

DEMANDE DE DEROGATION AU TITRE DES ESPECES PROTEGEES

Les Sables d’Olonne

Les dunes du Puits d’Enfer
Renaturation de l’ancien circuit automobile et du parking du Puits d’Enfer

AVRIL 2026

MOA
Ville des Sables d'Olonne
Conservatoire du Littoral

MOE
Artelia - Phytolab - LGP Avocats

Projet de renaturation des dunes du Puits d'Enfer
DEMANDE DE DEROGATION AU TITRE DES ESPECES PROTEGEES
Commune des Sable d'Olonne et Conservatoire du Littoral

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
0	Première version	A.RAMOND L. RADENAC	L.GODARD	04/2026

ARTELIA SAS
Siège social : 16 rue Simone Veil – 93400 SAINT OUEN SUR SEINE – www.arteliagroup.com

SOMMAIRE

A. PRÉSENTATION DU PROJET 10

1. CONTEXTE ET LOCALISATION DU PROJET 11

1.1. CONTEXTE DU PROJET 11
1.2. LES ACTEURS DU PROJET 11
1.3. HISTORIQUE DES DEMARCHES PROJET 11
1.4. LOCALISATION DU PROJET 11

2. JUSTIFICATION DU PROJET RETENU 15

2.1. OBJECTIFS FONDAMENTAUX DU PROJET 15
2.2. CONTRAINTES ET ENJEUX A INTEGRER 15
2.2.1. UNE RICHESSE ENVIRONNEMENTALE EXCEPTIONNELLE ET UN GRAND POTENTIEL DE RESTAURATION 15
2.2.2. DES ENJEUX URBAINS ET TOURISTIQUES 15
2.2.3. DES ENJEUX PAYSAGERS ET PATRIMONIAUX 15
2.2.4. L'EXPOSITION AUX RISQUES NATURELS 15

3. LE COÛT ESTIMATIF À CE STADE DU PROJET 16

4. LA CONCEPTION DU PROJET 16

4.1. 2001 : LES ORIGINES DU PROJET 16
4.2. 2003-2006 : LES OPERATIONS « LITTORAL 1 ET 2 » 17
4.2.1. OBJECTIF ET ACTIONS DES DEUX OPÉRATIONS PRÉCÉDENTES SUR LE LITTORAL COMMUNAL 17
4.2.2. RETOUR D'EXPÉRIENCE DES OPÉRATIONS RÉALISÉES SUR LE LITTORAL COMMUNAL : SUIVI DES HABITATS ET DES ESPÈCES 19
4.2.2.1. Les habitats 19
4.2.2.2. La flore 19
4.2.3. MODES DE GESTION 19
4.3. 2011-2018 : OPERATION « LITTORAL 3 » - RENATURATION DU LITTORAL COMMUNAL » PUITS D'ENFER A L'ABBAYE DE SAINT-JEAN-D'ORBESTIER 19
4.3.1. 2011 – 2013 : ALTERNATIVES ET VARIANTES DE TRACÉS ÉTUDIÉES 19
4.3.1.1. Quatre grandes alternatives à envisager 20
4.3.1.2. Six variantes de tracé à comparer à partir du passage par la rue du Fief Saint-Jean 22
4.3.2. 2016 – 2018 : ETUDE DE CONCEPTION INITIALE 22
4.3.2.1. Les grands principes d'aménagements 22
4.3.2.2. L'arrêt du projet 25
4.3.3. 2022 – 2026 : UN RETOUR À L'ALTERNATIVE 1 DE 2011 25

5. PRÉSENTATION DU PROJET 26

5.1. ZOOM SUR LES PRINCIPAUX SECTEURS D'AMENAGEMENT 26
5.1.1. ESPLANADE DU PUITS D'ENFER 26
5.1.2. FUTURE AIRE DE STATIONNEMENTS DU PUITS D'ENFER DE 85 PLACES 27
5.1.3. RUE DU FIEF SAINT-JEAN 28
5.1.3.1. L'aire de stationnements 28
5.1.3.2. Le cheminement cyclable 28
5.1.4. SENTIER DES DUNES 28
5.1.5. SENTIER LITTORAL 29
5.1.6. RUE DES MARCHAIS 30
5.1.7. AIRE DE STATIONNEMENTS ORBESTIER NORD 30
5.2. MATERIAUX UTILISES 31
5.3. RENATURATION 33
5.3.1. L'ANCIEN CIRCUIT AUTOMOBILE ET LE CHEMINEMENT CYCLABLE DE LA RUE DES MARCHAIS 33
5.3.2. SUR LE LITTORAL 34
5.4. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE L'ENSEMBLE DU PROJET 34

6. ORGANISATION DU CHANTIER 35

6.1. BASES VIE ET ZONES DE STOCKAGE TEMPORAIRES DES MATERIAUX 35
6.2. PHASAGE DES TRAVAUX 35

7. JUSTIFICATION DE LA FINALITÉ DU PROJET DE RENATURATION ET DE RESTAURATION 37

B. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE 38

1. PROCÉDURES RÉALISÉES ET EN COURS 39

2. RAPPEL DU PRINCIPE D'INTERDICTION À LA DESTRUCTION D'ESPÈCES PROTÉGÉES 39

3. PRINCIPE DE DÉROGATION 40

4. LISTE DES ESPÈCES CONCERNÉES PAR LA DEMANDE DE DÉROGATION ET RÉGLEMENTATION APPLICABLE 40

5. LA NATURE DE LA DEMANDE 41

6. PRÉSENTATION DU DEMANDEUR 42
C. ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES DES EXPERTISES NATURALISTES 43
1. PÉRIMÈTRES DES ÉTUDES NATURALISTES 44
2. ECHANGES RÉALISÉS 45
3. DATES DE PROSPECTION DE TERRAIN 45
4. MÉTHODE D'ACQUISITION DES DONNÉES 49
4.1. RECUEIL BILBIOGRAPHIQUE ET ACTEURS RESSOURCES CONSULTES 49
4.1.1. DONNÉES DU CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST (CBNB) 49
4.1.2. DONNÉES DE LA LPO VENDÉE 51
4.1.3. DONNÉES DE L'ONEMA 51
4.1.4. ETUDE PAYSAGÈRE DE L'OUEST, X. HARDY ET BOURGOIS (2011-2013) 52
5. METHODOLOGIE DES INVENTAIRES REALISÉS ENTRE 2016 ET 2023 53
5.1. FLORE ET HABITATS NATURELS 54
5.2. AVIFAUNE 54
5.2.1. AVIFAUNE NICHEUSE 54
5.2.2. AVIFAUNE MIGRATRICE 55
5.2.3. AVIFAUNE HIVERNANTE 55
5.3. REPTILES 55
5.4. AMPHIBIENS 55
5.5. MAMMIFERES TERRESTRES ET SEMI AQUATIQUES 56
5.6. INVERTEBRES 56
5.7. CHIROPTERES 57
5.7.1. SESSION 57
5.7.2. POINTS D'ÉCOUTE 57
5.8. SYNTHESE DES METHODES D'INVENTAIRES 58
6. MÉTHODOLOGIE DE LA MISE À JOUR DES INVENTAIRES DE 2025 59
6.1. INVENTAIRE DE LA FLORE 59
6.2. INVENTAIRE DES ORTHOPTERES 59
6.3. INVENTAIRE DES REPTILES 59
6.4. INVENTAIRE DES MAMMIFERES 59
6.5. INVENTAIRE DES OISEAUX 60
7. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DES DONNEES 60
7.1. EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES 60
7.1.1. PATRIMONIALITÉ DES ESPÈCES ET DES HABITATS 60
7.1.2. ÉVALUATION DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES 61
7.2. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS 62
7.3. EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS 62
D. CONTEXTE ÉCOLOGIQUE ET RÉSULTATS DES EXPERTISES NATURALISTES .. 63
1. CONTEXTE ECOLOGIQUE LOCAL 64
1.1. ZONAGES D'INVENTAIRES 64
1.2. ESPACES NATURELS SENSIBLES (ENS) 64
1.3. ESPACE NATUREL PROTEGE 64
1.4. ZONAGES REGLEMENTAIRES 67
1.4.1. ZSC FR5200657 MARAIS DE TALMONT ET ZONES LITTORALES ENTRE LES SABLES D'OLONNE ET JARD-SUR-MER 67
1.4.2. ZSC FR5400469 PERTUIS CHARENTAIS 70
1.4.3. ZPS FR5212015 SECTEUR MARIN DE L'ILE D'YEU 70
1.4.1. ZPS FR5412026 PERTUIS ROCHEBONNE CHARENTAIS 70
1.5. CONTINUITES ECOLOGIQUES 72
1.5.1. SRCE 72
1.5.2. CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES LOCALES 72
2. HABITATS 74
2.1. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023 74
2.2. MISE A JOUR DES INVENTAIRES EN 2025 80
2.3. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX 82
2.4. EVOLUTION DES MILIEUX 83
2.4.1. EVOLUTION DES MILIEUX ENTRE 2016 ET 2023 83
2.4.2. EVOLUTION DES MILIEUX ENTRE 2023 ET 2025 84
3. FLORE 87
3.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE 87
3.2. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023 88

3.2.1. ESPÈCES VÉGÉTALES PATRIMONIALES 88
3.2.2. ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES 93
3.3. MISE A JOUR 2025 - 2026 95
3.3.1. ESPÈCES PRÉSENTES DANS L'AIRE D'ÉTUDE 95
3.3.2. STATUTS ET ENJEUX ÉCOLOGIQUES DES ESPÈCES REMARQUABLES 99
4. ZONES HUMIDES 101
4.1. INVESTIGATIONS REALISEES EN 2016 101
4.1.1. INVENTAIRES FLORISTIQUES 101
4.1.2. ETUDE PÉDOLOGIQUE 101
4.1.3. FONCTIONNALITÉS DES ZONES HUMIDES 105
4.2. INVESTIGATIONS REALISEES EN 2023 110
4.2.1. SONDAGES PÉDOLOGIQUES 110
4.2.1.1. Inventaires floristiques 112
4.2.2. SYNTHÈSE 112
5. AVIFAUNE 114
5.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE 114
5.2. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023 115
5.2.1. EXPERTISE DE 2016 115
5.2.1.1. En période de nidification 115
5.2.1.2. En période de migration 115
5.2.1.3. En période hivernale 115
5.2.2. EXPERTISE DE 2023 116
5.2.2.1. En période de nidification 116
5.2.2.2. Période de migration 116
5.2.2.3. Période d'hivernage 116
5.3. MISE A JOUR DES INVENTAIRES EN 2025 117
5.4. SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE 2016, 2023 ET 2025 117
5.4.1.1. Période de migration 117
5.4.1.2. Période d'hivernage 118
5.4.1.3. Période de nidification 119
5.5. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX POUR L'AVIFAUNE 121
5.6. SYNTHESE DES ENJEUX AVIFAUNE 122
6. REPTILES 123
6.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE 123
6.2. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023 123
6.3. MISE A JOUR DES INVENTAIRES EN 2025 124
6.4. FOCUS SUR LES ESPECES BENEFICIANT D'UN PNA ET COMPATIBILITE DU PROJET 124
6.5. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX 124
6.6. SYNTHESE DES ENJEUX REPTILES 125
7. AMPHIBIENS 126
7.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE 126
7.2. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023 126
7.3. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX 127
7.4. SYNTHESE DES ENJEUX AMPHIBIENS 128
8. MAMMIFÈRES TERRESTRES ET SEMI-AQUATIQUES 129
8.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE 129
8.2. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023 129
8.3. MISE A JOUR DES INVENTAIRES EN 2025 130
8.4. FOCUS SUR LES ESPECES BENEFICIANT D'UN PNA 130
8.5. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX 130
8.6. SYNTHESE DES ENJEUX MAMMIFERES 131
9. CHIROPTÈRES 132
9.1. INVENTAIRES MENES EN 2023 132
9.1.1. SYNTHÈSE DES NIVEAUX DE FRÉQUENTATION 133
9.2. SYNTHESE DES ENJEUX CHIROPTERES 134
9.3. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX 134
10. ENTOMOFAUNE 135
10.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE 135
10.1.1. RHOPALOCÈRES 135
10.1.2. ODONATES 135
10.1.3. ORTHOPTÈRES 135
10.1.4. COLÉOPTÈRES 135
10.2. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023 136
10.2.1. RHOPALOCÈRES 136

10.2.2. ODONATES 137
10.2.3. ORTHOPTÈRES 138
10.2.4. COLÉOPTÈRES 138
10.3. ORTHOPTERES : MISE A JOUR DES INVENTAIRES EN 2025 139
10.4. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX 139
10.5. SYNTHESE DES ENJEUX INSECTES 140
11. SYNTHÈSE DES ENJEUX BIOLOGIQUES 141
E. ANALYSE ET EVALUATION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET 145
1. DEFINITION DE L'IMPACT BRUT 146
2. DÉFINITION DU PROJET AU STADE AVP 148
3. DESCRIPTION DES IMPACTS BRUTS SUR L'AIRE D'ETUDE 149
3.1. CONTINUITES ECOLOGIQUES 149
3.2. HABITATS NATURELS 149
3.2.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER 149
3.2.2. IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION 150
3.3. FLORE 151
3.3.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER 151
3.3.2. IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION 151
3.4. ZONES HUMIDES 154
3.4.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER 154
3.4.2. IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION 154
3.5. AVIFAUNE 157
3.5.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER 157
3.5.2. IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION 157
3.6. AMPHIBIENS 158
3.6.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER 158
3.6.2. IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION 158
3.7. MAMMIFERES TERRESTRES 159
3.7.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER 159
3.7.2. IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION 159
3.8. REPTILES 160
3.8.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER 160
3.8.2. IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION 160
3.9. CHIROPTERES 161
3.9.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER 161
3.9.2. IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION 161
3.10. ENTOMOFAUNE 162
3.10.1. IMPACTS EN PHASE CHANTIER 162
3.10.2. IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION 162
3.11. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS 163
F. MISE EN ŒUVRE DE LA DÉMARCHE DU VOLET EVITER ET REDUIRE 168
1. LES MESURES VISANT À ÉVITER ET RÉDUIRE LES IMPACTS DU PROJET 169
1.1. LISTE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 169
1.1.1. ME 01 : OPTIMISATION DE L'IMPLANTATION DU PROJET 170
1.1.2. MR01 : INTÉGRATION DES CYCLES BIOLOGIQUES DE LA FAUNE ET LA FLORE DANS LE TRAVAUX ET L'EXPLOITATION 176
1.1.3. MR 02 : GESTION ET RÉUTILISATION DES TERRES 181
1.1.3.1. Déblais 181
1.1.3.2. Les besoins estimatifs en remblais 182
1.1.4. MR03 : DISPOSITIFS PRÉVENTIFS DE LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS EN PHASE TRAVAUX 183
1.1.5. MR04 : LIMITATION DES RISQUES D'INTRODUCTION ET DE DISPERSION D'ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET OPTIMISATION DE LA GESTION DES MATÉRIAUX 184
1.1.6. MR05 : BALISAGE PRÉVENTIF ET MISE EN DÉFENS 189
1.1.7. MR06 : MAITRISE DE LA FRÉQUENTATION ET ADAPTATION DES MISES EN DÉFENS 191
2. EFFETS RÉSIDUELS QUANTITATIFS SUR LES HABITATS ET LA FLORE 193
2.1. EFFETS RESIDUELS SUR LES HABITATS NATURELS 193
2.2. EFFETS RESIDUELS SUR LA FLORE 196
3. EFFET RÉSIDUELS SUR LES HABITATS D'ESPÈCES PROTÉGÉES 199
4. SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS 205
G. ESPÈCES FAISANT L'OBJET DE LA DEMANDE DE DÉROGATION 209
1. LISTE DES ESPÈCES MOTIVANT LA DÉROGATION 210
H. MESURES DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI 211
1. COMPENSATION 212

1.1. DEFINITION 212
1.2. NOTIONS JURIDIQUES 212
1.3. BILAN DES BESOINS DE COMPENSATION « ESPECES PROTEGEES » 213
1.4. DESCRIPTION DE LA DEMARCHE ADOPTEE POUR LA COMPENSATION 213
1.5. LISTE DES MESURES MISES EN ŒUVRE SUR LE PROJET 213
1.6. MC01 : DECAPAGE DE L'ANCIEN CIRCUIT AUTOMOBILE ET DU CHEMINEMENT CYCLABLE DE LA RUE DES MARCHAIS 214

2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 216

2.1. MACC 01 : RESTAURATION DE LA VEGETATION LITTORALE AU DROIT DE L'ANCIEN PARKING DU PUITS D'ENFER 216
2.1.1. RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR L'ÉVOLUTION DE L'ÉROSION À SAINT-HILAIRE-DE-RIEZ 216
2.1.2. APPLICATION SUR LE SITE DU PUIT D'ENFER 219
2.2. MACC02 : TRANSPLANTATION DES ESPECES PROTEGEES ET PATRIMONIALES AU DROIT DE L'ANCIEN CIRCUIT AUTOMOBILE 223
2.2.1. ACTION 1 : RÉCUPÉRATION DE LA COUCHE SUPERFICIELLE DU SOL ET MISE EN PLACE 223
2.2.2. ACTION 2 (EN COURS D'ÉTUDE) : RÉCOLTE DE GRAINES POUR RENATURATION 224
2.3. MACC 03 : RETRAIT DES MERLONS 225
2.4. MACC 04 : RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS ADJACENTS AUX SECTEURS RENATURES PENDANT LE CHANTIER 226
2.4.1. MESURES SPÉCIFIQUES AUX SECTEURS DUNAIRES 226
2.4.2. MESURES SPÉCIFIQUES AUX PRAIRIES MÉSOPHILES 227
2.4.3. GESTION DES LANDES À BRUYÈRES 228
2.5. MACC 05 : RAMASSAGE DES MACRO-DECHETS 230
2.6. MACC 06 : ACCUEIL DU PUBLIC 231
2.7. MACC 07 : GESTION ET RESTAURATION DOUCE DES ZONES HUMIDES 232

3. MESURE DE SUIVI ET PLAN DE GESTION 233

3.1. MS01 : SUIVI ECOLOGIQUE EN PHASE CHANTIER 233
3.2. MS02 : SUIVI PHASE EXPLOITATION 234
3.3. GRANDES ORIENTATIONS DE GESTION 235
3.3.1. GESTION DES HABITATS DUNAIRES 236
3.3.2. GESTION DES HABITATS OUVERTS DENSES 236
3.3.3. GESTION DES HABITATS SEMI-OUVERTS 237
3.3.4. GESTION DES HABITATS BOISÉS 237
3.3.5. ABSENCE DE GESTION SPÉCIFIQUE (NON-INTERVENTION) SUR LES MILIEUX DUNAIRES RENATURÉS ET BOISÉS DE L'ANCIEN CIRCUIT, LA VÉGÉTATION LITTORALE ET LE VALLON DU PUITS ROCHAIS 238
3.4. HABITATS PROJETES A N+30 239

4. CALENDRIER ET COÛT DES MESURES 240

5. APPRÉCIATION DE L'ÉQUIVALENCE FONCTIONNELLE ET DU GAIN ÉCOLOGIQUE 241

5.1. SYNTHESE DES TRAJECTOIRES D'HABITATS CIBLES PAR LES TRAVAUX ECOLOGIQUES 242
5.2. SYNTHESE DES EQUIVALENCES SURFACIQUES POUR CHAQUE ESPECE PATRIMONIALE PROTEGEE 243
5.3. EVOLUTION DES MILIEUX ATTENDUS 245
5.4. INTEGRATION DANS LE RESEAU BIOLOGIQUE LOCAL 247
5.5. CONCLUSION SUR LE GAIN ECOLOGIQUE GLOBAL 248

I. SYNTHÈSE ET CONCLUSION 249

1. ANALYSE DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES POPULATIONS D'ESPÈCES IMPACTÉES PAR LE PROJET 250

1.1. HABITATS 250
1.2. FLORE 250
1.3. OISEAUX 250
1.4. REPTILES 250
1.5. MAMMIFERES TERRESTRES 250
1.6. CHIROPTERES 250
1.7. AMPHIBIENS 250
1.8. INSECTES 251

ANNEXES 252

TABLEAUX

Tableau 1 : Analyse multicritères des quatre grandes alternatives [ARTELIA 2017] 21
Tableau 2: Echanges réalisés dans le cadre du projet 45
Tableau 3- Synthèse de l'expertise de terrain mise en œuvre sur l'aire d'étude en 2016, 2023 et 2025 46
Tableau 4 : Périodes de principales prospections de terrain, groupes prospectés et auteurs des données (avant 2016) 49
Tableau 5 : Méthodes et périodes de prospection pour chaque groupe étudié (études précédentes) 49
Tableau 6 : Flore patrimoniale et protégée relevée sur le site d'étude 49
Tableau 7 : Périodes des principales prospections de terrain, groupes prospectés et auteurs des données utilisées 52
Tableau 8 : Méthodes et périodes de prospection pour chaque groupe étudié 52
Tableau 9 : Indices de recouvrement 54
Tableau 10 : Code atlas, comportements et statuts nicheurs correspondants 54
Tableau 11: Méthodologies des inventaires écologiques selon les différents groupes biologiques 58
Tableau 12 : Évaluation des niveaux d'enjeux en fonction des statuts de conservation nationaux régionaux 61
Tableau 13 : Niveau d'enjeu spécifique 61
Tableau 14 : Exemple d'application de la méthodologie d'enjeu en région Pays de la Loire 61
Tableau 15 : Méthodologie d'évaluation des enjeux pour les habitats naturels 61
Tableau 16: ZNIEFF concernés par le projet 64
Tableau 17: Zones Natura 2000 concernées par le projet 67
Tableau 18 : Caractéristiques du site Natura 2000 « Marais de Talmont et zones littorales entre les Sables d'Olonne et Jard-sur-Mer » [INPN, 2023] 67
Tableau 19 : Habitats d'Intérêt Communautaire et espèces patrimoniales [Mairie de Talmont-Saint-Hilaire, 2015] 68
Tableau 20 : Liste des habitats EUNIS identifiés sur le site d'étude entre 2013 et 2023 74
Tableau 21 - Habitats d'intérêt communautaire identifiés sur le site 77
Tableau 22 : Habitats naturels EUNIS identifiés dans le périmètre d'étude de 2025 80
Tableau 23 : Développement des pelouses patrimoniales sur les habitats naturels limitrophes 84
Tableau 24 : Habitat d'intérêt communautaire relevés sur le site et surfaces associées 85
Tableau 25 : Enjeu écologique de l'espèce sur le site 99
Tableau 26 : Classification des sondages réalisés sur le site d'étude 101
Tableau 27 : Eléments et critères d'évaluation des fonctions des zones humides 105
Tableau 28 : Synthèse des fonctionnalités des 9 entités humides 108
Tableau 29 : Typologie des sondages à la tarière à main effectués par ARTELIA en 2023 110
Tableau 30: Espèces d'oiseaux issues de la bibliographie entre 2000 et 2025 sur la commune des Sables d'Olonne 114
Tableau 31 : Avifaune notable observée sur le site d'étude en période de migration 117
Tableau 32 : Avifaune hivernante notable inventoriée sur le site d'étude 118
Tableau 33: Oiseaux contactés en période de nidification en 2016, 2023 et 2025 119
Tableau 34: Données reptiles issues de la bibliographie entre 2000 et 2025 sur la commune des Sables d'Olonne 123
Tableau 35 : Reptiles observés sur le site d'étude 123
Tableau 36: Espèces d'amphibiens issues de la bibliographie entre 2000 et 2025 sur la commune des Sables d'Olonne 126
Tableau 37 : Amphibiens observés sur le site d'étude 126
Tableau 38: Espèces de mammifères issues de la bibliographie entre 2000 et 2025 sur la commune des Sables d'Olonne 129
Tableau 39 : Mammalofaune observée sur le site d'étude 130
Tableau 40:Espèces de chiroptères contactées sur le site d'étude 132
Tableau 41: liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par points et par session 133
Tableau 42: Niveaux de fréquentation des chiroptères sur le site 133
Tableau 43 : évaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude 133
Tableau 44: Synthèse des enjeux chiroptères sur le site 134
Tableau 45: Espèces de rhopalocères issues de la bibliographie 135
Tableau 46: Espèces de rhopalocères issues de la bibliographieEspèces d'odonates issues de la bibliographie 135
Tableau 47: Espèces d'orthoptères issues de la bibliographie 135
Tableau 48: Espèces de coléoptères issues de la bibliographie 135
Tableau 49 : Rhopalocères observés sur le site d'étude 136
Tableau 50: Odonates inventoriés sur le site d'étude 137
Tableau 51 : Orthoptères recensés sur le site d'étude 138
Tableau 52 : Coléoptère saproxylophage observé sur le site d'étude 138
Tableau 53: Orthoptères recensés lors de la mise à jour des inventaires en 2025 139
Tableau 54 : Effets génériques de ce type de projet sur la faune et la flore 146
Tableau 55 : Aménagements projetés 149
Tableau 56 : Surfaces d'habitats naturels impactés par les aménagements 149
Tableau 57 : Surfaces renaturées en pelouses des dunes 150
Tableau 58 : Niveau d'impact sur les espèces floristiques patrimoniales présentes sur le site 151
Tableau 59 : Surface d'habitats impactée favorables à la flore patrimoniale 151
Tableau 60 : Surface d'habitats d'espèce impactée 157
Tableau 61: Surface d'habitats d'espèce impacté 158
Tableau 62 : Surface d'habitats d'espèce impactée 159
Tableau 63 : Surface d'habitats d'espèce impactée 160
Tableau 64: Surface d'habitats d'espèce impactée 162
Tableau 65 : Liste des mesures d'évitement et réduction 169
Tableau 66: Phasage des travaux vis à vis de la flore 176
Tableau 67: Phasage des travaux vis à vis de l'avifaune nicheuse 176
Tableau 68: Phasage des travaux vis-à-vis des reptiles 176
Tableau 69: Phasage des travaux vis à vis des insectes 176
Tableau 70 - Espèces végétales exotiques envahissantes observées sur le site en 2022/2023 par ARTELIA 185
Tableau 71: Synthèse des impacts résiduels concernant les surfaces d'habitats 193
Tableau 72 - Flore patrimoniale et protégée relevée en 2016-2017 et entre 2023-2026 sur le site d'étude 196
Tableau 73: Estimation du nombre et de la proportion de pieds/station de Linaire des Sables impacté par le projet 196
Tableau 74: Estimation du nombre de pieds d'Ornithope penné impacté par le projet 196
Tableau 75: Estimation du nombre de pieds d'Ornithope comprimé impacté par le projet 196
Tableau 76: Estimation du nombre de pieds de Silène des ports impacté par le projet 197
Tableau 77: Estimation du nombre de pieds de Lys maritime impacté par le projet 197
Tableau 78 : Habitats typiques de la flore impactés par les aménagements concernés 197
Tableau 79 : Surfaces d'habitats d'espèces protégées impactées par le projet 199
Tableau 80: Synthèse des impacts résiduels 205
Tableau 81: Espèces ciblées par la dérogation 210
Tableau 82: Exemples d'indicateurs de suivi 235
Tableau 83: synthèse des habitats projetés sur l'aire d'étude après mises en œuvre des mesures et du plan de gestion 242
Tableau 84: Evolution des milieux 245

FIGURES

Figure 1 - Acteurs du projet 11
Figure 2 : Plan de situation au 1/25000e 13
Figure 3: Photographie oblique de l'ancien circuit automobile [V. JONCHERAY, 2017] 14
Figure 4: Photographie oblique parking actuel du Puits d'Enfer [V. JONCHERAY, 2017] 14
Figure 5 : Carte des dégradations recensées sur le littoral communal (Le Bihan Ingénierie) 16
Figure 6 : Carte des enjeux sur le secteur de l'ancien circuit 16
Figure 7 : Illustration des aménagements réalisés sur le périmètre « Littoral 1 » 17
Figure 8 : Illustration des aménagements réalisés sur le périmètre « Littoral 2 » 17
Figure 9 : Périmètres des opérations précédentes de renaturation du littoral 18
Figure 10 : Périmètres élargi et restreint [Paysage de l'Ouest, X.HARDY & Cabinet BOURGOIS & ARTELIA] 20
Figure 11 : Quatre grandes alternatives de relocalisation de la RD32a [ARTELIA, 2017] 20

Figure 12 : Représentation simplifiée des enjeux majeurs [ARTELIA, 2017] 20
Figure 13 : Schéma simplifiée du projet de renaturation du littoral de 2013 [ARTELIA – 2016] 23
Figure 14 : Croquis d'ambiance du projet de requalification du littoral – sur la base de la photo aérienne [Phytolab, 2018] 23
Figure 15 : Plan général des aménagements [Phytolab, 2018] 24
Figure 16 : Périmètres élargi et restreint [Paysage de l'Ouest, X.HARDY & Cabinet BOURGOIS & ARTELIA] 25
Figure 17 - Plan d'intentions paysagères [CDL, 2022] 25
Figure 18 - Localisation des principaux secteurs d'aménagements 26
Figure 19 – Evolution de l'ambiance du secteur : avant en haut - après aménagement en bas (Phytolab – 2026) 26
Figure 20 – Schéma d'aménagement de l'aire de stationnement (AVP 2026) 27
Figure 21 – Evolution de l'ambiance du secteur : avant en haut - après aménagement en bas (Phytolab – 2026) 27
Figure 22 - Schéma d'aménagement de l'aire de stationnement (AVP 2026) 28
Figure 23 - Evolution de l'ambiance du secteur : avant en haut - après aménagement en bas (Phytolab – 2026) 29
Figure 24 - Schéma d'aménagement du sentier littoral – section au Sud de la rue des Marchais (AVP 2026) 29
Figure 25 - Evolution de l'ambiance du secteur : avant à gauche - après aménagement à droite (Phytolab – 2026) 29
Figure 26 – Croquis de principe de l'évolution du sud de la rue des Marchais : avant en haut - après aménagement en bas (Phytolab – 2025) 30
Figure 27 - Schéma d'aménagement de l'aire de stationnement (AVP 2026) 31
Figure 28 - Proposition d'aménagement transitoire à l'intersection de la rue de l'Abbaye et rue du Petit Versailles (Phytolab – 2026) 31
Figure 29 - Axes de renaturation de l'ancien circuit et du littoral [Artelia - 2026] 33
Figure 30 : Localisation des talus conservés ou supprimés 34
Figure 31 - Cartographie des bases vie imaginées en phase AVP 35
Figure 32: Planning estimé des travaux en phase AVP du projet 36
Figure 33: Donnés flore du CBNBN 50
Figure 34: Données LPO 51
Figure 35 : Localisation de la station de pêche électrique 51
Figure 36 : Croquis de la station 51
Figure 37 : Photo de la station 52
Figure 38: Localisation des points et transects d'inventaire entre 2016 et 2023 53
Figure 39: Découverte de la plaque n°11 sous la végétation et repositionnement de cette dernière pour la rendre le dispositif à nouveau opérationnel 59
Figure 40: Localisation des points d'échantillonnage par protocole 60
Figure 41 : Critères de détermination d'un fort enjeu (non exhaustif) Source : CGDD, OFB, Cerema 60
Figure 42 : ZNIEFF 65
Figure 43 : Localisation des site N2000 vis à vis du projet 71
Figure 44 - Dune grise (B1.4) : habitat dominant sur l'ancien circuit 75
Figure 45 - Ancien circuit bitumé (habitat Eunis J4.2) 75
Figure 46 - Boisements mixtes de chênes et de pins (G4)Habitats patrimoniaux 75
Figure 47 - Habitats EUNIS 75
Figure 48 - Habitat naturels identifiés en 2023 76
Figure 49 - Mare à characée (à gauche) et Chara globularis 77
Figure 50 : Schéma type d'une dune (Source : ONF) 82
Figure 51 : Prairies mésiques (gauche) et fourrés avec boisements (droite), site d'étude, avril 2025 82
Figure 52 - Zone humide bordant l'ancien circuit côté Est : le 29 mars 2017 (à gauche) et le 19 juillet 2023 83
Figure 53 - Dépression humide de la partie Ouest de l'ancien circuit le 19 juillet 2023 83
Figure 54 - Dune grise en cours de fermeture par les ligneux au nord-ouest 83
Figure 55 - Cabane et barrage "sauvage" sur le cours d'eau (à gauche) et feu de camp sur l'ancien circuit 83
Figure 56 - Lieux de dégradations observés en juillet 2023 84
Figure 57 - Frange littorale très piétinée au-delà des cheminements 84
Figure 58 : Marges des chemins colonisées par des espèces typiques des dunes, Site d'étude, décembre 2025, ARTELIA 85
Figure 59 : Pancratium maritimum, site d'étude, mars 2026, ARTELIA 96
Figure 60 : Localisation des pieds de Pancratium maritium, site d'étude, mars 2026, ARTELIA 96
Figure 61 : Romulea columnae, site d'étude, mars 2026, ARTELIA 97
Figure 62 : Sondages pédologiques et caractérisation des zones humides 104
Figure 63 : Fonctions des zones humides (Source : Forum des marais de l'Atlantique) 105
Figure 64 : Entités humides fonctionnelles 107
Figure 65 : Fonctionnalités des zones humides sur l'aire d'étude 109
Figure 66 - Prairies humides pâturées par des équins au nord-ouest du site 112
Figure 67 - Poste de relevage des eaux usées construit sur un remblai (à gauche) et vue sur les abords du ruisseau 112
Figure 68 - Localisation des zones humides en 2017 et 2023 selon les critères sols et flore 113
Figure 69 : Linotte mélodieuse et Pipit farlouse, tous deux nicheurs sur le site d'étude 116
Figure 70 : Mâle de Tarier pâtre vocalisant 116
Figure 72 : Couleuvre vipérine observée dans le ruisseau 123
Figure 71 : Vipère aspic sur le site d'étude 123
Figure 73 : Têtards de Crapaud épineux 127
Figure 74 : Triton marbré aux abords des mares à l'est du site 127
Figure 75: Ruisseau sur le site d'étude 127
Figure 76 : Enjeux amphibiens identifiés sur le site d'étude 128
Figure 77 : Indice de présence de l'Ecureuil roux 130
Figure 78 : Epreintes de Loutre d'Europe le long du ruisseau traversant la zone d'étude 130
Figure 79: Localisation des points d'écoute et densité d'activité 132
Figure 80 : Flambé observé sur le site d'étude ainsi que le Sylvain azuré 137
Figure 81: Gomphe gentil observé sur le site d'étude 137
Figure 82 : Aeschne bleue observée sur la zone d'étude 137
Figure 83: Œdipode turquoise et Criquet duettiste sur l'aire d'étude 138
Figure 84 : Illustration schématique de la séquence ERC (Source : La séquence « éviter, réduire et compenser » du guide THEMA, mars 2017) 146
Figure 85 : Zones humides à proximité du parking du Puits d'Enfer impactées par les aménagements 155
Figure 86 : Mesure d'évitement sur les zones humides (propositions au stade AVP) 156
Figure 87 : Illustration de platelage bois ajouré (stade AVP) 156
Figure 88: Extrait de l'arbre présentant le principe de numérotation des différentes mesures (ici pour les mesures d'évitement) 169
Figure 89: 1er projet de cheminements piétons sur l'ancien circuit [Phytolab, 2016] 170
Figure 90: Propositions de cheminements piétons non retenues [Phytolab-ARTELIA, 2016] 170
Figure 91: Principes de cheminements piétons retenus et secteur de quiétude en pointillés noirs [Phytolab-ARTELIA, 2017] 170
Figure 92 - Natures des sols actuels au droit des cheminements projetés 171
Figure 93 – En vert, la version initiale avec le cheminement piéton passant au cœur de la dune grise. En noir, le tracé final retenu 171
Figure 94 - Propositions de traversée du vallon du Puits Rochais (AVP - mars 2023) 171
Figure 95 - Scénarios de tracé du cheminement cycle (AVP - avril 2025) 172
Figure 96 - Scénario 1 (AVP de juin 2025) 172
Figure 97 - Scénario 2 (AVP de novembre 2025) 173
Figure 98 - Scénario 3 (AVP décembre 2025) 173
Figure 99 – Scénario hybride et retenu (Phytolab - AVP décembre 2025) 173
Figure 100 - Aménagement retenu [Phytolab – AVP 2025] 174
Figure 101 - Aménagement du stationnement Orbestier Nord (Phytolab - AVP février 2026) 175
Figure 102: Localisation des merlons envisagés à conserver et supprimer 182
Figure 103: Localisation des différentes mises en défens 192
Figure 104: Site expérimental 1 avec enclos – 1990 (FIGUREAU Cl.) 216
Figure 105: Site expérimental 1 avec enclos - état de la végétation – Avril 1991 216
Figure 106: Site expérimental 1 - Juillet 92 floraison des Armeria maritima et Limonium dodartii (FIGUREAU Cl.) 216
Figure 107: Janvier 2000 – 2 ans après, élimination de la protection contre l'érosion (Enkamat 2 cm) semis effectués en décembre 1998 (FIGUREAU Cl.) 217
Figure 108: Site expérimental 2 en juillet 91 (FIGUREAUC.) 217
Figure 109: Diagnostic et propositions de restauration du site de Saint-Hilaire de Riez 217
Figure 110: Avril 2000 (FIGUREAU Cl.) 218
Figure 111: Juillet 2001 – suivi par la méthode des points contacts – ligne de suivi (FIGUREAU Cl.) 218

Figure 112: Site de Saint-Hilaire – Constats Avril 2018 [ARTELIA] 218
Figure 113: filet coco (haut), filet Sand stabilizer (bas) 219
Figure 114: Enkamat, technique non retenue [http://www.designenbretagne.com] 219
Figure 115: Damier expérimental de renaturation de la végétation de falaise littorale 220
Figure 116: Technique de restauration active : filets biodégradables [Bioret F., 2015] 222
Figure 117: Technique de restauration active : pièges à graines [Bioret F., 2015] 222
Figure 118 - Cartographie de la restauration des milieux naturels (MAcc 04) 229
Figure 119: Localisation de la signalétique sur le site 231
Figure 120: Périodes propices aux inventaires 234
Figure 121: Planning des mesures et coût estimatifs au stade AVP associés 240
Figure 122: Périmètres des opérations précédentes de renaturation du littoral 247
Figure 123 - Réservoir de biodiversité (SRCE Pays de la Loire) 247
Figure 124:Coefficient d'abondance – dominance (recouvrement) de Braun - Blanquet 255
Figure 125: Localisation des IPA 255
Figure 126: Codes de nidification [Hagemeijer & Blair, 1997] 256
Figure 127: Transects réalisés 258
Figure 128: Localisation des plaques à reptiles 258

OBJET DU DOCUMENT

Dans le cadre de l'opération de renaturation des dunes du Puis d'Enfer, espace naturel remarquable accueillant un ancien circuit automobile situé sur la façade Atlantique, la commune des Sables d'Olonne a confié à ARTELIA la réalisation d'un premier diagnostic écologique réalisé en 2016, puis une mise à jour en 2023 et en 2025 permettant de mettre en évidence des enjeux liés à la faune et à la flore dans l'aire d'étude, et de cadrer les éléments de projet souhaité sur ce milieu : une renaturation de milieux anthropisés sur un milieu naturel, ainsi que les modalités d'accueil du public attenant.

Afin d'atténuer les impacts du projet sur les différents enjeux recensés, la démarche ER (Eviter-Réduire) a été mise en place. Néanmoins, des impacts résiduels et des contraintes réglementaires sur certaines composantes biologiques subsistent.

Une procédure de demande de dérogation « espèces protégées » à l'interdiction de porter atteinte aux espèces protégées à l'article L411.2 du Code de l'environnement est donc engagée.

Pour rappel, trois conditions doivent être réunies pour présenter ce dossier :

- Les raisons impératives d'intérêt public majeur du projet ;
- L'absence de solutions alternatives plus satisfaisantes ;
- L'absence de remise en cause de l'état de conservation des espèces et de leurs habitats.

Ces trois conditions sont présentées dans le présent dossier qui replace dans un premier temps, le contexte de la demande, le cadre réglementaire dans lequel elle s'inscrit, la nature des aménagements concernés, leur intérêt et leur justification. Une présentation des espèces concernées par la présente demande de dérogation « espèces protégées » est ensuite réalisée à différentes échelles. Les effets prévisibles du projet sur les espèces sont ensuite évalués et les mesures visant à les éviter et les réduire sont présentées.



A. PRESENTATION DU PROJET

1. CONTEXTE ET LOCALISATION DU PROJET

1.1. CONTEXTE DU PROJET

Dans un souci de préservation de ses secteurs littoraux et rétro-littoraux (objectif inscrit dans le PLU depuis 2008), la Commune des Sables d'Olonne souhaite réaliser une opération de renaturation portant sur un espace total d'environ 70 hectares, situé au niveau du lieu-dit « Le Puits d'Enfer ».

L'objectif de ce projet consiste en la **restauration et la renaturation d'un site naturel patrimonial littoral exceptionnel**, tout en conservant son niveau d'activités économiques et touristiques grâce à des aménagements favorables à l'accueil du public.

1.2. LES ACTEURS DU PROJET

Le projet de renaturation des dunes du Puits d'Enfer est une co-maîtrise d'ouvrage élaborée en fonction de la destination du foncier entre deux partenaires :

- la commune des Sables d'Olonne ;
- le Conservatoire du Littoral.

La mise en œuvre de ce projet constitue une opération commune au Conservatoire et à la Commune dans la mesure où les différentes emprises sont imbriquées et que la bonne réalisation du projet nécessite le lancement d'une opération unique d'aménagement et le recours aux mêmes prestataires pour assurer la coordination et la cohérence de l'ensemble.

En raison de l'unicité du projet exposé, le Conservatoire et la Commune ont décidé de constituer une co-maîtrise d'ouvrage, en application de l'article 2 II de la loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée (dite loi MOP), modifiée par l'ordonnance du 17 juin 2004 qui a ouvert la possibilité d'une co-maîtrise d'ouvrage publique en permettant de désigner par convention, parmi les maîtres d'ouvrage concernés par une même opération de travaux, celui qui en sera le maître d'ouvrage unique.

