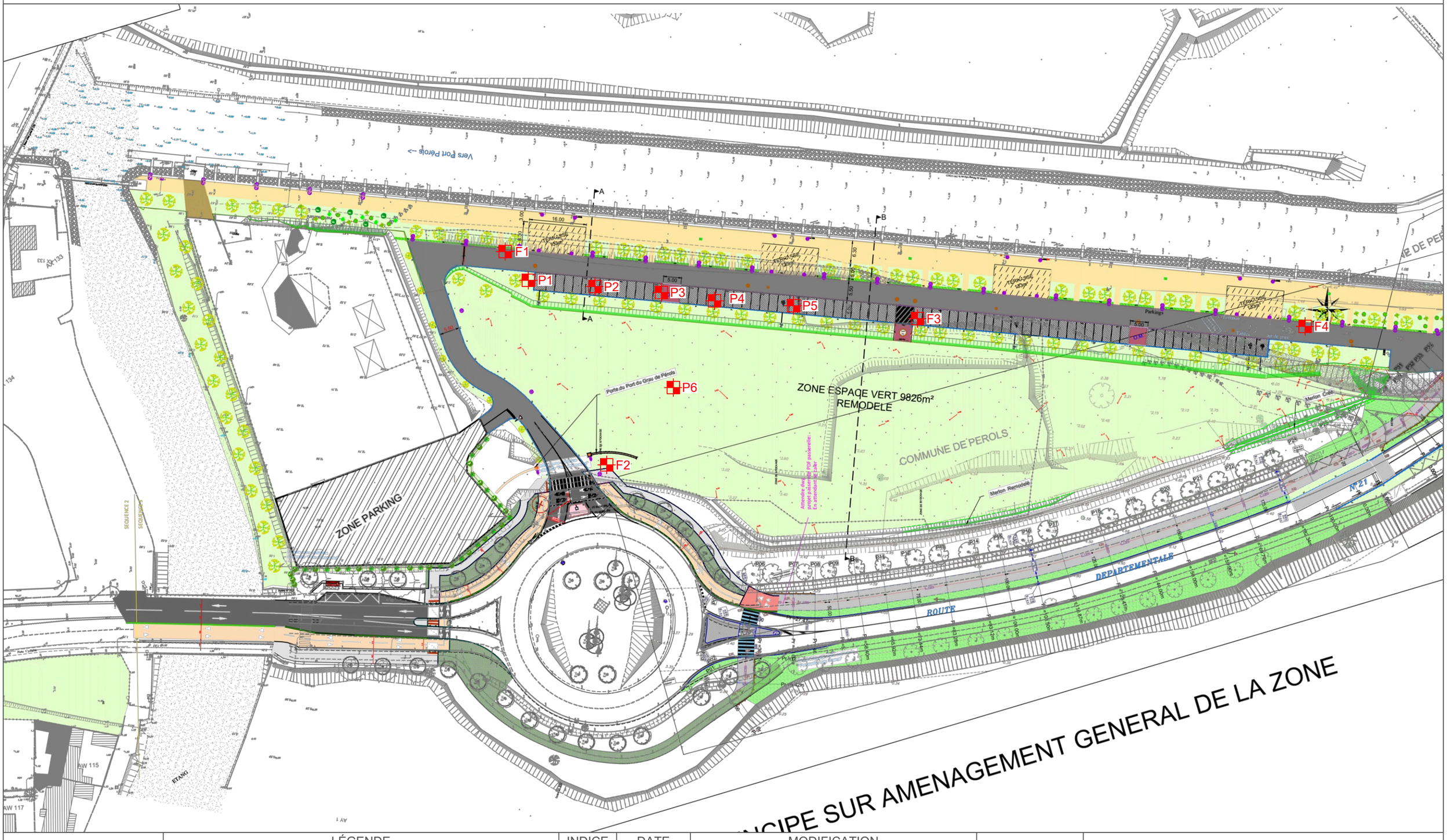
Nous restons à votre disposition pour fournir tout renseignement complémentaire et vous prions d'agréer, Monsieur, l'assurance de notre considération distinguée.