En application de ces dispositions, la maîtrise d'ouvrage unique de l'ensemble de l'opération d'aménagement du site du Puits d'Enfer est déléguée temporairement à la Commune. Cette dernière en devient le maître d'ouvrage opérationnel.

La commune des Sables d'Olonne assure la maîtrise d'ouvrage du projet sur les aménagements liés aux voiries et aires de stationnement.
La maîtrise d'ouvrage pour la renaturation de l'ancien circuit automobile et du parking actuel du Puits d'Enfer est portée par le Conservatoire du littoral.

Le Conseil Départemental de la Vendée est associé à la commune des Sables d'Olonne pour les aménagements dont il possède le foncier.

La commune des Sables d'Olonne pilote l'ensemble des études techniques relatives au projet pour les 3 partenaires, Conservatoire du Littoral, Département de la Vendée, et la Ville. Elle pilote également la concertation qui a lieu en parallèle de ces études.

Ces études et la réalisation des travaux sont partagées et financées par les partenaires suivants :

- l'État, dans le cadre de l'accompagnement du dossier par la Préfecture de Vendée ;
- l'Union Européenne (dans le cadre de subventions FEDER).



Figure 1 - Acteurs du projet

1.3. HISTORIQUE DES DEMARCHES PROJET

Les versions précédentes du projet présentent un historique règlementaire.

Une demande de dérogation d'atteinte aux espèces protégées avait été déposé. Deux avis favorables du CSRPN avait alors été délivrés le 07/12/2017 (première version de projet) et le 13/06/2018 (deuxième version de projet). Le projet initial avait également fait l'objet d'un avis favorable du CNPN le 09/10/2018. Ces avis sont annexés au présent dossier.

1.4. LOCALISATION DU PROJET

Située en Vendée, les Sables d'Olonne est une commune nouvelle issue de la fusion des communes de Château d'Olonne, Olonne-sur-Mer et des Sables d'Olonne. Cela fait d'elle la 2e commune la plus peuplée du département après La Roche-sur-Yon.

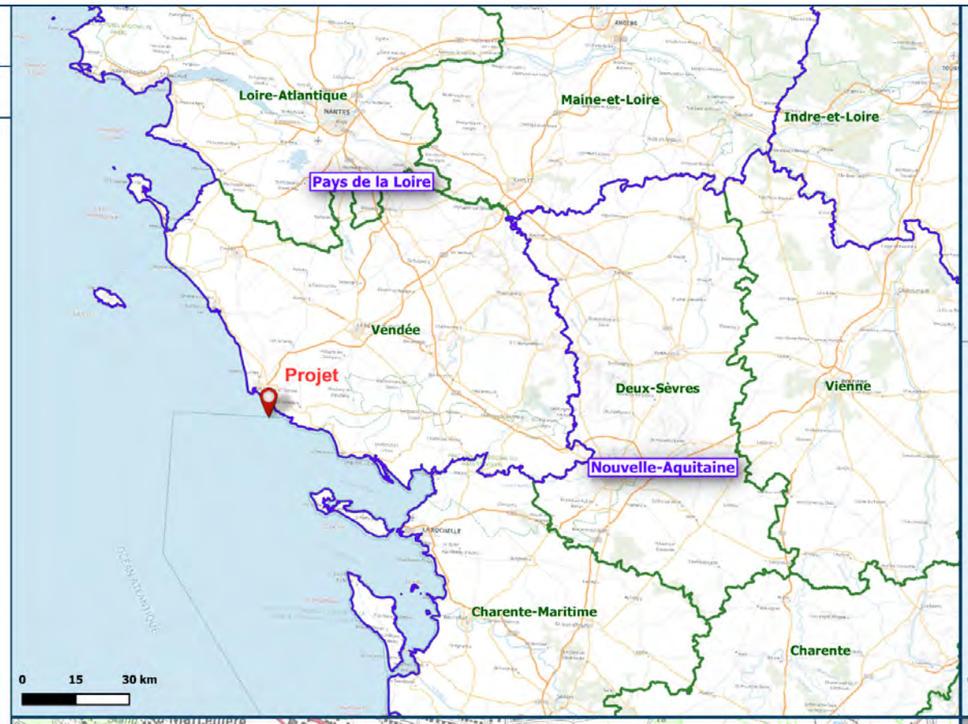
La commune des Sables d'Olonne s'étend sur une superficie de 8 600 ha, et accueille environ 45 000 habitants. Elle est délimitée au sud-Est par Talmont Saint-Hilaire.

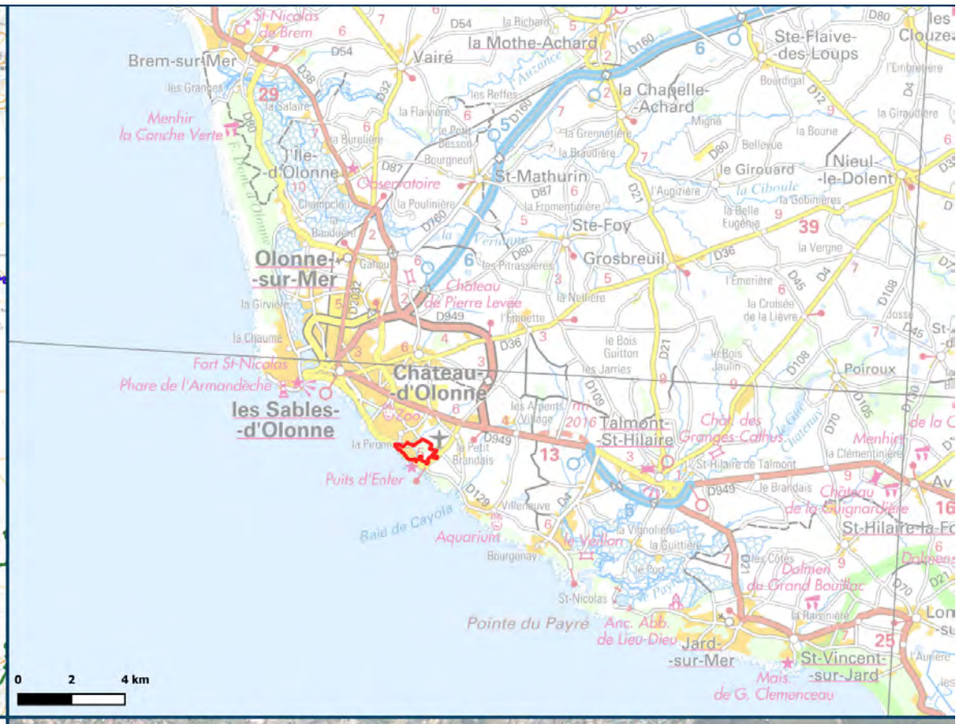
les Sables d'Olonne...

Projet des
dunes du Puits d'Enfer

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

- Périmètre d'étude
- Commune
- Département
- Région









Source(s) : Ortho 20 cm, SCAN 25 TOPO®, Admin Express COD 2023, SCAN Régional®, Plan IGN V2

Conception et réalisation : ARTELIA 2023

ARTELIA | 4-53-3164 | ACE | JJC

Carte 1: Localisation géographique du projet

les Sables d'Olonne...

Projet des
Dunes du Puits d'Enfer

SITUATION AU 1/25 000

Périmètre d'étude

0 250 500 m N

Source(s) : SCAN 25 TOPO®

Conception et réalisation : ARTELIA 2023

4-53-3164

Carte 2: Carte de localisation du site



Figure 3: Photographie oblique de l'ancien circuit automobile [V. JONCHERAY, 2017]



Figure 4: Photographie oblique parking actuel du Puits d'Enfer [V. JONCHERAY, 2017]

2. JUSTIFICATION DU PROJET RETENU

A noter que la description complète du projet est présente dans le Tome de 2 de l'étude d'impact.

2.1. OBJECTIFS FONDAMENTAUX DU PROJET

La préservation des secteurs littoraux et rétro littoraux est une préoccupation majeure de la Commune des Sables d'Olonne. Cet objectif est inscrit dans le PLU de l'ancienne commune du Château d'Olonne depuis 2008 et a déjà fait l'objet de deux opérations dénommées « Littoral 1 et 2 », entreprises à partir de 2003. L'objectif de ces deux opérations était de canaliser le public pour freiner l'érosion des pelouses littorales et préserver les zones accueillant des espèces protégées.

La commune des Sables d'Olonne, le Conservatoire du Littoral et le Département de Vendée avec leurs partenaires (Région Pays de la Loire, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et l'Union Européenne) envisagent de poursuivre la renaturation du littoral communal.

L'objectif poursuivi est de mettre en œuvre un **projet durable de restauration d'un site naturel patrimonial littoral** situé entre le Puits d'Enfer et l'Abbaye Saint-Jean d'Orbestier. Ce projet permettra la création d'un site naturel de qualité, gérant ainsi la transition entre le front de mer urbanisé des Sables d'Olonne et le littoral plus sauvage de l'ancienne commune du Château d'Olonne.

Le projet vise à révéler le très fort potentiel de cet ensemble forestier /milieux humides / milieux dunaires, à travers la conception d'un projet global de territoire, via la création d'un site naturel de qualité conciliant les enjeux humains et environnementaux notamment par :

- une **renaturation qualitative** de **l'ancien circuit** automobile, aujourd'hui **fermé au public,** par sa démolition complète,
- la **renaturation** de l'aire de stationnement du **Puits d'Enfer** et sa mise en valeur accompagnée de la création de nouvelles aires de stationnement plus en retrait,
- la **protection des écosystèmes**, via des mises en défens et des zones de quiétude,
- une gestion intégrée du trait de côte (risques de submersion marine et d'érosion du trait de côte) pour **diminuer la vulnérabilité**,
- une **réappropriation partagée** des espaces via une accessibilité orientée (maîtrise de la fréquentation en fonction des enjeux),
- une **réorganisation** rationnelle et valorisante **des dessertes** (infrastructures et accès au site) et une réorganisation des itinéraires piétons et cycles,
- l'intégration paysagère des voiries et des aires de stationnement,
- une planification des opérations de gestion.

2.2. CONTRAINTES ET ENJEUX A INTEGRER

2.2.1. Une richesse environnementale exceptionnelle et un grand potentiel de restauration

Le territoire d'étude est composé de milieux exceptionnels (milieux dunaires et zones humides) avec la présence d'espèces patrimoniales remarquables protégées. L'ensemble du site est ainsi recensé comme réservoir de biodiversité au niveau régional. Le territoire d'étude est également concerné par différentes mesures d'inscription et de protection, au niveau national et européen : NATURA 2000, ZNIEFF et ENS. Le site d'étude est altéré par la présente d'un ancien circuit automobile aujourd'hui inutilisé.

2.2.2. Des enjeux urbains et touristiques

Le territoire d'étude correspond à un secteur littoral soumis à une forte fréquentation estivale. Le territoire d'étude est situé à la coupure d'urbanisation côté Est de l'ancienne commune du Château d'Olonne.

Le principal enjeu sera de garantir une bonne insertion du projet – tant au niveau d'un accès maîtrisé à une nature préservée (par l'ouverture du site au public), et du paysage.

2.2.3. Des enjeux paysagers et patrimoniaux

Les enjeux ici sont de révéler et de valoriser les ambiances paysagères présentes au niveau de l'ancien circuit mais également au niveau des fiefs Saint-Jean.

Les enjeux patrimoniaux, hors des aspects environnementaux déjà évoqués, correspondent principalement à la mise en valeur du site du Puits d'Enfer et de l'Abbaye Saint-Jean d'Orbestier.

2.2.4. L'exposition aux risques naturels

L'un des enjeux du projet est la prise en compte, dans la conception du projet, des risques littoraux identifiés, et de réaliser une renaturation du littoral qui soit la moins exposée possible à ces aléas. La réflexion autour de la réorganisation des dessertes (piste cyclable, sentier piéton) par un recul stratégique vise à diminuer la vulnérabilité des usagers et des infrastructures vis-à-vis de ces phénomènes.

3. LE COUT ESTIMATIF A CE STADE DU PROJET

Le coût prévisionnel du projet est d'environ 6,4 millions d'euros.

Ce coût est estimé de la manière suivante :

- études : 400 000 euros HT, (depuis 2022)
- travaux : 3,2 millions d'euros HT,
- acquisition de foncier : 3 millions d'euros HT. (intègre les négociations ayant eu lien entre 2015 et 2018, et 202 et 2025).

L'avancement des études permettra d'affiner ce coût au fur et à mesure et servira de base pour établir le financement du projet.

Le montant du foncier est réparti entre les partenaires et leurs différentes compétences.

Des demandes de subvention sont en cours auprès de différents financeurs : FEDER, Fonds Verts, Etat, Région Pays de la Loire et Département de la Vendée

4. LA CONCEPTION DU PROJET

4.1. 2001 : LES ORIGINES DU PROJET

Le naufrage de l'ERIKA en décembre 1999 a engendré une importante marée noire qui a touché le littoral atlantique. Le littoral de l'ancienne commune de Château d'Olonne a été particulièrement endommagé, d'une part par les hydrocarbures puis d'autre part par les techniques de nettoyage de certains espaces rocheux.

Dans ce contexte, une première étude préalable à la renaturation de l'espace littoral et des milieux naturels littoraux est réalisée sur l'ensemble de l'espace littoral communal **dès 2001**.

Un diagnostic écologique et paysager est réalisé sur l'ensemble du littoral de la commune, de Tanchet à Cayola [2001, LE BIHAN INGENIERIE et VU D'ICI]. Des préconisations d'aménagement sont alors proposées sur quatre grands secteurs du littoral communal.

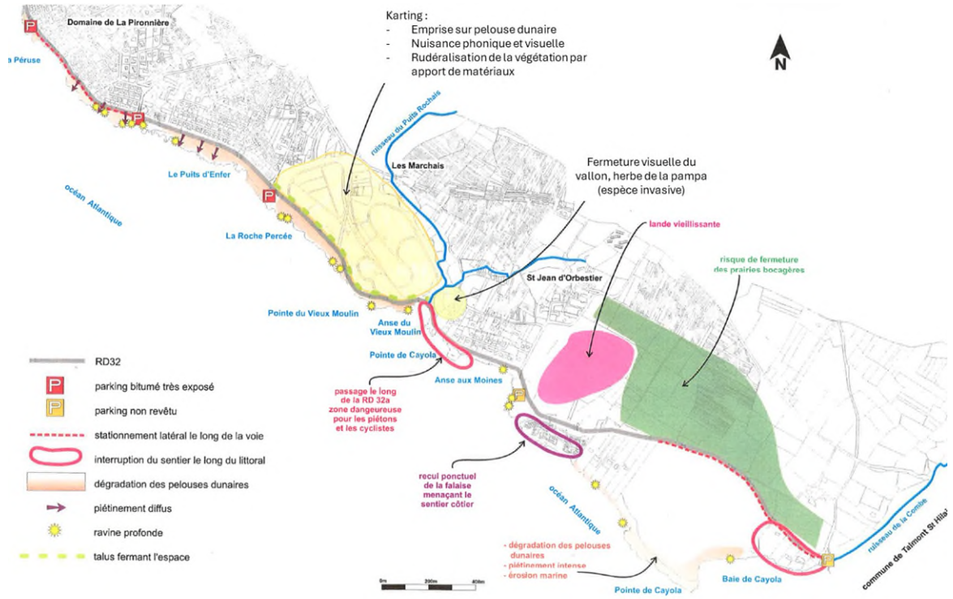


Figure 5 : Carte des dégradations recensées sur le littoral communal (Le Bihan Ingénierie)

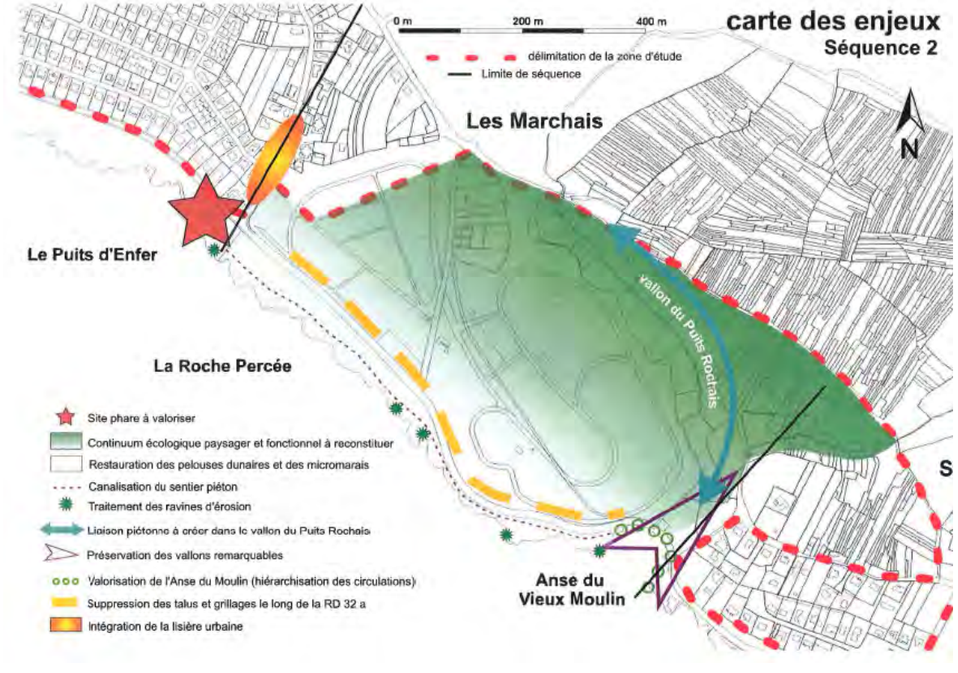


Figure 6 : Carte des enjeux sur le secteur de l'ancien circuit

Dès cette première étude, les services de l'Etat, le Conservatoire du Littoral, le Département sont associés par la commune. Deux grands enjeux sont mis en évidence au niveau du littoral :

- un enjeu touristique
- un enjeu écologique

Les préconisations d'aménagement émises visent à les faire cohabiter.

4.2. 2003-2006 : LES OPERATIONS « LITTORAL 1 ET 2 »

4.2.1. Objectif et actions des deux opérations précédentes sur le littoral communal

L'objectif principal de la renaturation du littoral consiste en la restauration écologique des espaces côtiers, tout en intégrant un réseau de déplacement doux (cycles et piétons). Ce projet a permis la restauration écologique des espaces littoraux, le réaménagement des parkings et la création de pistes cyclables et de sentiers piétons.

La restauration du littoral communal débute en 2003, et se décline en deux opérations :

- **Littoral 1**, qui concerne la partie Nord : de Tanchet au Puits d'enfer (2003-2004),
- **Littoral 2**, qui concerne la partie Sud : l'Anse aux Moines et Cayola (2005-2006).

Ces deux opérations ont ainsi permis la restauration écologique des espaces littoraux, le réaménagement des aires de stationnement et la création de pistes et de sentiers piétons.

En 2006, le tronçon entre le Puits d'Enfer et l'Anse aux Moines, reste à aménager. La ville n'a aucune maitrise foncière sur ce vaste ensemble privé compris de part et d'autre de la route départementale.

L'objectif de préservation des secteurs littoraux et rétro littoraux est inscrit dans le PLU depuis 2008.



Figure 7 : Illustration des aménagements réalisés sur le périmètre « Littoral 1 »



Figure 8 : Illustration des aménagements réalisés sur le périmètre « Littoral 2 »

La carte en page suivante représente l'emprise de ces deux opérations de restauration.

La restauration écologique des milieux, a été réalisée par plusieurs leviers :

- la mise en défens des espaces en végétation par la pose d'une lisse basse,
- la gestion des eaux de ruissellement participant au phénomène d'érosion des falaises et des sols,
- la restauration du couvert végétal dans les milieux les plus dégradés.

Deux modes de renaturation ont été utilisés sur le littoral du Château d'Olonne dans le cadre des opérations « Littoral 1 et 2 » :

- la revégétalisation naturelle par simple mise en défens,
- une restauration active avec trois niveaux d'intervention :
  - légère par scarification ou terrassement,
  - intermédiaire par apport de sable et paillage fixé,
  - lourde par terrassement, paillage fixe et transplantation de mottes.

En parallèle des actions menées par la commune, des travaux de préservation et de valorisation des milieux sont également engagés par le Conservatoire du littoral sur le Bois Saint-Jean en 2006 (protection dunaire, accueil du public, traitement des ravines).

Le Conseil Départemental de Vendée intervient quant à lui sur la gestion des Espaces Naturels Sensibles et par conséquent sur les milieux adjacents à l'Abbaye de Saint-Jean d'Orbestier.

COMMUNE DU CHÂTEAU D'OLONNE | Renaturation du littoral communal | OPERATIONS LITTORAL 1 ET 2









Périmètre d'étude

Opérations "Littoral" :

Littoral 1

Littoral 2

Source(s) : Orthophoto 2006, Commune du Château d'Olonne

Conception et réalisation : ARTELIA 2016

0 50 250 m

ARTELIA | 4-53-1941 | CBE | JJC

4.2.2. Retour d'expérience des opérations réalisées sur le littoral communal : suivi des habitats et des espèces

Des études naturalistes ont été réalisées sur le littoral en 2004 afin de caractériser les habitats et les espèces végétales.

4.2.2.1. Les habitats

Les 4 habitats suivants caractérisent le littoral du Château d'Olonne :

- Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques (code corine 18.21- code EUNIS B3.31),
- Dunes grises de Gascogne (code corine 16.222 – code EUNIS B1.4),
- Lande humide atlantique septentrionale à Erica tetralix (code corine 31.11 – code EUNIS F4.11),
- Forêt de chênes verts méso et supra méditerranéenne (code corine 45.3 – code EUNIS G2.12).

4.2.2.2. La flore

Les inventaires floristiques ont été réalisés à partir de transects ou de quadrats sur des zones témoins et les zones restaurées (25 quadrats au niveau de Littoral 1, 17 quadrats au niveau de Littoral 2). Les inventaires faunistiques ne seront pas réalisés.

8 espèces protégées ont été identifiées, dont l'espèce d'intérêt communautaire *Rumex rupestris* au niveau de zones de suintement situées sur les falaises. Deux stations sont observées. Les autres espèces protégées (*Medicago marina, Silene portensis, Crepis bulbosa, Lotus parviflora, Ornithopus compressus, Ornithopus pinnatus et Romulea columnae*) sont présentes sur les pelouses aérohalines (soumises à l'influence du vent et des embruns).

A partir de 2007, une station de Linaire des sables (*Linaria arenaria*) est présente au niveau du Puits d'Enfer.

En 2009, la tempête Xynthia impacte fortement le littoral, en particulier les zones à suintement. Cela entraîne la disparition de l'une des deux stations de *Rumex rupestris*.

Ces suivis permettent à la commune d'avoir un recul face aux opérations de renaturation réalisées :

- méthode de **revégétalisation naturelle** par simple mise en défens : augmentation de la richesse spécifique notée au fils des ans, avec une faible expression des espèces rudérales.
- méthode de **renaturation active**, et en particulier celles avec de la restauration lourde, sont aujourd'hui envahies par la queue de lièvre (*Lagurus ovatus*) et d'autres espèces rudérales. Elles font actuellement l'objet d'une gestion particulière.

4.2.3. Modes de gestion

Les travaux courants réalisés concernent l'accueil touristique et la sécurité (débroussaillage aux abords des sentiers, reprise des sablages…).

A partir de 2014, un **plan de gestion du littoral** est mis en place, en particulier au niveau des landes et des prairies caractérisées par une présence importante d'espèces rudérales.

4.3. 2011-2018 : OPERATION « LITTORAL 3 » - RENATURATION DU LITTORAL COMMUNAL » PUITS D'ENFER A L'ABBAYE DE SAINT-JEAN-D'ORBESTIER

4.3.1. 2011 – 2013 : Alternatives et variantes de tracés étudiées

Entre 2011 et 2013, dans la continuité des opérations « Littoral 1 et 2 », la commune a lancé une étude préalable à une troisième opération de renaturation du littoral communal : « Littoral 3 » ou encore : « Renaturation des dunes du Puits d'Enfer ». Le Conservatoire du Littoral, le Département et l'Etat (DREAL) ont également été associés, en continuité des opérations précédentes pour mener à bien la poursuite de ces opérations sur le secteur littoral situé au Nord-Est du Lieu-dit « Le Puits d'Enfer ». Les services de l'Etat sont partenaires dès les phases diagnostics pour intégrer au mieux les enjeux d'intérêt général dans la conception du projet et assurer la viabilité administrative du dossier.

Cette étude préalable a permis d'établir :

- un diagnostic sur les volets faune-flore (2011-2012-2013), paysage, mobilité et usages du site,
- les enjeux et leur évaluation,
- les objectifs du projet de restauration,
- des scénarii de relocalisation de la route départementale 32A et leur analyse,
- la présentation du scénario retenu.

L'aire d'étude de 550 ha est délimitée à l'ouest par l'urbanisation et le thalweg du ruisseau du Puits Rochais, à l'est par le thalweg du ruisseau de la Combe, au Nord par la route départementale 2949 reliant les Sables-d'Olonne à Talmont-Saint-Hilaire et au Sud par le littoral.

L'extension du site Natura 2000 est proposée en 2013 par la commune et le Syndicat Mixte d'Étude et d'Aménagement (SMEA) des marais du Payré et intègre en 2016 l'intégralité de l'ancien circuit automobile.

A ce stade, le projet retenu, collégialement par le Conservatoire du Littoral, le Département, l'Etat et la Ville, est la **création d'un site naturel composé d'un ensemble dunaire continu et d'un espace boisé**. Pour ce faire, la route du littoral (actuelle RD32A) est prévue d'être relocalisée. En effet, cette infrastructure a été durement touchée lors de l'épisode Xynthia en 2010 et est fermée plusieurs fois par an. Le projet de renaturation du littoral est alors une opportunité pour déplacer la route, de manière à anticiper les risques annoncés plutôt que de les subir dans l'urgence.

L'étude n'exclut aucune solution de report. Elle permet de recenser et cartographier les différents enjeux majeurs rencontrés, puis, à les hiérarchiser afin d'identifier le meilleur compromis dans le report de cette liaison, pour la définition et la mise en œuvre d'un projet de territoire inscrit sur le long terme.

Partant de l'ambition première de restaurer un site naturel (biodiversité, paysage) ouvert au public, le projet initial s'articulait autour de plusieurs principes d'intervention :

- éviter l'isolement du quartier de la Pironnière,
- éviter la sanctuarisation du site naturel,
- maintenir autant que possible la perception de la mer,
- accentuer le statut actuel de la voie de desserte locale,
- utiliser, si possible, une infrastructure existante.

Dans cette perspective, le transfert de la circulation spécifiquement par la route de Talmont (au Nord) est exclu. La création d'une nouvelle liaison entre le littoral et la route de Talmont s'avérait donc être indispensable.

4.3.1.1. Quatre grandes alternatives à envisager

Dans ce cadre, outre la restauration des habitats dunaires dégradés sur l'ancien circuit, une réflexion à une échelle plus large est indispensable pour permettre la conception d'un projet de territoire qui mobilise l'ensemble des données disponibles afin de développer une stratégie de relocalisation qui anticipe les risques littoraux connus.

Quatre grandes alternatives ont été envisagées pour le report de la route littorale.

Proposition de grandes alternatives
4 grandes alternatives élaborées pour relocaliser la RD32A

⇩

Analyse comparative
Critères d'analyse : enjeux humains et environnementaux majeurs

Les quatre alternatives retenues ont été les suivantes :

- **Alternative 1** : Maintien du tracé actuel de la RD32A ;
- **Alternative 2** : Relocalisation à travers l'ancien circuit ;
- **Alternative 3** : Relocalisation via la rue du Fief Saint Jean ;
- **Alternative 4** : Relocalisation via le chemin de Bel Air.



Figure 11 : Quatre grandes alternatives de relocalisation de la RD32a [ARTELIA, 2017]

A. Recensement des enjeux humains et environnementaux majeurs

A ce stade de l'étude, les enjeux environnementaux et humains majeurs recherchés sont ceux qui apparaissent comme les plus vulnérables au regard de préoccupations patrimoniales, culturelles esthétiques ou techniques (zones naturelles protégées, zones humides), mais aussi les zones bâties et à usages touristiques forts (camping, aérodrome…).

Les enjeux majeurs ont été identifiés et recensés à partir des données de l'étude menée entre 2011 et 2013 par le groupement Paysages de l'Ouest-X.HARDY-BOURGOIS, des données bibliographiques, de bases de données Internet (notamment via la DREAL Pays de la Loire) et des éléments acquis sur le site en 2016 par ARTELIA.

Les enjeux humains majeurs recensés sur l'aire d'étude sont les suivants :

- tissu urbain : urbanisation sur les quartiers de la Pironnière, quartier Mistral/Boussais ;
- établissements sensibles : aérodrome, campings, établissement régional d'enseignement adapté (EREA) 120 élèves de 12 ans à 18 ans et plus ;
- zones archéologiques sensibles : dans ces zones, les opérations d'aménagement affectant le sous-sol sont également susceptibles de faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventive :
  - 1 Bel air : Vestiges amas de débitage Paléolithique – Néolithique ;
  - 2 Pointe du vieux moulin : Vestiges mur Moyen Age - Période récente ;
  - 3 Abbaye Saint-Jean-d'Orbestier : Vestiges cimetière, inhumation, monastère Moyen Age ;
  - 4 Saint-Jean-d'Orbestier : Vestiges amas de débitage Paléolithique supérieur final ;
  - 5 Anse aux moines : Vestiges mur, pêcherie Moyen Age - Période récente.

Les enjeux environnementaux majeurs recensés sur l'aire d'étude sont les suivants :

- **Natura 2000 :**
  - Zone Spéciale de Conservation-(ZSC) FR5200657 Marais de Talmont et zones littorales entre les Sables-d'Olonne et Jard-sur-Mer.
  - Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR5212015 Secteur Marin de l'île d'Yeu.
- **Zones humides :** inventaires disponibles (inventaires spécifiques en 2016 dans le cadre du projet et inventaire du SAGE Auzance Vertonne)
- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) :**
  - ZNIEFF de type I « Falaises maritimes à Rumex rupestris entre Port Bourgenay et les Sables d'Olonne »
  - ZNIEFF de type II « Bordure littorale au nord de Bourgenay »



Figure 12 : Représentation simplifiée des enjeux majeurs [ARTELIA, 2017]

La carte en page suivante illustre les enjeux majeurs selon les critères de hiérarchisation définis ci-contre.

A. Analyse des enjeux humains et environnementaux au regard de la relocalisation de la RD32a

Les enjeux majeurs identifiés précédemment sont hiérarchisés et superposés de façon à obtenir quatre niveaux d'enjeu.

Tableau 1 : Analyse multicritères des quatre grandes alternatives [ARTELIA 2017]

ALTERNATIVE	MILIEUX NATURELS	PAYSAGE	MILIEU HUMAIN
Alternative 1 : Maintien du tracé actuel de la RD32A	+ Pas de travaux sur des ouvrages de cours d'eau + Pas de section nouvelle de voirie à créer + + Pas d'incidence sur le vallon humide en amont de l'Anse de la Parée + + renaturation cohérente au niveau de l'ancien circuit à l'intérieur du site Natura 2000 = Maintien de la route actuelle = fragmentation entre les milieux boisés et dunaires + + pas d'incidences sur espèces protégées - - - Très faible potentiel de renaturation du littoral	= Maintien du paysage littoral artificialisé (présence de la route) - Pas d'amélioration au niveau du paysage littoral	= Fermeture de la route en cas de submersion marine = niveau de sécurité actuel - - Circulation routière au niveau de l'Anse de la Parée : entretien plus conséquent de la voirie = Pas de modification vis-à-vis des riverains de l'actuelle RD32A + + Possibilités de valorisation de l'ancien circuit (découverte, sensibilisation du public) - - Potentiel de développement touristique plus limité : présence de la route entre le circuit et le littoral - - peu de mise en valeur de l'Abbaye + Pas de travaux dans le périmètre de protection de l'Abbaye
Alternative 2 : Relocalisation via l'emprise du circuit	- 1 à 2 ouvrages de franchissement de cours d'eau à adapter - - Environ 240 à 1080 m de voirie à créer selon le tracé retenu - - - Incidence notable sur le vallon humide, en amont de l'Anse de la Parée - - - renaturation fragmentée au niveau de l'ancien circuit à l'intérieur du site Natura 2000 + Réutilisation de portions de l'ancien circuit = fragmentation entre les milieux boisés et dunaires - - - Incidences sur espèces protégées (ancien circuit) + + renaturation du littoral	+ + Potentiel de valorisation du paysage - Fragmentation du paysage littoral	+ + Eloignement des risques au niveau de l'Anse de la Parée + + + Moins de circulation en bordure du littoral au niveau du Roc Saint-Jean - - Riverains éventuellement concernés par la réorientation du flux de circulation sur le chemin des Boussais (trafic plus important qu'actuellement, possibles nuisances sonores) + Possibilités de valorisation de l'ancien circuit (découverte, sensibilisation du public) - - Potentiel de développement touristique plus limité : présence de la route entre le circuit et le littoral - Travaux dans le périmètre de protection de l'Abbaye - Abbaye éloignée du débouché de la route mise en valeur plus limitée en terme d'accessibilité au patrimoine
Alternative 3 : Relocalisation de la RD32A via la rue du Fief Saint Jean	- 2 ouvrages de franchissement de cours d'eau à adapter - - - -Environ 800 m de voirie à créer + + Pas d'incidence sur le vallon humide en amont de l'Anse de la Parée	+ + + Potentiel de valorisation du paysage	+ + + Eloignement des risques (submersion marine, aléa d'érosion) sur environ 1,4 km dont au niveau de l'Anse de la Parée + + + Moins de circulation en bordure du littoral au niveau du Roc Saint-Jean - Peu d'incidences liées à la réorientation du flux de circulation
Alternative 4 : Relocalisation de la RD32A via le chemin de Bel Air	+ + renaturation cohérente au niveau de l'ancien circuit à l'intérieur du site Natura 2000 + + + Réutilisation de la voirie existante rue du Fief Saint-Jean (hors Natura 2000) - risque d'accentuation de la fragmentation entre les milieux boisés et dunaires - - Incidences sur espèces protégées (ancien circuit) + + + renaturation du littoral		+ + + Possibilités de valorisation de l'ancien circuit (découverte, sensibilisation du public) + + + Potentiel de développement touristique important : création d'un site d'espace naturel dunaire d'un seul tenant - Travaux dans le périmètre de protection de l'Abbaye + + Possibilité de valorisation patrimoniale de l'Abbaye
	+ Pas de travaux sur des ouvrages de cours d'eau - Viabilisation nécessaire sur environ 500 m : création d'une route nouvelle + + Pas d'incidence sur le vallon humide en amont de l'Anse de la Parée + + renaturation cohérente au niveau de l'ancien circuit à l'intérieur du site Natura 2000 + + Réutilisation du chemin existant : Chemin de Bel-Air (hors Natura 2000) = fragmentation entre les milieux boisés et dunaires + + pas d'incidences sur espèces protégées + + + renaturation du littoral	+ + + Potentiel de valorisation du paysage	+ + + Eloignement des risques (submersion marine, aléa d'érosion) sur environ 1,4 km dont au niveau de l'Anse de la Parée + + + Moins de circulation en bordure du littoral au niveau du Roc Saint-Jean - - - Réorganisation de la circulation à une échelle importante : report peu lisible de la circulation vers le centre urbain du quartier de la Pironnière : incidences liées à la circulation routière (nuisances acoustiques et engorgement du quartier en été) - - Augmentation du risque liée à la circulation routière à proximité des campings Les Jardins du Château d'Olonne, Les Pirons et Bel-Air + + Possibilités de valorisation de l'ancien circuit (découverte, sensibilisation du public) - - - « isolement » de l'espace renaturé (ancien circuit) : un enjeu fort pour le projet est l'ouverture raisonnée au public + Pas de travaux dans le périmètre de protection de l'Abbaye - - Peu de mise en valeur de l'Abbaye

A. **Première grande alternative retenue puis abandonnée**. Le projet de renaturation des dunes du Puits d'Enfer offre l'opportunité de prendre en compte l'évolution des phénomènes physiques et d'anticiper la relocalisation des activités et des biens comme alternative à moyen et long termes à la fixation du trait de côte. En conséquence et en cohérence avec les études réalisées par le BRGM et la stratégie nationale, **l'alternative 1 n'a pas été retenue initialement.**

B. **L'alternative 2**, la relocalisation à travers l'ancien circuit est, au vu des autres possibilités, inenvisageable d'un point de vue environnemental (site Natura 2000) : l'ancien circuit abrite des milieux dunaires très fragiles qui accueillent des habitats et espèces d'intérêt européen et qui bénéficient d'une protection. Cette alternative va à l'encontre des objectifs du projet de renaturation d'un espace naturel cohérent : **elle n'est pas retenue**.

C. **L'alternative 4,** la relocalisation via le chemin de Bel Air induit une réorganisation complète de la circulation à une échelle importante, en particulier avec un report de la circulation vers le centre du quartier de la Pironnière déjà congestionné par la circulation estivale et à proximité de structures touristiques : la Résidence de tourisme Les Jardins

du Château d'Olonne, les campings Les Pirons et Bel-Air. Enfin, l'espace renaturé (ancien circuit) serait « isolé » du public, or l'ouverture raisonnée au public est un enjeu fort pour le projet. **Cette alternative n'est pas retenue**.

D. **L'alternative 3**, c'est-à-dire un passage par la rue du Fief Saint-Jean existante, permet la création d'un **espace naturel dunaire et boisé cohérent à travers une reconnexion des écosystèmes :** boisements, zones humides, dunes et littoral, c'est-à-dire de l'estran jusqu'aux friches boisés. Elle permet également de prendre en considération les **risques littoraux** (érosion – submersion) et les **enjeux humains** à travers la prise en compte du **centre urbain** de La Pironnière et des **aspects touristiques et sécuritaires** liés à la présence des campings et d'un établissement d'enseignement.

Cette alternative a été retenue dans un premier temps.

4.3.1.2. Six variantes de tracé à comparer à partir du passage par la rue du Fief Saint-Jean

A partir de la grande alternative retenue, six tracés sont étudiés. Ils intègrent tous une section, plus ou moins longue de la rue du Fief-Saint-Jean qui est pré-existante :

1. Le tracé proposé à l'intérieur de l'ancien circuit n'est pas possible vis-à-vis du site Natura 2000 et des zones humides.

2. Le tracé rejoint le chemin de Bel-Air, la rue du Petit Versailles au niveau du camping de Bel-Air présent de chaque côté (enjeux humains importants en terme de sécurité). Il demande la création d'une nouvelle emprise pour une nouvelle infrastructure dans une ZNIEFF (enjeux environnementaux), un boisement et une zone de sensibilité archéologique non remaniée. Il s'éloigne plus largement du littoral, les vues sur mer étant impossibles à conserver (un des objectifs de la relocalisation).

3. Le tracé rejoignant la rue du Petit Versailles au sud du camping de Bel Air traverse une zone humide et une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (enjeux environnementaux).

4. Le tracé proposé rejoint la rue du Petit Versailles au niveau de la sortie de l'établissement régional d'enseignement adapté (EREA) qui accueille 120 élèves de 12 ans à 18 ans (enjeux humains). Ce tracé traverse par ailleurs une zone de sensibilité archéologique non remaniée.

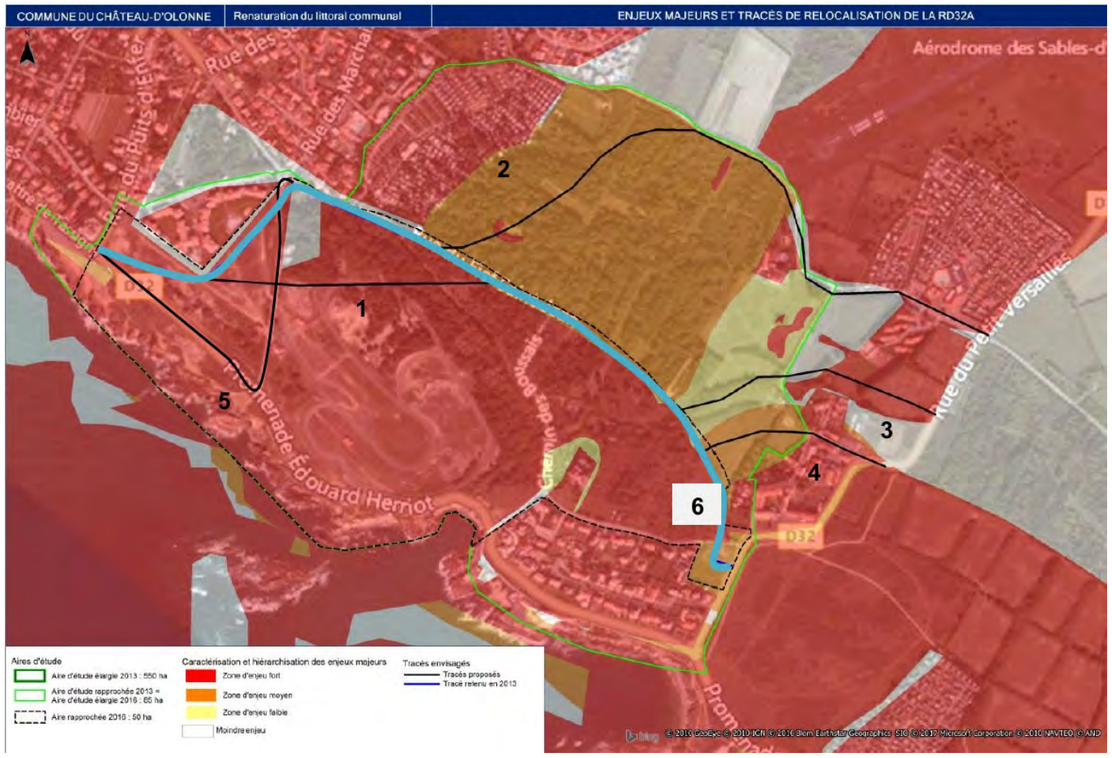
5. Le tracé réutilise une section de la route départementale 32a actuelle et rejoint la rue du Fief Saint-Jean via la réutilisation de la rue des Marchais. Ce scénario, s'il possède l'avantage de réutiliser les voiries existantes renforce la fragmentation de l'espace dunaire en deux (enjeux environnementaux) et maintien la présence des véhicules sur une partie du littoral, au détriment des autres modes de circulation (enjeux humains). Il ne permet pas d'atteindre les objectifs du projet.

6. **L'axe passant par la rue du Fief Saint-Jean (grande alternative 3) et le tracé passant au sud du Domaine de l'Estran et au Sud de l'Abbaye, correspond au scénario retenu en 2013 (en bleu).**

   Cette solution dite « 3.6 » (grande alternative 3 et variante 6) permet :

   - d'anticiper les risques liés au changement climatique,
   - d'utiliser principalement une **infrastructure existante**,
   - de proposer une desserte locale compatible avec les zones urbaines,
   - d'éviter les enjeux humains majeurs : zones urbaines, campings, établissements scolaires,
   - d'éviter les enjeux environnementaux majeurs (Natura 2000, zones humides),
   - de conserver des « fenêtres » sur le littoral et une découverte des Fiefs Saint-Jean,
   - de proposer un travail de renaturation et de restauration conséquent au niveau du site Natura 2000 consistant en la démolition du circuit et la restauration des milieux dégradés le long du littoral. L'objectif est de retrouver l'intégrité d'un espace naturel et d'un paysage littoral aujourd'hui fragmentés.

Ce scénario évite les enjeux majeurs identifiés et répond aux objectifs fixés de préservation et restauration des habitats à enjeux et de découverte du public.



4.3.2. 2016 – 2018 : Etude de conception initiale

En septembre 2015, les parcelles appartenant à l'Association Sportive Automobile Vendée : le circuit automobile et la falaise entre le Puits d'enfer et l'Anse de la Parée sont acquises par le Conservatoire du littoral. Les études de conception se poursuivent à partir de 2016 et la concertation est engagée par la commune du Château d'Olonne.

4.3.2.1. Les grands principes d'aménagements

Le socle du projet est constitué par l'interface entre le groupement de maîtrise d'œuvre (ARTELIA, BE Environnement et Infra et Phytolab, paysagiste) la commune du Château d'Olonne (MOA), le Département (propriétaire foncier pour partie des Fiefs Saint Jean) et le Conservatoire du Littoral (propriétaire foncier de l'ancien circuit).

Cette interface couvre tous les objets du projet :

- stratégie de gestion du trait de côte,
- renaturation de l'ancien circuit,
- démolition de la route littorale existante et relocalisation,
- liaison et cohérence avec les aménagements littoraux antérieurs ainsi que des aménagements connexes : pistes cyclables, sentiers piétons, rétablissement de réseaux, etc.

Rappelons qu'à ce stade des études, l'objectif est l'approfondissement de la conception de la variante retenue lors des études préalables en 2011-2013.

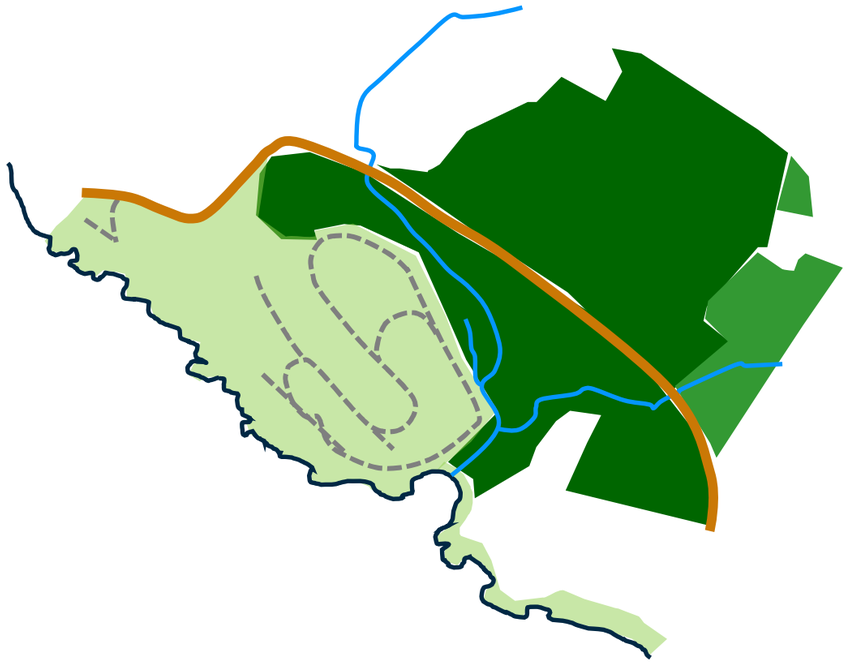


Figure 13 : Schéma simplifiée du projet de renaturation du littoral de 2013 [ARTELIA – 2016]



Figure 14 : Croquis d'ambiance du projet de requalification du littoral – sur la base de la photo aérienne [Phytolab, 2018]

Quatre grands axes d'influence ont été retenus pour la démarche d'écoconception du projet de renaturation des dunes du Puits d'Enfer.

1-RENATURATION DU LITTORAL ET DE L'ANCIEN CIRCUIT

2- DECOUVERTE D'ESPECES PROTEGEES EN 2016 : L'OBLIGATION D'EXPLORER DE NOUVELLES SOLUTIONS ALTERNATIVES POUR L'AMORCE SITUEE COTE DOMAINE DE L'ESTRAN

3-PAYSAGE ET PATRIMOINE

4-ACCUEIL DU PUBLIC : ASSURER UNE REAPPROPRIATION PARTAGEE DE CE SITE EXCEPTIONNEL



Figure 15 : Plan général des aménagements [Phytolab, 2018]

4.3.2.2. L'arrêt du projet

L'ensemble des dossiers règlementaires ont été déposés courant 2018. Durant l'instruction, et par une délibération du 4 février 2019, le conseil municipal de la commune nouvelle a voté une motion demandant un moratoire, à la suite de l'opposition de certains riverains au projet, sur la poursuite de l'instruction du dossier notamment de la déclaration d'utilité publique (DUP), et la suppression en partie de la route du littoral RD32A.

La question posée aux habitants était alors la suivante :

> *"Renaturer le secteur du Puits d'Enfer est un projet d'utilité publique qui sera mené jusqu'à son terme. En complément de ce projet, êtes-vous favorable à la suppression de la route du littoral RD 32A, entre le Puits d'Enfer et l'Anse aux Moines et à la création d'une nouvelle route d'1,7 kilomètre empruntant les rues du Puits d'enfer, du fief Saint-Jean et débouchant sur l'Abbaye Saint-Jean-d'Orbestier ?"*

La consultation locale donne les résultats suivants :

Nombre d'électeurs inscrits	Electeurs votants sur liste émargement		Suffrages exprimés		Oui		Non	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
38 767	12 022	31,01	11 973	99,56	2 346	**19,59**	9 627	**80,41**

Au regard des résultats, le conseil municipal des Sables d'Olonne décide, par délibération du 8 juillet 2019, de construire au nouveau projet avec ses partenaires (Conseil Départemental, Etat, Conservatoire du littoral, l'Agglomération des Sables d'Olonne). Ce nouveau projet envisage :

1. de renaturer le secteur des dunes et du circuit du Puits d'Enfer.
2. de maintenir la route du littoral RD32A entre le Puits d'Enfer et l'Anse aux Moines.
3. de réaménager et de paysager, sur place, le parking du Puits d'Enfer.
4. de solliciter Les Sables d'Olonne Agglomération au titre de la compétence Gemapi afin d'étudier la protection des ouvrages et du trait de côte.
5. de retirer les dossiers réglementaires afférents au projet initial.

Au regard du contexte, les instructions des dossiers règlementaires n'ont ainsi pas abouti. Seule l'autorisation de défrichement a été délivrée.

4.3.3. 2022 – 2026 : Un retour à l'alternative 1 de 2011

En 2022, la conception du projet reprend. Les nouvelles intentions de projet sont alors redébattues et actées par l'ensemble des partenaires. Les principes proposés pour le projet sont :

1. la conservation de la route littorale,
2. la renaturation du circuit avec le retrait des enrobés,
3. un site ouvert au public par des sentiers piétons,
4. la création d'aires de stationnements jalonnant le site pour accueillir le public, dont 15 places de stationnement PMR au niveau du Puits d'Enfer le long de la route,
5. une boucle cyclable autour du site,
6. le retrait de la rue des Marchais avec un déplacement de la circulation sur le chemin de Bel Air.



Figure 17 - Plan d'intentions paysagères [CDL, 2022]

L'alternative 1 de 2011-2013 avec le maintien du tracé actuel de la RD32A est ainsi retenue pour ce nouveau projet.

5. PRESENTATION DU PROJET

5.1. ZOOM SUR LES PRINCIPAUX SECTEURS D'AMENAGEMENT

Le plan général des aménagements est décrit par une succession de zoom sur chacun des secteurs ci-dessus :

- Esplanade du Puits d'Enfer ;
- Future aire de stationnements du Puits d'Enfer de 85 places ;
- Rue du Fief Saint-Jean : Aire de stationnements et la piste cyclable ;
- Sentier des dunes ;
- Sentier littoral ;
- Rue des Marchais
- Aire de stationnements Orbestier Nord.

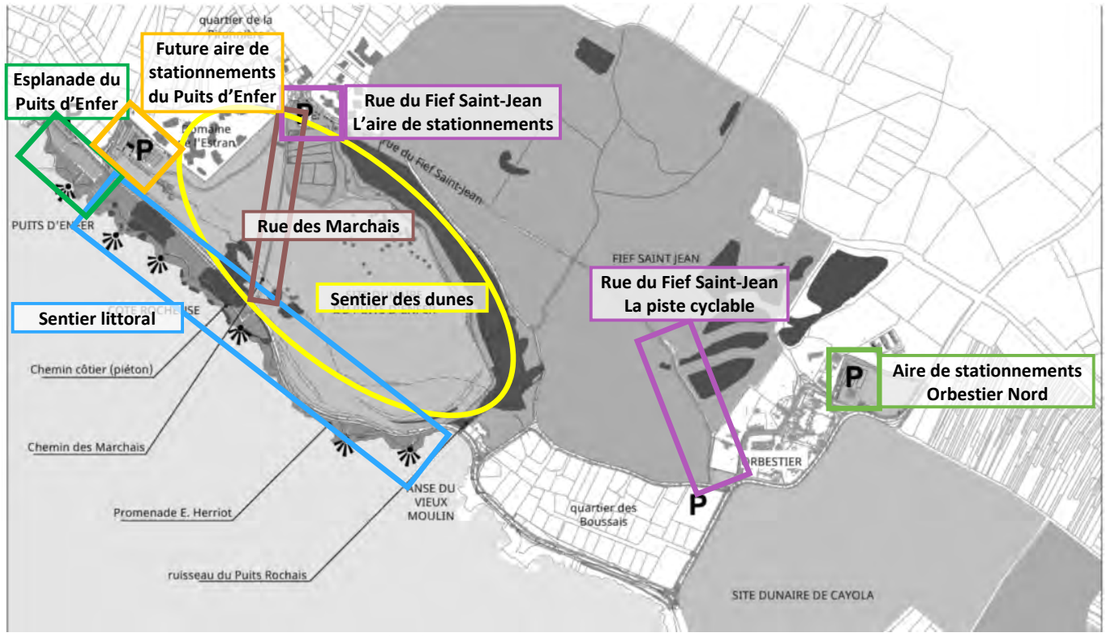


Figure 18 - Localisation des principaux secteurs d'aménagements

5.1.1. Esplanade du Puits d'Enfer

Le grand enjeu d'intervention sur la falaise est de déplacer le stationnement du Puits d'Enfer au nord de la Promenade Edouard Herriot. Cette grande emprise d'environ 4500m² crée une rupture très forte dans la continuité du sentier côtier et dans la trame paysagère des hauts de falaise.

Un stationnement de 15 places est maintenu le long du boulevard de Lattre de Tassigny. Son emplacement reste circonscrit sur l'emprise actuel de parking existant. Il se situe sur une propriété ville des Sables d'Olonne. L'entrée et sortie se feront depuis le boulevard, les espaces circulés et les places de stationnement PMR (au nombre de 5) seront traités en sablé liant calcaire, les places courantes (10 places civiques) seront en mélange terre-pierre. Le stationnement sera délimité par une mise-en-défens basse de type ganivelle hauteur 60 centimètres. La piste cycle sera déviée pour contourner l'aménagement et maintenir une continuité sécurisée.

La renaturation de l'ancien parking offre l'opportunité d'un projet expérimental unique de renaturation des pelouses sommitales. Différentes techniques comparatives seront explorées : scarification unique du sol, apport de terre de Bruyère, création de piège à graine, utilisation de protection anti-érosion (maille coco et fibre naturelle biodégradable).

Des traversées piétonnes seront aménagées pour permettre au promeneur de rejoindre le site des dunes du Puits d'Enfer au niveau de la rue du Puits d'Enfer ainsi qu'au niveau de la rue des Marchais. Elles seront traitées par un enrobé de couleur accroissant sa visibilité.

Une canalisation du public sera réalisée autour du site du Puits d'Enfer par une mise-en-défens basse (poteau bois mono-fil d'une hauteur de 60 centimètres) limitant les piétinements des milieux sensibles, et sécurisant l'accès au site.

Une signalétique sera implantée dans un souci de discrétion, en se limitant aux indications directionnelles. Les panneaux d'information générale seront concentrés sur les zones d'accueil du public, à savoir le stationnement du Puits d'Enfer, celui de la rue du fief Saint-Jean et le site Orbestier.



Figure 19 – Evolution de l'ambiance du secteur : avant en haut - après aménagement en bas (Phytolab – 2026)

5.1.2. Future aire de stationnements du Puits d'enfer de 85 places

Un des grands enjeux d'intervention sur le site des dunes du Puits d'Enfer est de déplacer l'actuel stationnement au nord de la Promenade Edouard Herriot pour renaturer et protéger les hauts de falaise. Aujourd'hui, environ 130 emplacements y sont proposés, demain ce nombre de places sera réparti sur différents secteurs à l'ouest du projet global afin de créer plusieurs entrées.

Les demandes programmatiques précisent la nécessité de conserver un stationnement à proximité du site du Puits d'Enfer. Plusieurs contraintes ont dû être prises en compte pour proposer une implantation la plus cohérente possible, la configuration proposée correspond à un compromis résultant de nombreux échanges entre le Conservatoire du littoral, la Ville des Sables d'Olonne et le groupement de maîtrise d'oeuvre sur l'accessibilité, l'intégration paysagère et la prise en compte des enjeux écologiques présents sur ce secteur. Tout d'abord, il s'agit de préserver une entité paysagère de qualité et réduire le morcellement des dunes, ensuite l'accès au stationnement doit se faire de manière à perturber le moins possible les flux sur la promenade E. Herriot et proposer une entrée sortie fonctionnelle et sécurisée, enfin l'aménagement doit se situer en dehors de la bande des 100m inconstructible. De ce fait, l'angle nord-ouest, en lien avec les aménagements urbains existants à l'ouest et au nord, a été déterminé comme l'endroit le plus propice pour aménager l'offre de stationnement. L'accès se fera en entrée sortie par la rue du Puits d'Enfer. Un portique ne permettra pas le stationnement des camping-cars et une mise-en-défens limitera la possibilité d'extension de l'offre à la capacité pré déterminée de 85 places.

La volonté d'intégrer le plus discrètement possible le stationnement est bien sur recherchée, cependant, le site étant très exposé au vent, la végétation y est rase. L'intégration paysagère se fera donc en écho de ce qui est possible. Un cordon arbustif sera planté le long du domaine de l'Estran et en limite avec le site des dunes. Des jeunes plants d'arbres seront intégrés dans une strate arbustive dense permettant ainsi de les protéger, les premières années, des embruns et favoriser leur développement. Les arbres seront positionnés de manière à préserver des cônes de vue depuis les habitations du domaine de l'Estran. D'une manière générale, il s'agit de limiter l'impact visuel des voitures depuis le chemin à l'intérieur des dunes. Le nivellement sera travaillé en pente douce pour encaisser légèrement les places et permettre une gestion des eaux de pluie efficace. Les matériaux proposés tendent à diminuer l'imperméabilisation des sols, les surfaces roulables seront réalisées en sablé liant calcaire teinte claire. Les places seront en mélange terre-pierre.

Les plantations au sein de l'aire de stationnement seront succinctes dans le but d'accompagner une renaturation spontanée. La strate arbustive sera composée de genêts, fusain d'Europe, nerprun officinal et d'ajonc d'Europe. Pour les arbres, des jeunes plants de chêne vert et de chêne tauzin seront proposés. Les plantations seront protégées par une ganivelle basse hauteur 60 centimètres accompagnée d'une toile brise vent.

Un point d'accueil sera associé au stationnement pour marquer l'entrée principale sur le parcours de promenade des dunes et d'accès au site du Puits d'Enfer. Ce lieu fera le lien entre les chemins de découverte des dunes du Puits d'Enfer et le chemin côtier. Une signalétique spécifique y sera proposée pour apporter des informations sur la biodiversité, le paysage et l'histoire des dunes du Puits d'Enfer ainsi que les parcours de promenade possibles. Il offrira des sanitaires et des assises en grume de bois ainsi que 36 appuis vélos avec une capacité de 72 places.

Le stationnement constitue une entrée sur le site des dunes. Les parcours piétons et cycles commencent ici.



Figure 20 – Schéma d'aménagement de l'aire de stationnement (AVP 2026)





Figure 21 – Evolution de l'ambiance du secteur : avant en haut - après aménagement en bas (Phytolab – 2026)

5.1.3. Rue du Fief Saint-Jean

5.1.3.1. L'aire de stationnements

Une zone de stationnement sera aménagée à l'entrée de la rue du fief Saint-Jean, offrant une disponibilité de 30 places. Elle s'insèrera dans un fourré dense, aujourd'hui difficile d'accès. Son dessin est donc un principe qui devra faire preuve d'une adaptation en phase chantier.

L'implantation devra tenir compte de la présence des arbres existants et sera réalisée sur place avec la maitrise d'ouvrage. Ce stationnement sera traité de manière sobre et rustique, sans imperméabilisation du sol (mélange terre-pierre). Un portique d'accès ne permettra pas le stationnement des camping-cars et une mise-en-défens (piquet bois 3fils hauteur 80centimètres) limitera la possibilité d'extension de l'offre de places. Quelques tables de pique-nique et assises en grume de bois seront disposés à l'ombre des arbres pour offrir une halte aux personnes venant découvrir le site.

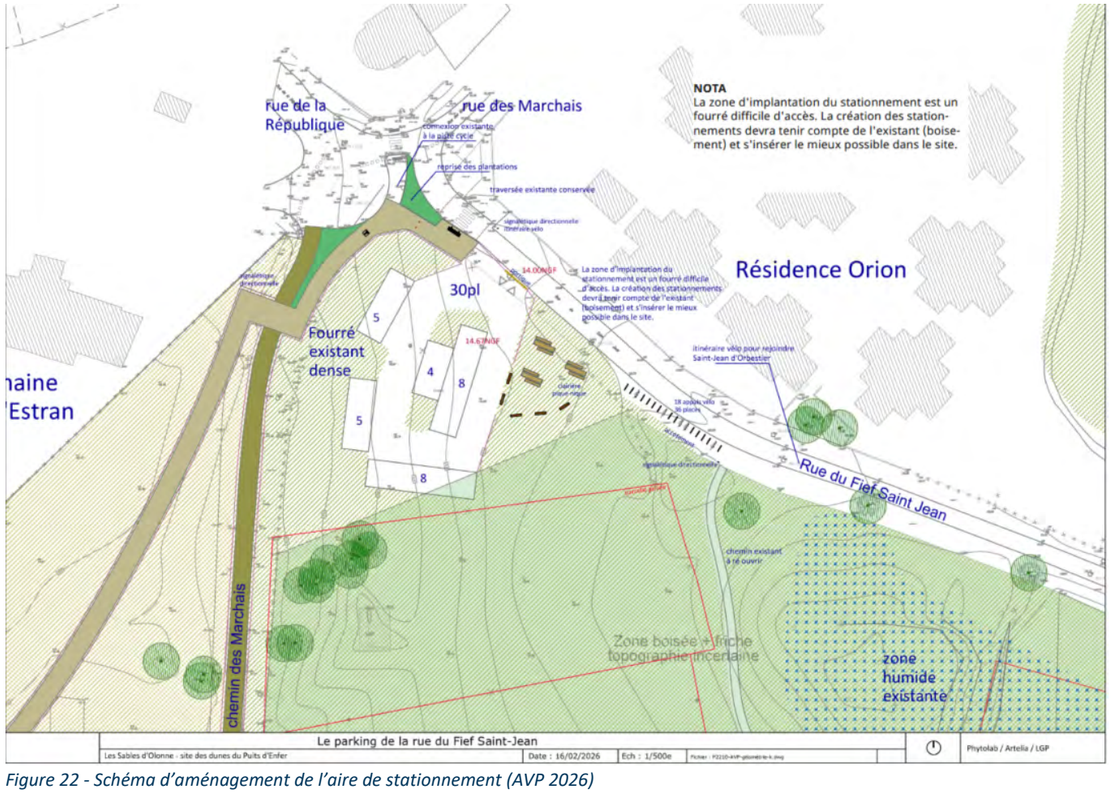


Figure 22 - Schéma d'aménagement de l'aire de stationnement (AVP 2026)

5.1.3.2. Le cheminement cyclable

La rue du fief Saint-Jean sera une alternative ombragée pour les cyclistes. Une prolongation en cheminement cyclable jusqu'à l'abbaye de Saint-Jean d'Orbestier sera aménagée permettant ainsi une boucle de promenade. Des appuis vélo seront à disposition des usagers, à proximité du mobilier de pique-nique et de détente.

Elle complète la nouvelle offre de cheminement cyclable avec celle créée entre la future aire de stationnement du Puits d'Enfer de 85 place et l'entrée de la rue des Fiefs Saint-Jean.

5.1.4. Sentier des dunes

L'ambition première de la renaturation du site dunaire fossile perché est bien entendu la déconstruction et l'évacuation des structures de chaussée et des revêtements en enrobé. La description de cette renaturation fait l'objet d'un chapitre particulier ci-après.

Un parcours piéton unique, balisé et éloigné des milieux sensibles (habitats patrimoniaux, habitats utilisés par la faune patrimoniale) sera implanté au maximum sur les traces de l'ancien circuit ou sur des secteurs fortement piétinés de dune grise afin de ne pas dégrader les sols et les milieux en place. Le tracé est travaillé de manière à ne pas inscrire les empreintes du passé automobile dans le paysage de demain. La proposition de découverte à pied se fera relativement loin de la route pour que les promeneurs soient immergés dans la beauté du cadre et puissent voir l'océan depuis l'intérieur du site. En effet, en se reculant suffisamment des ouvertures sur la mer sont possibles à plusieurs endroits. Le public sera canalisé sur des sentiers délimités par une mise-en-défens en clôture mouton ou en clôture 3 fils (en fonction des secteurs) sur piquet bois d'une hauteur de 80 centimètres. Ces clôtures visent à protéger la richesse et la diversité des milieux fragiles, elles seront installées au cœur du site. Les clôtures en périphérie sont existantes (piquet bois 3 à 4 fils), elles seront confortées car nécessaires pour préserver l'intégralité du site naturel des dunes.

Le parcours dans les dunes ne propose pas de mobilier de confort. Les assises, tables de pique-nique et autres éléments sont concentrés au niveau des points d'accueil : le Puit d'Enfer, la rue du Fief Saint-Jean et Orbestier. Une signalétique discrète et réduite au strict minimum, mise au point selon la charte du Conservatoire du Littoral, guide le public tout au long du parcours. Les panneaux d'informations générales sont également réservés aux entrées du site. Les sentiers piétons n'ont pas de revêtement particulier. Le sol existant est maintenu en l'état. Il s'agit d'un chemin de promenade dans un espace naturel qui ne doit en aucun cas dénaturer les lieux.

Les talus, ne participant en rien à la constitution d'un paysage dunaire, seront en partie supprimés. Certains seront conservés, notamment pour des raisons d'intérêt faunistiques et floristiques. Les matériaux issus des talus supprimés pourront être réutilisés sur site pour travailler un nivellement fin dans l'emprise des enrobés évacués. Sur certains secteurs, l'enrobé noir contaminé par des HAP sera envoyé en décharge ou en usine de retraitement. Sur l'ensemble du circuit la grave décaissée est récupérée pour la structure des stationnements crées en entrée de site, ou encore pour les pistes cyclables.





Figure 23 - Evolution de l'ambiance du secteur : avant en haut - après aménagement en bas (Phytolab – 2026)

5.1.5. Sentier littoral

Le souhait est de maintenir sur la côte rocheuse une continuité piétonne depuis le centre-ville des Sables d'Olonne mais à travers un paysage préservé et de qualité. Ce sentier sera délimité par une mise-en-défens basse, poteau bois mono fil d'une hauteur de 60 centimètres, afin de canaliser le public et de limiter le piétinement des milieux sensibles (communautés végétales des falaises littorales atlantiques dunes grises, zones humides). Des platelages bois pourront être installé au-dessus des zones humides dans un objectif d'évitement et de restauration de ces milieux (installation réalisée lorsque le PLU l'autorisera).

Il s'agit de préserver les pelouses sommitales des piétinements et de limiter l'érosion des sols importante sur la falaise. Les cycles ne seront pas autorisés sur les sentiers pédestres et se concentreront sur la piste cycle existante conservée le long de la Promenade E. Herriot.

Les avancées en bord de falaises seront également conservées mais délimitées par la même mise-en-défens. Les points de vue recherchés seront ainsi toujours accessibles. A chaque point de contemplation, une assise en bois sera installée. Le mobilier sera réduit au strict nécessaire, uniforme sur l'ensemble du sentier côtier et dans un vocabulaire rustique.

Dans un souci d'aménagement sécurisé et réfléchi sur le long terme, ces aménagements sont dessinés avec comme limite le recul du trait de côte horizon 2112 mais ce principe ne peut être systématique. En effet, sur la seconde séquence du linéaire côtier, la route actuelle est déjà très proche du bord de falaise, les marges de manœuvre sont donc extrêmement réduites. Ici le sentier longera donc la piste cycle existante tout en étant distinct des vélos pour limiter les conflits d'usages notamment en haute saison.

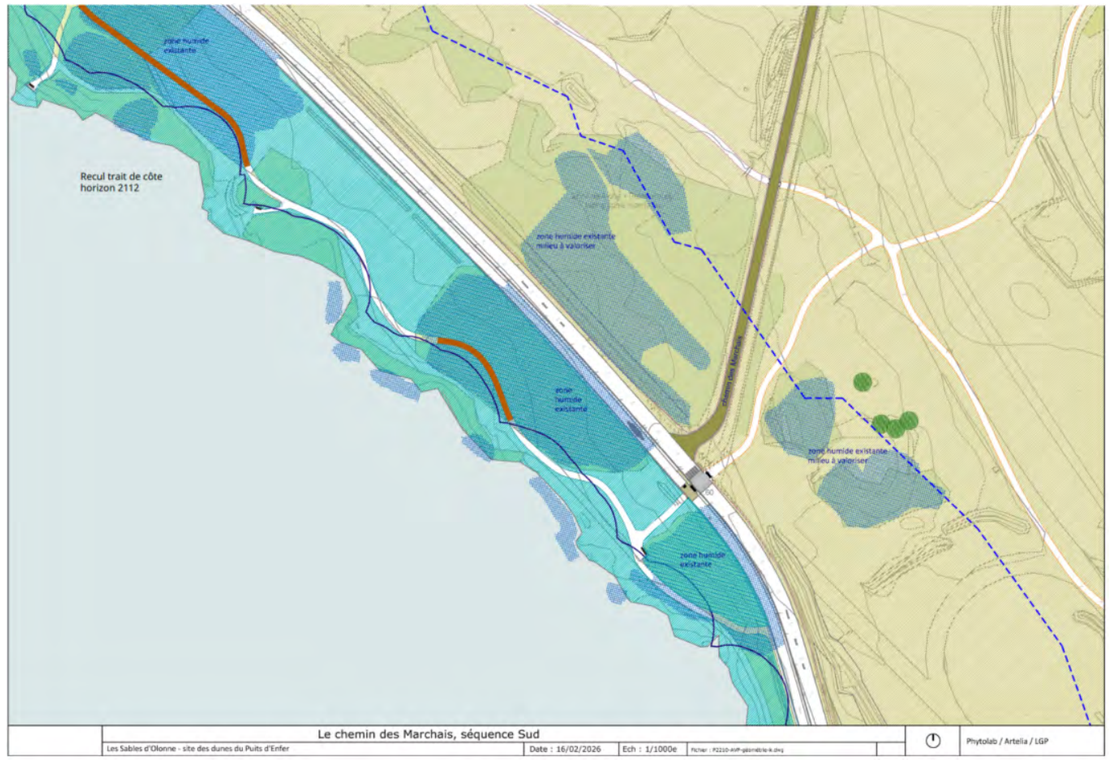


Figure 24 - Schéma d'aménagement du sentier littoral – section au Sud de la rue des Marchais (AVP 2026)



Figure 25 - Evolution de l'ambiance du secteur : avant à gauche - après aménagement à droite (Phytolab – 2026)

5.1.6. Rue des Marchais

La section sud rue des Marchais sera transformé en chemin rural par une modification de la voirie. Un rabotage central de l'enrobé sur une largeur d'environ 1m sera effectué afin de présenter deux bandes de roulement. Les bordures existantes seront conservées. L'enrobé retiré sera substitué par un mélange plus naturel (terre-pierre) avec de redonner un aspect plus rural à l'aménagement.





Figure 26 – Croquis de principe de l'évolution du sud de la rue des Marchais : avant en haut - après aménagement en bas (Phytolab – 2025)

5.1.7. Aire de stationnements Orbestier Nord

Situé à 500 mètres de l'océan et du chemin côtier, une offre de 30 places permanentes de stationnement avec une possibilité d'extension pour environ 70 places supplémentaires en haute saison créera une nouvelle entrée au site des dunes du Puits d'Enfer. La proximité immédiate de l'Espace Naturel Sensibles d'Orbestier bénéficiera également de cette nouvelle possibilité de stationnement.

L'emplacement sur la partie Ouest prend le parti d'une implantation en lieu et place des anciennes serres, là où le sol est le plus pauvre. En effet, les diverses études et relevés faune flore ont montré la présence d'essences et d'espèces intéressantes sur la partie Est qui sera donc évitée par les futurs aménagements. Trois emplacements pour des cars seront également prévus sur une plateforme en sablé calcaire accessible depuis la rue du Petit Versailles. Les girations nécessitent un espace important, libre de tout obstacle. Cet aménagement est transitoire et réversible afin de pouvoir s'adapter facilement aux évolutions inhérentes au projet de ré aménagement de l'EREA. L'emprise de la voie, rue de l'Abbaye, n'est donc pas reprise.

Un portique d'accès ne permettra pas le stationnement des camping-cars dans l'aire de stationnement et une mise-en-défens limitera la possibilité d'extension de l'offre à la capacité pré déterminée de 70 places supplémentaires.

Une partie des clôtures sera donc permanente tandis qu'un certain linéaire sera amovible permettant ainsi une adaptabilité selon les saisons et les évènements. La mise-en-défens préconisée sera de type piquet bois 3 fils hauteur 80cm. Ce principe n'est en aucun cas lié à des habitations, il s'agit de protéger les prairies existantes et d'empêcher le stationnement sauvage.

L'aménagement s'insèrera dans la trame paysagère existante. Les haies bocagères de qualité seront conservées. Le linéaire de la rue du Petit Versailles sera replanté avec la constitution des trois strates nécessaires à la mise en place d'une haie bocagère qualitative (herbacée, arbustive, arborée). Des plantations composées d'un mélange de graminées et d'arbustes accompagneront l'entrée du site au niveau de la prolongation de la continuité cycle et à l'entrée du futur stationnement.

Quelques assises rustiques, grumes de bois, offriront un point de repos. Une signalétique informative et directionnelle guidera le public vers le site des dunes du Puits d'Enfer, le chemin côtier, les différents lieux et possibilités de promenade.



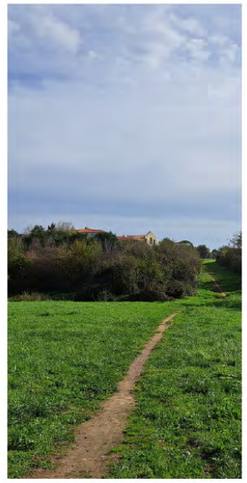
Figure 27 - Schéma d'aménagement de l'aire de stationnement (AVP 2026)



Figure 28 - Proposition d'aménagement transitoire à l'intersection de la rue de l'Abbaye et rue du Petit Versailles (Phytolab – 2026)

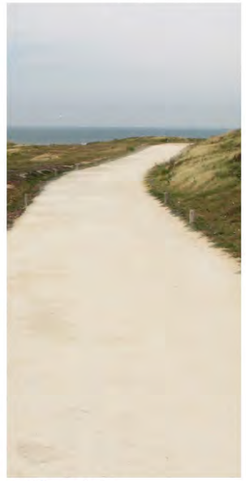
5.2. MATERIAUX UTILISES

PIETON - ANCIEN CIRCUIT



sol laissé en l'état + mise-en-défens

CYCLE



Sablé liant calcaire

STATIONNEMENT

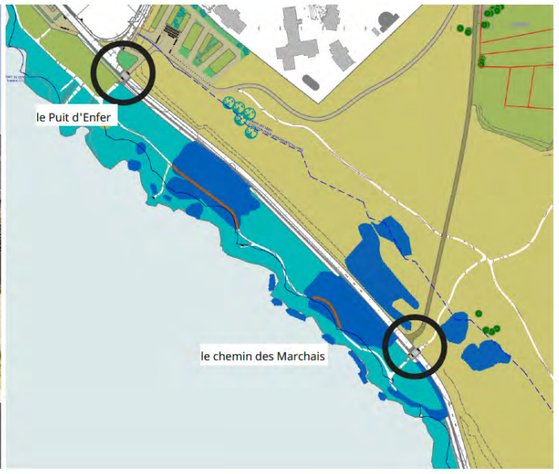


voie en Sablé liant calcaire



places en mélange terre-pierre





Traitement des traversées entre le parking et le chemin côtier
Plateau en enrobé clair ou enrobé grenaillé

Mise-en-défens dans les dunes

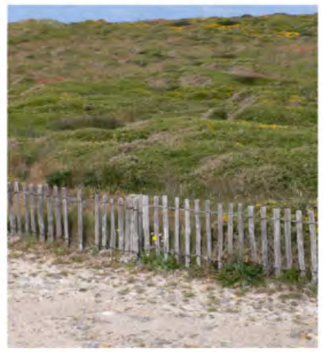


Ancien circuit, chemin piéton et velodyssée
cloture mouton hauteur 80cm



Ancien circuit, périmètre extérieur (existant)
piquets bois 4 fils acier hauteur 80cm

Mise-en-défens du parking



protection des plantations du parking
ganivelle hauteur 60cm



Ancien circuit, portail d'accès : **adapter le modele avec un remplissage cloture à mouton plutôt que barreaudage bois**



Limiter l'accès des camping-cars, portique bois



borne bois fixe et/ou amovible, hauteur 90cm





Bloc sanitaire prêt à poser

Module bois avec toiture plate
Différentes essences de bois (Pin Mélèze, Douglas, Red Cedar, Cumaru)
ou matériaux composite
RAL à définir
Options à définir (WC supplémentaire, etc.)
Préparation des sols : dalle béton

Mobilier des dunes



Assise grume de chêne sciée deux faces

Mobilier du parking



Banc bois avec dossier
Les Sables d'Olonne - la Paracou



Corbeille bois

NOTA
Le CDL demande à ce qu'il y ait très peu de mobilier sur le site de l'ancien circuit.
Les implantations seront très ponctuelles et le choix du mobilier rustique.
Pas de corbeille.



Table pique nique bois



Appuis vélo
Les Sables d'Olonne - abords Orbestier

5.3. RENATURATION

La renaturation de l'ancien s'articule autour de deux types de milieux :

- **dans l'ancien circuit automobile et sur la piste cyclable de la rue des Marchais** : renaturation vers des milieux dunaires ;
- **sur le littoral** (Parking du Puits d'Enfer) : renaturation vers une végétation de hauts de falaises littorales.

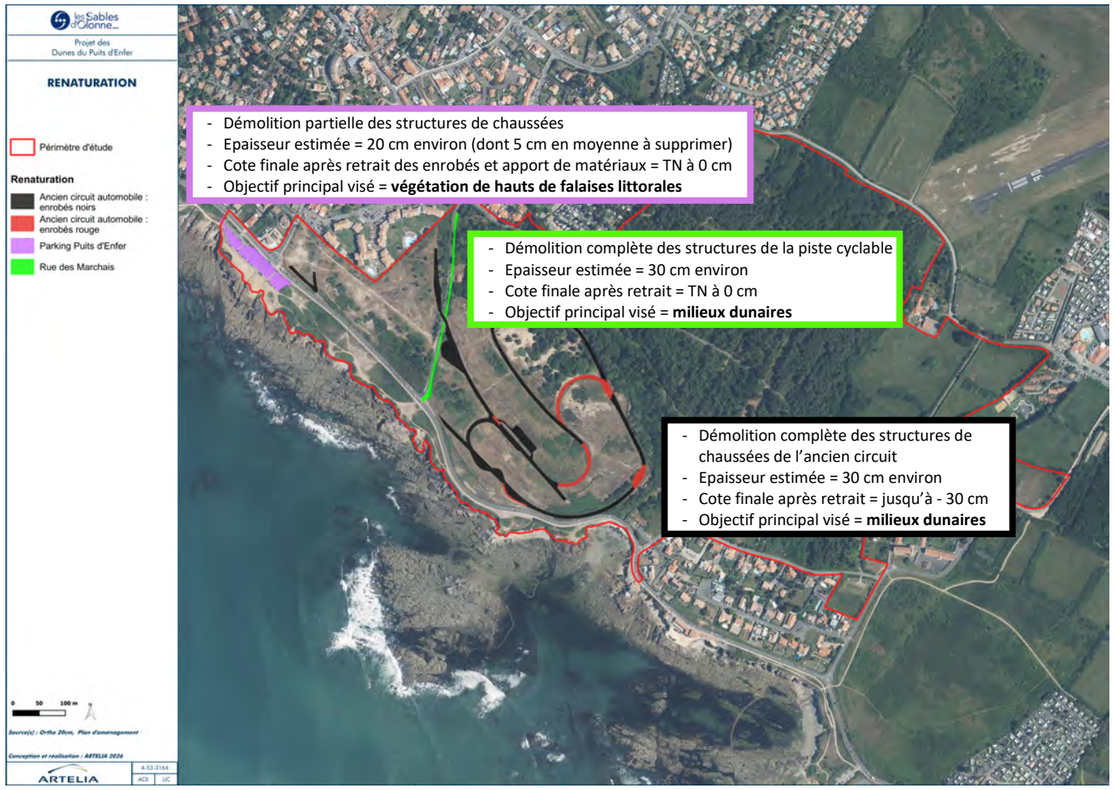


Figure 29 - Axes de renaturation de l'ancien circuit et du littoral [Artelia - 2026]

5.3.1. L'ancien circuit automobile et le cheminement cyclable de la rue des Marchais

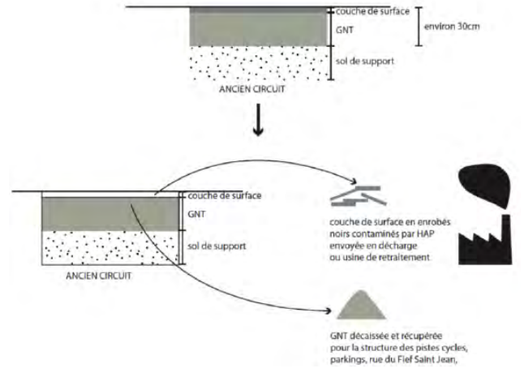
Le descellement (désimperméabilisation) du site via l'enlèvement de la piste automobile et du cheminement cyclable constitue l'une des phases majeures du projet. Cette action permet de restaurer des habitats dunaires d'intérêt communautaires et de restaurer les fonctionnalités du sol, notamment la connectivité sédimentaire et biologique. Les milieux sont reconnectés, le sable peut circuler librement et remodeler les paysages dunaires.

Sur le plan hydrologique, la suppression de la couche étanche met fin au ruissellement de surface qui, lors d'épisodes pluvieux, ravine le sable et peut transporter des polluants (hydrocarbures, micro-plastiques de pneus) vers les zones basses humides. Le retour d'un sol poreux favorise l'infiltration directe et douce des eaux de pluie, participant à la préservation de la qualité de la ressource en eau.

Enfin, d'un point de vue biologique, la "mise à nu" du substrat sableux offre une opportunité de recolonisation par la flore pionnière et les groupements végétaux caractéristiques de la dune grise. Cette réouverture du milieu recrée des habitats essentiels pour une faune et une flore spécialisée, tout en supprimant l'effet de barrière thermique et physique que peut représenter l'asphalte noir.

Différentes modalités sont envisagées pour enlever l'ancien circuit automobile et la piste cyclable actuelle. Ces modalités seront à repréciser lors d'une phase PRO.