Rémy CAPO
Ingénieur Géotechnicien



Pièces jointes *:* *Plan d'implantation* *(1 page)*
Fouilles P1 à P6 *(6 pages)*

PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS



PRINCIPE SUR AMENAGEMENT GENERAL DE LA ZONE

EGSA btp
Parc d'activités Clément Ader
19 rue Louis Breguet
34830 JACOU
Tel : 04 67 13 86 80

LÉGENDE

- P SONDAGE GÉOLOGIQUE SUPERFICIEL
- F SONDAGE GÉOLOGIQUE SUPERFICIEL

INDICE	DATE	MODIFICATION
01	21/05/26	Première diffusion

Fond du plan : PARCELLE AY3-AVP-2025-10-10-Aménagement 2

Echelle : 1/1000

Format : A3

26-205

PEROLS

Secteur de l'Avranche
Valorisation écotouristique

Client : COMMUNE DE PEROLS

Fait par : Valentin MÉRARD

Visé par : Rémy CAPO

EGSA géotechnique

Opérateur
VM

Type de forage: Fouille à la pelle mécanique
Forage: P1

Dossier
26-205

Chantier
PEROLS - Secteur de l'Avranche - Valorisation écotouristique

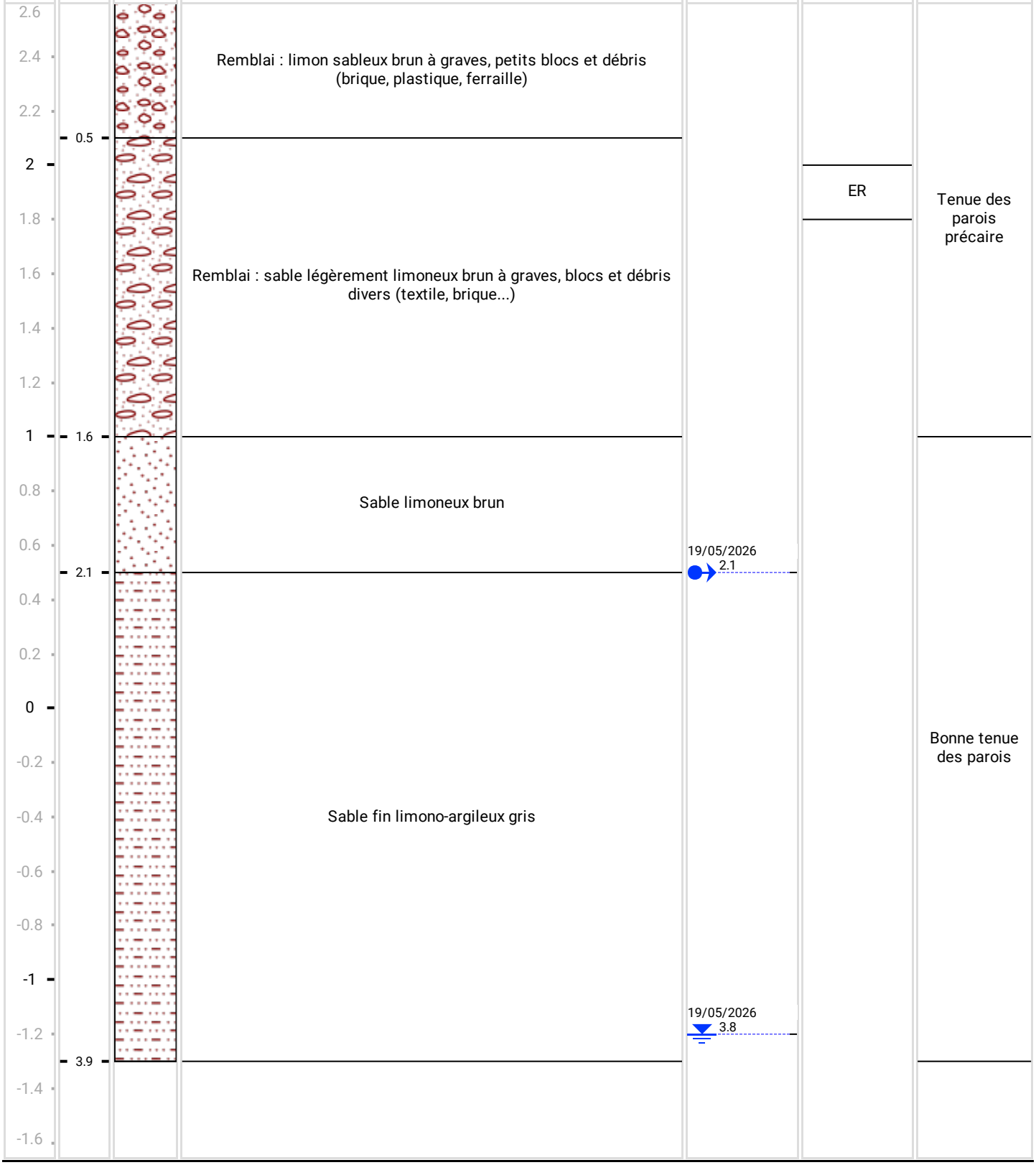
Client
COMMUNE DE PEROLS

Date de fin
19/05/2026

Altitude NGF
2.6 m

Observation
Echelle : 1/20 - Arrêt à -3.9 m/TA - Arrivée d'eau à -2.1 m/TA - Eau à -3.8 m/TA