- **Le décapage :** l'objectif ici est de retirer les matériaux d'origine anthropique sans compacter davantage les sols.
  - La première étape sera donc le retrait de la couche de roulement correspondant à l'enrobé bitumineux sur une profondeur de 5 à 10 cm. Ces matériaux seront en partie envoyés en centre de recyclage, car certains sont contaminés par des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
  - Ensuite, sera effectué le retrait de la couche de la « Grave non traitée » (GNT), présent sous l'enrobé, sous forme d'une couche épaisse de remblais compacté à base de cailloux et de sable. L'entièreté de la couche sera enlevée afin de pouvoir retrouver une nature de sol historique. Des études sont en cours afin de viser la réutilisation de ces matériaux sur les futures aires de stationnement et cheminements cyclables.



- **Diagnostic pollution :** Au stade des études AVP, les études pollution ne sont pas encore engagées, mais elles sont prévues afin de s'assurer de l'absence de pollution, critère nécessaire pour une compatibilité avec un projet de renaturation. Selon les résultats, un tri des terres adapté sera proposé.
- **Décompactage mécanique :** Le sol sous les surfaces imperméabilisées à tendance à devenir très compact, il est donc nécessaire de venir décompacter le sol afin de pouvoir retrouver les fonctionnalités inhérentes au sol (échanges gazeux, infiltration, croissance végétale). Afin de retrouver un sol fonctionnel, il est ainsi prévu de venir griffer le sol afin de préparer l'accueil pour la transplantation.
- **Renaturation :** 3 types de renaturation sont à ce stade imaginées :
  - Apport de substrat grainier prélevé sur la zone de la future aire de stationnement du Puits d'Enfer et du cheminement cyclable attenant,
  - Ensemencement de graines préalablement récoltées en amont sur les habitats attenants,
  - Développement spontanée de la végétation.

Sur l'emprise du cheminement cyclable retiré il est prévu, en amont de la renaturation, un rehaussement du niveau pour s'approcher du terrain naturel par les des matériaux extraits du site (terrassement aires de stationnements, piste cyclable).

Il est actuellement imaginé de conserver la côte de l'ancien circuit à -30cm. Les études ultérieures préciseront si les matériaux sableux extraits pour les aménagements (terrassements aires de stationnement, piste cyclable, etc.) peuvent être réutilisés pour nuancer la côte finale et rattraper ponctuellement le niveau naturel.

- **Schéma de localisation des talus conservés ou supprimés**

Sur le site de l'ancien circuit, de nombreux talus sont présents. La majorité de ces talus possède une flore dégradée. Le maintien ou la suppression des différents talus a été réalisé en fonction des enjeux relatifs aux milieux naturels et des possibilités de lien visuel avec l'océan. Les matériaux issus des talus possédant une flore dégradée seront évacués du site vers une installation agréée.

Lorsque cela s'avère nécessaire, et selon les inventaires qui seront réalisés avant le démarrage des travaux, les banques de graines des talus présentant une végétation typique des zones dunaires seront récupérées pour être valorisées dans le cadre du projet de renaturation. Le devenir des talus seront redéfinis en phase PRO, en prenant soin de vérifier leurs enjeux environnementaux.

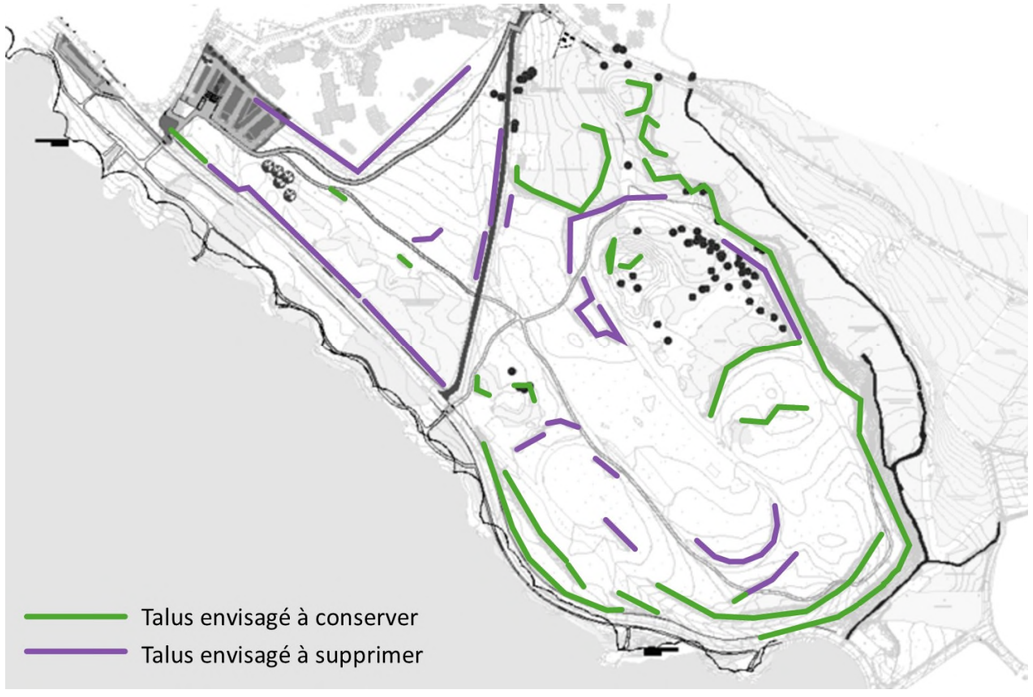


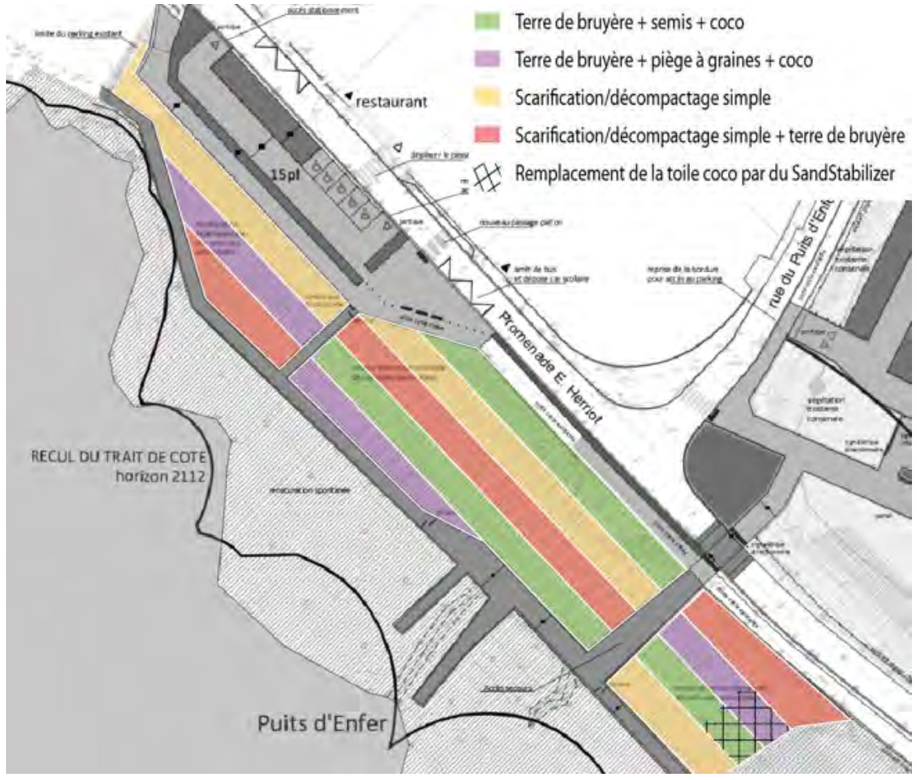
Figure 30 : Localisation des talus conservés ou supprimés

5.3.2. Sur le littoral

Le secteur de l'ancien parking du Puits d'Enfer offre l'opportunité d'un projet expérimental unique de renaturation des pelouses sommitales.

Un damier expérimental pour la restauration des pelouses sommitales est proposé à la place de l'ancien parking. Ainsi, après décaissement de la couche de surface de l'ancien parking, quatre techniques sont avancées, à titre expérimentale :

- ✓ Régalage de terre de Bruyère suivi d'un semi et de la pose d'un filet coco
- ✓ Régalage de terre de Bruyère avec installation d'un piège à graines puis la mise en place d'un filet coco
- ✓ Scarification / décompactage simple sans semis ni pose de filet ou de pièges à graines
- ✓ Scarification / décompactage simple puis régalage de terre de Bruyère



5.4. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE L'ENSEMBLE DU PROJET

Les principales caractéristiques physiques du projet sont présentées dans le tableau ci-après.

Grandeurs caractéristiques	Valeurs
Surface du projet avec mise en place d'un plan de gestion	70 hectares
Travaux de démolition de surfaces imperméables : ancien circuit, piste cyclable de la rue des Marchais, parking Puits d'enfer	**2,35 ha** d'enrobés démolis et renaturés
Créations d'aires de stationnements	0,88 ha
Création de pistes cyclables	650 ml
Cheminements piétons	Plus de 1,6 km de nouveaux sentiers ouverts au public dans les dunes et le vallon boisé, 1,1 km de sentier existants repris et canalisés sur la côte rocheuse

6. ORGANISATION DU CHANTIER

6.1. BASES VIE ET ZONES DE STOCKAGE TEMPORAIRES DES MATERIAUX

Les travaux concerneront plusieurs grands secteurs et nécessiteront de disposer de différentes zones de stockage temporaires de matériaux. Les grands secteurs de renaturation et d'aménagement sont :

- La démolition de l'ancien circuit,
- L'aménagement des aires de stationnements,
- Le prolongement de la rue du Fief Saint-Jean en piste cyclable,
- L'aménagement d'un cheminement cyclable,
- L'adaptation de la rue des Marchais et la démolition de la piste cyclable attenante,
- La démolition du parking du Puits d'Enfer.

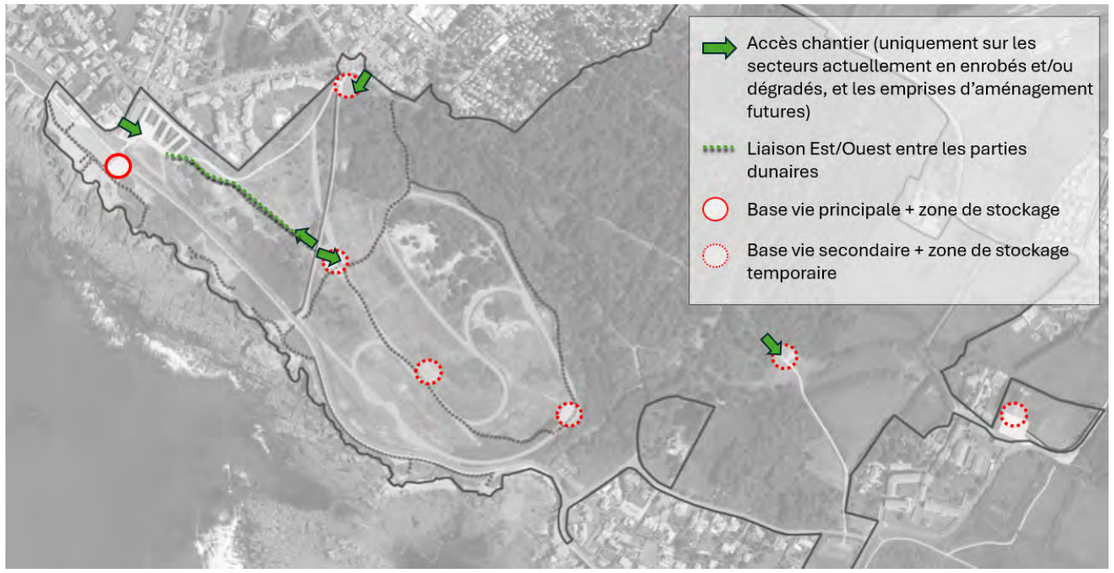


Figure 31 - Cartographie des bases vie imaginées en phase AVP

6.2. PHASAGE DES TRAVAUX

Pour limiter les impacts sur les usagers (importance de la fréquentation touristique en front de mer) et les milieux naturels (destruction d'espèces et d'habitats, dérangements), il convient d'adapter le calendrier aux périodes de fréquentation maximale et des cycles de vie des espèces rencontrées.

Il sera nécessaire de réaliser les travaux hors période d'activité de la faune (nidification des oiseaux, reproduction et hibernation des amphibiens, thermorégulation des reptiles, chasse des chiroptères…).

La période la plus propice pour réaliser les travaux se situe entre le 1er septembre et le 1er mars.

Cette période permet de concilier une moindre fréquentation touristique en front de mer et une sensibilité plus faible des milieux naturels.

Toutefois, il convient de prendre en compte la biologie particulière des quatre espèces floristiques protégées impactées par le projet (aménagement d'aires de stationnement). En effet, les matériaux sableux où ces espèces sont présentes seront récupérés pour la renaturation de certains milieux. Pour conserver au maximum la banque de graines, l'opération est souhaitée sans entreposage temporaire, ce qui impose un phasage précis du chantier si l'on veut tenir compte de la saison touristique et des sensibilités des milieux naturels.

La planification qui détaille le phasage des travaux imaginés est présent en mesure MR01.

NB : Une optimisation pour réaliser l'ensemble des travaux sur une seule saison (septembre à février) sera étudiée.

OPERATIONS			2026												2027												2028												2029											
			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Procédures réglementaires et lancement des marchés																																																
Ancien circuit automobile	Démolition	Suppression totale de la structure (sauf sur les parties réutilisées pour la piste cycle) et décompactage du sol													Phase 1										Phase 2																							
		Suppression des talus																																															
	Renaturation et accueil du public	Régalage des matériaux sableux																																														
		Aménagement sentier piéton																																														
	Intervention sur les milieux naturels	Coupe, débroussaillage, étrépage, gestion des invasives, etc.																																														
Aires de stationnement	Préparation	Décapage d'une couche de 10 cm pour récupérer les matériaux sableux																																													
		Défrichement des parties boisées et terrassements																																													
	Aménagement	Création et insertion paysagère																																													
Piste cyclable au sud du Domaine de l'Estran	Préparation	Décapage d'une couche de 10 cm pour récupérer les matériaux sableux																																													
		Défrichement et terrassements																																													
	Aménagement	Travaux de piste cyclable et aménagements																																													
Piste cylable en prolongement de la rue du Fief Saint-Jean	Libération des emprises	Défrichement et terrassements																																													
	Aménagement	Travaux de piste cyclable et aménagements																																													
Rue des Marchais et piste cyclable actuelle	Démolition	Suppression de la structure sur 30 cm de la piste cyclable																																													
	Adaptation	Retrait des enrobés au milieu et remplacement par un mélange terre-pierre																																													
	Renaturation	Apport de matériaux sableux (couche de 30 cm)																																													
Parking du Puits d'Enfer	Démolition	Suppression de la structure sur 10 cm																																													
	Renaturation	Apport et mise en place de terre de bruyère sur 10 cm, aménagement du Puits d'Enfer, et ensemble de la renaturation																																													
Cheminement cotier		Platelage bois																																													
		Création de cheminements et mise en défens																																													

Figure 32: Planning estimé des travaux en phase AVP du projet

7. JUSTIFICATION DE LA FINALITE DU PROJET DE RENATURATION ET DE RESTAURATION

Selon l'article **L.411-2 du Code de l'environnement**, la délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, pouvant être évaluée par une tierce expertise menée, à la demande de l'autorité compétente, par un organisme extérieur choisi en accord avec elle, aux frais du pétitionnaire, et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.

L'objectif premier de ce présent projet est de restaurer des fonctionnalités écologiques dégradées ou supprimées via des actions de renaturation et de gestion. Les interventions prévues visent ainsi à supprimer les facteurs de dégradation présents sur le site afin de permettre l'expression d'habitats d'intérêt communautaire historique : les dunes grises et les communautés floristiques et faunistiques associées.

Un gain écologique à court terme et long terme est donc attendu sur le site pour les espèces ciblées. Néanmoins, les travaux et aménagements prévus induisent un impact résiduel significatif sur plusieurs espèces protégées de flore et de faune, ainsi une demande de dérogation « espèces protégées » est demandée et portée par ce présent dossier.

La Stratégie Nationale Biodiversité 2030

Dans le contexte de déclin de la biodiversité, la Stratégie Nationale 2030, feuille de route élaborée par le gouvernement qui définit les grands objectifs et plans d'action nationaux vis-à-vis de la biodiversité, a été présentée le 27 novembre 2023 pour stopper puis inverser l'effondrement de la biodiversité.



Cette stratégie est fondée sur **quatre axes principaux** et 40 mesures.

1. Réduire les pressions qui s'exercent sur la biodiversité
2. **Restaurer la biodiversité dégradée partout où c'est possible**
3. Mobiliser tous les acteurs
4. Garantir les moyens d'atteindre ces ambitions



Le projet de renaturation des dunes du Puits d'Enfer entre pleinement dans l'axe 2 « Restaurer la biodiversité dégradée partout où c'est possible » :

- Accélérer la restauration des écosystèmes
- renforcer la résilience du système forestier
- restaurer les continuités écologiques
- renforcer la protection des espèces menacées en particulier en outre-mer
- accéder à la nature à moins de 15 minutes de chez soi

La réalisation de ce projet constitue ainsi une matérialisation concrète de la déclinaison opérationnelle de la SNB 2030 sur le territoire des Sables d'Olonne, à travers sa pleine inscription dans l'axe 2.



B. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

1. PROCEDURES REALISEES ET EN COURS

Dans le cadre du projet, une autorisation environnementale est à réaliser, comprenant les procédures suivantes :

- Une étude d'impact ;
- Une dérogation au titre des espèces protégées, objet du présent document.

2. RAPPEL DU PRINCIPE D'INTERDICTION A LA DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, un certain nombre d'interdictions sont édictées par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement, qui dispose que :

« I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ;

4° La destruction des sites contenant des fossiles permettant d'étudier l'histoire du monde vivant ainsi que les premières activités humaines et la destruction ou l'enlèvement des fossiles présents sur ces sites ».

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales, prises par arrêtés conjoints du ministre chargé de la Protection de la Nature et du ministre chargé de l'Agriculture, ou, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes (article R. 411-1 du Code de l'environnement), et éventuellement par des listes régionales.

L'article R.411-3 dispose que pour chaque espèce, ces arrêtés interministériels précisent : la nature des interdictions mentionnées aux articles L. 411-1 et L.411-3 qui sont applicables, la durée de ces interdictions, les parties du territoire et les périodes de l'année où elles s'appliquent.

À ce titre, les arrêtés suivants ont été adoptés (Tableau 1 : Synthèse des textes de protection Faune/Flore)

L'article L.411-2 du Code de l'environnement détermine par un décret en conseil d'Etat les conditions dans lesquelles sont fixées :

Synthèse des textes de protection faune/flore

Groupe	Niveau européen	Niveau national
Habitats	2004 Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004, 2009) Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 25 (Commission européenne, 2003)	Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires (MNHN, CBNP, MEDD, 1995)
Flore		Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire

Synthèse des textes de protection faune/flore

Groupe	Niveau européen	Niveau national
Mollusques	Annexe II et IV de la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16. Threatened non-marine molluscs of Europe (Wells & Chatfield 1992). Red List of threatened species – A global species assessment (UICN 2004, 2009).	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Poissons et crustacés	Annexe II et IV de la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16. 2004 Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004).	Arrêté du 23 avril 2008 fixant les listes des poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères protégés
Insectes	Annexe II et IV de la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16. Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004). European Red List of Saproxylic Beetles (UICN, 2010). European Red List of Butterflies (UICN, 2010). European Red List of Dragonflies (UICN, 2010).	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Reptiles-Amphibiens	Annexe II et IV de la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16. European Red List of amphibians (UICN, 2009). European Red List of reptiles (UICN, 2009). Atlas of amphibians and reptiles in Europe (GASC et al., 2004).	Arrêté du 08 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire 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
Oiseaux	Directive 2009/147/CE, dite directive « Oiseaux ». Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004). Birds in Europe 2 (BirdLife International, 2004). Birds in the European Union – a status assessment (BirdLife, 2004).	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire 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
Mammifères dont chauves-souris	Annexe II et IV de la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16. 2004 Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004). 2007 Red List of threatened species – Regional assessment (UICN, 2007). The atlas of european Mammals (MITCHELL-JONES A. J. et al. 1999).	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection 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

3. PRINCIPE DE DEROGATION

L'article L. 411-2 du Code de l'environnement permet, dans les conditions déterminées par les articles R.411-6 et suivants :

« 4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

La dérogation est accordée par arrêté préfectoral précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées.

Les trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

- La demande s'inscrit dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur ;
- Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante ;
- La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

Ainsi, l'autorisation de destruction ou de capture d'espèces animales et de destruction ou de prélèvement d'espèces végétales protégées ne peut être accordée à titre dérogatoire, qu'à la triple condition que le projet présente un intérêt public majeur, qu'aucune autre solution satisfaisante n'existe et qu'elle ne nuise pas au maintien des populations d'espèces protégées.

L'objet du présent dossier est donc de démontrer que ces conditions sont respectées.

4. LISTE DES ESPECES CONCERNEES PAR LA DEMANDE DE DEROGATION ET REGLEMENTATION APPLICABLE

Ce chapitre liste les espèces concernées par la présente demande de dérogation et présente les modalités de protection pour les cinq groupes biologiques concernés :

- Les habitats naturels ;
- La flore ;
- Les oiseaux ;
- Les reptiles ;
- Les mammifères.

Dans le cadre du volet naturel du projet présenté ci-avant, les expertises écologiques ont mis en évidence la présence de plusieurs espèces protégées sur les zones de projet.

Une espèce protégée est une espèce pour laquelle s'applique une réglementation contraignante 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 20 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 naturels ainsi que la flore et la faune sauvage, dite directive « Habitats / Faune / Flore ».

Droit français

En droit français, la protection des espèces est régie par le code de l'Environnement (article L411-1). Ces prescriptions générales sont ensuite précisées 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).

Pour les espèces de mammifères dont la liste est fixée à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007, version consolidée au 07 octobre 2012 (NOR : DEVN0752752A) :

« […] I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;

- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée. […]

L'analyse a permis de déterminer quels effets avérés et potentiels les projets pourraient entraîner sur ces espèces et ainsi, à quelles contraintes réglementaires, celui-ci est soumis.

Les espèces protégées sont concernées par un risque potentiel de destruction et de perturbation. Une demande de dérogation au titre de l'alinéa 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement est donc demandée.

5. LA NATURE DE LA DEMANDE

Les formulaires CERFA suivants sont fournis comme annexe séparée du présent dossier.

- N°13614*01 : Demande de dérogation pour la destruction, l'altération, ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées.
- N°13616*01 : Demande de dérogation pour la destruction de spécimens d'espèces animales protégées
- N°13617*01 : Demande de dérogation pour la coupe de spécimens d'espèces végétales protégées

Les CERFAS sont intégrés en annexe du dossier.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce Avérée (A) / Potentielle (P)	Objet de la dérogation		
Flore			Destruction /altération/ Perturbation d'habitats	Destruction d'individus	Capture d'individus
Linaria arenaria	Linaire des sables	A	X	X	X
Silene portensis	Silène de Porto	A	X	X	X
Ornithopus pinnatus	Ornithope penné	A	X	X	X
Ornithopus compressus	Ornithope comprimé	A	X	X	X
Avifaune			Destruction /altération/ Perturbation d'habitats	Destruction d'individus	Capture d'individus
Carduelis cannabina	Linotte mélodieuse	A	X	X	
Anthus pratensis	Pipit farlouse	A	X	X	
Anthus campestris	Pipi rousseline	P	X	X	
Serinus serinus	Serin cini	A	X	X	
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	A	X	X	
Cisticola juncidis	Cisticole des joncs	A	X	X	
Saxicola torquata	Tarier pâtre	A	X	X	
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	A	X	X	
Prunella modularis	Accenteur mouchet	A	X	X	
Motacilla alba	Bergeronnette grise	A	X	X	
Emberiza cirlus	Bruant zizi	A	X	X	
Cuculus canorus	Coucou gris	A	X	X	
Caprimulgus europaeus	Engoulevent d'Europe	A	X	X	
Accipiter nisus	Epervier d'Europe	A	X	X	
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	A	X	X	
Falco subbuteo	Faucon hobereau	A	X	X	
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noir	A	X	X	
Sylvia communis	Fauvette grisette	A	X	X	
Larus marinus	Goéland marin	A	X	X	
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	A	X	X	
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte	A	X	X	
Oriolus oriolus	Loriot d'Europe	A	X	X	
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	A	X	X	
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	A	X	X	
Parus major	Mésange charbonnière	A	X	X	
Lophophanes cristatus	Mésange huppée	A	X	X	
Dendrocopos major	Pic épeiche	A	X	X	
Dryocopus martius	Pic noir	A	X	X	
Picus viridis	Pic vert	A	X	X	
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	A	X	X	
Anthus trivialis	Pipit des arbres	A	X	X	
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	A	X	X	
Regulus ignicapillus	Roitelet triple-bandeau	A	X	X	
Luscinia megarhynchos	Rossignol Philomèle	A	X	X	
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	A	X	X	
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	A	X	X	
Acrocephalus scirpaceus	Rousserolle effarvatte	A	X	X	
Sitta europaea	Sittelle torchepot	A	X	X	
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	A	X	X	
Mammifères terrestres			Destruction /altération/ Perturbation d'habitats	Destruction d'individus	Capture d'individus
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	A	X	X	
Sciurus vulgaris	Ecureuil roux	A	X		
Reptiles			Destruction /altération/ Perturbation d'habitats	Destruction d'individus	Capture d'individus
Natrix maura	Couleuvre vipérine	A	X	X	
Lacerta bilinatea	Lézard à deux raies	A	X	X	
Podarcis muralis	Lézard des murailles	A	X	X	
Anguis fragilis	Orvet fragile	A	X	X	
Vipera aspis	Vipère aspic	A	X	X	
Zamenis longissimus	Couleuvre d'Esculape	P	X	X	
Coronella austriaca	Coronelle lisse	P	X	X	
Amphibiens			Destruction /altération/ Perturbation d'habitats	Destruction d'individus	Capture d'individus
Lissotriton helveticus	Triton palmé	A	X	X	
Bufo spinosus	Crapaud épineux	A	X	X	

6. PRESENTATION DU DEMANDEUR

Le pétitionnaire de la demande est le suivant :

Monsieur Le Maire

MAIRIE DES SABLES D'OLONNE

53 rue Séraphin-Buton

85 100 LES SABLES D'OLONNE

Tel : 02.51.23.16.00

N° SIRET : 200 082 139 00011

<u>Sous maitrise d'ouvrage transférée par le Conservatoire du Littoral :</u>

Madame la Présidente,

Conservatoire du Littoral – Délégation Centre-Atlantique

Corderie Royale

17 300 ROCHEFORT

Tel : 05.46.84.72.50

N° SIRET : 180 005 019 00526



C. ASPECTS METHODOLOGIQUES DES EXPERTISES NATURALISTES

1. PERIMETRES DES ETUDES NATURALISTES



Carte 3: Localisation des différentes aires d'étude selon les années

2. ECHANGES REALISES

Afin de soumettre un dossier répondant aux principaux enjeux du site, plusieurs échanges ont été réalisés avec différents acteurs.

Tableau 2: Echanges réalisés dans le cadre du projet

Thématique	Acteurs concernés	Date
COTECH	Double MOA, MOE	07/12/2022
Présentation projet	Services de l'Etat, double MOA, MOE	07/03/2023
Point règlementaire	Services de l'Etat, double MOA, MOE	19/04/2023
COTECH	Double MOA, MOE	21/04/2023
COTECH – redémarrage du projet	Double MOA, Département, MOE	11/03/2025
COTECH	Double MOA, Département, MOE	22/04/2025
Visite sur site avec la ville des Sables	Ingénieurs écologue MOE, MOA	02/12/2025
Avancement projet + Point règlementaire	Rencontre avec les services de l'Etat	26/01/2026
Réunions hebdomadaires durant les phases d'avancement du projet	MOE, MOA	Printemps 2023 et hiver 2026

3. DATES DE PROSPECTION DE TERRAIN

Afin d'avoir un état initial complet et actualisé de la zone d'étude, le dossier se base sur trois campagnes de prospection :

- La campagne d'inventaire de 2016 qui a permis de réaliser l'état initial du premier dossier de dérogation
- La campagne d'inventaire de 2023 permettant de réaliser l'état initial du présent dossier de dérogation ;
- Une mise à jour des données de l'état initial en 2025 afin d'étudier les potentielles évolutions d'observations.

Le tableau ci-dessous précise les jours de prospection de terrain, les groupes biologiques étudiés, les noms des écologues et les conditions météorologiques.

Tableau 3- Synthèse de l'expertise de terrain mise en œuvre sur l'aire d'étude en 2016, 2023 et 2025

Date	Thématique	Expert(s)	Lieu de prospection	Conditions météorologiques
Inventaires 2016				
29 février 2016	Oiseaux diurnes	Jérémy Judic : Fauniste	Ensemble de la zone	9h20 : 2°C, ciel dégagé, vent modéré
22 mars 2016	Flore et habitats, reptiles, amphibiens, mammifères, oiseaux	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue Arthur Anfray : Ecologue	Ensemble de la zone	9h : 7°C, soleil, vent frais 13h15 : quelques nuages, vent frais, 17°C 19h30 : 9°C, temps couvert, vent modéré 21h25 : 8°C
2 mai 2016	Flore et zones humides, reptiles, mammifères, oiseaux	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue Christelle Bastide : Ecologue	Secteur des résidences Léo LAGRANGE et ancien circuit	9h : 11°C, soleil voilé, brise fraiche 18h45 : 14°C, soleil, nuages, pas de vent
12 mai 2016	Flore, reptiles, mammifères et oiseaux	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue Christelle Bastide : Ecologue	Secteur des résidences Léo LAGRANGE	10h : 16°C, temps couvert, éclaircies, vent très faible
18 mai 2016	Oiseaux nocturnes (écoutes nocturnes)	Jérémy Judic : Fauniste	Ancien circuit et rue du Fief Saint Jean	21h : 13°C
19 mai 2016	Flore et habitats, reptiles, mammifères, insectes et oiseaux diurnes (points IPA)	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue Jérémy Judic : Fauniste Christelle Bastide : Ecologue	Ancien circuit et rue du Fief Saint Jean	6h20 : 12°C, ciel dégagé 8h : 13°C, nuage, vent
26 mai 2016	Zones humides	Véronique Dabireau: pédologue - CB	Ancien circuit, secteur des résidences Léo LAGRANGE, rue du Fief Saint Jean et le long du littoral	Temps couvert, vent
16 juin 2016	Flore et habitats, zones humides, reptiles, mammifères, insectes et oiseaux Oiseaux nocturnes (écoutes nocturne) et chiroptères	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue Jérémy Judic : Fauniste Christelle Bastide : Ecologue	Ancien circuit, secteur des résidences Léo LAGRANGE, rue du Fief Saint Jean	10h : 20°C, soleil et nuages, vent modéré 20h52 : 17°C, ciel dégagé avec quelques nuages, vent modéré 21h30 : 17°C, quelques nuages, vent modéré 0h30 : 15°C
21 juin 2016	Oiseaux nocturnes (écoutes nocturne) et chiroptères	Jérémy Judic : Fauniste	Ancien circuit	20h48 : 19°C, brune marine épaisse Après 22h : ciel découvert, absence de vent
22 juin 2016	Oiseaux diurnes (points IPA)	Jérémy Judic : Fauniste	Le long du littoral, ancien circuit, secteur des résidences Léo LAGRANGE, rue du Fief Saint Jean	5h45 : 16°C, ciel dégagé, quelques nuages 11h19 : beau temps
5 juillet 2016	Flore et habitats, reptiles, amphibiens, insectes et oiseaux	Jérémy Judic : Fauniste	Ancien circuit	9h : 16°C, nuages (100 %), vent frais léger 14h : 21 C, nuages, quelques éclaircies, vent
18 juillet 2016	Oiseaux nocturnes (écoutes nocturne) et chiroptères	Jérémy Judic : Fauniste – Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue	Ensemble de la zone	23h15 : 25°C, ciel dégagé
8 septembre 2016	Orthoptères, oiseaux diurnes, flore et habitats	Jérémy Judic : Fauniste	Le long du littoral, ancien circuit, secteur des résidences Léo LAGRANGE, rue du Fief Saint Jean	23°C, ciel un peu voilé, soleil, vent
Inventaires 2022- 2023				

Date	Thématique	Expert(s)	Lieu de prospection	Conditions météorologiques
29 septembre 2022	Flore et habitats	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue	Toute la zone	Soleil, Quelques nuages 10°C
	Avifaune migratrice Herpétofaune, mammalofaune et entomofaune. Pose des enregistreurs chiroptères	Hugo Jame : Fauniste Jossua Martin : Fauniste		
21 février 2023	Avifaune hivernante Herpétofaune, mammalofaune et entomofaune.	Hugo Jame : Fauniste		Nuageux Venteux 10°C
15 mars 2023	Avifaune migratrice prénuptiale Herpétofaune, mammalofaune et entomofaune Nocturne amphibien Pose des plaques à reptiles	Hugo Jame : Fauniste Jossua Martin : Fauniste		Nuageux 8°C
29 mars 2023	Flore et habitats	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue	Ancien circuit, projet d'aire de stationnement au nord-ouest et partie Est (hors ancienne tenue maraîchère*).	Nuages et soleil, vent frais – 10°C à 18°C
5 avril 2023	Flore et habitats	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue	Ancien circuit et frange littorale.	-
26 avril 2023	Avifaune nicheuse précoce Herpétofaune, mammalofaune et entomofaune Nocturne amphibien	Hugo Jame : Fauniste Jossua Martin : Fauniste	Toute la zone	Nuageux Venteux 14°C
4 mai 2023	Flore protégée et patrimoniale	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue Thibault Gerthoffer : Botaniste, phytosociologue		Soleil Pas de vent 22°C
	Avifaune nicheuse Herpétofaune, mammalofaune et entomofaune Pose des enregistreurs chiroptères	Hugo Jame : Fauniste		
5 mai 2023	Flore et habitats (dont zones humides)	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue	Frange littorale, poste de relevage des eaux usées et abords et, ancienne tenue maraîchère à l'Est	-
06 juin 2023	Avifaune nicheuse Herpétofaune, mammalofaune et entomofaune Pose des enregistreurs chiroptères	Hugo Jame : Fauniste	Toute la zone	Soleil Pas de vent 28°C
22 juin 2023	Flore et habitats	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue		Soleil, quelques nuages, vent frais – 26°C
07 juillet 2023	Avifaune nicheuse Herpétofaune, mammalofaune et entomofaune. Récupération des plaques.	Hugo Jame : Fauniste		Soleil Pas de vent 24°C
19 juillet 2023	Flore et habitats	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue	Ancien circuit, partie Est du périmètre et rue du Fief St-Jean.	Franc soleil, quelques nuages, léger vent – 24°C
6 septembre 2023	Flore des points d'eau et zones humides	Emmanuel Douillard : Botaniste, phytosociologue	Ancien circuit, partie Est du périmètre et parcelle au nord (projet d'aire de stationnement).	

Date	Thématique	Expert(s)	Lieu de prospection	Conditions météorologiques
Mise à jour des inventaires en 2025				
14 avril 2025	Flore, oiseaux nicheurs, reptiles et mammifères	Pierre Chasseloup : Botaniste Jérôme Tourneur : Fauniste	Toute la zone	14°C, temps couvert, rares averses
12 juin 2025				23°C, ciel dégagé
09 septembre 2025				19°C, temps couvert, rares averses

4. METHODE D'ACQUISITION DES DONNEES

4.1. RECUEIL BILBIOGRAPHIQUE ET ACTEURS RESSOURCES CONSULTES

Dans un premier temps, l'analyse de l'état initial du site a consisté en une recherche bibliographique. Différentes sources de données ont été consultées :

- Etudes antérieures,
- Associations locales et autres organismes détenteurs de données naturalistes.

La bibliographie existante a permis de définir, cibler et orienter, sur l'aire d'étude, les enjeux biologiques, les groupes biologiques à étudier ainsi que les méthodologies à mettre en œuvre.

Les données bibliographiques disponibles sont intégrées dans cette étude (LPO, CBNB).

Tableau 4 : Périodes de principales prospections de terrain, groupes prospectés et auteurs des données (avant 2016)

DATES	GROUPE(S) PROSPECTE(S)	AUTEURS
2011	Flore – Habitats – Oiseaux (hivernants, migrateurs, nicheurs) - Chiroptères - Insectes	X. HARDY, PAYSAGES DE L'OUEST et Cabinet BOURGOIS
2012	Oiseaux (nicheurs) – Amphibiens - Reptiles	
2013	Flore – Habitats – Oiseaux (nicheurs) – Amphibiens – Reptiles – Insectes – Mammifères : au niveau du circuit	
2014	Oiseaux - Insectes	LPO Vendée
1994 – 1997 – 2001 – 2007- 2013	Flore	CBNB

Tableau 5 : Méthodes et périodes de prospection pour chaque groupe étudié (études précédentes)

SOURCE	GROUPE PROSPECTE	METHODES	PERIODES
CBNB	Flore	Prospection au niveau de secteurs définis	Juillet 2005 – Décembre 2008 – Septembre 2013
LPO Vendée	Avifaune	Observation et écoutes	Mars à août 2014
	Insectes	Prospections au niveau de transects	
ONEMA	Faune piscicole	Pêche électrique ruisseau du Puits Rochais	10 juin 2015
	Habitats et flore	Technique de la phytosociologie sigmatiste simplifiée	Plusieurs passages au printemps et en début d'été
X. HARDY, PAYSAGES DE L'OUEST et Cabinet BOURGOIS	Avifaune	Observations et écoutes	5 demi-journées dont 1 nocturne (février 2011 – mai 2011 – juin 2011 – mai 2012 – mai 2013) Observations des espèces migratrices en septembre et octobre 2011
	Chiroptères	Ecoutes d'ultrasons	2 demi-journées 5 points d'écoute de 15 min
	Autres mammifères	Recherche des espèces protégées ou patrimoniales	Lors des sorties sur le terrain
	Reptiles	Prospection de caches potentielles, pose de plaques favorisant la thermorégulation des reptiles (au niveau du circuit)	Pose des plaques : mai 2013 Relève des plaques : juillet 2013
	Amphibiens	Ecoutes nocturnes, observations, captures	Ecoutes : mars à mai (période de reproduction)
	Insectes	Observations, captures, recherche d'exuvies, de chenilles, de loges dans les arbres	Août 2011 et juillet 2013

4.1.1. Données du Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB)

21 plantes patrimoniales, dont 3 espèces protégées à l'échelle régionale, ont été identifiées par le CBNB dans et aux abords du périmètre d'étude, lors d'inventaires réalisés entre 1994 et 2013. Elles sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Flore patrimoniale et protégée relevée sur le site d'étude

NOM COMMUN	NOM SCIENTIFIQUE	PROTECTION REGIONALE	LISTE ROUGE PAYS DE LA LOIRE	ESPECES DETERMINANTES ZNIEFF PAYS DE LA LOIRE	POLYGONES CONCERNES ET DATES D'INVENTAIRE
Céleri sauvage	*Apium graveolens* L.		LC	X	A / 1994
Laîche des sables	*Carex arenaria* L.		LC	X	C / 2013
Laîche ponctuée	*Carex punctata* Gaudin		VU	X	C / 2013
Géranium pourpre	*Geranium purpureum* Vill.		LC	X	D / 1997

NOM COMMUN	NOM SCIENTIFIQUE	PROTECTION REGIONALE	LISTE ROUGE PAYS DE LA LOIRE	ESPECES DETERMINANTES ZNIEFF PAYS DE LA LOIRE	POLYGONES CONCERNES ET DATES D'INVENTAIRE
Cotonnière blanc jaunâtre	*Gnaphalium luteo-album* L.		LC	X	C / 2013
Linaire des sables	***Linaria arenaria* DC.**	**X**	**VU**	**X**	B / 2001
Bugrane épineuse	*Ononis spinosa*		LC	X	C / 2013
Ornithope penné	***Ornithopus pinnatus***	**X**	**NT**	**X**	A / 1994
Chêne vert	*Quercus ilex* L. *subsp.ilex*		LC	X	C / 2013 D / 1997
Mouron d'eau	*Samolus valerandi* L.		LC	X	B / 2001 C / 2013
Choin noirâtre	*Schoenus nigricans* L.		NT	X	A / 1994 B / 2001
Scirpe penché	*Scirpus cernuus* Vahl		VU		A / 1994
Scirpe jonc	*Scirpus holoschoenus* L.		LC	X	A / 1994 C / 2007 et 2013
Silène de France	*Silene gallica* L.		LC	X	C / 2007 et 2013
Silène des ports	***Silene portensis* L. *subsp. portensis***	**X**	**NT**	**X**	A / 1994 C / 2007 et 2013
Thésium couché	*Thesium humifusum* DC.		LC	X	D / 1997
Trèfle à feuilles étroites	*Trifolium angustifolium* L.		NT	X	C / 2007 D / 1997
Trèfle renversé	*Trifolium resupinatum* L.		LC	X	D / 1997
Trèfle scabre	*Trifolium scabrum* L.		LC	X	D / 1997
Trèfle raide	*Trifolium strictum* L.		NT	X	A / 1994
Vesce jaune	*Vicia lutea* L. *subsp. lutea*		LC	X	D / 1997

CR : en danger critique - EN : en danger - VU : vulnérable - NT : quasi menacée - LC : préoccupation mineure - DD : données insuffisantes

La carte ci-après présente les zones d'inventaires au sein desquelles les espèces protégées et patrimoniales ont été observées.



Figure 33: Donnés flore du CBNBN

4.1.2. Données de la LPO Vendée

Les données de la LPO Vendée indiquent la présence de deux espèces d'oiseaux patrimoniales, la Tourterelle des bois et le Goéland argenté.

Les Lépidoptères inventoriés indiquent la présence d'une espèce remarquable : la Mélitée des Scabieuses, déterminante ZNIEFF en Pays de la Loire. La carte ci-après présente les espèces contactées par la LPO Vendée.



Figure 34: Données LPO

4.1.3. Données de l'ONEMA

Une pêche électrique a été réalisée le 10 juin 2015 par l'ONEMA sur le ruisseau du Puits Rochais.

Cette pêche électrique a permis de recenser l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) :

- Anguillettes : >25 individus,
- Anguille : 3 individus.

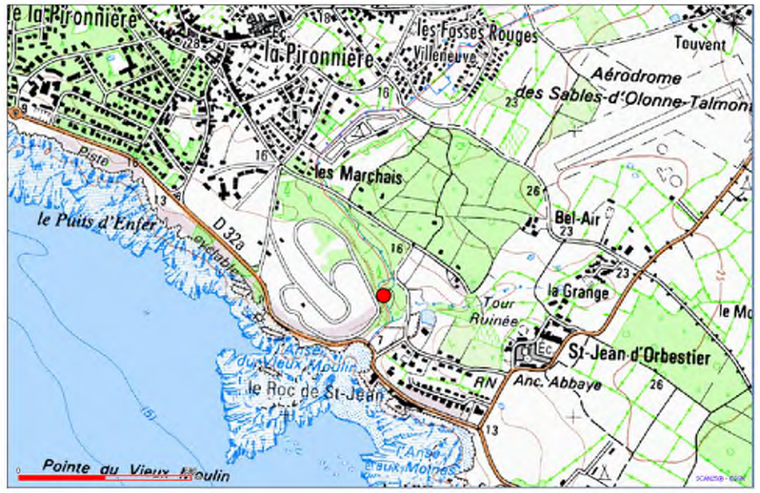


Figure 35 : Localisation de la station de pêche électrique

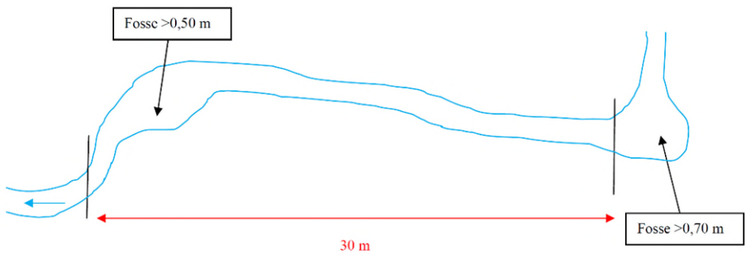


Figure 36 : Croquis de la station

Caractéristiques :

- Conditions écoulements : eaux moyennes
- Turbidité : appréciable
- Largeur moyenne : 1,50 mètre
- Longueur prospectée : 30 mètres
- Heure début pêche : 12H35
- Temps de pêche : 8 mn
- T°: 17,0°C


Vue de la station (médiane)

Figure 37 : Photo de la station

4.1.4. Etude paysagère de l'Ouest, X. HARDY et BOURGOIS (2011-2013)

Les données de l'étude « Perspectives d'aménagement des espaces naturels côtiers », réalisée par X. HARDY, PAYSAGES DE L'OUEST et Cabinet BOURGOIS, lors de prospections terrain effectuées sur le périmètre d'étude entre mars 2011 et août 2013 ont été réintégrées à l'état initial.

Tableau 7 : Périodes des principales prospections de terrain, groupes prospectés et auteurs des données utilisées

Dates	Groupe prospecté	Auteurs
2011 2012 2013	Flore – Habitats – Oiseaux (hivernants, migrateurs, nicheurs)- Chiroptères - Insectes Oiseaux (nicheurs) – Amphibiens - Reptiles Flore – Habitats – Oiseaux (nicheurs) – Amphibiens – Reptiles – Insectes – Mammifères : au niveau du circuit	X. HARDY, PAYSAGES DE L'OUEST et Cabinet BOURGOIS

Tableau 8 : Méthodes et périodes de prospection pour chaque groupe étudié

GROUPE PROSPECTE	METHODES	PERIODES
Habitats et flore	Technique de la phytosociologie sigmatiste simplifiée	Plusieurs passages au printemps et en début d'été
Avifaune	Observations et écoutes	5 demi-journées dont 1 nocturne (février 2011 – mai 2011 – juin 2011 – mai 2012 – mai 2013) Observations des espèces migratrices en septembre et octobre 2011
Chiroptères	Ecoutes d'ultrasons	2 demi-journées 5 points d'écoute de 15 min
Autres mammifères	Recherche des espèces protégées ou patrimoniales	Lors des sorties sur le terrain
Reptiles	Prospection de caches potentielles, pose de plaques favorisant la thermorégulation des reptiles (au niveau du circuit)	Pose des plaques : mai 2013 Relève des plaques : juillet 2013
Amphibiens	Ecoutes nocturnes, observations, captures	Ecoutes : mars à mai (période de reproduction)
Insectes	Observations, captures, recherche d'exuvies, de chenilles, de loges dans les arbres	Août 2011 et juillet 2013

5. METHODOLOGIE DES INVENTAIRES REALISES ENTRE 2016 ET 2023

Les méthodologies suivantes sont mises en œuvre pour chaque groupe biologique.

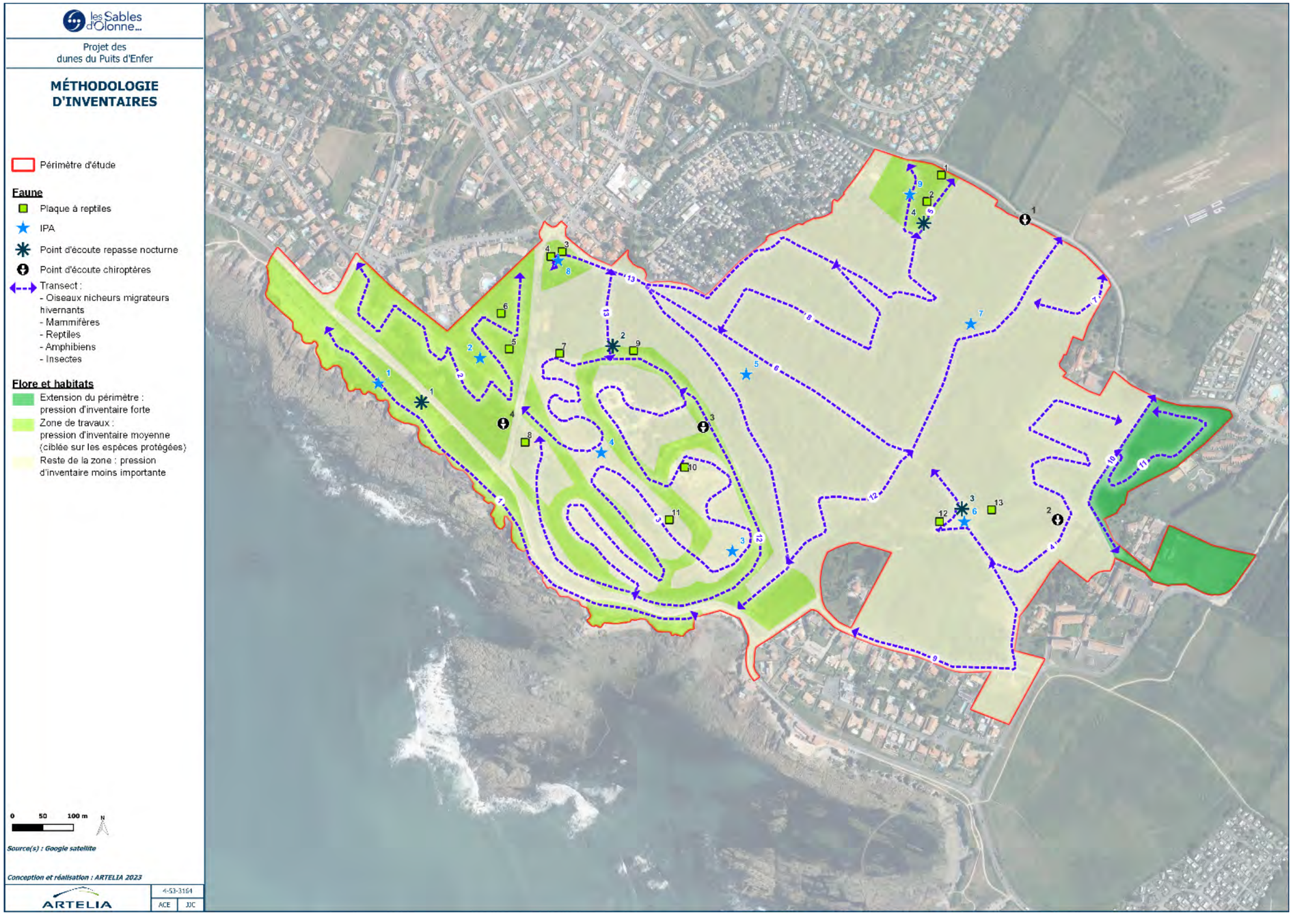


Figure 38: Localisation des points et transects d'inventaire entre 2016 et 2023

5.1. FLORE ET HABITATS NATURELS

Après une consultation des données disponibles (INPN, eCalluna et études précédentes) qui permettent d'orienter les recherches (espèces protégées, menacées et invasives), des visites sont réalisées en période optimale de floraison.

Durant chaque visite, plusieurs démarches sont mises en œuvre :

- Les espèces patrimoniales sont recherchées de manière exhaustive et précisément localisées ;
- Les groupements homogènes de végétation sont identifiés pour effectuer des relevés de l'ensemble des espèces. Des listes floristiques par habitat sont dressées au fur et à mesure de la prospection
- Les espèces invasives (invasives avérées et potentielles) sont recherchées et localisées.

La caractérisation des habitats naturels est basée sur la réalisation de relevés de végétation. Ainsi, pour chaque habitat naturel identifié sur la zone d'étude, un relevé des espèces présentes est effectué et un taux de recouvrement est attribué à chacune d'entre elle (s'inspirant ainsi de la méthode phytosociologique de Braun Blanquet, 1964). Les relevés phytosociologiques permettent ainsi d'identifier les espèces les plus abondantes pour faciliter la caractérisation de l'habitat. Un relevé phytosociologique est également réalisé au sein d'un habitat accueillant une ou plusieurs espèces patrimoniales afin de noter les espèces accompagnatrices.

Tableau 9 : Indices de recouvrement

5	Taux de recouvrement > 75%,
4	Taux de recouvrement de 50 à 75%,
3	Taux de recouvrement de 25 à 50%,
2	Taux de recouvrement de 5 à 25%,
1	Taux de recouvrement < 5%,
+	Quelques individus,
i / r	Individu unique / Rare

Les habitats sont ensuite caractérisés selon la typologie EUNIS et la nomenclature Natura2000 pour ceux concernés.

5.2. AVIFAUNE

5.2.1. Avifaune nicheuse

L'inventaire de l'avifaune nicheuse se réalise préférentiellement du mois d'avril au moins de juin, période à laquelle l'avifaune locale se reproduit. Les 3 premières heures qui suivent le lever du jour sont priorisées pour la réalisation de ces expertises. Ainsi, des points d'écoute (IPA) sont placés sur le périmètre d'étude rapproché pour prospecter les différents habitats présents. La durée d'écoute de ces points est de 10min.

Les rapaces nocturnes sont étudiés d'une part par la recherche de cavités favorables mais également par la mise en place de points d'écoute nocturnes (avec repasse) lors des visites dédiées aux amphibiens (mars et avril).

En fonction du besoin, des passages spécifiques aux rapaces diurnes, nicheurs plus tardifs, peuvent être effectués. Ces passages se réalisent généralement durant les mois d'avril, mai et juin, mais se poursuivent durant le mois de juillet. Cette expertise est généralement mutualisée avec l'avifaune nicheuse.



Gorgebleue à miroir à Nantes (Luscinia svecica namnetum), Source : Quentin SOURISSEAU

Le comportement de chaque espèce durant la période de nidification est interprété et traduit sous forme d'un code atlas. Le tableau ci-dessous présente les différents code atlas.

L'analyse de ces résultats permet *in fine* d'obtenir un statut de nidification : Nicheur Possible (NPO), Nicheur Probable (NPR) et Nicheur Certain (NC).

Tableau 10 : Code atlas, comportements et statuts nicheurs correspondants

Code Atlas	Comportements	Statut nicheur
1	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification	**NPO**
2	Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction	
3	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction	**NPR**
4	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle	
5	Parade nuptiale ou accouplement ou échange de nourriture entre adultes	
6	Visite d'un site de nidification probable (distinct d'un site de repos)	
7	Cri d'alarme ou de crainte des adultes ou autre comportement agité suggérant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours	
8	Présence de plaques incubatrices (Observation sur un oiseau en main)	
9	Construction d'un nid ou forage d'une cavité	
10	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention	**NC**
11	Nid utilisé récemment ou coquilles vides (oeuf pondu pendant l'enquête)	
12	Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)	
13	Adulte gagnant ou quittant un site de nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité) ou adulte incubant	
14	Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes	
15	Nid contenant des œufs	
16	Jeunes au nid vus ou entendus	

5.2.2. Avifaune migratrice

L'étude de la migration se réalise en période prénuptiale (mars à fin avril) et en période postnuptiale (septembre à fin octobre). Durant ces périodes, de nombreuses espèces quittent/arrivent sur leurs aires de nidification/hivernage. De ce fait, certains habitats sont essentiels à leurs repos et/ou correspondent à leurs axes de migration.

Pour ce faire, le périmètre d'étude rapproché est prospecté sous la forme de transect afin d'analyser au mieux les fonctionnalités des habitats mais également d'inventorier les espèces présentes sur place. Des points de migration peuvent être mis en place en fonction des besoins avec l'utilisation d'une longue-vue.

Les couloirs de migration sont alors identifiés avec une notion d'effectif par espèces. Les comportements notables des espèces sont également notés comme les zones d'hivernage et/ou d'alimentation.



Traquet motteux (Oenanthe oenanthe), Source : Quentin SOURISSEAU

5.2.3. Avifaune hivernante

En période hivernale, le comportement des oiseaux est modifié vis-à-vis de ce moment de l'année qui est plus rude pour ces espèces. Certains oiseaux quittent par exemple leurs zones de reproduction plus au nord de la France métropolitaine, pour passer l'hiver sous nos latitudes. Durant cette période, l'avifaune peut être liée à des habitats d'alimentation comme des parcelles de culture ou des habitats utilisés comme zone de repos tels que des plans d'eau. Des transects sont effectués au sein du périmètre rapproché en parcourant la majorité des habitats d'intérêts.

Les comportements notables des espèces comme des zones de halte ou d'alimentation sont notés. Ainsi, les fonctionnalités des habitats peuvent être définies de manière plus précise.



Pipit farlouse (Anthus pratensis), Source : Artelia

5.3. REPTILES

L'expertise s'appuie notamment sur le cadrage du protocole POP reptile 1, qui évoque 6 passages sur la saison favorable. L'expérience montrant cependant un pic de résultats en termes de diversité en avril.

L'expertise des reptiles est réalisée durant la période définie comme favorable présentée plus haut. Des plaques ondulées sont déposées sur la zone d'étude, et ce, durant la totalité de la durée des inventaires. Ces dernières sont orientées de préférence plein sud et à proximité des entités paysagères favorables aux reptiles (haies, fourrés, lisières de boisements…). Ces plaques seront utilisées par les reptiles pour leur thermorégulation et permettent une meilleure détection de ces taxons discrets.



De gauche à droite : Orvet fragile (Anguis fragilis), Couleuvre helvétique (Natrix helvetica), Vipère aspic (Vipera aspis) Source : Artelia

Couplée à la mise en place de ces dispositifs, la réalisation de différents transects est réalisée sur la zone d'étude. L'observateur parcours la zone d'étude en longeant les mêmes habitats favorables que cités ci-dessus. L'attention de l'observateur se focalise principalement au sein d'une zone de 1m de part et d'autre d'une lisière de haies ou fourrés. En effet, ce sont ces endroits qui sont privilégiés par les reptiles pour leur thermorégualtion. Ainsi, l'individu peut profiter d'un point de chaleur optimal tout en étant à l'abri des prédateurs. Enfin, les transects sont réalisés de préférence en fin de matinée afin d'optimiser les chances de détection de ces espèces très discrètes.

5.4. AMPHIBIENS

L'expertise s'appuie notamment sur le programme « POP amphibien communauté » qui préconise trois visites de février à juin. En fonction du contexte du site et des conditions météorologiques de l'année des inventaires, des passages précoces, dès janvier, peuvent être réalisés afin de détecter des espèces précoces comme la Grenouille rousse.

Les inventaires sont nocturnes et se font principalement à proximité des plans d'eau, habitat de reproduction des amphibiens. Les linéaires de haies et les boisements sont également prospectés car ce sont des zones favorables aux amphibiens. En effet, certaines espèces comme la Grenouille agile, le Triton marbré ou la Salamandre tachetée sont liés au milieu aquatique qu'en phase de développement larvaires et en reproduction. En dehors de ces périodes, ces espèces fréquentent quasi-exclusivement le milieu terrestre.

Le début des inventaires se réalise généralement au crépuscule. Les contacts avec les espèces sont réalisés à vue et à l'ouïe. L'observateur est équipé d'une lampe puissante afin d'avoir la meilleure visibilité dans les plans d'eau notamment.



Rainette méridionale (Hyla meridionalis) Source : Artelia

5.5. MAMMIFERES TERRESTRES ET SEMI AQUATIQUES

Une recherche active des traces et indices de présence est réalisée à chaque visite des experts de la faune. La pose de piège photographique peut être réalisée afin de détecter des espèces discrètes comme la Loutre d'Europe, certains mustéllidés patrimoniales (Belette d'Europe, Hermine, Putois d'Europe) ou le Hérisson d'Europe.

De plus, des indices de présence sont également recherchés comme des crottes, des restes aimentaires, empreintes… En effet, certaines espèces comme le Muscardin, le Campagnol amphibie ou le Castor d'Eurasie laissent des indices de présence facilement identifiables.



Chevreuil européen (Capreolus capreolus)

5.6. INVERTEBRES

Pour l'ensemble des groupes à étudier des transects sont réalisés durant lesquels les quatres groupes ciblés sont recherchés et déterminés. Ces transects visent à sillonner l'ensemble de la zone d'étude et à traverser les différents habitats présents, ils sont adaptés aux enjeux potentiels et sont complétés par des recherches en dehors des transects. Les inventaires se déroulent durant les périodes favorables identifiées précédemment.





Petit sylvain (Limenitis camilla) et Auré des nerpruns (Celestrina argiolus)

Les éléments ci-dessous sont mis en œuvre et fournis :

- **Odonates** : expertise fondée sur la base du programme STELI. Les odonates sont inventoriés essentiellement par capture temporaire au filet et recherche d'exuvies. Les sites de reproduction sont localisés et commentés et les éventuelles espèces patrimoniales, font l'objet d'un descriptif et les statuts de rareté et protection sont précisés.
- **Rhopalocères** : les papillons de jour sont identifiés par observation directe, ou capture temporaire au filet pour les espèces plus délicates de détermination, observation partielle de chenilles. Les secteurs et habitats fréquentés par les espèces patrimoniales sont caractérisés, et une recherche des zones de développement larvaire de ces dernières est également réalisée le cas échéant. Les recherches ont lieu ici en avril, mai, juin et juillet.
- **Orthoptères** : les orthoptères sont attrapés momentanément pour identification. L'analyse de leurs stridulations est également réalisée. Une recherche des habitats favorables au développement biologique de ces espèces est effectuée.
- **Coléoptères** font l'objet de recherches au-delà des transects sur les arbres potentiellement favorables. Les trous de sorties de Grands Capricorne, Lucanes et Rosalies des Alpes sont localisés. Les arbres potentiellement favorables au Pique-prune font l'objet de recherches de crottes et résidus en surface du terreau. Enfin tous les arbres potentiels sont localisés. *Nb : seuls les coléoptères patrimoniaux sont recherchés*

5.7. CHIROPTERES

5.7.1. Session

L'étude s'appuie sur 3 sessions effectuées à l'initiative du bureau d'études Artelia :

- En période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) :
  - 03/05/2023 ;
  - 05/06/2023 ;
- En période automnale (transit entre les gîtes d'été et les gîtes d'hiver) :
  - 29/09/2022.

Les relevés permettent éventuellement de distinguer la présence d'un gîte en période de mise-bas et de transit automnal, à proximité des points d'écoute.

5.7.2. Points d'écoute

La méthode du point d'écoute consiste à mesurer l'activité à proximité d'un habitat soit considéré comme attractif (lisière de boisement, de haie arborée, d'étang ou de cours d'eau), soit pour lequel l'attractivité des Chiroptères doit être évaluée.

L'activité est mesurée grâce à un détecteur-enregistreur d'ultrasons fonctionnant en mode automatique.

Les appareils sont placés sur 4 points, en lisière de milieux potentiellement attractifs pour les Chiroptères.

- En lisière de boisement :
  - Point 1, à l'ouest du boisement, en lisière de boisement donnant sur une route et une friche (Photo. 1) ;
  - Point 3, au nord-est de l'aire d'étude, en lisière de boisement donnant sur une prairie (Photo. 3)
- En lisière de haie :
  - Point 4, au sud-est de l'aire d'étude, en lisière de haie multistrate donnant sur une prairie (Photo. 4) ;
- En sous-bois :
  - Point 2, au nord de l'aire d'étude, en sous-bois (Photo. 2).

Le bureau d'études Artélia s'est chargé de la pose des appareils.

Ces points permettent donc de contrôler la fréquentation des Chiroptères dans différents secteurs de l'aire d'étude.



Photo. 1 : vue de l'environnement immédiat au point 1 (Artélia, 2022)



Photo. 2 : vue du batcorder et de son environnement immédiat, point 2 (Artélia, 2022)



Photo. 3 : vue de l'environnement immédiat au point 3 (Artélia, 2022)



Photo. 4 : vue du batcorder et de son environnement immédiat, point 4 (Artélia, 2022)

La totalité de la méthodologie ainsi que du dossier est présenté en annexe

5.8. SYNTHESE DES METHODES D'INVENTAIRES

Tableau 11: Méthodologies des inventaires écologiques selon les différents groupes biologiques

GROUPES BIOLOGIQUES ET MILIEUX ETUDIES	METHODES	MATERIEL
Flore et habitats (ptéridophytes, spermatophytes et charophytes)	Inventaire des espèces par type de milieu (boisement, prairie, friche…). Recherche ciblée sur les espèces patrimoniales (notamment celles protégées). Cartographie des habitats d'après la nomenclature EUNIS et EUR27 (habitats d'intérêt communautaire). Pour l'inventaire de la flore protégée et patrimoniale au sein des prairies eu-saumâtres une bande de 25 m de large minimum (au droit du projet) est prospectée durant les périodes favorables à l'observation des espèces susceptibles d'être présentes (mai et septembre 2024). Les baisses sont particulièrement concernées par cet inventaire. Cela représente un linéaire d'environ 3 km au sein des prairies. Les autres secteurs font également l'objet d'une prospection. Dans la mesure du possible une quantification des espèces protégée est effectuée : soit le nombre de pied soit une densité.	Loupe de terrain (x10)
Oiseaux diurnes	Observation à vue et détection au chant par parcours pédestre au sein du site. Certains oiseaux nocturnes et crépusculaires peuvent être détectés lors de cette visite diurne.	Jumelles
Odonates, Lépidoptères et Orthoptères	Observation à vue. Capture puis relâché des imagos après identification. Collecte et identification des exuvies d'Anisoptères (Odonates) si des zones en eau sont présentes et des chenilles de papillons.	Filet à papillons
Coléoptères saproxylophages	Recherche d'indices de présence (trous d'émergence dans les vieux arbres, restes imagos, crottes, …). Recherche d'imagos (adultes).	Jumelles, échelle télescopique
Chiroptères	Recherche des gîtes d'hibernation et de mise bas (arbres gîtes). Recherche d'indices de présence	Lampe torche et frontale, endoscope
Micromammifères	Observation à vue et recherche d'indices de présence (notamment du Campagnol amphibie).	
Autres mammifères	Observation à vue et recherche d'indices de présence (épreintes, empreintes, déjections …).	Jumelles
Reptiles	Recherche à vue dans tous les milieux favorables (friches, pieds de haies, talus, …). Recherche des mues.	Jumelles
Amphibiens	Observation à vue durant la journée notamment dans et aux abords des zones en eau : individus et pontes. Recherche d'individus (adultes et juvéniles) dans l'eau à l'aide d'une épuisette.	Epuisette

Les espèces animales et végétales invasives sont également prises en compte dans ces inventaires.

6. METHODOLOGIE DE LA MISE A JOUR DES INVENTAIRES DE 2025

La société ARTELIA a sollicité les experts indépendants pour :

- Actualiser les inventaires faunistiques et floristiques et conserver leur validité auprès des services de l'État au regard du retard pris par le projet ;
- Confirmer la permanence des enjeux initialement identifiés et affiner leur localisation de manière à permettre l'ajustement au plus précis des projets d'aménagements envisagés.

Au regard des enjeux déjà identifiés par le passé sur les surfaces visées, les suivis se sont concentrés essentiellement sur les espèces patrimoniales animales et végétales en recherchant à réactualiser la présence de ces espèces sur le site et, le cas échéant, à reconfirmer leur localisation. Une appréciation générale des populations recontactées a pu être réalisée en fonction des observations mais aucun dénombrement précis d'individus n'a été effectué. La typologie et la délimitation des habitats n'ont pas fait non plus l'objet d'une réactualisation. Des inventaires complémentaires sur les groupes expertisés ont pu également être réalisés.

En concertation avec le pétitionnaire, l'analyse des données disponibles sur les surfaces ciblées par la réactualisation des inventaires a conduit les auteurs à cibler les recherches de terrain sur :

- La flore vasculaire.
- Les orthoptères ;
- Les reptiles ;
- Les oiseaux ;
- Les mammifères (hors chiroptères).

6.1. INVENTAIRE DE LA FLORE

Les surfaces ont été prospectées en recherchant les espèces à vue. Les périodes de prospections ont été programmées de façon à être optimales pour retrouver les espèces patrimoniales connues sur le site et enrichir les inventaires. De façon plus générale, elles ont couvert le printemps, le début de la période estivale et le début de la période automnale. L'ensemble des surfaces ont été prospectées. Des recherches ciblées ont également été menées sur les stations connues d'espèces patrimoniales en fonction des informations transmises par le pétitionnaire. Autant que faire se peut, les espèces ont été identifiées sur place. Des échantillons ont toutefois été prélevés et analysés sous loupe binoculaire en cas de besoin.

6.2. INVENTAIRE DES ORTHOPTERES

Les prospections ont été menées par observation directe des individus à la période de plus grande facilité de détection de ces espèces (septembre). Les individus ont été capturés au filet entomologique (fauchage de la végétation), identifiés sur place, puis relâchés. Les chants émis par certains individus ont également été utilisés pour déterminer les espèces présentes. Pour parfaire les identifications, quelques individus ont été prélevés et examinés sous loupe binoculaire.

6.3. INVENTAIRE DES REPTILES

Les reptiles ont été recherchés prioritairement sous les plaques à reptiles mises en place au cours des études précédentes et laissées sur le site. Sur les 9 plaques installées par le passé sur les surfaces expertisées en 2025, 4 ont pu être retrouvées, repositionnées correctement au même endroit et réutilisées (plaques portant les n°5, 7, 10 et 11). Les reptiles observés ponctuellement lors des phases de prospection des autres taxons ont aussi été notés.



Figure 39: Découverte de la plaque n°11 sous la végétation et repositionnement de cette dernière pour la rendre le dispositif à nouveau opérationnel

6.4. INVENTAIRE DES MAMMIFERES

Les mammifères ont été inventoriés au cours de l'ensemble des prospections par observation directe des individus ou des indices de présence (empreintes, fèces, etc.) à l'occasion des différentes déambulations sur le site.

6.5. INVENTAIRE DES OISEAUX

Les oiseaux nicheurs ont été inventoriés en suivant la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Cette méthode consiste à réaliser des points d'observations et d'écoutes en matinée, période de plus grande activité de la plupart des espèces d'oiseaux. Pour permettre une étude comparative la plus juste, ces points IPA ont été calqués sur ceux mis en place sur les surfaces expertisées au cours des études précédentes. Les points IPA réutilisés sont les n°1, 2, 3, 4 et 8. À chaque point, l'observateur a pu relever pendant 5 minutes tous les contacts (auditifs et/ou visuels) avec les différentes espèces.

Deux sessions d'inventaire ont été réalisées :

- **Le 14 avril 2025 ;**
- **Le 12 juin 2025.**

Ponctuellement, les résultats des IPA ont pu être enrichis par les observations directes effectuées lors des déambulations réalisées pour les recherches consacrées aux autres groupes taxonomiques expertisés.



Figure 40: Localisation des points d'échantillonnage par protocole

7. METHODOLOGIE D'ANALYSE DES DONNEES

7.1. EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES

7.1.1. Patrimonialité des espèces et des habitats

La patrimonialité d'une espèce ou d'un habitat dépend de différents critères tel que : le statut sur les listes rouges nationale/régionale, le statut de protection, les annexes européennes, etc…

La liste des critères selon lesquels une espèce est considérée comme patrimoniale est présentée ci-dessous.

Tous les taxons :

- Espèces considérées *a minima* comme **« NT** » (Quasi-menacé) sur la liste rouge nationale et/ou régionale
- Espèces déterminantes ZNIEFF

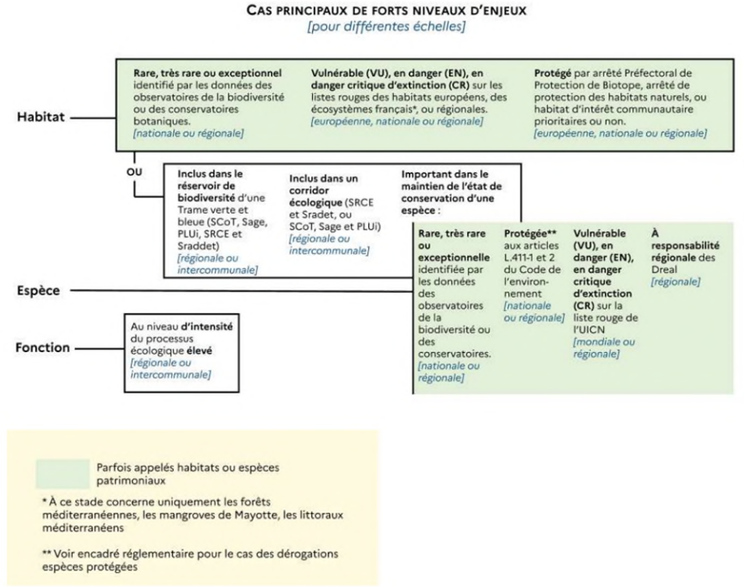
Uniquement pour l'avifaune :

- Espèces inscrites à l'Annexe I de la « Directive Oiseaux »

Tous les taxons (hors avifaune et chiroptères) :

- Espèces protégées à l'échelle nationale et/ou régionale
- Espèces inscrites à l'Annexe II et IV de la Directive Habitats Faune Flore

Ces critères établis et qui définissent la patrimonialité respectent les recommandations du « Guide de mise en œuvre du dimensionnement des mesures compensatoires » édités par le Commissariat général du Développement Durable. La figure ci-après présente ces critères de définition.



Sources : *CGDD, OFB, Cerema*

Figure 41 : Critères de détermination d'un fort enjeu (non exhaustif) Source : CGDD, OFB, Cerema

7.1.2. Évaluation des enjeux écologiques

Les tableaux ci-après, établis par ARTELIA, présentent les méthodologies d'évaluation des enjeux des espèces et des habitats.

Tableau 12 : Évaluation des niveaux d'enjeux en fonction des statuts de conservation nationaux régionaux

		Liste rouge régionale				
Liste rouge nationale		LC	NT	VU	EN	CR
	LC					
	NT	Faune / Flore				
	VU					
	EN					
	CR	Faune / Flore				

Légende : ***LC*** *: Préoccupation mineure ;* ***NT*** *: Quasi-menacé ;* ***VU*** *: Vulnérable ;* ***EN*** *: En danger ;* ***CR*** *: En danger critique.*

Tableau 13 : Niveau d'enjeu spécifique

Majeur	
Très Fort	
Fort	
Modéré	
Faible	
Très faible	**Uniquement pour les espèces non menacées (considérée comme « LC » (Préoccupation mineur) sur les listes rouges nationale ET régionale) et n'ayant aucun statut réglementaire particulier**
Négligeable	**Uniquement pour les Espèces Exotiques Envahissantes**

La méthodologie présentée précédemment liste les critères de conservation d'entrée pour établir **l'enjeu écologique** de l'espèce en question. Le tableau ci-dessus, indique les niveaux d'enjeux spécifiques qui peuvent être donnés à une espèce/habitat. Cet **enjeu écologique** peut ensuite être réévalué en fonction d'autres variables :

- ✓ Annexe I de la Directive Oiseaux ;
- ✓ Annexe II de la Directive Habitats Faune Flore ;
- ✓ Plan National d'Action (PNA) ;
- ✓ Déterminante ZNIEFF ;
- ✓ Remarques écologiques : population remarquable, non nicheur, halte migratoire…

C'est à la suite de cela que **l'enjeu sur site** est déterminé. Des exemples d'application de la méthode sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14 : Exemple d'application de la méthodologie d'enjeu en région Pays de la Loire

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts patrimoniaux		Enjeu écologique	Statuts réglementaires				Enjeu(x) liés à l'espèce	
		LRF	LRR		DHFF/DO	PN	ZNIEFF	PNA	Remarques Écologiques	Enjeu sur site
Cordulégastre annelé	*Cordulegaster boltonii*	LC	LC	**Très faible**	-	-	X	-	-	**Faible**
Busard cendré	*Circus pygargus*	VU	VU	**Très fort**	An. I	Art. 3	X	-	-	**Fort**
Lutra lutra	*Loutre d'Europe*	LC	NT	**Modéré**	An. II/IV	Art. 2	X	X	-	**Fort**

Légende : **LRF** : Liste Rouge Nationale ; **LRR** : Liste Rouge Régionale ***LC*** *: Préoccupation mineure ;* ***NT*** *: Quasi-menacé ;* ***VU*** *: Vulnérable ;* ***EN*** *: En danger ;* ***CR*** *: En danger critique ; * : Uniquement pour la flore ;* **DHFF** : Directive Habitats Faune Flore ; **DO** : Directive Oiseaux ; **PN :** Protection Nationale ; **ZNIEFF** : Zonages d'Intérêts Naturels Faunistiques et Floristiques ; **PNA** : Plan National d'Action ;; ***Art. 2*** *: espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos ;* ***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.*

La méthodologie d'évaluation des habitats naturels est présentée dans le tableau ci-dessous

Tableau 15 : Méthodologie d'évaluation des enjeux pour les habitats naturels

ENJEUX	Autre thématiques	Commentaires	Degrés de naturalité (flore)
Majeur	Majeur	Habitat d'intérêt communautaire **prioritaire** en **bon état de conservation** Habitat naturel abritant au moins une espèce d'intérêt communautaire ou plusieurs espèces patrimoniales et/ou protégées	Majeure / Totale
Très Fort	Fort	Habitat d'intérêt communautaire **prioritaire** en **moyen état de conservation** Habitat d'intérêt communautaire **en bon état de conservation** Habitat ayant un fort potentiel d'accueil pour la biodiversité (végétale et animale) Habitat naturel riche en espèces végétales et abritant de nombreuses espèces patrimoniales et/ou protégées	Forte
Fort		Habitat d'intérêt communautaire **en moyen état de conservation** Habitat déterminant ZNIEFF **en bon état de conservation** Habitat naturel ou semi-naturel riche en espèces végétales et abritant une ou quelques espèces patrimoniales et/ou protégées Habitat abritant une espèce patrimoniale non protégée	Modérée
Modéré	Modér	Habitat déterminant ZNIEFF **en moyen état de conservation** Habitat naturel ou semi-naturel moyennement riche en espèces végétales et abritant une ou quelques espèces inscrites sur listes rouges à enjeu modéré	Faible
Faible	Faible	Habitat fortement anthropisé dont la végétation est très commune Habitat avec un faible potentiel d'accueil de la biodiversité (végétale et animale)	Très faible
Très faible*		Habitat « très perturbé » abritant peu de végétation (Hors HIC)	« Nulle »
Négligeable*	Nul	-	-

7.2. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS

Un impact brut est défini comme la mesure des effets négatifs ou positifs prévisibles d'un projet sur l'environnement **avant toute mise en œuvre de mesures d'évitement, de réduction et de compensation.**

La version du projet choisi pour le calcul des impacts est ainsi le scénario le plus impactant pour la biodiversité.

Cette étape d'évaluation des impacts bruts est importante dans la mise en œuvre de la démarche ERc car elle permet de comparer l'effet des mesures préconisées sur l'environnement et ainsi de montrer leur efficacité via l'évaluation des niveaux d'impacts avant mise en œuvre et des mesures et après (impacts résiduels).

L'évaluation du niveau d'impact se réalise via un croisement de deux données :

- L'évaluation du niveau d'enjeu écologique de l'espèce ou groupe biologique défini dans l'état initial (lui-même défini selon la méthodologie définie ci-dessus).
- L'effet du projet.

L'effet du projet concernent les caractéristiques du projet et leurs conséquences sur le milieu naturel :

- Nature de l'effet (dérangement, destruction d'individus, destruction d'habitats) ;
- Superficie d'habitats impactés vis-à-vis des habitats de vie globales des populations d'espèces ;
- Caractéristiques de l'effet (type, durée, portée).
- Autres caractéristiques propres à l'élément concerné par l'effet (effectif concerné, résilience de l'élément, …)

Les effets du projet peuvent se définir selon 6 niveaux.

Effet Positif	Amélioration de l'état initial existant
Effet Nul	Absence d'incidence du projet ne modifiant pas l'état de conservation du groupe biologique concernée
Effet Faible	Effet perceptible mais n'affectant pas la viabilité des populations ni la fonctionnalité globale du site
Effet Modéré	Effet considéré comme significatif entrainant une modification notable du milieu de vie et/ou des conditions de vie des espèces
Effet Fort	Effet portant atteinte à l'intégrité du milieu naturel et/ou remettant en cause le maintien de l'état de conservation des espèces
Effet majeur	Effet jugé inacceptable en l'état car il menace la présence même de l'espèce sur le territoire ou détruit un habitat prioritaire.

Les impacts sont ensuite définis en croisant les effets du projet à l'enjeu écologique du groupe biologique définis dans l'état initial.

	Effet positif	Effet Nul	Effet Faible	Effet Modéré	Effet Fort	Effet Majeur
Enjeu Non Concerné	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Enjeu Négligeable	Impact Positif	Impact NUL	Impact NUL	Impact NUL	Impact NUL	Impact NUL
Enjeu Très Faible	Impact Positif	Impact NUL	Impact Faible	Impact Faible	Impact Faible	Impact Faible
Enjeu Faible	Impact Positif	Impact NUL	Impact Faible	Impact Faible	Impact Moyen	Impact Moyen
Enjeu Modéré	Impact Positif	Impact NUL	Impact Moyen	Impact Moyen	Impact Fort	Impact Fort
Enjeu Fort	Impact Positif	Impact NUL	Impact Moyen	Impact Fort	Impact Fort	Impact Très Fort
Enjeu Très Fort	Impact Positif	Impact NUL	Impact Moyen	Impact Fort	Impact Très Fort	Impact Majeur
Enjeu Majeur	Impact Positif	Impact NUL	Impact Moyen	Impact Fort	Impact Majeur	Impact Majeur

7.3. EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS

L'impact résiduel est l'impact qui subsiste après la mise en œuvre des mesures d'Evitement et de Réduction. C'est l'évaluation finale de l'effet du projet sur l'environnement.

Deux catégories d'impacts résiduels se distinguent :

- Les impacts résiduels non significatifs (impacts nul et faible)
- Les impacts résiduels significatifs (à partir du niveau d'impacts moyen) : Malgré la mise en œuvre de la séquence ER, un impact notable subsiste sur l'élément biologique visé.

Les impacts résiduels significatifs nécessitent ainsi une compensation à hauteur des fonctionnalités perdues.



D. CONTEXTE ECOLOGIQUE ET RESULTATS DES EXPERTISES NATURALISTES

1. CONTEXTE ECOLOGIQUE LOCAL

1.1. ZONAGES D'INVENTAIRES

L'inventaire ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique et Faunistique) est issu de la volonté des pouvoirs publics de se doter d'un outil de connaissance du milieu naturel français, permettant une meilleure prévision des incidences des aménagements et des nécessités de protection de certains milieux fragiles (circulaire n° 91-71 du 14 mai 1991 du Ministère de l'Environnement).

- les ZNIEFF de type I sont des secteurs de superficie généralement limitée. Ils abritent au moins une espèce ou un milieu

Deux ZNIEFF sont localisées au niveau de la zone d'étude :

Tableau 16: ZNIEFF concernés par le projet

Type de zonage	Intitulé	N°	Description	Distance à l'aire d'étude
ZNIEFF de type I	**Falaises maritimes à Rumex rupestris entre Port Bourgenay et les Sables d'Olonne**	**520016280**	Occupe une surface de 110 ha. Elle s'étire sur la bordure littorale, de l'actuelle RD32A aux falaises. 4 milieux déterminants ZNIEFF la composent : vasières et bancs de sable sans végétations, dunes brunes à bruyère, végétation annuelle des laisses de mer sur plages et groupements des falaises atlantiques. 46 espèces déterminantes y ont été identifiées (1 mammifère, 2 oiseaux et 43 plantes).	Juxtaposé à l'aire d'étude
ZNIEFF de type II	**Bordure littorale au nord de Bourgenay**	**520016279**	S'étend sur une surface de 270 ha et comprend le périmètre d'étude, à l'exception de l'ancien circuit et du secteur résidentielle (au niveau du chemin des Boussais). Elle est composée de 5 milieux déterminants ZNIEFF : dunes brunes à bruyère, bois de pins méditerranéens, vasières et bancs de sable sans végétations, végétation annuelle des laisses de mer sur plages de galets, côtes rocheuses et falaises avec végétation. 62 espèces déterminantes y ont été recensées (1 amphibien, 5 insectes, 3 mammifères, 5 oiseaux et 48 plantes).	Juxtaposé à l'aire d'étude

1.2. ESPACES NATURELS SENSIBLES (ENS)

L'objectif des Espaces Naturels Sensibles (ENS) consiste à :

- Préserver la qualité des paysages, des milieux naturels, des sites et des champs d'expansion des crues,
- Assurer la sauvegarde des habitats naturels,
- Aménager ces espaces et les ouvrir au public, selon la capacité d'accueil et la sensibilité des milieux concernés.