Niveau d'eau
3.8 m



EGSA géotechnique

Opérateur
VM

Type de forage
Fouille à la pelle mécanique

Forage
P2

Dossier
26-205

Chantier
PEROLS - Secteur de l'Avranche - Valorisation écotouristique

Client
COMMUNE DE PEROLS

Date de fin
19/05/2026

Altitude NGF
2.7 m

Observation
Echelle : 1/20 - Arrêt à -3.9 m/TA - Humide en fond

Niveau d'eau

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	Description de l'échantillon	Observations de forage
2.6 – 2.4	0.4		Remblai : limon sableux brun à graves et débris			
2.2 – 2 – 1.8 – 1.6 – 1.4	1.5		Remblai : sable légèrement limoneux brun à graves, blocs et débris (brique, textile)		ER	Tenue des parois précaire
1.2 – 1	1.9		Sable limoneux brun			
0.8 – 0.6 – 0.4 – 0.2 – 0 – -0.2 – -0.4 – -0.6 – -0.8 – -1 – -1.2	3.9		Sable fin limono-argileux gris		ER	Bonne tenue des parois
-1.4						

EGSA géotechnique

Opérateur
VM

Type de forage
Fouille à la pelle mécanique

Forage
P3

Dossier
26-205

Chantier
PEROLS - Secteur de l'Avranche - Valorisation écotouristique

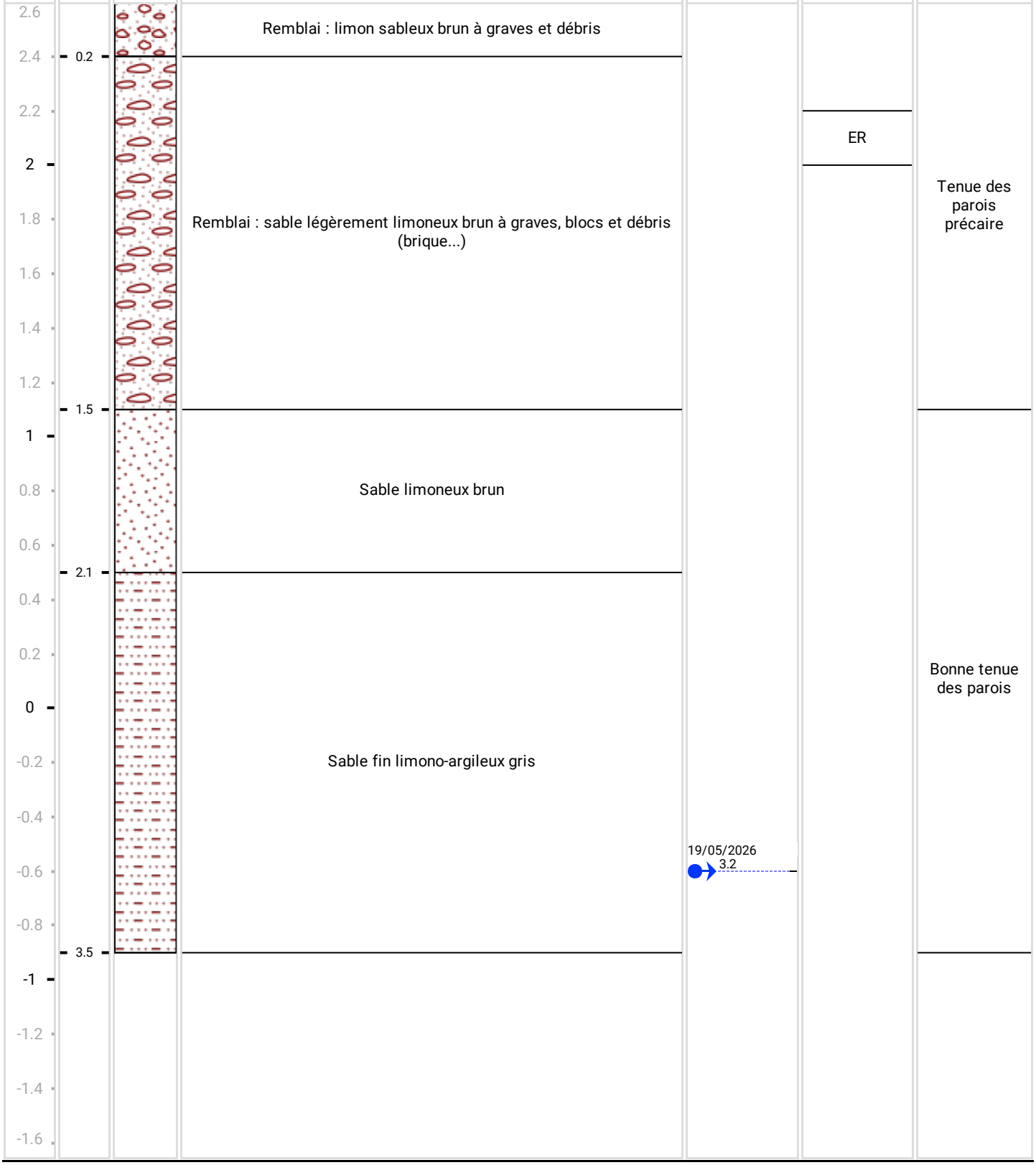
Client
COMMUNE DE PEROLS

Date de fin
19/05/2026

Altitude NGF
2.6 m

Observation
Echelle : 1/20 - Arrêt à -3.5 m/TA - Très faible arrivée d'eau à -3.2 m/TA

Niveau d'eau



EGSA géotechnique

Opérateur
VM

Type de forage
Fouille à la pelle mécanique

Forage
P4

Dossier
26-205

Chantier
PEROLS - Secteur de l'Avranche - Valorisation écotouristique

Client
COMMUNE DE PEROLS

Date de fin
19/05/2026

Altitude NGF
2.7 m

Observation
Echelle : 1/20 - Arrêt à -3.6 m/TA - Pas d'arrivée d'eau

Niveau d'eau

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	Description de l'échantillon	Observations de forage