Le périmètre d'étude est concerné par un ENS qui comprend :

- Les falaises situées depuis le domaine de la Pironnière jusqu'à l'Anse du Vieux Moulin,
- L'ancien circuit,
- Le bois de Saint-Jean,
- Les prairies situées aux alentours du village de Saint-Jean d'Orbestier.

.

1.3. ESPACE NATUREL PROTEGE

Une partie de l'aire d'étude, notamment la partie dune grise est une propriété du Conservatoire du Littoral et est donc considéré comme un espace naturel protégé depuis septembre 2015

les Sables d'Olonne...

Projet des
Dunes du Puits d'Enfer

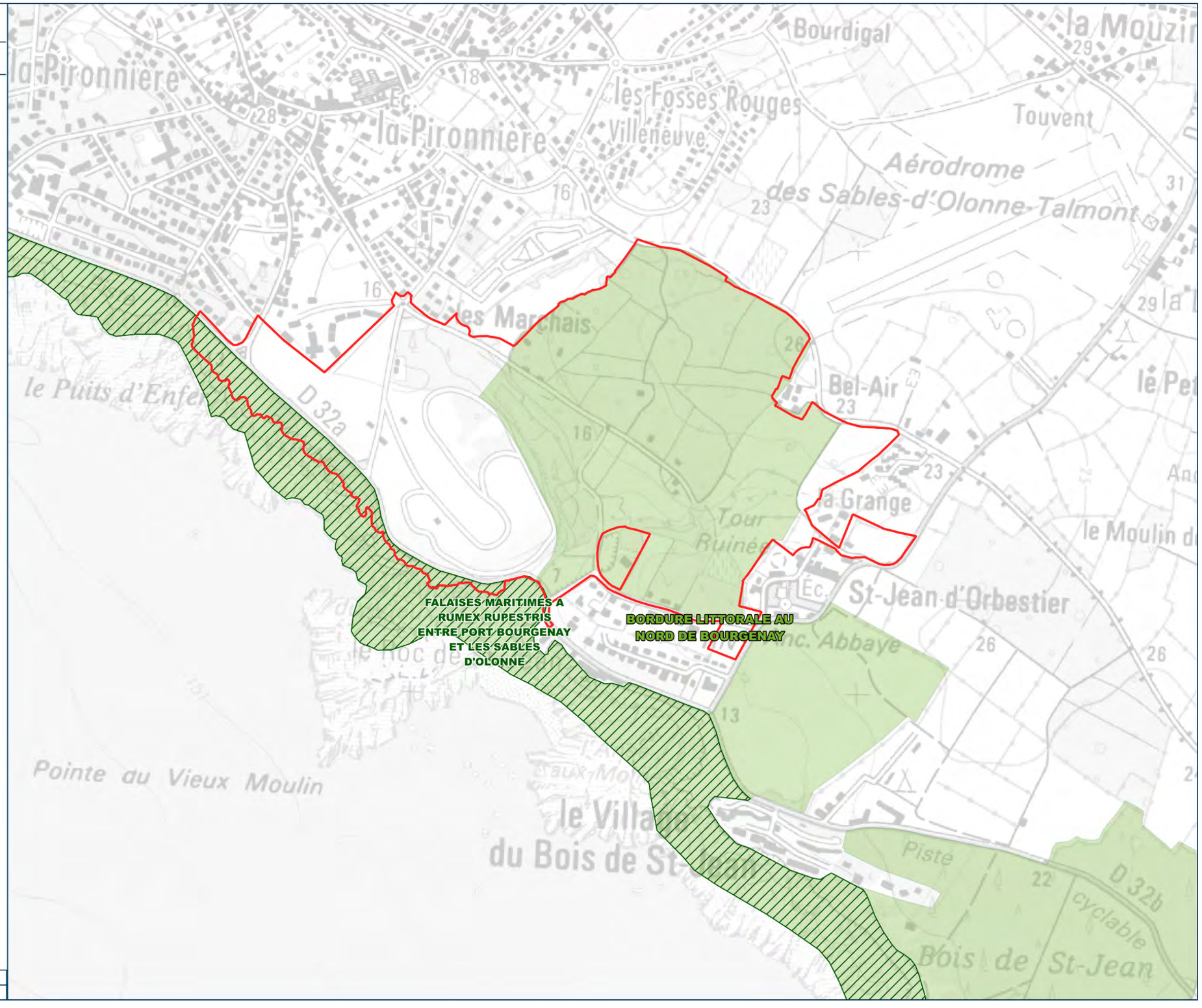
ZNIEFF

Périmètre d'étude

ZNIEFF

ZNIEFF de type 1

ZNIEFF de type 2



0 75 150 m

N

Source(s) : SCAN 25 TOPO®, INPN

Conception et réalisation : ARTELIA 2023

ARTELIA | 4-53-3164 | ACE | JJC

Carte 4: Localisation des ZNIEFF

les Sables d'Olonne...

Projet des
Dunes du Puits d'Enfer

ESPACES NATURELS SENSIBLES (ENS)

Périmètre d'étude

Zone de préemption ENS

- BEL AIR
- CORNICHE DE CAYOLA
- DUNE SAINT JEAN
- PUITS D'ENFER
- SAINT JEAN
- VALLEE DE LA COMBE

Zone d'acquisition ENS

- Acquisition ENS 2020

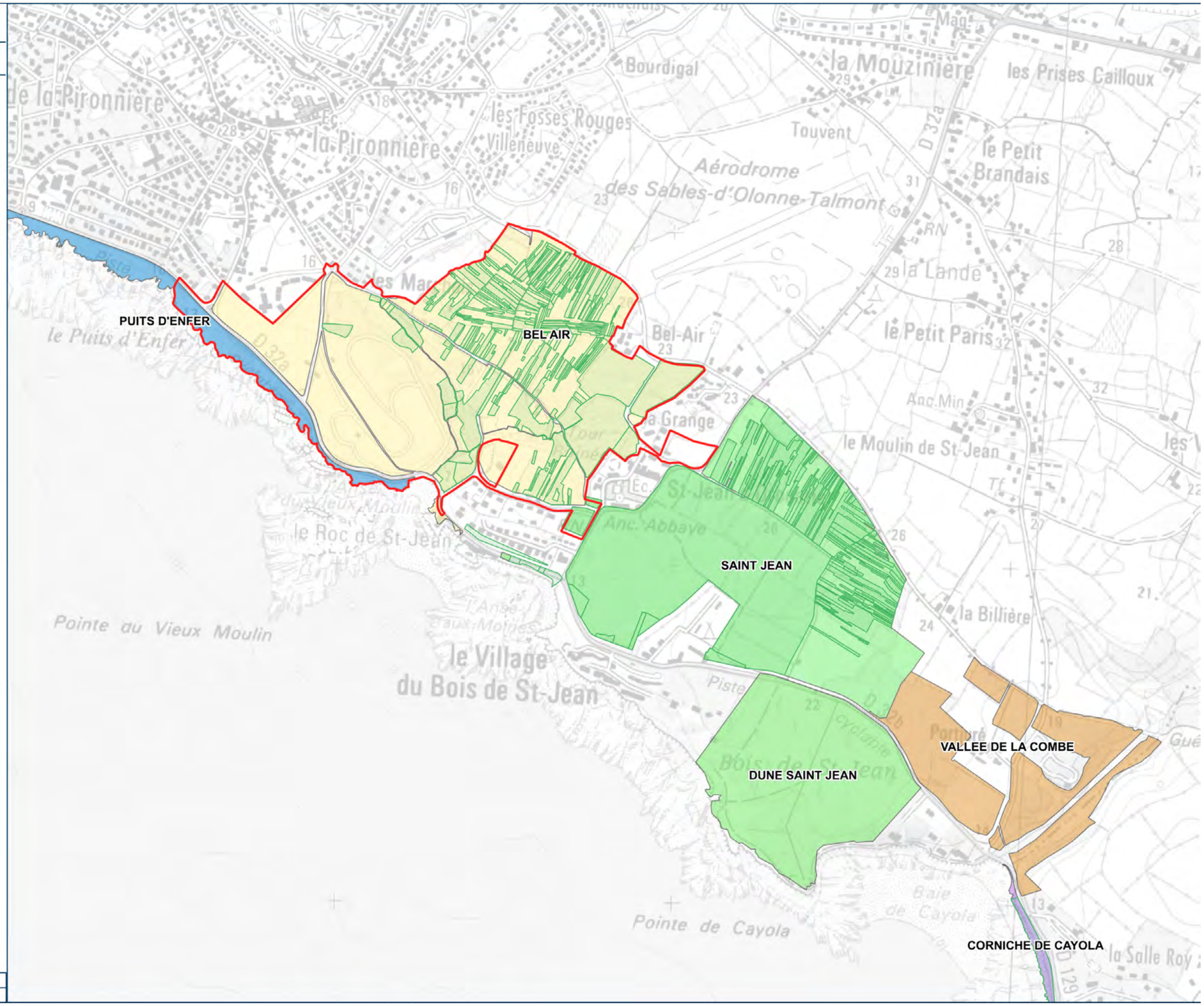
0 75 150 m

N

Source(s) : SCAN 25 TOPO®, Département Vendée

Conception et réalisation : ARTELIA 2023

ARTELIA | 4-53-3164 | ACE | JJC



Carte 5: Localisation des ENS

1.4. ZONAGES REGLEMENTAIRES

Plusieurs zonages N2000 sont concernés par le projet.

A noter qu'un dossier sur les Incidences Natura 2000 est réalisée conjointement à ce présent dossier.

Tableau 17: Zones Natura 2000 concernées par le projet

Type de zonage	Intitulé	N°	Distance à l'aire d'étude
ZSC	**Marais de Talmont et zones littorales entre les Sables d'Olonne et Jard-sur-Mer**	FR5200657	Juxtaposé à l'aire d'étude
ZSC	**Pertuis Charentais**	FR5400469	4 km au sud
ZPS	**Pertuis Charentais Rochebonne**	FR5412026	4 km au sud
ZPS	**Secteur marin de l'Ile d'Yeu**	FR5212015	80 m à l'ouest

1.4.1. ZSC FR5200657 Marais de Talmont et zones littorales entre les Sables d'Olonne et Jard-sur-Mer

La zone Natura 2000 FR5200657, « Marais de Talmont et zones littorales entre les Sables d'Olonne et Jard-sur-Mer » s'étend sur une superficie totale de 2010 ha. Cette zone Natura 2000 a été désignée comme Zone Spéciale de Conservation (ZSC) par l'arrêté du 1er juillet 2016. Elle intègre désormais l'extension du site proposée en 2013 : ajout de 342 ha supplémentaires et notamment l'ancien circuit automobile et le littoral voisin.

18 habitats d'intérêt communautaire sont présents, dont 4 prioritaires : lagunes côtières, dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises), dunes fixées décalcifiées atlantiques (*Calluno-Ulicetea*) et pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) abritant des sites d'orchidées remarquables.

Deux mammifères et deux plantes visés à l'Annexe II de la directive habitats y ont été identifiés.

Le Document d'Objectifs de ce site Natura 2000 (DOCOB) a été réalisé préalablement à cette extension, il porte uniquement sur 1668 ha et n'intègre pas le site d'étude.

Les habitats (et leur code Natura 2000) qui y ont été identifiés sont :

Tableau 18 : Caractéristiques du site Natura 2000 « Marais de Talmont et zones littorales entre les Sables d'Olonne et Jard-sur-Mer » [INPN, 2023]

Liste des habitats Natura 2000 du site FR5200657	Superficie sur le site Natura 2000 (ha et % de couverture)
1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	2 ha (0,1%)
1130 - Estuaires	119,9 ha (5,97%)
1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	**64,6 ha (3,21%)**
1150 - Lagunes côtières *	281,3 ha (14%)
1170 - Récifs (261 ha)	**261 ha (12,99%)**
1210 - Végétation annuelle des laissés de mer	0,01 ha (0%)
1220 – Végétation vivace des rivages de galets	0,01 ha (0%)
1230 - Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	**20,2 ha (1%)**
1310 - Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	7,3% (0,36%)
1320 - Prés à Spartina (*Spartinion maritimae*)	83,4 ha (5%)
1330 - Prés-salés atlantiques (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)	**64,4 ha (3,2%)**
1410 - Prés-salés méditerranéens (*Juncetalia maritimi*)	83,4 ha (5%)
1420 - Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (*Sarcocornietea fruticosi*)	44,1% (2,19%)
2110 – Dunes mobiles embryonnaires	0,06 ha (0%)
2120 - Dunes mobiles du cordon littoral à Ammophila arenaria (dunes blanches)	3 ha (0,15%)
2130 - Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises) *	**62,5% (3,1%)**
2150 - Dunes fixées décalcifiées atlantiques (*Calluno-Ulicetea*) *	0,6 ha (0,03%)
2170 -Dunes à Salix repens spp.argentea (Salicion arenariae)	0,03 ha (0%)
2180 - Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boréale	**393,2 ha (19,56%)**
2190 - Dépressions humides intradunaires	**1,6% (0,08%)**
3150 -Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	0,8% (0%)
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	0,5% (0,02%)
6430 -Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	0,8 ha (0,04%)
6510 -Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	**15,1 ha (0,75%)**
8310 -Grottes non exploitées par le tourisme	0 ha (0%)

Liste des habitats Natura 2000 du site FR5200657	Superficie sur le site Natura 2000 (ha et % de couverture)
9180 -Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion *	0,1 ha (0%)

* : Habitats prioritaires (en danger de disparition)

Le formulaire standard de données (FSD) Natura 2000 présente le site de la manière suivante :

« Site en limite entre Bassin aquitain et Massif armoricain ; discordance bien visible et fractures entre les séries du Lias et du Jurassique. **Façade rocheuse** le long de l'océan et **zones dunaires étendues** avec notamment une flèche en extension. Dunes boisées de grand intérêt botanique et paysager, quelques pelouses calcaires et landes littorales. Marais arrière-dunaire dont le fonctionnement est encore peu perturbé.

Vulnérabilité : **Erosion** liée à la surfréquentation de la bande littorale et menaces liées au développement des aménagements touristiques. La gestion hydraulique des marais de Talmont est un enjeu important pour la conservation des milieux humides.

Le site Natura 2000 présente un ensemble de milieux particulièrement variés et globalement bien conservés. La diversité des habitats et des substrats géologiques entraîne une richesse floristique de premier plan. Les boisements de Pin maritime et de Chêne vert, dont certains de taille remarquable, constituent un *Pino pinastri - Quercetum ilicis typique*. »

Les Habitats d'Intérêt Communautaire (HIC) et les espèces patrimoniales présentes dans la totalité du périmètre d'étude sont listées dans le tableau suivant, issu de la fiche simplifiée du Document d'Objectifs (DOCOB) rattaché à ce site.

Tableau 19 : Habitats d'Intérêt Communautaire et espèces patrimoniales [Mairie de Talmont-Saint-Hilaire, 2015]

Types de milieux et habitats *(y compris les espaces traversés en partie par les routes, chemins et zones urbanisées.)*	**flore**	**Espèces oiseaux**	**Mammifères**	**Insectes et Gastéropodes**	**Amphibiens /Reptiles**
Littoral 34 % du site Estran, milieux dunaires et les falaises					
Récifs (dont récifs d'hermelles) Végétation annuelle de laisse de mer Habitats dunaires (dune blanche, dune mobile, dune grise, dunes fixées à Salix repens, dunes boisées) Forêt dunaire à Chêne vert Végétation des hauts de falaises	Cakile maritima Salsola kali Polygonum maritimum Ammophila arenaria Calluna vulgaris Salix repens Omphalodes littoralis Rumex rupestris Artemisia maritima	Gravelot à collier interrompu Grand Gravelot Mouette rieuse	Grand rhinolophe Murin de Daubenton Campagnol amphibie	Criquets des dunes Courtilière Oedipode	Lézard vert Lézard des murailles
Estuaire (15% du site) et Marais (51% du site) Estuaire, Prés salés, prairies humides et zones humides arrière littorales	**flore**	**Espèces oiseaux**	**Mammifères**	**Insectes et Gastéropodes**	**Insectes et Gastéropodes**
Prés-salés Estuaire Vase nue Lagunes Prés-salés atlantiques et méditerranéens	Orchis grenouille Orchis des marais Armoise maritime Bellardie germandrée Erythrée maritime Limonium oreille d'ours	Pipit rousseline Barge rousse Bécasseau variable Bécasseau violet Bécasseau sanderling Courlis corlieu Pluvier argenté Tournepierre à collier Echasse blanche Avocette élegante Sterne Perregarin Héron cendré Aigrette garzette Héron garde-boeuf Martin-Pêcheur Vanneau huppé Chevalier Gambette	Loutre d'Europe Grand rhinolophe Murin de Daubenton Campagnol amphibie	Agrion mignon Agrion vert Anax napolitain Leste à grands stigmas Criquets des salines Agrion mignon	Couleuvre verte et jaune Coronelle lisse Couleuvre à collier Vipère aspic Pélobate cultripède Pelodyte ponctué Crapaud commun Rainette arboricole Rainette méridionale Grenouille verte Triton palmé Triton marbré Lézard vert Lézard des murailles

Les milieux et habitats concernés par le périmètre d'étude sont indiqués **en gras** dans le tableau détaillant la liste des habitats du site Natura 2000. Ces milieux correspondent, pour la majorité, à des habitats spécifiques des espaces littoraux.

D'après le DOCOB, ces milieux sont soumis à certaines pressions. Les milieux dunaires et hauts de falaises peuvent en effet être altérés par une fréquentation touristique trop importante (piétinement, tassement du sol, eutrophisation).

Pour rappel, le projet est localisé au Nord-ouest du site Natura 2000 (voir carte ci-après).



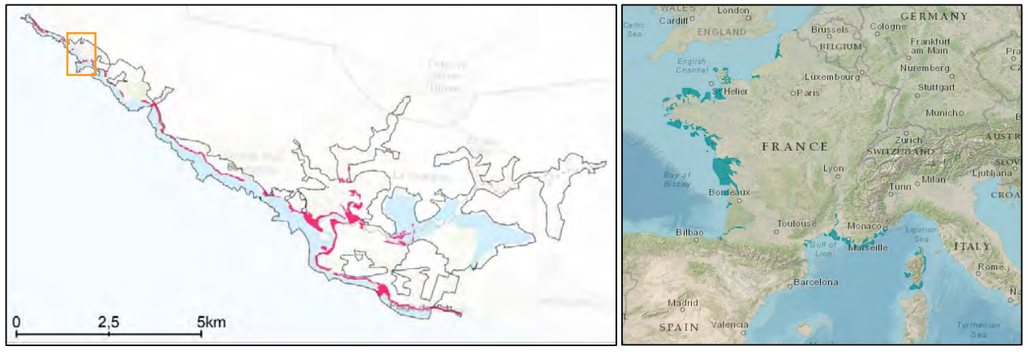
Ci-dessous sont représentés, pour chaque habitat du site Natura 2000 présent sur l'aire d'étude :

- Une première carte, à gauche, permettant de visualiser la localisation de l'habitat au sein du site Natura 2000 ;
- Une seconde carte, à droite, permettant de visualiser la répartition de cet habitat à l'échelle française.

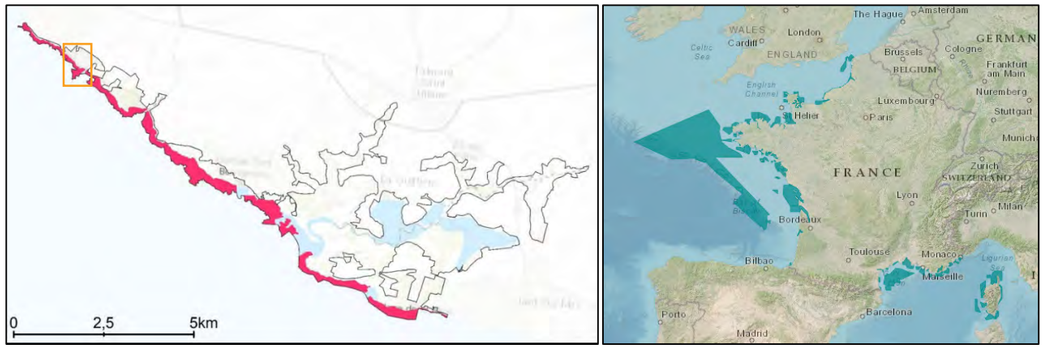
- **Dunes côtières fixées à végétation herbacée (2130)** : Les dunes grises sont présentes sur une large majorité des côtes sédimentaires sableuses du littoral de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique. Il s'agit d'un type d'habitat représentatif du domaine biogéographique atlantique - 74 sites sur le littoral français ;



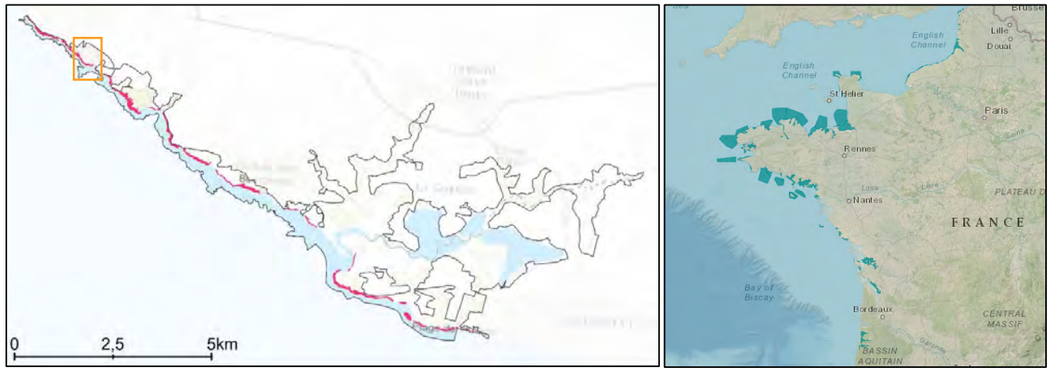
- **Replat boueux ou sableux exondés à marée basse (1140)** : Cet habitat est présent sur la majorité du littoral français - 102 sites sur le littoral français ;



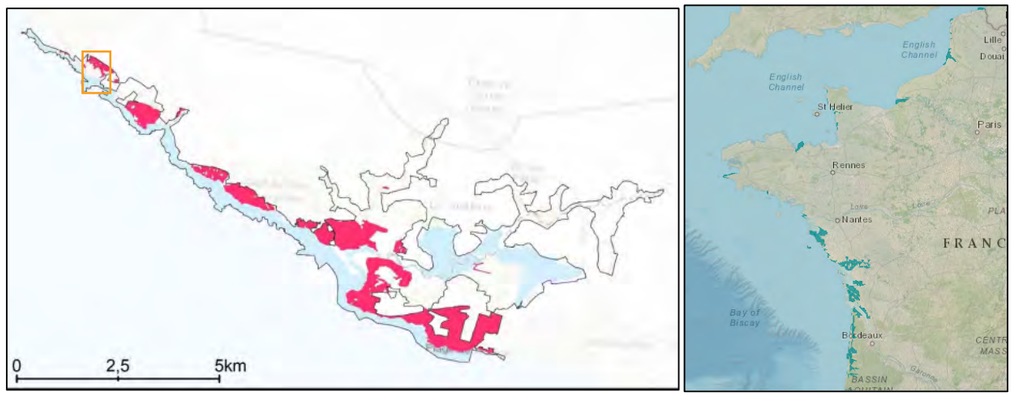
- **Récifs (1170)** : Cet habitat est commun sur le littoral français, il en est de même sur le site Natura 2000 - 109 sites sur le littoral français ;



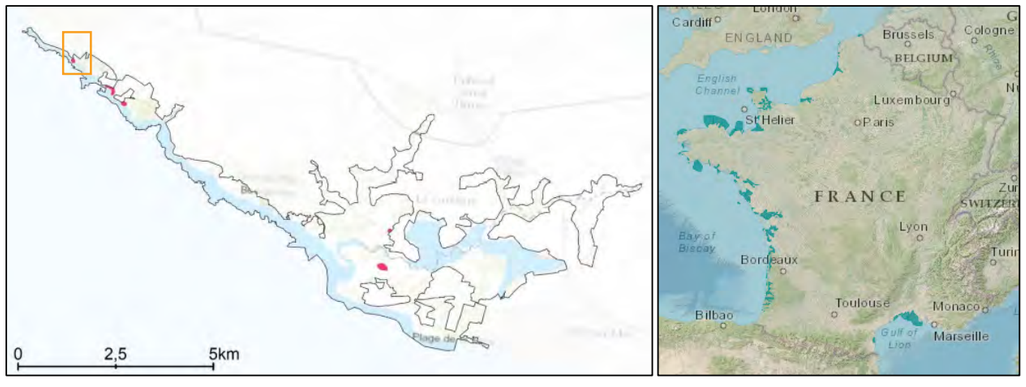
- **Falaises avec végétation des côtes atlantiques (1230)** : Les falaises comprenant des végétations se situent principalement sur le littoral breton – 55 sites sur le littoral français ;



- **Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boréale (2180) :** En France, cet habitat est présent sur les principaux massifs dunaires du littoral du Centre-Ouest, de l'estuaire de la Loire au bassin d'Arcachon. Son optimum se situe sur le littoral de la Charente Maritime, de l'île d'Oléron à Royan. Vers le nord, l'extrême irradiation de cet habitat dépasse le littoral nord de la Loire (presqu'île guérandaise) et atteint la presqu'île de Rhuys (Morbihan) – 47 sites sur le littoral français ;



- **Dépressions humides intradunales (2190)** : En France, cet habitat est présent sur la plupart des grands massifs dunaires des littoraux de la mer du Nord, du Massif armoricain et du Centre-Ouest, et en quelques points du littoral méditerranéen. Certaines associations végétales ont une aire de répartition très limitée et sont endémiques du littoral atlantique français – 61 sites sur le littoral français ;



1.4.2. ZSC FR5400469 Pertuis Charentais

Site marin prenant en compte une partie du plateau continental et des eaux néritiques littorales, limité au large par l'isobathe-50 m s'étendant au large des côtes de Vendée et de Charente-Maritime. Il constitue un des deux sous ensembles du système Pertuis-Gironde, entité écologique majeure à l'échelle du golfe de Gascogne. Ce site rassemble plusieurs caractéristiques écologiques qui en font l'originalité et en expliquent l'intérêt biologique : eaux de faible profondeur en ambiance climatique subméditerranéenne, agitées par d'importants courants de marée, enrichies par les apports nutritifs de quatre estuaires (Lay, Sèvre Niortaise, Charente et Seudre) et sous l'influence de celui de la Gironde.

Le site présente des recouvrements d'habitats : L'habitat "Grandes criques et baies peu profondes", représentant 13,28 % de la surface du site, inclut 23,14 % de "bancs de sable à faible couverture permanente d'eau de mer", 2,94 % de "replats boueux ou sableux exondés à marée basse et 16,8 % de récifs.

1.4.3. ZPS FR5212015 Secteur Marin de l'Ile d'Yeu

La Zone de Protection Spéciale « Secteur marin de l'Ile d'Yeu » (FR5212015) est située à proximité immédiate du site d'étude, le long du littoral.

Les principales caractéristiques du site sont rappelées ci-après (Source : INPN, 2017).

« *Le vaste secteur marin, autour et au large de l'Ile d'Yeu, apparaît comme un site majeur pour l'avifaune marine sur la façade atlantique.*

Ainsi, le site est essentiel pour le Puffin des Baléares (Puffinus mauretanicus), présent en période inter-nuptiale surtout en juillet et août. La zone comprise entre l'île et le continent voit le stationnement annuel de très nombreux individus de cette espèce pour laquelle la France porte une responsabilité particulière (40% de la population mondiale stationne dans le secteur).

De même, le site est très important en période d'hivernage pour le Plongeon catmarin (Gavia stellata), le Guillemot de Troïl (Uria aalge), le Pingouin torda (Alca torda) et la Mouette pygmée (Larus minutus).

Les eaux de l'île sont également fréquentées par deux espèces en limite sud de leur aire de répartition et qui pourraient un jour s'installer sur l'île d'Yeu : le Fulmar boréal (Fulmarus glacialis) et le Cormoran huppé (Phalacrocorax aristotelis).

Enfin, un grand nombre d'espèces d'oiseaux marins fréquente le site en période de migration pré et postnuptiales, parfois en effectifs très importants, comme le Fou de Bassan (Morus bassanus), le Grand Labbe (Catharacta skua), la Mouette tridactyle (Rissa tridactyla), la Sterne caugek (Sterna sandvicensis), l'Océanite tempête (Hydrobates pelagicus).

De même, les trois espèces de plongeons (Gavia sp.) hivernent autour de l'île principalement de décembre à février. […]

La plupart des espèces de goélands peuvent être observées dans ce secteur avec parfois des effectifs très importants. »

La carte ci-après illustre les périmètres Natura 2000 présents.

1.4.1. ZPS FR5412026 Pertuis Rochebonne Charentais

Ce grand secteur constitue, en continuité avec les zones de protection spéciale " large de l'Ile d'Yeu " et " panache de la Gironde ", un ensemble fonctionnel remarquable d'une haute importance pour les oiseaux marins et côtiers sur la façade atlantique. En associant les parties côtières du continent et des îles, avec leurs zones d'estran, et les zones néritiques, ce secteur est très favorable en période post-nuptiale aux regroupements d'oiseaux marins et côtiers d'origine nordique pour l'essentiel.
Le périmètre s'appuie sur les zones les plus importantes pour la présence des cortèges d'oiseaux remarquables migrateurs et hivernants, en considérant les secteurs d'hivernage, de stationnement et de passage préférentiel des oiseaux marins, tant côtiers que pélagiques. Les zones préférentielles sont réparties sur l'ensemble du site et sont fortement liées aux comportements alimentaires des oiseaux et à la présence de nourriture, constituée essentiellement de poissons, crustacés, vers, mollusques.

Avec 40 % de la population mondiale de Puffin des Baléares (Puffinus mauretanicus), espèce fortement menacée au niveau mondial, ce site représente une de ses principales zones de stationnement inter nuptiale et de passage sur la façade atlantique. Elle se concentre entre le continent et le Plateau de Rochebonne et dans une moindre mesure entre les Iles de Ré et d'Oléron et l'isobathe - 50 m. Dès lors que l'essentiel de sa population stationne dans les eaux territoriales, la France a une forte responsabilité pour la survie de cette espèce.[…]

les Sables d'Olonne...

Projet des
Dunes du Puits d'Enfer

SITES NATURA 2000

Périmètre d'étude

Natura 2000

Directive oiseaux (ZPS)

Directive habitats (ZSC, SIC)

FR5200656
Dunes, forêt et marais d'Olonne

FR5212015
Secteur marin de l'île d'Yeu jusqu'au continent

FR5400469
Pertuis Charentais

FR5200657
Marais de Talmond et zones littorales entreles Sables-d'Olonne et Jard-sur-Mer.

0 500 1 000 m

Source(s) : SCAN 100®, INPN

Conception et réalisation : ARTELIA 2023

ARTELIA | 4-53-3164 | ACE | JJC

Figure 43 : Localisation des site N2000 vis à vis du projet

1.5. CONTINUITES ECOLOGIQUES

1.5.1. SRCE

Selon le SRCE Pays de la Loire, l'aire d'étude est identifiée comme réservoir de biodiversité « Littoral de Bourguenay et boisements de Saint-Jean et de Bourguenay, ce réservoir s'étend sur le littoral entre les Sables d'Olonne et Jard-sur-mer.

Plus globalement, le site du Puits d'Enfer, participe à la continuité écologique Nord-Sud entre deux plus grandes unités écologiques : le marais Poitevin au sud et les marais d'Olonne au nord des sables d'Olonne.

Mais le site joue également un rôle de continuité écologique est-ouest ou « Terre-Mer » en permettant des échanges entre le littoral et le bocage retro-littoral via des corridors écologiques tels que les haies ou les vallées bien présentes dans le paysage arrière littoral.

Un élément linéaire fragmentant est identifié dans ce réservoir de biodiversité, il s'agit de la route littorale, qui limite les échanges pour la faune terrestre.

1.5.2. Continuités écologiques locales

Une étude d'identification et de hiérarchisation de la trame verte et bleue sur le canton des Sables d'Olonne a été menée en 2013 par le Syndicat Mixte du canton des Sables d'Olonne et réalisée par Ouest am'.

Le secteur de l'ancien circuit automobile est une des seules zones significatives de présence de milieux dunaires sur l'ensemble du territoire de la commune des Sables d'Olonne avec les dunes Paracou, la forêt d'Olonne et les dunes du bois Saint-Jean.

Les milieux de l'ancien circuit automobile représentent par ailleurs 426 ha à l'échelle du canton (près de 21 000 ha), soit 2% du canton.

Le site de l'ancien circuit et des Fiefs Saint-Jean est caractérisé en tant que réservoir de biodiversité de « nature ordinaire » Littoral et boisé : « les réservoirs de biodiversité de nature ordinaire littoraux sont plus rares, l'essentiel des milieux de la façade maritime étant d'intérêt patrimonial. Ils forment des entités isolées par l'urbanisation du bord de mer sur la côte Sud du canton. Le réservoir de ce type le plus important ici est l'ensemble dunaire présent sur le circuit du puits d'enfer ».

Le site d'étude est identifié par la TVB comme réservoir de biodiversité.

les Sables d'Olonne...

Projet des
Dunes du Puits d'Enfer

SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE

Périmètre d'étude

Continuité écologique

Corridor cours d'eau assurant des connexions entre des réservoirs de biodiversité

Réservoir de biodiversité

Elements fragmentant

Élément fragmentant linéaires de niveau 1

Élément fragmentant linéaire de niveau 2

Élément fragmentant linéaire de niveau 3

Tâche urbaine

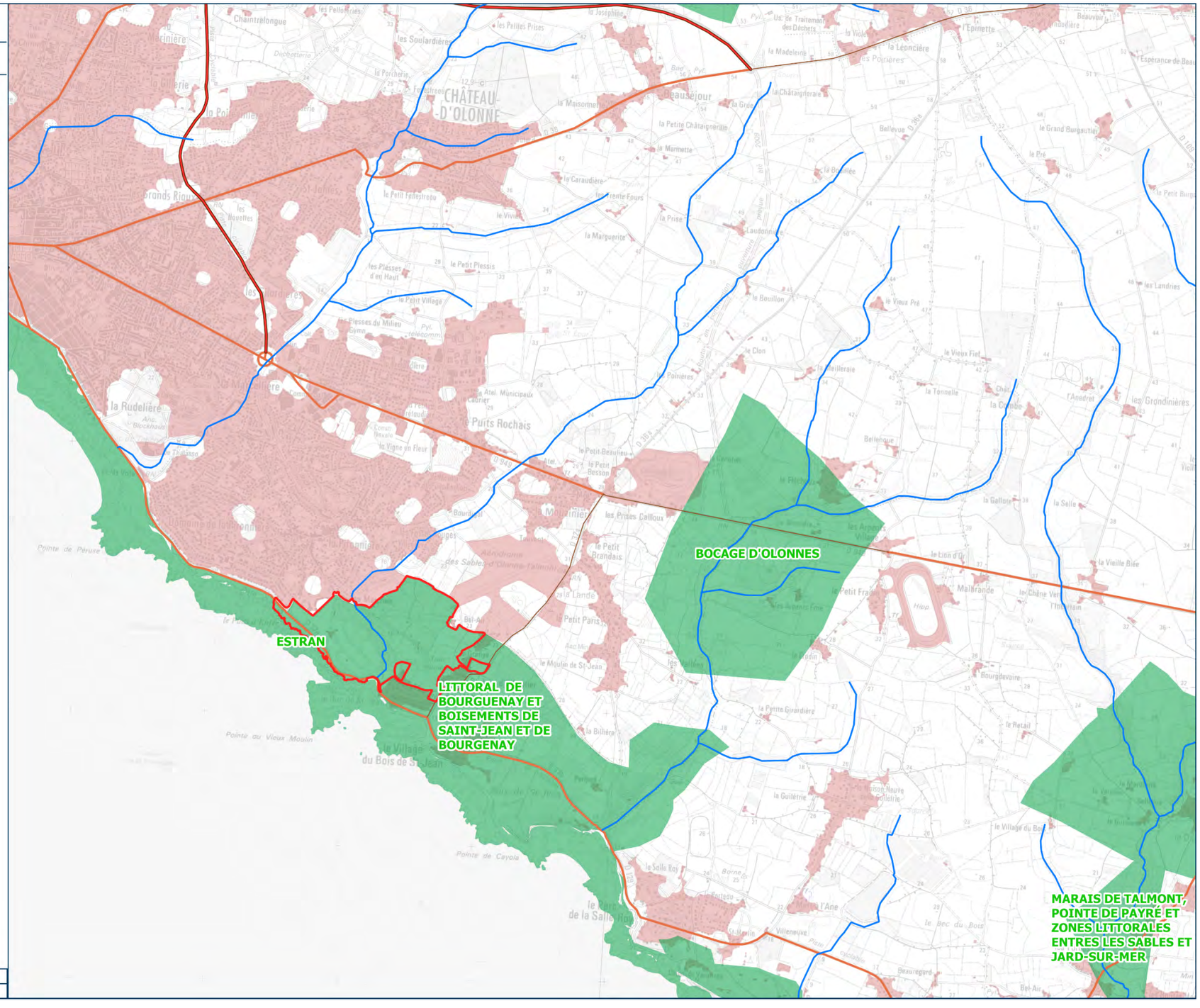
0 250 500 m

N

Source(s) : SCAN 25 TOPO®, SRCE Pays de la Loire

Conception et réalisation : ARTELIA 2026

ARTELIA | 4-53-3164 | ACE | JJC



Carte 6: Localisation de l'aire d'étude dans le SRCE

2. HABITATS

L'aire d'étude occupe essentiellement un boisement dans ses deux tiers est, et est caractérisée par des milieux dunaires, parfois enfrichés, dans son tiers ouest.

Le boisement est entrecoupé d'allées forestières dont l'impasse du Fief Saint-Jean du nord-ouest au sud-ouest. A l'est de ce boisement se place des prairies accompagnées de haies.

Les milieux dunaires sont quant à eux entrecoupés de chemins et routes dont la D32A dans la partie ouest et la rue des Marchais qui traverse l'aire d'étude du nord au sud. Quelques fourrés et arbres sont inclus dans cette partie de l'aire d'étude.

Le ruisseau du Puit Rochais ainsi qu'un plus petit cours d'eau temporaire traversent le boisement, respectivement du nord-ouest au sud-est et de l'est à l'ouest.

L'aire d'étude est limitée au nord par la ville des Sables-d'Olonne, à l'ouest par l'océan, au sud par le hameau de Saint-Jean d'Orbestier et à l'est par l'aérodrome et des prairies.

Une habitation et un étang sont exclus de l'aire d'étude dans sa partie sud.

À une échelle plus élargie, le paysage est dominé par la ville notamment au nord, ainsi que par un milieu prairial et cultivé accompagné de quelques boisements et haies au nord et à l'est.

Les haies boisements et fourrés situés au sein et à proximité de l'aire d'étude sont des habitats potentiellement attractifs pour les Chiroptères, tant pour leur alimentation et leurs déplacements que pour leur repos et leur mise-bas si des cavités sont présentes. Les ruisseaux et plans d'eau au sein et à proximité de l'aire d'étude forment une trame bleue potentiellement attractive pour l'alimentation des Chiroptères. Les bâtiments à proximité de l'aire d'étude peuvent également être occupés par les Chiroptères durant leur période de repos ou de mise-bas et d'élevage des jeunes.

2.1. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023

Les habitats EUNIS identifiés sur le site d'étude figurent dans le tableau ci-après. Ces habitats sont la compilation des inventaires effectués par le bureau d'études Xavière Hardy en 2013 complétés et corrigés ponctuellement par ARTELIA en 2016 et 2023.

Tableau 20 : Liste des habitats EUNIS identifiés sur le site d'étude entre 2013 et 2023

Type d'habitat	CCB	EUR	Habitat	Pat.	ZH	Surf. (m²)	Enjeu
Substrats intertidaux	18.1	A1.3	Roche intertidale sous faible hydrodynamisme	-	-	34225	Faible
	15.34	A2.514	Laisses des marais salés à *Elytrigia acuta*	-	H	501	Faible
	11.2	A4	Roche et autres substrats durs circalittoraux	-	-	11029	Faible
Habitats côtiers	16.11	B1.2	Plages sableuses au-dessus de la laisse de mer	-	-	1357	Faible
	16.22	B1.4	Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)	2130* ZNIEFF	-	111240	Très fort
	16.22 X 38.1	B1.4 X E2.1	Végétation herbacée mésophile sur dunes côtière fixée	ZNIEFF	-	3669	Fort
	16.24	B1.52	Dunes brunes à *Calluna vulgaris*	2150 ZNIEFF	p.	2803	Très fort
	16.25	B1.61	Fourrés des dunes côtières	-	p.	3970	Faible
	16.29	B1.7	Dunes côtières boisées	2180	p.	26257	Fort
	16.29 X 37.21	B1.7 x E3.41	Dunes côtière boisées et prairies humides atlantiques	ZNIEFF	H	652	Fort
	45.33	B1.72 x G2.123	Dunes boisées à *Quercus ilex*	-	-	8444	Fort
	16.3 X 37.3	B1.8 x E3.5	Pannes dunaires mouilleuses et humides oligotrophes à Scorzonère humble	2190	H	652	Très fort
	17.1	B2.2	Plages de galets mobiles sans végétation au-dessus du niveau des laisses de mer	-	-	6395	Faible
	18.2	B3.31	Communautés des falaises littorales atlantiques	1230	-	15070	Très fort
Eaux de surfaces continentales	22.411	C1.221	Couvertures de lentilles d'eau	-	-	184	Modéré
	22.43 X 22.44	C1.23 x C1.25	Végétations immergées enracinées des plans d'eau mésotrophes x Tapis immergés de Charophytes	ZNIEFF	H	138	Fort
	22.5	C1.6	Lacs, étangs et mares temporaires	-	-	131	Modéré
Tourbières hautes et bas-marais	53.1	D5.1	Roselières normalement sans eau libre	-	H	11291	Modéré
Prairies ; terrains dominés par des herbacées non graminoïdes	38	E2	Prairies mésiques	-	p.	4051	Faible
	38.1	E2.1	Végétations herbacées mésophiles	-	p.	42134	Modéré
	38.2	E2.2	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	-	p.	34885	Modéré
	37.21	E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	ZNIEFF	H	30032	Fort
	37.31	E3.51	Prairies à *Molinia caerulea* et communautés apparentées	ZNIEFF	H	320	Fort
	87.2	E5.12	Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées	-	p.	14629	Faible
	31.8	E5.3	Formations à *Pteridium aquilinum*	-	p.	3926	Faible
	37.71	E5.41	Ecrans ou rideaux rivulaires de grandes herbacées vivaces	ZNIEFF	H	2274	Fort
	37.1	E5.421	Communautés à grandes herbacées occidentales némorales des prairies humides	-	H	618	Faible
Landes, fourrés et toundras	64.1	F3.1	Fourrés tempérés	-	-	2248	Modéré
	64.1 X 38	F3.1xE2	Prairies mésophiles enfrichées	-	-	7191	Modéré
	64.1 X 41.17	F3.1 x G1.67	Fourrés préforestiers	-	-	36577	Modéré
	44.92	F9.2	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à *Salix*	-	H	33139	Modéré
	-	FA.1	Haies d'espèces non indigènes	-	-	122	Faible
	-	FA.4	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	-	-	20123	Modéré

Type d'habitat	CCB	EUR	Habitat	Pat.	ZH	Surf. (m²)	Enjeu
Boisements, forêts et autres habitats boisés	41.71	G1.71	Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales et communautés apparentées	ZNIEFF	-	8795	Fort
	41.F1	G1.A61	Ormaies à *Ulmus minor*	-	p.	515	Modéré
	83.321	G1.C1	Plantations de *Populus*	-	p.	3266	Très Faible
	83.324	G1.C3	Plantations à *Robinia*	-	-	1055	Très Faible
	83.31	G3.F	Plantations très artificielles de conifères	-	-	11479	Très Faible
	43	G4	Formations mixtes d'espèces caducifoliées et de conifères	-	-	127458	Faible
	31.87	G5.8	Coupes forestières récentes	-	-	76142	Modéré
Habitats agricoles, horticoles et domestiques…	87	I1.5	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	-	p.	30253	Modéré
Zones bâties, sites industriels…	86.3	J1.2	Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines			181334	Très faible
	-	J2.6	Constructions abandonnées en milieu rural	-	-	1747	Très faible
	-	J4.2	Réseaux routiers	-	-	62668	Négligeable
	-	J4.2	Parking	-	-	4860	Négligeable
Complexes d'habitats	85.4	X22	Petits jardins non domestiques des centre villes	-	-	733	Négligeable
	-	H5.61	Chemin	-	-	9385	Très Faible
TOTAL						**988 914**	

***CCB** : Code Corine Biotope ; **EUR** : Code EUNIS ; **Pat** : patrimonialité, * : Habitats prioritaires ZH : Habitats caractéristiques de zones humides : **H** : humide, **P:** Proparte ; % Rec. % de recouvrement des habitats naturels ;*



Figure 44 - Dune grise (B1.4) : habitat dominant sur l'ancien circuit



Figure 45 - Ancien circuit bitumé (habitat Eunis J4.2)



Figure 46 - Boisements mixtes de chênes et de pins (G4)Habitats patrimoniaux

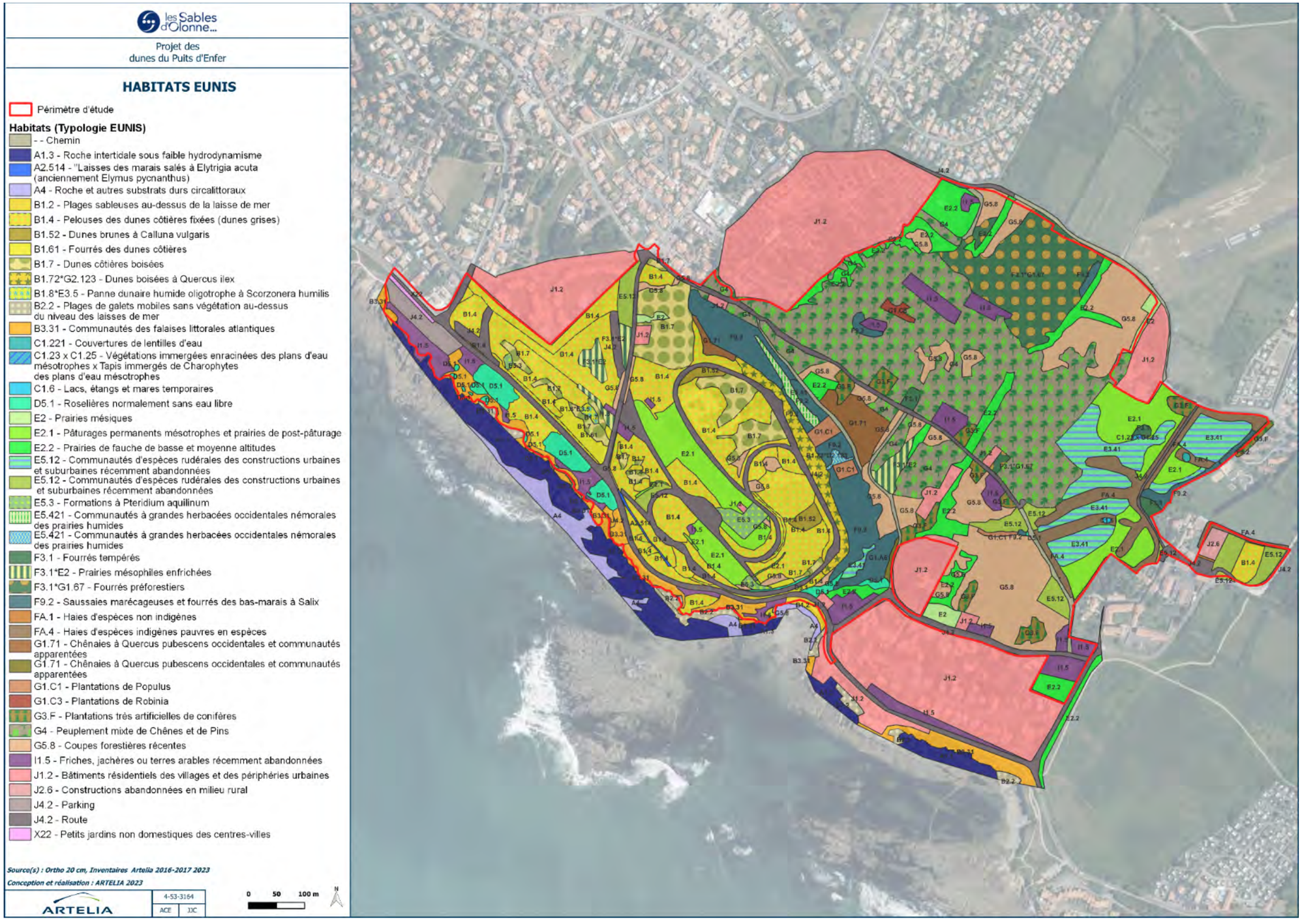


Figure 48 - Habitat naturels identifiés en 2023

Le tableau ci-après précise les habitats d'intérêt communautaire parmi les différents habitats EUNIS identifiés.

Tableau 21 - Habitats d'intérêt communautaire identifiés sur le site

Habitat EUNIS		Code EUNIS	Code EUR 27	Surface en 2023 (ha)
1 – Habitats littoraux et halophiles				16,67
*** Dunes grises**	**En bon état de conservation**	B1.4	2130*	5,6
	Enfrichées			0,9
	Dégradées			4,2
*** Dunes brunes à bruyères**		B1.52	2150	0,28
Dunes boisées		B1.7	2180	3,54
Dépressions humides intradunales		B1.8	2190	0,07
Groupements des falaises atlantiques		B3.31	1230	2,08
2 – Milieux aquatiques non marins				0,01
Végétations immergées enracinées des plans d'eau eutrophes x Tapis immergés de Charophytes		C1.23 x C1.25	3140	0,01
TOTAL				16,68
Surface totale de la zone prospectée : 98,8 ha				

Habitat d'intérêt communautaire prioritaire

Seul l'habitat **3140 – Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation** benthique constitue un habitat nouveau par rapport à ceux observés en 2016. Il s'agit d'une mare située au nord-est et qui accueille la characée suivante : *Chara globularis.*



Figure 49 - Mare à characée (à gauche) et Chara globularis

Les **habitats littoraux et halophiles d'intérêt communautaire** identifiés au sein de la zone d'étude sont brièvement décrits ci-après.

CODE EUNIS	**B1.43 / Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)**
CODE CORINE BIOTOPE	**16.22 / Dunes grises**
CODE N2000	**2130* / Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)**

Les pelouses des dunes côtières fixées aussi appelées « dunes grises » et associées à l'habitat d'intérêt communautaire et prioritaire « 2130* - Dunes côtières fixées à végétations herbacée (dunes grises) », sont généralement des habitats localisés directement au contact des dunes blanches.
Elles sont réparties sur l'ensemble de la façade atlantique française des côtes ouest armoricaines au Pays basque. Les apports de sable au niveau des dunes grises sont très faibles voire absents. Les dunes grises sont caractérisées par une végétation de pelouse rase le plus souvent fermée à semi-fermée dominée par des chaméphytes. La strate muscinale et la strate lichénique sont souvent bien représentées et forment des tapis parfois denses.



Les dunes grises sont des habitats en régression notamment dans les sites les plus fréquentés. En effet, la surfréquentation à laquelle sont régulièrement soumises les dunes grises et induite notamment par le piétinement (stationnement des véhicules, piétons, Chevaux) est défavorable à son maintien. De plus, l'enfrichement consécutif à l'abandon des pratiques agricoles anciennes de pâturage extensif des massifs dunaires des côtes atlantiques, montre d'importantes variabilités des cortèges floristiques au profit d'espèces chaméphytiques.

Au sein de la zone d'étude, les dunes grises sont, soit en très bon état de conservation (pas d'enfrichement ou de dégradation visibles (photo haut)), soit elles sont nettement enfrichées (Photo de gauche) soit elles concernent des reliques parfois en cours de recolonisation (photo de droite).





ESPECES CARACTERISTIQUES	*Carex arenaria, Ephedra distachya, L**inaria arenaria**, Sedum spp, Helichrysum stoechas, Euphorbia paralias, Eryngium campestre, Logfia minima, Muscari neglectum, Parentucellia latifolia, etc.*

CODE EUNIS	**B1.52 / Dunes brunes à *Calluna vulgaris***
CODE CORINE BIOTOPE	**16.24 / Dunes brunes à bruyère s**
CODE N2000	**2150* / Dunes fixées décalcifiées atlantiques (*Calluno-Ulicetea*)**

Les dunes brunes à *Calluna vulgaris* sont associées à l'habitat d'intérêt communautaire et prioritaire « Dunes fixées décalcifiées atlantiques (*Calluno-Ulicetea*) » (2150*). Il s'agit d'un habitat très rare localisée en France qui correspond à des landes à Ajoncs et à Bruyère colonisant les arrière-dunes. Leur surface n'est généralement pas très importante. Ces dunes brunes sont caractérisées par la présence de Chaméphytes comme E*rica cinerea, Calluna vulgaris, Ulex europaeus, etc*., mais également par la présence d'espèces liées aux pelouses et ourlets dunaires comme la Laîche des sable (*Carex arenaria*).
Au sein de la zone d'étude, deux petites zones de landes oligotrophes thermo-xérophiles dégradées sont localisées dans les parties Nord et Est du circuit



ESPECES CARACTERISTIQUES	E*rica cinerea, Calluna vulgaris, Carex arenaria, etc.*

CODE EUNIS	**B1.7 / Dunes côtières boisées**
CODE CORINE BIOTOPE	**16.29 / Dunes boisées**
CODE N2000	**2180 / Dunes boisées des régions atlantiques continentales et boréale**

Les dunes côtières boisées associées à l'habitat d'intérêt communautaire « Dunes boisées des régions atlantiques continentales et boréales » (2180) sont notées du littoral atlantique, de la Manche au Golfe de Gascogne. Les boisements dunaires s'installent généralement en retrait de la côte ou dans des dépressions humides ; ils correspondent au dernier stade de l'évolution d'une dune et sont généralement composés de chênaies à Chêne pédonculé (*Quercus robur*) ou à Chêne vert (*Quercus ilex*) mais également du Pin maritime (Pinus pinaster). Au sein de la zone d'étude, les boisements dunaires sont notés dans la partie Nord du circuit.



ESPECES CARACTERISTIQUES	*Calamagrostis epigejos, Carex arenaria, Phalaris arundinacea, Phragmites australis, Salix atrocinerea, etc.*

CODE EUNIS	**B1.8 / Pannes dunaires humides**
CODE CORINE BIOTOPE	**18.21 / Lettes dunaires humides (= Pannes humides, + Dépression humides intradunales)**
CODE N2000	**2190 / Dépressions humides intradunales**

Les Pannes dunaires humides correspondent à l'habitat d'intérêt communautaire « Dépression humides intradunales » (2190). Ces habitats sont présents sur une marge majorité des côte sédimentaires sableuses du littoral de la mer du nord, de la manche et de l'Atlantique.
Les paysages dunaires sont marqués par des séries de buttes et de creux. Ces derniers peuvent être, au moins temporairement, en contact avec la nappe phréatiques et ainsi former des zones humides intradunales. Ces cuvettes peuvent également être d'origine anthropique. Elles sont généralement en eau l'hiver et s'assèchent en période estivale.



ESPECES CARACTERISTIQUES	*Briza media, Laurus nobilis, Pteridium aquilinum, Quercus ilex, Ulex europaeus, etc.*

CODE EUNIS	**B3.31 / Communautés des falaises littorales atlantiques**
CODE CORINE BIOTOPE	**18.21 / Groupements des falaises atlantiques**
CODE N2000	**1230 / Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques**

Les communautés végétales des falaises littorales atlantiques sont identifiées sur les côtes de l'Atlantiques, de la Manche et de la Mer du Nord. Ce sont des communautés qui se développent essentiellement sur des substrats minéraux issus de l'altération de la roche mère. Les conditions écologiques sont très contraignantes pour leur développement : sécheresse estivale liée aux faibles précipitations, halophilie importante dû à l'influence des embruns, etc. Cet habitat est associé à l'habitat d'intérêt communautaire « Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques » (1230). Ces communautés végétales présentent de grandes variabilités selon le type de fissures (humidité, ombrage, substrat, etc.), selon la verticalité de la paroi, selon la présence ou non de sable sur les parois, etc. De plus, elles sont très sensibles au piétinement.



Ces communautés végétales peuplent les falaises notées en bordure du périmètre d'étude. Au pied des falaises se trouvent des zones abritant des végétations benthiques (CCB : 11.24). Cet habitat se compose de communautés animales et végétales variées, qui colonisent les falaises sous-marines, les récifs et les fonds rocheux.

ESPECES CARACTERISTIQUES	*Crithmum maritimum, Armera maritima, , etc.*

La carte ci-après localise ces habitats d'intérêt communautaire



Carte 7: Localisation des habitats d'intérêt communautaire en 2023

2.2. MISE A JOUR DES INVENTAIRES EN 2025

Les inventaires complémentaires réalisés en 2025 se sont principalement portées sur les milieux dunaires ouverts (dunes grises), habitats naturels sur lesquels les aménagements sont majoritairement projetés. Ce sont également les milieux naturels les plus sensibles. Les prospections, réalisées entre avril et juin 2025, ont été effectuées par deux experts naturalistes indépendants (Pierre CHASSELOUP et Jérôme TOURNEUR). Les résultats de leur prospection sont présentés ci-dessous. La surface parcourue en 2025 est d'environ 30 ha contre environ 100 ha lors des inventaires précédents.

Le tableau ci-après présente les habitats naturels identifiés uniquement dans le périmètre parcouru en 2025, les surfaces ont donc été ajustée en fonction de ce périmètre.

Tableau 22 : Habitats naturels EUNIS identifiés dans le périmètre d'étude de 2025

Type d'habitat	CCB	EUR	Habitat	Pat.	ZH	Surf. (m²)	Enjeu
Substrats intertidaux	18.1	A1.3	Roche intertidale sous faible hydrodynamisme	-	-	674	Faible
	15.34	A2.514	Laisses des marais salés à *Elytrigia acuta*	-	H	449	Faible
	11.2	A4	Roche et autres substrats durs circalittoraux	-	-	172	Faible
Habitats côtiers	16.11	B1.2	Plages sableuses au-dessus de la laisse de mer	-	-	1066	Faible
	16.22	B1.4	Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)	2130* ZNIEFF	-	68096	Très fort
	16.24	B1.52	Dunes brunes à *Calluna vulgaris*	2150 ZNIEFF	p.	2569	Très fort
	16.25	B1.61	Fourrés des dunes côtières	-	p.	3970	Faible
	16.29	B1.7	Dunes côtières boisées	2180	p.	26719	Fort
	16.29 X 37.21	B1.7 x E3.41	Dunes côtière boisées et prairies humides atlantiques	ZNIEFF	H	651	Fort
	45.33	B1.72 x G2.123	Dunes boisées à *Quercus ilex*	-	-	1162	Fort
	17.1	B2.2	Plages de galets mobiles sans végétation au-dessus du niveau des laisses de mer	-	-	507	Faible
	18.2	B3.31	Communautés des falaises littorales atlantiques	1230	-	9975	Très fort
Tourbières hautes et bas-marais	53.1	D5.1	Roselières normalement sans eau libre	-	H	10621	Modéré
Prairies ; terrains dominés par des herbacées non graminoïdes	38	E2	Prairies mésiques	-	p.	658	Faible
	38.1	E2.1	Végétations herbacées mésophiles	-	p.	17171	Modéré
	38.2	E2.2	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	-	p.	1414	Modéré
	37.21	E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	ZNIEFF	H	781	Fort
	87.2	E5.12	Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées	-	p.	3193	Fort
	31.8	E5.3	Formations à *Pteridium aquilinum*	-	p.	3609	Faible
Landes, fourrés et toundras	64.1 X 38	F3.1xE2	Prairies mésophiles enfrichées	-	-	46869	Modéré
	64.1 X 41.17	F3.1 x G1.67	Fourrés préforestiers	-	-	36577	Modéré
	44.92	F9.2	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à *Salix*	-	H	2794	Modéré
Boisements, forêts et autres habitats boisés	41.71	G1.71	Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales et communautés apparentées	ZNIEFF	-	14	Fort
	31.87	G5.8	Coupes forestières récentes	-	-	4266	Modéré
Habitats agricoles, horticoles et domestiques…	87	I1.5	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	-	p.	15441	Modéré
Zones bâties, sites industriels…	86.3	J1.2	Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines			1746	Très faible
	-	J4.2	Réseaux routiers	-	-	33888	Négligeable
	-	J4.2	Parking	-	-	4860	Négligeable
Complexes d'habitats	85.4	X22	Petits jardins non domestiques des centre villes	-	-	733	Négligeable
TOTAL							**300645**

*Pat : patrimonialité, * : Habitats prioritaires ZH : Habitats caractéristiques de zones humides : H : humide, P: Proparte ; % Rec. % de recouvrement des habitats naturels ;*

La zone du circuit est dominée par 4 grands types de formations végétales : des pelouses rases sableuses, des prairies mésiques, des fourrés et des boisements.

Sur le plan floristique**, les pelouses** sont les habitats les plus riches et les plus sensibles. Ces formations végétales appartiennent probablement pour la plupart aux alliances du *Thero-airion* ou *du Corynephorion canescentis* notamment, sous la forme d'associations qui restent d'ailleurs pour certaines à être précisément décrites ou à confirmer en Loire-Atlantique comme le *Tuberario guttatae-Corynephore-tum canescentis* Géhu 1964 potentiellement présente sur le site. Il s'agit d'une communauté de pelouses sèches très ouvertes des bordures de clairières de pinèdes sur sables dunaires décalcifiés plus ou moins humifères et écorchés. La présence inédite de cette association dans les Pays de la Loire nécessiterait la réalisation de relevés phytosociologiques, mais toutes les espèces caractéristiques de ce groupement sont bien présentes en nombre sur le site (*Carex arenaria*, *Corynephorus canescens*, *Tuberaria guttata*, *Logfia minima*, *Ornithopus perpusillus* et *Rumex acetosella*).

L'ensemble de ces végétations de pelouses sont hautement patrimoniales, car elles correspondent à des habitats déterminants dans les Pays de la Loire et à des habitats d'intérêt communautaire prioritaire (cf. groupements des dunes côtières fixées à végétation herbacées – code 2130*). Les habitats de ce secteur sont d'ailleurs reconnus comme tels dans le volume 1 du Document d'Objectif Natura 2000 qui intègre la zone (site « FR5200657 » dénommé « Marais de Talmont et zones littorales entre les Sables-d'Olonne et Jard-sur-Mer »).

Les **prairies mésiques** du site sont quant à elles nettement moins intéressantes. Il ne s'agit pas d'habitats patrimoniaux. Comme pour **les boisements et les fourrés**, ce sont des habitats qui ne présentent pas une sensibilité floristique particulière forte au regard des prospections déployées

les Sables d'Olonne...

Projet des
dunes du Puits d'Enfer

HABITATS EUNIS

Périmètre d'étude
Périmètre d'étude 2025

Habitats Eunis
- - Chemin
A1.3 - Roche intertidale sous faible hydrodynamisme
A2.514 - "Laisses des marais salés à Elytrigia acuta (anciennement Elymus pycnanthus)
A4 - Roche et autres substrats durs circalittoraux
B1.2 - Plages sableuses au-dessus de la laisse de mer
B1.4 - Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)
B1.4 x E2.1 - Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises) x Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage
B1.52 - Dunes brunes à Calluna vulgaris
B1.61 - Fourrés des dunes côtières
B1.7 - Dunes côtières boisées
B1.7 x E3.41 - Dunes côtières boisées x Prairies atlantiques et subatlantiques humides
B1.72*G2.123 - Dunes boisées à Quercus ilex
B1.8*E3.5 - Panne dunaire humide oligotrophe à Scorzonera humilis
B2.2 - Plages de galets mobiles sans végétation au-dessus du niveau des laisses de mer
B3.31 - Communautés des falaises littorales atlantiques
C1.221 - Couvertures de lentilles d'eau
C1.23 x C1.25 - Végétations immergées enracinées des plans d'eau mésotrophes x Tapis immergés de Charophytes des plans d'eau mésotrophes
C1.6 - Lacs, étangs et mares temporaires
D5.1 - Roselières normalement sans eau libre
E2 - Prairies mésiques
E2.1 - Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage
E2.2 - Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes
E3.41 - Prairies atlantiques et subatlantiques humides
E5.12 - Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées
E5.3 - Formations à Pteridium aquilinum
E5.41 - Écrans ou rideaux rivulaires de grandes herbacées vivaces
E5.421 - Communautés à grandes herbacées occidentales némorales des prairies humides
F3.1 - Fourrés tempérés
F3.1*E2 - Prairies mésophiles enfrichées
F3.1*G1.67 - Fourrés préforestiers
F9.2 - Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix
FA.1 - Haies d'espèces non indigènes
FA.4 - Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces
G1.71 - Chênaies à Quercus pubescens occidentales et communautés apparentées
G1.A61 - Ormaies à Ulmus minor
G1.C1 - Plantations de Populus
G1.C3 - Plantations de Robinia
G3.F - Plantations très artificielles de conifères
G4 - Peuplement mixte de Chênes et de Pins
G5.8 - Coupes forestières récentes
I1.5 - Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées
J1.2 - Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines
J2.6 - Constructions abandonnées en milieu rural
J4.2 - Parking
J4.2 - Route
X22 - Petits jardins non domestiques des centres-villes

Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2016-2017-2023-2025
Conception et réalisation : ARTELIA 2026

ARTELIA | 4-53-3164 | ACE | JJC

0 50 100 m

N

Carte 8: Habitat naturels identifiés en 2025

2.3. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX

La zone d'étude, intégrée dans un contexte littoral. Les habitats dunaires sont généralement identifiés par leur localisation au sein du complexe dunaire mais également grâce aux espèces qui les caractérisent. Cette succession d'habitats est également conditionnée par des facteurs écologiques comme le vent, la mobilité du sable et la salinité. Ainsi, les habitats typiques dunaires généralement observés sont les suivants

- ✓ Le **haut de plage** : partie immergée uniquement lors des grandes marées sur laquelle se dépose des laisses de mer favorables au développement de plantes annuelles plutôt nitrophiles adaptées à de très forte salinité. De par la fréquentation / piétinement des usagers sur ce secteur de plage, mais également de par l'érosion maritime naturelle, la végétation est rarement pleinement développée.

- ✓ La **dune embryonnaire,** occasionnellement submergée lors des tempêtes, correspond au premier stade d'accumulation de sable dans le processus de création du cordon dunaire. Généralement la végétation herbacée qui s'y développe est clairsemée et est caractéristique des groupements plutôt halo-nitrophiles.

- ✓ La **dune mobile** inclue la dune blanche et la dune semi-fixée. La dune blanche correspond à la partie mobile du cordon dunaire grâce à la forte accumulation sableuse due à l'action des végétaux psammophiles comme l'Oyat qui retiennent le sable grâce a leur système racinaire très développé. La végétation de la dune semi-fixée se développe à l'abris du cordon de la dune blanche ou les phénomènes d'accumulation et de transit du sable sont atténués.

- ✓ La **dune grise**, correspond au secteur de dune sans transit sableux (ou alors très rares) et assez bien abrité des embruns, elle est caractérisée par une pelouse basse à recouvrement fort ou complet. Les strates muscinales et lichéniques constituent une part importante de cette couverture végétale.

- ✓ Les **ourlets pré-forestiers**, désignent le milieu de transition établi selon une bande plus ou moins étroite entre la pelouse des dunes et la dune boisée.

- ✓ La **dune boisée** correspond au dernier stade de la succession des habitats dunaires qui, sur leur marge, sont déformées par le vent et les embruns.

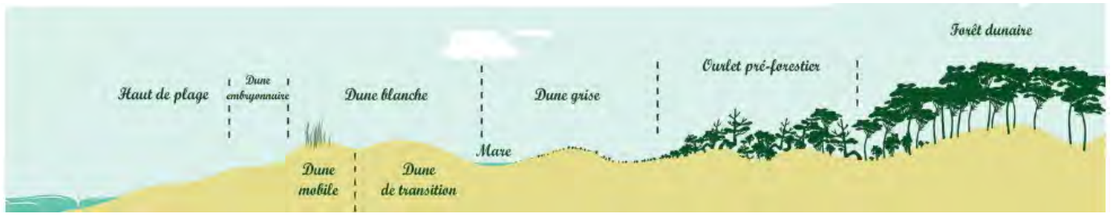


Figure 50 : Schéma type d'une dune (Source : ONF)

Au sein du périmètre d'étude, la zone du circuit est dominée par 4 grands types de formations végétales : des pelouses rases sableuses, associées aux dunes grises, des prairies mésiques, des fourrés et des boisements.

Ainsi, les pelouses patrimoniales associées aux dunes grises présentent un intérêt fonctionnel important pour la faune et la flore inféodées à ce milieu. En effet, les quatre espèces végétales protégées relevées sur le site appartiennent à ces pelouses (*Linaria arenaria*, *Ornithopus pinnatus*, *Ornithopus compressus* et *Silene portensis*) et cinq autres espèces patrimoniales observées sur le site sont également liées à ces habitats (*Artemisia campestris* subsp. *maritima*, *Ephedra dista-chya*, *Erodium lebelii*, *Galium arenarium* et *Limonium dodartii*). Les pelouses sableuses abritent ainsi 9 des 11 espèces végétales patrimoniales relevées sur le site.

De même, les deux orthoptères patrimoniaux inventoriés relevés sur le site sont également intimement liés à ces pelouses : le Criquet de Jago *Dociostaurus jagoi* subsp. *occidentalis* et le bien nommé Criquet des dunes *Calephorus compressicornis*.

Les **prairies mésiques** du site sont quant à elles nettement moins intéressantes sur un plan floristique et entomologique en termes de valeur patrimoniale. Elles présentent des cortèges floristiques rudéraux eutrophiles communs. Il ne s'agit pas d'habitats patrimoniaux. Pour autant, ces formations représentent une ressource alimentaire pour l'avifaune (graines et invertébrés) et elles correspondent aux habitats de reproduction de plusieurs espèces d'oiseaux protégés patrimoniaux contactés sur le site comme la Cisticole des joncs, l'Alouette des champs ou encore le Pipit farlouses. À ce titre, leur conservation doit être également visée.

Les **boisements et les fourrés** ne présentent pas non plus une sensibilité floristique particulière forte au regard des prospections déployées. Les boisements du site peuvent cependant être rattachés à l'habitat d'intérêt communautaire « *Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boréale* » (code 2180) comme cela est bien mentionné dans le volume 1 du Document d'Objectif Natura 2000 du marais de Talmont et des zones littorales associées entre les Sables-d'Olonne et Jard-sur-Mer. Comme pour les prairies mésiques, la sensibilité biologique des boisements et des fourrés est plus liée à l'avifaune et à l'herpétofaune qu'ils accueillent. Plusieurs espèces protégées, dont certaines patrimoniales, sont intimement liées à la présence de ces habitats comme la Linotte mélodieuse, le Verdier d'Europe, la Bouscarle de Cetti, le Chardonneret élégant ou encore le Lézard vert. À nouveau, travailler à la conservation d'une mosaïque d'habitats intégrant également ces habitats boisés semble important



Figure 51 : Prairies mésiques (gauche) et fourrés avec boisements (droite), site d'étude, avril 2025

Enfin, concernant **la zone humide** localisée au sud du circuit, celle-ci semble manifestement très contrainte par les enrobés liés aux aménagements historiques. Permettre l'élargissement de la zone d'ennoiement par le retrait des enrobés semble une très bonne option au regard des observations effectuées.

2.4. EVOLUTION DES MILIEUX

2.4.1. Evolution des milieux entre 2016 et 2023

Parmi les évolutions notables du milieu que l'on peut évoquer c'est l'assèchement généralisé et la fermeture par la végétation des petites zones humides de l'ancien circuit. De l'eau était présente durant l'hiver 2016-2017 dans la plupart de ces dépressions ; ce qui n'était pas le cas durant l'hiver 2022-2023. De plus, la végétation s'est grandement développée : le saule, le Chêne vert, la ronce, le Roseau commun… envahissent certaines dépressions ; par exemple côté Est, en bordure du circuit et la dépression de la partie Ouest de l'ancien circuit.



Figure 52 - Zone humide bordant l'ancien circuit côté Est : le 29 mars 2017 (à gauche) et le 19 juillet 2023



Figure 53 - Dépression humide de la partie Ouest de l'ancien circuit le 19 juillet 2023

Dans certaines zones la colonisation par les ligneux est marquée (notamment le Pin maritime) ; c'est le cas d'une dune grise au nord-ouest là où l'installation d'une petite aire de stationnement est envisagée.



Figure 54 - Dune grise en cours de fermeture par les ligneux au nord-ouest

La fréquentation de l'ancien circuit et notamment de la partie fermée côté Est semble avoir nettement progressé. Des familles, des gens avec leur chien… ont été observé lors des différentes sorties sur le terrain. Des feux de camp, du camping sauvage, l'installation d'une cabane et d'un barrage sur le ruisseau sont également à noter. Tout ceci constitue une pression supplémentaire sur le milieu qui n'est pas sans risque sur les habitats et les espèces patrimoniales. En juillet les dégradations suivantes ont été observées (cf. carte ci-après pour leur localisation) :

- 1 : toile de tente avec au moins 1 personne et 1 chien,
- 2 : feux réguliers sur l'ancienne piste,
- 3 : cabane, apports de nombreux matériaux (bois, métal, pneus…) et construction d'un barrage sur le ruisseau (pneus, bois…),
- 4 : construction en ruine squattée : 1 personne et 1 chien (juin 2023),
- 5 : coupe de bois.



Figure 55 - Cabane et barrage "sauvage" sur le cours d'eau (à gauche) et feu de camp sur l'ancien circuit



Figure 56 - Lieux de dégradations observés en juillet 2023

La frange littorale semble également bien plus fréquentée par les promeneurs qu'en 2016-2017. Le piétinement important par endroit des pelouses dunaires semble en témoigner.



Figure 57 - Frange littorale très piétinée au-delà des cheminements

2.4.2. Evolution des milieux entre 2023 et 2025

Les inventaires menés en 2025 se sont principalement portés sur les habitats ouverts d'une surface d'environ 19,8 ha et notamment sur les milieux dunaires ouverts (dunes grises). Pour rappel, l'air d'étude totale est d'environ 100 ha.

Ainsi, une actualisation des pelouses à conserver a été réalisée par les deux experts naturalistes indépendant en charge de la mise à jour des inventaires. Ces pelouses patrimoniales identifiées concernent, en réalité, les pelouses sableuses typiques des dunes grises. Selon les résultats obtenus en 2025, certaines portions de pelouses sableuses identifiées en 2023 peuvent aujourd'hui être rattachée à des végétations de prairies mésiques (pelouses dunaires nettement enfrichées ou dégradées).

Pour rappel, lors des inventaires précédents, ce sont environ 111 240 m² de surfaces de dunes grises qui ont été inventoriées (Incluant les dunes grises dégradées et les dunes grises enfrichées). La mise à jour des inventaires réalisés en 2025 a permis de géoréférencer près de 68 096 m² de pelouses patrimoniales (Dunes grises).

Le constat est le suivant : les pelouses typiques des dunes grises en bon état de conservation tendent à se refermer petit à petit. Cette fermeture lente est influencée par la colonisation d'espèces mésophiles voire nitrophiles qui rentrent en concurrence avec les espèces pionnières typiques des milieux sableux diminuant, de ce fait la surface d'habitats favorables aux espèces patrimoniales (faune et/ou flore) identifiées.

A l'inverse, près de 11 000 m² de pelouses sableuses semblent s'être développées sur d'autres habitats naturels notamment sur les marges des secteurs goudronnés localisés à proximité de ces pelouses ; mais également sur marges des friches ou les landes à fougères.

L'apparition et la répartition de ces espèces pouvant être assez variables d'une année sur l'autre, plus que la protection circonscrite des stations géoréférencées d'espèces patrimoniales, c'est donc la protection des surfaces occupées par les pelouses sableuses qu'il faudra rechercher et leur maintien dans un bon état de conservation. Les surfaces des habitats « colonisés » par les dunes grises sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 23 : Développement des pelouses patrimoniales sur les habitats naturels limitrophes

Habitats naturels	Surfaces « devenues » pelouses patrimoniales (m²)
A2.514 / Laisses des marais salés à *Elytrigia acuta* (anciennement *Elymus pycnanthus*)	52
G5.8 / Coupes forestières récentes	166
F3.1*E2 / Prairies mésophiles enfrichées	1625
E5.3 / Formations à *Pteridium aquilinum*	317
E2.1 / Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	3665
I1.5 / Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	630
J4.2 / route	4448
E5.12 / Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées	65
TOTAL	**10968**



Figure 58 : Marges des chemins colonisées par des espèces typiques des dunes, Site d'étude, décembre 2025, ARTELIA

Les surfaces des habitats d'intérêt communautaire identifiés en 2023 et en 2025 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 24 : Habitat d'intérêt communautaire relevés sur le site et surfaces associées

Habitat EUNIS		Code EUNIS	Code EUR 27	Surface en 2023 (ha)	Surface en 2025 (m²)
1 – Habitats littoraux et halophiles				16,67	12,0
*** Dunes grises**	**En bon état de conservation**	B1.4	5,6	6,8	6,6
	Enfrichées		0,9	0,11	0,11
*** Dunes brunes à bruyères**		B1.52	2150	0,28	0,28
Dunes boisées		B1.7	2180	3,54	3,54
Dépressions humides intradunales		B1.8	2190	0,07	0,07
Groupements des falaises atlantiques		B3.31	1230	2,08	2,08
2 – Milieux aquatiques non marins				0,01	0,01
Végétations immergées enracinées des plans d'eau eutrophes x Tapis immergés de Charophytes		C1.23 x C1.25	3140	0,01	0,01
TOTAL				16,68	12,71

**** : Habitat d'intérêt communautaire prioritaire***



Carte 9: Habitats d'intérêt communautaire présents sur le site d'étude en 2025

3. FLORE

3.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

D'après la base de données floristiques **eCalluna** du Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB) près de 1239 espèces sont présentes sur la commune des Sables-d'Olonne. Parmi l'ensemble de ces espèces ; 81 sont **patrimoniales** ; elles concernent, notamment :

- 4 espèces d'intérêt communautaire
- 6 espèces protégées à l'échelle nationale
- 31 espèces protégées en région Loire-Atlantique
- 63 espèces déterminantes ZNIEFF en région Loire Atlantique

Le tableau des espèces patrimoniales potentiellement présentes sur la commune est présenté ci-dessous.

Tableau 16 : Espèces patrimoniales présentes sur la commune des Sables-d'Olonne (Source : eCalluna et INPN ; 21 janvier 2026)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection			Liste Rouge UICN		Det. ZNIEFF
		Eur.	Fr.	PDL	Fr.	PDL	
Achillea maritima	Santoine maritime	-	-	X	LC	VU	X
Alyssum simplex	Alysson des champs	-	-	X	LC	NT	X
Anacamptis palustris	Orchis des marais	-	-	X	VU	CR	X
Armeria arenaria	Armérie des sables	-	-	-	LC	NT	X
Artemisia maritima subsp maritima	Armoise maritime	-	-	X	LC	VU	X
Asplenium marinum	Doradille marine	-	-	X	LC	VU	X
Atriplex longipes	Arroche à long pédoncule	-	X	-	LC	DD	X
Bartsia trixago	Bellardie	-	-	X	LC	VU	X
Blackstonia imperfoliata	Centaurée jaune	-	-	-	LC	EN	X
Buglossoides arvensis	Grémil des champs	-	-	-	LC	NT	-
Carex liparocarpos subsp liparocarpos	Laîche luisante		-	X	LC	NT	X
Carex punctata	Laîche ponctuée	-	-	-	LC	VU	X
Carex viridula	Laîche tardive	-	-	-	LC	NT	X
Centaurium maritimum	Petite Centaurée maritime	-	-	X	LC	VU	X
Cephalanthera rubra	Céphalanthère rouge	-	-	X	LC	CR	X
Cirsium filipendulum	Cirse Filipendule	-	-	-	LC	VU	X
Coeloglossum viride	Orchis grenouille	-	-	X	NT	VU	-
Crepis suffreniana	Crépide de Suffren	-	-	X	LC	LC	X
Damasonium alisma	Etoile d'eau		X		EN	NT	X
Dianthus gallicus	Œillet de france	-	X	-	LC	LC	X
Diplotaxis muralis	Diplotaxe des murs	-	-	-	LC	NT	X
Epilobium palustre	Epilobe des marais	-	-	-	LC	NT	X
Epipactis palustris	Helleborine des marais	-	-	-	NT	NT	X
Erigeron acris	Vergerette acre	-	-	-	LC	NT	X
Euphorbia peplis	Euphorbe péplis	-	X	-	LC	VU	X
Fumaria densiflora	Fumeterre à fleurs serrées	-	-	-	LC	EN	X
Fumaria vaillantii	Fumeterre de Vaillant	-	-	-	LC	CR	X
Galium neglectum	Gaillet négligé	-	-	X	LC	NT	-
Glebionis segetum	Chrysanthème des moissons	-	-	-	LC	NT	-
Hippuris vulgaris	Pesse d'eau	-	-	X	NT	NT	X
Hornungia petraea	Hyménolobe couché	-	-	X	LC	VU	X
Iris reichenbachiana	Iris maritime	-	-	X	LC	NT	X
Isolepis cernua	Souchet penché	-	-	-	LC	VU	X
Juncus acutus	Jonc aigu	-	-	-	LC	VU	X
Juncus anceps	Jonc à deux faces	-	-	X	DD	NT	X
Juncus capitatus	Jonc en tête	-	-	-	LC	NT	X
Lathyrus japonicus	Gesse maritime	-	X	-	DD	-	-
Limonium auriculiursifolium sub auriculiursifolium	Statice à feuille de Lychnis	-	-	X	-	VU	X
Linaria arenaria	Linaire des sables	-	-	X	LC	VU	X
Logfia gallica	Cotonnière française	-			LC	NT	X
Lolium parabolicae	Ivraie du portugal	-	-	-	NT		-
Lotus parviflorus	Lotier à petites fleurs	-	-	X	LC	EN	X
Lysimachia linum-stellatum	Astérolinon	-	-	X	-	VU	X
Medicago italica	Luzerne sombre	-	-	-	LC	VU	X
Medicago marina	Luzerne maritime	-	-	-	LC	NT	-
Menyanthes trifoliata	Trèfle d'eau	-	-	X	LC	NT	-
Milium vernale	Millet printanier	-	-	X	NT	DD	X
Milium vernale subsp scabrum	Milet rude	-	-	X	NT	DD	X
Oenanthe lachenalii	Oenanthe de lachenal	-	-	-	LC	NT	-
Omphalodes littoralis	Cynoglosse des dunes	An. 1	-	-	LC	LC	X
Ophrys passionis	Ophrys de la passion	-	-	-	LC	EN	X
Ornithopus compressus	Ornithope comprimé	-	-	-	LC	NT	-
Ornithopus pinnatus	Ornithope penné	-	-	X	LC	NT	X
Pancratium maritimum	Lis maritime	-	-	X	LC	NT	X
Papaver argemone	Pavot argémone	-	-	-	LC	NT	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection			Liste Rouge UICN		Det. ZNIEFF
		Eur.	Fr.	PDL	Fr.	PDL	
Papaver hybridum	Pavot hybride	-	-	-	LC	VU	X
Petrorhagia nanteuilli	Œillet de Nanteuil	-	-	-	LC	VU	X
Plantago maritima	Plantain maritime	-	-	-	LC	NT	X
Polygonatum odoratum	Sceau de Salomon	-	-	-	LC	NT	X
Polygonum maritimum	Renouée maritime	-	-	X	LC	NT	X
Potamogeton coloratus	Potamot coloré	-	-	-	LC	CR	X
Potamogeton pusillus	Potamot fluet	-	-	-	LC	NT	
Ranunculus lingua	Grande douve	An .1		-	VU	NT	X
Ranunculus ophioglossifolius	Renoncule à feuilles d'Ophioglosse	-	X	-	LC	LC	-
Romulea columnae subsp coronata	Romulée d'Armorique	-	-	X	LC	NT	X
Rosa spinosissima	Rosier à feuille de Boucage	-	-	-	NT	NT	X
Rumex rupestris	Patience des rochers	An .1	-	-	LC	VU	X
Sagina subulata	Sagine noueuse	-	-	-	LC	VU	X
Salicornia europaea subsp disarticulata	Salicorne naine	-	-	X	LC	VU	-
Schoenoplectus pungens	Scirpe piquant	-	-	-	LC	VU	-
Schoenoplectus tabernaemontani	Scirpe piquant	-	-	-	LC	VU	-
Schoenus nigricans	Choin noirâtre	-	-	-	LC	NT	X
Serapias lingua	Sérapias langue	-	-	-	LC	EN	X
Silene portensis	Silène de Porto	-	-	X	LC	NT	X
Spiranthe aestivalis	Spiranthe d'été	An .1	-	-	VU	CR	X
Taraxacum ciliare	Pissenlit cillié	-	-	-	NT	-	-
Tribulus terrestris	Croix de Malte	-	-	-	LC	NT	X
Trifolium angustifolium	Trèfle à feuilles étroites	-	-	-	LC	NT	X
Trifolium strictum	Trèfle raide	-	-	-	LC	NT	X
Xeranthemum cylindraceum	Xéranthème fétide	-	-	X	LC	VU	X
Zostera noltei	Zostère naine	-	-	X	LC	NT	-

Liste rouge UICN : RE = Disparue au niveau régional - CR = En danger critique - CR: En danger critique (peut-être disparu) - EN = En danger - VU = Vulnérable - NT = Quasi menacée - LC = Préoccupation mineure - DD = Données insuffisantes.*

Selon eCalluna, 7 espèces exotiques envahissantes avérées et 14 espèces exotiques potentiellement envahissantes sont recensées sur la commune des Sables-d'Olonne.