2.6			Remblai : limon sableux brun à graves et débris (textile, brique...)			
2.4	0.3					
2.2			Remblai : sable légèrement limoneux brun à graves, blocs et débris (brique, tuyau, plastique)		ER	Tenue des parois précaire
2						
1.8						
1.6						
1.4						
1.2						
1	1.6		Sable limoneux brun			
0.8						
0.6						
0.4						
0.2	2.4		Sable fin limono-argileux gris			Bonne tenue des parois
0						
-0.2						
-0.4						
-0.6						
-0.8						
-1	3.6					
-1.2						
-1.4						

EGSA géotechnique

Opérateur
VM

Type de forage
Fouille à la pelle mécanique

Forage
P5

Dossier
26-205

Chantier
PEROLS - Secteur de l'Avranche - Valorisation écotouristique

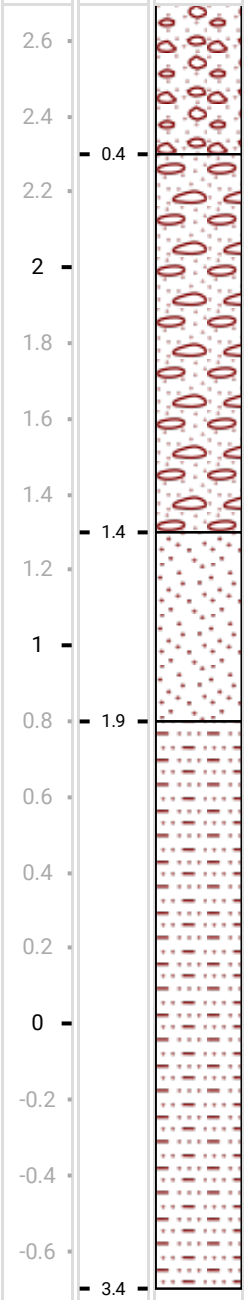
Client
COMMUNE DE PEROLS

Date de fin
19/05/2026

Altitude NGF
2.7 m

Observation
Echelle : 1/20 - Arrêt à -3.4 m/TA - Pas d'arrivée d'eau

Niveau d'eau



Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	Description de l'échantillon	Observations de forage
	0.4		Remblai : limon sableux brun à graves et débris (brique, tuyau)			
	1.4		Remblai : sable légèrement limoneux brun à graves, blocs et débris (brique, plastique)		ER	Tenue des parois précaire
	1.9		Sable limoneux brun			
	3.4		Sable fin limono-argileux gris			Bonne tenue des parois

EGSA géotechnique

Opérateur
VM

Type de forage
Fouille à la pelle mécanique

Forage
P6

Dossier
26-205

Chantier
PEROLS - Secteur de l'Avranche - Valorisation écotouristique

Client
COMMUNE DE PEROLS

Date de fin
19/05/2026

Altitude NGF
2.7 m

Observation
Echelle : 1/20 - Arrêt à -3.7 m/TA - Arrivée d'eau à -2.7 m/TA

Niveau d'eau