3.2. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023

Environ 240 taxons végétaux (plantes vasculaires) ont été inventoriés par ARTELIA en 2022-2023. Les inventaires floristiques réalisés par X. HARDY en 2011-2013 et ARTELIA en 2016 totalisent 349 espèces dont 7 Ptéridophytes et 342 Spermatophytes.

Le diagnostic écologique effectué en 2022-2023 n'était pas un inventaire exhaustif de tous les habitats et de toutes les espèces végétales de l'ensemble de la zone. Ce diagnostic s'est focalisé sur les secteurs devant être remaniés (suppression de l'ancien circuit, création d'aires de stationnement et de cheminements…) et, les espèces protégées (et patrimoniales) de ces zones.

Du fait de l'évolution de certains milieux comme l'atterrissement/l'assèchement des petites zones humides de l'ancien circuit certaines espèces végétales n'ont pas été revue comme la Samole de Valérand (*Samolus valerandi*) A l'inverse les compléments d'inventaire ont permis d'observer de nouvelles espèces non mentionnées dans les études précédentes (ni même à l'échelle de la commune des Sables-d'Olonne d'après la base de données eCallnua du CBNB) comme le Jonc capité (*Juncus capitatus*) et le Buplèvre menu (*Bupleurum tenuissimum*).

3.2.1. Espèces végétales patrimoniales

Les listes des espèces déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire et la liste rouge des plantes patrimoniales en Pays de la Loire ayant évolué depuis 2016, date de réalisation de l'inventaire écologique réalisés par ARTELIA et grâce à la compilation des expertises antérieures, la liste de la flore patrimoniale établie à l'époque (2013 –2016) a été largement réduite. La carte ci-après qui les localise, liste ces espèces et précise leurs statuts en légende.



Carte 10: Flore patrimoniale actualisée à la suite de la révision des listes de patrimonialités en Pays de la Loire

Le tableau ci-après répertorie :

- ✓ Les espèces végétales protégées et/ou patrimoniales observées par ARTELIA sur le site d'étude entre septembre 2022 et septembre 2023 et **présentant un enjeu de conservation en Pays de la Loire**. Elles figurent en effet parmi les espèces menacées sur la liste rouge des Pays de la Loire établie par le CBNB en décembre 2015. (Espèces surlignées en orange)
- ✓ Les espèces végétales protégées et/ou patrimoniales observées par ARTELIA sur le site d'étude entre septembre 2022 et septembre 2023 qui **ne présentent pas d'enjeu de conservation en Pays de la Loire**. Elles ne figurent pas parmi les espèces menacées sur la liste rouge des Pays de la Loire établie par le CBNB en décembre 2015. (Espèces surlignées en gris)

Tableau 16 - Liste des espèces patrimoniales à enjeu conservation observées sur le site d'étude par ARTELIA entre septembre 2022 et septembre 2023

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection			Liste rouge			Det. ZNIEFF	Enjeux sur site
		Eur.	Fr.	PLD	Fr.	PDL	Ma		
Bupleurum tenuissimum	Buplèvre menu	-	-	-	**LC**	LC	An. 2	X	**Faible**
Juncus capitatus	Jonc capité	-	-	-	LC	NT	-	X	**Faible**
Linaria arenaria	Linaire des sables	-	-	X	LC	VU	An. 1	X	**Fort**
Ornithopus compressus	*Ornithope comprimé*	-	-	X	LC	LC	An. 1		**Fort**
Ornithopus pinnatus	Ornithope penné	-	-	-	LC	NT	An. 2	X	**Modéré**
Romulea columnae subsp. coronata	Romulée de Colonna	-	-	-	LC	NT	-	X	**Faible**
Silene portensis L. *subsp. portensis*	Silène des ports	-	-	X	LC	NT	An. 1	X	**Fort**

Listes rouges : PDL : Pays de la Loire / MA : Massif armoricain - VU = Vulnérable - NT = Quasi menacée - LC = Préoccupation mineure.
*LRMA : **Annexe 1** : Taxons considérés comme rares dans tout le Massif armoricain ou subissant une menace générale très fort ; **Annexe 2** : Taxons rares sur une partie du territoire et plus communs ailleurs mais paraissant néanmoins menacés et/ou plantes en limite d'aire, rares dans le Massif armoricain mais assez communes à l'extérieur de nos limites.*

- ✓ **Le Jonc capité (*Juncus capitatus*)** constitue une nouvelle espèce pour la commune des Sables-d'Olonne d'après eCalluna. Il s'agit d'un taxon quasi menacé en Pays de la Loire, lié à des milieux eux-mêmes en régression et fortement originaux (milieux oligotrophes pionniers et sableux à forts contrastes hydriques).
- ✓ **Le Silène de Porto (Silene *portensis* L. *subsp. Portensis*)** est une plante sub-endémique française
- ✓ **Le Buplèvre menu** (***Bupleurum tenuissimum***) constitue également une nouvelle espèce pour la commune des Sables-d'Olonne d'après eCalluna. Ce taxon est lié à des milieux rares en Pays de la Loire et originaux (praires hygrophiles subhalophiles ou sur schistes). La région représente une forte part populationnelle pour l'espèce.



Figure 27 : Romulée de Colonna : son habitat côté Est du Circuit (gauche) et boutons floraux (droite), 29 mars 2023, ARTELIA



Figure 28 : Romulée de Colonne : son habitat côté Ouest du circuit (gauche) et pied fleuri (droite), le 5 avril 2023, ARTELIA



Figure 29 : Linaire des sables (gauche) et Silène de Porto (droite)



Figure 30 : Ornithope comprimé : vue d'ensemble (gauche) et vue rapprochée (droite)



Figure 31 : Jonc capité : vue sur la plante (gauche) et son habitat (droite)



Figure 32 : Ornithope comprimé (gauche) et Buplèvre menu (droite)

La carte ci-après localise ces espèces protégées et patrimoniales.



Figure 33 : Flore protégée et patrimoniale inventoriées en 2022-2023 par ARTELIA

3.2.2. Espèces végétales exotiques envahissantes

Ces espèces figurent dans le document suivant établi par le CBNB en 2018 : « Liste des plantes invasives vasculaires, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire ». Une distinction est faite entre les espèces au caractère envahissant avéré de celles au caractère envahissant potentiel. Les espèces observées sur le site et leur localisation principale sont mentionnées dans le tableau ci-après.

Tableau 17 : Espèces végétales exotiques envahissantes observées sur le site en 2022/2023 par ARTELIA

Caractère envahissant	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Localisation
Avéré	*Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900*	Herbe de la Pampa, Roseau à plumes	Ancien circuit et abords des voies de circulation (chemins, routes)
	Datura stramonium L., 1753	Stramoine, Herbe à la taupe, Datura officinal	Zones remblayées et bords de chemins.
	Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	Boisements. Il s'agit parfois de plantations.
	Baccharis halimifolia L., 1753	Baccharis	Frange littorale dont l'ancien circuit.
	Reynoutria japonica Houtt., 1777	Renouée du Japon	Zones remblayées et bords de chemins.
Potentiel	*Lagurus ovatus L., 1753*	Lagure queue-de-lièvre	Abondant sur les zones sableuses de l'ancien circuit.
	Laurus nobilis L., 1753	Laurier-sauce	Zones boisées y compris au sein de l'ancien circuit.
	Paspalum dilatatum Poir., 1804	Paspale dilaté	Bordure des voies de circulation (près de l'aérodrome notamment).
	Sporobolus indicus (L.) R.Br., 1810	Sporobole fertile, Sporobole tenace	Bordure des voiries (routes, chemins).
	Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleia de David	Ancienne tenue maraîchère.



Figure 34 : Herbe de la Pampa (gauche) et Renouée du Japon (droite)



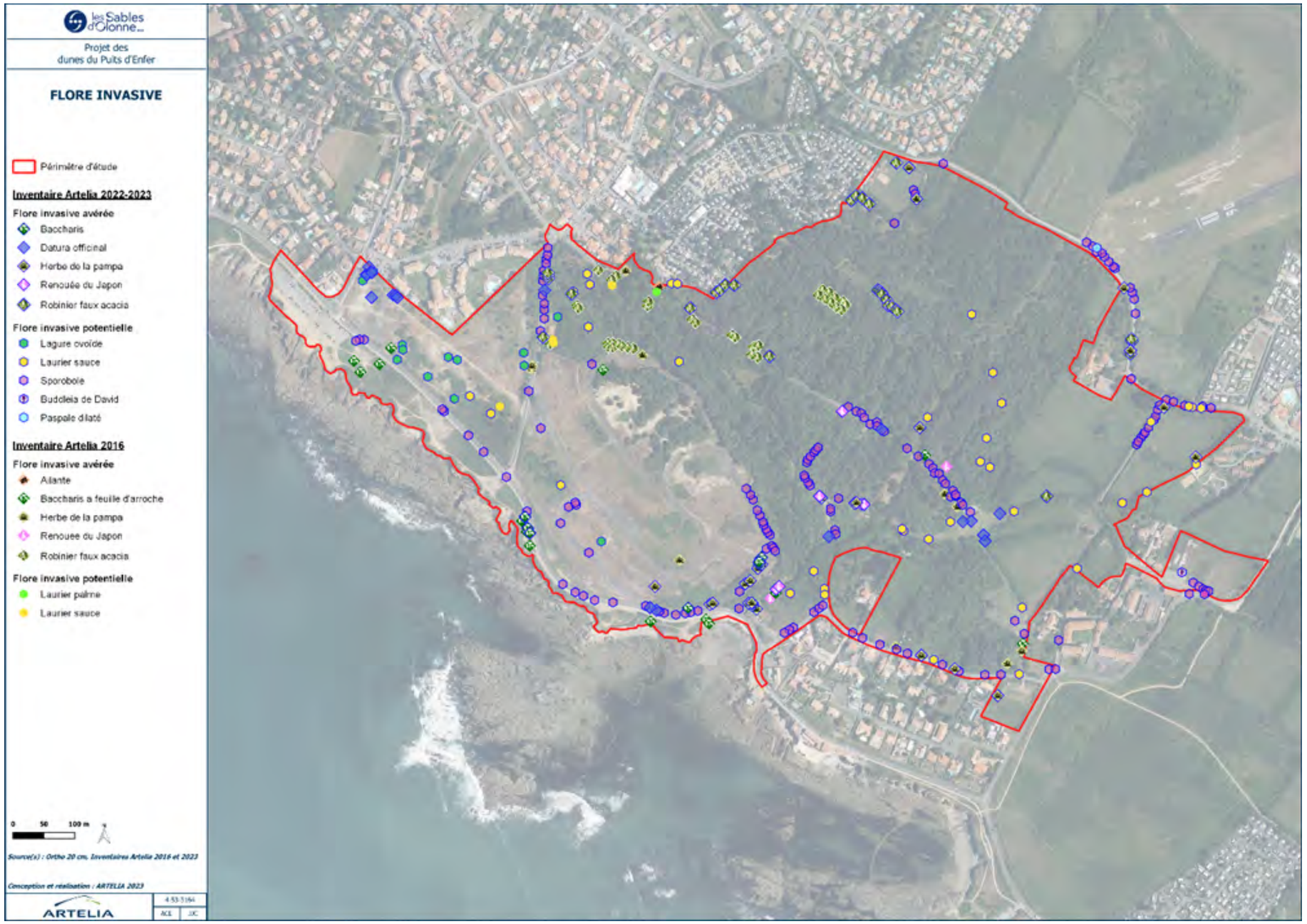
Figure 35 : Baccharis (gauche) et Robinier faux-acacia (droite)



Figure 36 : Paspale dilaté (gauche) et Sporobole fertile (droite)

La carte ci-après localise ces espèces invasives.

a



Carte 11: Flore invasive inventoriée en 2016 et en 2022-2023 par ARTELIA

3.3. MISE A JOUR 2025 - 2026

3.3.1. Espèces présentes dans l'aire d'étude

Les inventaires complémentaires réalisés en 2025 se sont principalement portées sur les milieux dunaires ouverts (dunes grises), habitats naturels sur lesquels les aménagements sont majoritairement projetés. Ce sont également les milieux naturels les plus sensibles.
Les prospections réalisées entre avril et juin 2025 ont été effectuées par deux experts naturalistes indépendants (Pierre CHASSELOUP et Jérôme TOURNEUR). Elles ont permis de relever 156 taxons sur l'ensemble des surfaces parcourues.
Les prospections menées en 2025 ont permis de recontacter **six espèces** déjà observées lors des inventaires précédents : le Scirpe incliné (*Isolepis cernua*), la Linaire des sable (*Linaria arenaria*), l'Ornithope comprimé (*Ornithopus compressus*), l'Ornithope penné (*Ornithopus pinnatus*), le Choin noirâtre (*Schoenus nigricans*) et la Silène des ports (*Silene portensis subsp portensis*) mais également de découvrir **cinq nouveaux taxons rares et/ou menacés** : l'Armoise de Llyode *(Artemisia campestris subsp. Maritima),* le Raisin des mers (*Ephedra distachya*), l'Erodium de Lebel (*Erodium lebelli*), le Gaillet des sables (*Galium arenarim*), la Statice de Dodart (*Limonium dodartii*).

Un bref passage supplémentaire, réalisé en mars 2026 par ARTELIA dans le cadre des préconisations de gestion, a permis d'identifier une espèce floristique patrimoniale protégée supplémentaire. Il s'agit du Lys maritime (*Pancratium maritimum*) espèce protégée en région Pays de Loire. Ce passage a également permis de repérer les pieds fleuris de la Romulée à petites fleurs (*Romulea columnae subsp coronata*).

Ainsi, le bilan des espèces patrimoniales présentes en 2025 et 2026 sur la zone s'élève à 12.

L'ensemble des espèces patrimoniales identifiées depuis le début des inventaires (2013) est présenté dans le tableau ci-dessous. Les espèces rencontrées en 2025 et 2026 sont surlignées en gris.

Tableau 18 : Espèces patrimoniales qui ont été recensées depuis 2013

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection			Liste rouge			Det. ZNIEFF
		Eur.	Fr.	PLD	Fr.	PDL	Ma	
Artemisia campestris subsp. maritima	Armoise de Lloyd	-	-	-	LC	-	-	X
Bupleurum tenuissimum	Buplèvre menu	-	--	-	LC	LC	An. 2	X
Carex punctata	Laîche ponctuée	-	-	-	LC	VU	An. 1	X
Dianthus gallicus	Œillet de France	-	X	-	LC	LC	An. 2	X
Ephedra distachya	Raisin des mers	-	-	-	LC	LC	-	X
Erodium lebelii	Erodium de Lebel	-	-	-	LC	DD	-	X
Galium arenarium	Gaillet des sables	-	-	-	LC	LC	-	X
Isolepis cernua	Scirpe incliné	-	-	-	LC	VU	-	X
Juncus capitatus	Jonc capité	-	-	-	LC	NT	-	X
Limonium dodartii	Statice de Dodart	-	-	-	LC	LC	-	X
Linaria arenaria	Linaire des sables	-	-	X	LC	VU	An. 1	X
Ornithopus compressus	*Ornithope comprimé*	-	-	X	LC	LC	An. 1	-
Ornithopus pinnatus	Ornithope penné	-	-	X	LC	NT	An. 2	X
Pancratium maritimum	Lis maritime	-	-	X	LC	NT	An. 1	X
Romulea columnae subsp. coronata	Romulée à petites fleurs	-	-	-	LC	NT	-	-
Schoenus nigricans	Choin noirâtre	-	-	-	LC	NT	An. 2	X
Silene portensis L. *subsp. portensis*	Silène de Porto	-	-	X	LC	NT	An. 1	X

Listes rouges : Fr : France / PDL : Pays de la Loire : / MA : Massif armoricain
RE = Disparue au niveau régional - CR = En danger critique - CR: En danger critique (peut-être disparu) - EN = En danger - VU = Vulnérable - NT = Quasi menacée - LC = Préoccupation mineure - DD = Données insuffisantes.*
*LRMA : **Annexe 1** : Taxons considérés comme rares dans tout le Massif armoricain ou subissant une menace générale très fort ; **Annexe 2** : Taxons rares sur une partie du territoire et plus communs ailleurs mais paraissant néanmoins menacés et/ou plantes en limite d'aire, rares dans le Massif armoricain mais assez communes à l'extérieur de nos limites.*

Les taxons revus et les nouveaux taxons identifiés au sein de la zone d'étude sont décrits ci-dessous

Taxons revus

- ✓ **Scirpe incliné** *(Isolepis cernua)* : ce petit scirpe est caractéristique des suintements humides présents sur les falaises maritimes. C'est exactement dans ces milieux que la plante a été retrouvée. La plante ne semble donc pas quitter les rochers littoraux sur le site et elle semble assez localisée ;
- ✓ **Linaire des sable** (*Linaria arenaria)* : la localisation des stations observées en 2023 a été globalement reconfirmée en 2025. Cette plante est potentiellement présente sur tous les secteurs sableux au substrat écorché et faiblement colonisé ;
- ✓ **Ornithope comprimé** : *Ornithopus compressus* : l'espèce est très localisée sur le site et présente sous la forme de quelques pieds uniquement. Elle apparaît donc nettement moins présente en 2025 que par le passé. Attention toutefois (et cette remarque est valable pour les autres espèces) car il s'agit d'une espèce annuelle, dont les effectifs peuvent varier fortement d'une année sur l'autre. La moindre présence observée en 2025 ne signifie donc pas forcément une régression ;
- ✓ **Ornithope penné** : *Ornithopus pinnatus* : cette espèce est très largement présente un peu partout sur le site dans une large gamme de pelouses (depuis les plus pionnières jusqu'aux pelouses un peu plus évoluées) et avec d'importants effectifs. L'inventaire mené en 2025 est cohérent avec les stations observées en 2023 sur le site. Il confirme la régression de l'espèce par rapport à 2016. Il est possible que le développement de l'espèce soit limité dans certains secteurs par la concurrence des lichens (extrémité Est par exemple où les pelouses sont fortement lichénisées). De nouvelles stations ont été découvertes sur la parcelle isolée localisée à l'Est du circuit. L'exhaustivité de la répartition de l'espèce est difficile à obtenir sur le site du circuit au regard de la petitesse de la plante et de l'importance des surfaces favorables et des effectifs ;
- ✓ **Choin noirâtre** (*Schoenus nigricans)* : sur le site, le Choin est strictement localisé aux dépressions humides et suintements présents sur les affleurements rocheux littoraux. Il est associé aux mêmes milieux que le Scirpe penché (cf. *supra*) ;
- ✓ **Silène de Porto** (*Silene portensis)* : Peu concurrentielle, la Silène de Porto se développe sur les zones sableuses au sol peu évolué et peu végétalisé. On retrouve la plante de façon dispersée sur le site dès que le sable est relativement nu. Les principaux foyers observés par le passé ont été reconfirmés en 2025 sans élargir de fa-on notable la répartition de l'espèce sur le site.

Taxon patrimoniaux découverts en 2025

- ✓ **Armoise de Llyod** *(Artemisia campestris* subsp. *Maritima)* : l'Armoise de Lloyd est une plante caractéristique des pelouses vivaces sableuses riches en annuelles et en bryophytes des arrière-dunes littorales plus ou moins fixées. Sur le site, cette plante se cantonne logiquement et exclusivement aux pelouses sableuses les plus avancées vers le littoral, à la hauteur de la pointe du Vieux Moulin. Ces pelouses légèrement moins stabilisées et végétalisées que celles situées plus en arrière sur le site sont toutefois encore comprises à l'intérieur du périmètre du circuit. L'Armoise de Lloyd est commune sur les

dunes du littoral atlantique depuis Bayonne jusqu'à Lorient et elle n'est donc pas inscrite sur la liste rouge nationale ou régionale. Mais sa présence traduit l'existence de milieux littoraux sableux fragiles. Ce taxon a ainsi été considéré comme déterminant pour la mise en place des ZNIEFF dans les Pays de la Loire et il peut être considéré à ce titre comme patrimonial ;

- ✓ **Raison des mers** (*Ephedra distachya)* : de façon générale et sur le site, le Raisin-de-mer fréquente les mêmes milieux que l'Armoise de Lloyd. Elles partagent même une association commune : l'*Artemisio lloydii - Ephedretum distachyae* (Géhu & Sissingh 1974). Il s'agit à nouveau d'une espèce commune sur les dunes du littoral atlantique entre l'estuaire de la Gironde et la ville de Lorient. Elle n'est donc pas inscrite sur la liste rouge régionale, mais cette plante est également considérée comme déterminant pour la mise en place des ZNIEFF ;
- ✓ **Erodium de Lebel** (*Erodium lebelii)* : Il s'agit également d'une plante commune sur les zones sableuses littorales de la façade atlantique inscrite uniquement sur la liste des espèces déterminantes pour la mise en place des ZNIEFF. D'exigences écologiques moins fortes que les deux espèces précédentes, l'Erodium de Lebel est présent de façon assez disséminée sur le site à partir du moment où des pelouses sableuses sont présentes ;
- ✓ **Gaillet des sables** (*Galium arenarium)* : cette espèce est à nouveau à associer aux pelouses vivaces sableuses plus ou moins fixées situées au sud-ouest du circuit. Elle est à associer aux végétations à Armoise de Lloyd et Raisin-de-mer. Commune sur tout le littoral atlantique français du nord au sud, cette plante est toutefois inscrite sur la liste des espèces déterminantes pour la mise en place des ZNIEFF pour les milieux qu'elle représente ;
- ✓ **Statice de Dodart** (*Limonium dodartii)* : il s'agit d'une plante que l'on rencontre notamment sur les pelouses aérohalophiles pionnières de la base de l'étage aérohalin des falaises fortement imprégnées d'embruns. En compagnie du Criste marine *Crithmum maritimum*, un pied unique de Limonium de Dodart a été observé à nouveau sur les milieux les plus exposés et le plus proches des falaises littorales à l'intérieur du périmètre du circuit au niveau de la pointe du Vieux Moulin.

Taxon patrimoniaux découverts en 2026

- ✓ **Lys maritime** (*Pancratium maritimum*) : c'est une espèce protégée en région des Pays de la Loire et inscrite comme « quasi-menacée » sur la liste rouge régionale. C'est une espèce qui est disséminée régulièrement sur le littoral entre la Barre-de-Monts et St-Hilaire-de-Riez mais est beaucoup plus rare sur le littoral vendéen plus au sud. Sur la commune des Sables-d'Olonne, la plante avait été notée en 2003 au nord de l'agglomération au niveau de la plage des Grands Chevaux mais n'avait pas été revue depuis. Elle a été réobservée seulement en 2024 au niveau du sentier de découverte à la hauteur du lieu-dit « la Ste Emilienne ». La donnée plus au sud date de 2020 et est localisée à 7 km à vol d'oiseau de la zone du circuit au niveau de la plage du Veillon localisée sur la commune de Talmont St-Hilaire. Les observations de cette espèce restent donc ponctuelles dans le secteur des Sables. Au niveau de la zone d'étude, deux pieds ont été notées , sur un talus, au Sud.



Figure 59 : Pancratium maritimum, site d'étude, mars 2026, ARTELIA



Figure 60 : Localisation des pieds de Pancratium maritium, site d'étude, mars 2026, ARTELIA

Taxons non revus

- ✓ **Laîche ponctuée** (*Carex punctata)* : la mention de cette laîche transmise par le pétitionnaire date de 2013 (observation effectuée par le bureau d'étude HARDY Environnement). Cette espèce aurait été observée en un seul point dans une zone humide en voie de fermeture localisée au sud-est du circuit (sans précision sur les effectifs présents). Selon les données mises à disposition par le Conservatoire Botanique National de Brest (https://www.cbnbrest.fr/observatoire-plantes/cartes-et-donnees/ecalluna), la dernière mention de cette plante sur la commune des Sables-d'Olonne remonte à 2020. La présence de la Laîche ponctuée dans les zones les plus humides du site est toujours actuellement possible selon nous, mais l'espèce est discrète et sa détection est assez aléatoire. La fermeture par les ronces et des ligneux de la zone humide accueillant la plante en 2013 n'est également pas favorable à l'espèce. Si l'opportunité se présentait, des recherches ciblées pourraient être réitérées à l'avenir ;
- ✓ **Œillet de France** (*Dianthus gallicus)* : il s'agit de la seule plante inventoriée sur le site qui bénéficie d'une protection à l'échelle nationale. Ce statut s'explique par la responsabilité relativement élevée du pays vis-à-vis de la conservation de ce taxon qui présente une répartition relativement restreinte en Europe car essentiellement limitée aux dunes de la côte atlantique française et nord espagnole. Sur le territoire national, une population s'étire sur la côte de l'extrême sud-ouest du pays sur environ soixante kilomètres (entre Saint-Jean-de-Luz et Vieux-Boucau-les-Bains) tandis qu'une seconde s'étend de l'estuaire de la Gironde à la ville de Lorient sur environ 350 kilomètres. La quasi-totalité de la côte vendéenne présente ainsi l'espèce. Il s'agit d'une plante relativement commune localement sur les dunes de ce département ce qui explique notamment la raison pour laquelle cette plante n'a pas été inscrite sur la liste rouge régionale. L'œillet de France a été observé en 2023 sur le site en un seul point au beau milieu du circuit. Bien que les milieux lui soient potentiellement favorables et que des populations se tiennent à proximité, aucun pied de cette espèce vivace, colorée et facile à voir n'a été observé en 2025. À jour, l'espèce peut être considérée comme non installée sur le site ;
- ✓ **Romulée à petites fleurs** *(Romulea columnae)* : la Romulée de Colonna est une espèce très discrète par sa floraison très précoce (entre février et avril), son port rasant et ses fleurs de petite taille. Elle n'a été observée qu'en 2017 sur le site (inventaire CDO). Cette plante a été recherchée dans ses stations historiques, mais elle n'a pas été retrouvée sur le site en 2025. Les milieux qu'elle affectionne (pelouses sableuses ouvertes plus ou moins végétalisées) sont néanmoins toujours bien présents et des recherches seraient à renouveler très tôt en saison (février-mars), au cœur de la période de floraison de l'espèce. On pourra préciser toutefois que la station située à l'extrême sud-est du circuit est gagnée petit à petit par la Fougère aigle. Cette ptéridaie est à surveiller et son extension doit être contrôlée.

La Romulée à petite fleurs a de nouveau être observée lors du passage réalisé début mars 2026. La présence de cette espèce sur le site est donc bien confirmée.



Figure 61 : Romulea columnae, site d'étude, mars 2026, ARTELIA



Figure 38 : De haut en bas et de gauche à droite : Limonium dodartii, Silene portensis, Isolepis cernua, Ornithopus pinnatus, Linaria arenaria, et Schoenus nigricans, Avril-juin 2025

La flore patrimoniale rencontrée sur le site en 2025 et 2026 est présentée dans la cartographie ci-dessous.



Carte 12: Flore patrimoniale identifiée sur le site d'étude en 2025 et 2026

3.3.2. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

L'enjeu écologique des espèces patrimoniales identifiées au sein de la zone d'étude est défini dans le tableau qui suit.

Tableau 25 : Enjeu écologique de l'espèce sur le site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeux écologiques de l'espèce	Remarques	Enjeu de l'espèce sur site
Artemisia campestris subsp. maritima	Armoise de Lloyd	**Faible**	/	**Faible**
Bupleurum tenuissimum	Buplèvre menu	**Faible**	Espèce en dehors du périmètre d'étude de 2025	**Très faible**
Carex punctata	Laîche ponctuée	**Fort**	Espèce notée en 2013, non revue depuis.	**Faible**
Dianthus gallicus	Œillet de France	**Faible**	/	**Faible**
Ephedra distachya	Raisin des mers	**Faible**	/	**Faible**
Erodium lebelii	Erodium de Lebel	**Faible**	/	**Faible**
Galium arenarium	Gaillet des sables	**Faible**	/	**Faible**
Isolepis cernua	Scirpe incliné	**Fort**	Espèce très localisée, en dehors du périmètre d'étude de 2025	**Faible**
Juncus capitatus	Jonc capité	**Modéré**	Espèce en dehors du périmètre d'étude de 2025	**Très faible**
Limonium dodartii	Statice de Dodart	**Faible**	/	**Faible**
Linaria arenaria	Linaire des sables	**Fort**	/	**Fort**
Ornithopus compressus	*Ornithope comprimé*	**Faible**	Espèce protégée à l'échelle régionale	**Modéré**
Ornithopus pinnatus	Ornithope penné	**Modéré**	/	**Modéré**
Pancratium maritimum	Lis maritime	**Modéré**	Espèce protégée à l'échelle régionale. Deux uniques pieds ont été identifiés au sein de la zone d'étude	**Fort**
Romulea columnae subsp. coronata	Romulée à petites fleurs	**Modéré**	Espèce notée en 2017, non revue depuis.	**Faible**
Schoenus nigricans	Choin noirâtre	**Modéré**	Espèce très localisée, en dehors du périmètre d'étude de 2025	**Faible**
Silene portensis L. *subsp. portensis*	Silène de Porto	**Modéré**	Espèce protégée à l'échelle régionale et bien présente sur le site d'étude	**Fort**

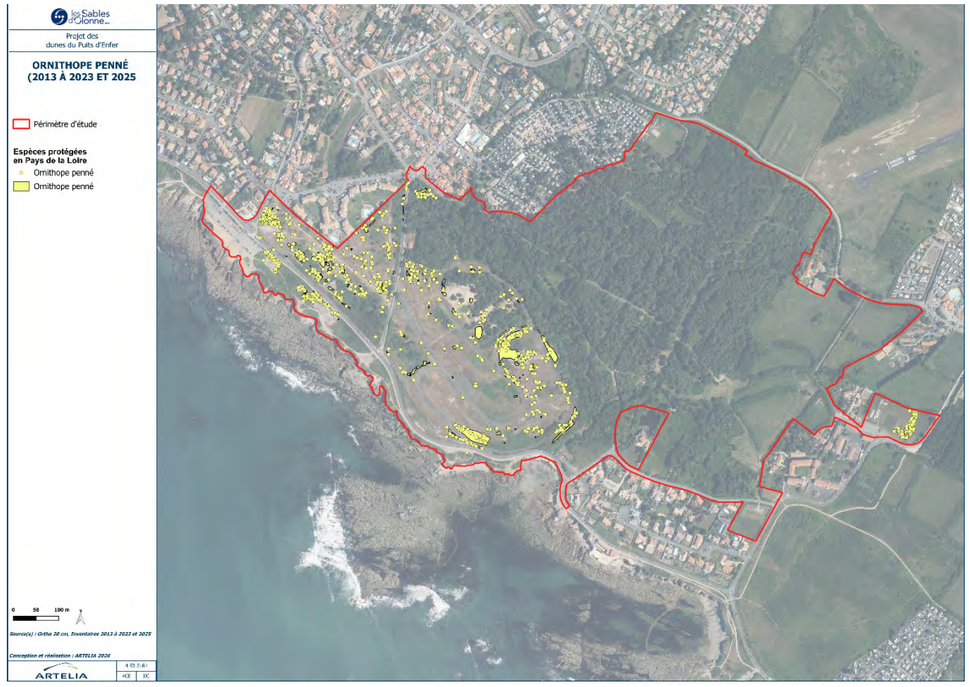
La localisation des 6 espèces floristiques patrimoniales (enjeux modéré et fort), identifiées au sein de la zone d'étude sont présentées dans les cartes ci-après. Celles-ci intègrent toutes les données confondues depuis le début des inventaires (2013-2025).



Carte 13 : Localisation de la Linaire des sables depuis le début des inventaires



Carte 14 : Localisation de la Silène de Porto depuis le début des inventaires



Carte 15 : Localisation de l'Ornithope penné depuis le début des inventaires



Carte 16 : Localisation de l'Ornithope penné depuis le début des inventaires



Carte 17 : Localisation des pieds de Lys maritime découverts en 2026

4. ZONES HUMIDES

4.1. INVESTIGATIONS REALISEES EN 2016

4.1.1. Inventaires floristiques

Les inventaires de terrain réalisés en 2016 par ARTELIA ont permis de confirmer la présence de la plupart des zones humides identifiées par le cabinet X. HARDY entre 2011 et 2013, notamment à l'extrémité sud-est du circuit et le long du ruisseau du Puits Rochais.

Ils ont également permis de mettre en évidence de nouvelles zones humides ainsi que de modifier la surface de certaines zones humides inventoriées par X.HARDY :

- Les zones humides situées le long du sentier littoral, ont été ajoutées. Il s'agit de roselières (code CORINE biotopes : 53.1),
- Deux roselières ont également été ajoutées dans le secteur du Domaine de l'Estran et dans la partie ouest de l'ancien circuit,
- La surface de la zone humide située le long du Puits Rochais s'est avérée plus importante que celle indiquée par les études précédentes, notamment avec des saulaies marécageuses plus étendues,
- La surface de la zone humide située à proximité du futur prolongement de la rue du Fief Saint Jean s'est avérée moins importante que celle indiquée par les données bibliographiques,
- De même, la surface de la dépression humide intradunale, située au niveau du secteur du Domaine de l'Estran, s'est révélée légèrement plus faible que celle précisée dans les données bibliographiques,
- Enfin, la nature des roselières situées à proximité de l'embouchure du Puits Rochais a été précisée : il s'agit de phragmitaies (code CORINE biotopes : 53.11).

Les expertises floristiques, réalisées par X. HARDY sur l'ensemble de la zone d'étude de 2011 à 2013, et complétées par ARTELIA en 2016, ont ainsi permis, sur la base du critère de végétation, de délimiter sur l'ensemble de la zone d'étude (96 ha) les zones humides existantes sur le site du projet.

Ainsi, à partir de ce critère « végétation », les zones humides représentent 5,31 ha sur la zone d'étude, soit environ 5,5 %.

4.1.2. Etude pédologique

Afin de caractériser le sol conformément à l'arrêté du 1er octobre 2009, 30 sondages pédologiques ont été réalisés à la tarière à main (le 2 mai, le 26 mai et le 16 juin 2016) :

- Le long du littoral,
- Le long de la rue du Fief Saint Jean,
- Au niveau du circuit et du Domaine de l'Estran.

Du point de vue géologique, les terrains sont occupés par quatre formations principales :

- Des dunes,
- -Des alluvions fluviatiles récentes,
- De l'orthogneiss,
- Des micaschistes et gneiss à grenats.

Selon les différents sondages pédologiques observés et d'après le référentiel pédologique (2008-Baize Girard), les sols observés correspondent à :

- Des Brunisols typiques : les profils sont relativement sains et profonds. Ils ne présentent pas de trace d'hydromorphie en surface : ils correspondent aux sondages de classes IIIb, IVb et IVc du tableau (GEPPA-arrêté du 1er octobre 2009) ou ne rentrent pas dans la classification des zones humides (hors classe) et ne sont pas caractéristiques des zones humides.
- Des Rédoxisols : ces sols sont généralement observés sur les points bas des terrains où l'on note la présence d'une végétation hygrophile. Ces profils sont hydromorphes dès la couche superficielle (0 à 25 cm) avec un horizon intermédiaire argileux. Ils appartiennent aux classe IVd et Vb et sont caractéristiques des zones humides.
- Des Réductisols typiques : ces profils observés en zones humides connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques (gley) débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol : classes VIc et VId.
- Des Podzosols : la morphologie et le fonctionnement de ces sols sont influencés par la présence d'une nappe peu profonde, localement et momentanément affleurante : classes IVd et Vd.
- Des Histosols : ces sols sont composés de matières organiques et d'eau. Le solum se forme à partie de débris de végétaux morts qui se transforment en condition d'anaérobiose en raison de son engorgement en eau : classe H.

Le tableau de synthèse des sondages et les photos des différents profils observés figurent ci-après.

Tableau 26 : Classification des sondages réalisés sur le site d'étude

N° DE SONDAGE	CLASSE	PROFONDEUR DU SONDAGE (CM)	HYDROMORPHE A PARTIR DE (CM) :	SONDAGES CARACTERISTIQUE DE ZONE HUMIDE	COMMENTAIRE
1	Vb	60	10	oui	
2	HC	40/Refus	-	non	
3	Vd	70	0	oui	
4	H	60	0	oui	
5	IVd	90	40 - Gley à 85	oui	
6	IVd	100	40 - Gley à 95	oui	
7	IVd	100	H à 40 - Gley à 80	oui	Probablement un podzosol historique avec couverture sableuse récente
8	Vd	80	H de 20 à 60	oui	Probablement un podzosol historique avec couverture sableuse récente
9	IVd	85	25	oui	
10	HC	90	-	non	
11	Vb	85	20	oui	

N° de sondage	Classe	Profondeur du sondage (cm)	Hydromorphe a partir de (cm) :	Sondages caracteristique de zone humide	Commentaire
12	HC	60	-	non	
13	VIc	65	20 - Gley à 50	oui	
14	HC	55	-	non	
15	VId	70	10	oui	
16	Vc	70	Humide à 50	oui	Résurgence
17	HC	60	-	non	
18	IVc	20/Refus	-	non	Vue profil fossé : 80 cm
19	IIIb	50	-	non	
20	IVc	20/Refus	-	non	En limite des critères de l'arrêté
21	IVc	30/Refus	25	non	En limite des critères de l'arrêté
22	IVc	20/Refus	-	non	En limite des critères de l'arrêté
23	IVc	30/Refus	-	non	En limite des critères de l'arrêté
24	IVc	30/Refus	-	non	
25	IVc	80	quelques traces à 30	non	En limite des critères de l'arrêté
26	IVc	55	-	non	En limite des critères de l'arrêté
27	IIIb	60	-	non	
28	IVb	80	25	non	
29	HC	70	-	non	(Sable)
30	HC	20/Refus	-	non	(Sable / remblais)



Profil fossé



Sondage n°19 / Classe : IIIb



Sondage n°28 / Classe : IVb



Sondage n°25 / Classe : IVc



Sondage n°7 / Classe : IVd



Sondage n°16 / Classe : Vc



Sondage n°3 / Classe : Vd



Sondage n°13 / Classe : VIc



Sondage n°15 / Classe : VId



Sondage n°4 / Classe : H



Sondage n°11 / Classe : Vb

Profils caractéristiques des zones humides



Sondage n°12 / Hors classe

En synthèse des critères végétation et pédologie, les zones humides inventoriées s'étendent sur une superficie de 5,60 ha. Elles sont localisées :

- **Le long du littoral, entre le trait de côte et la RD32A,**
- **Au niveau de dépressions sur la zone du circuit et des résidences Léo LAGRANGE,**
- **Le long du ruisseau du Puits Rochais.**

La carte présentée en page suivante localise les sondages réalisés et représente les zones humides au regard du critère pédologique ; elle a été établie sur la base de l'ancien périmètre du projet, depuis modifié.

COMMUNE DU CHÂTEAU D'OLONNE | Renaturation du littoral communal | SONDAGES PEDOLOGIQUE ET CARACTERISATION DES ZONES HUMIDES

N

T27 T29 T30 T17 T14 T12 T13 T11 T18 T3 T10 T1 T9 T19 T21 T8 T2 T20 T15 T4 T7 T6 T16 T5 T23 T22 T24 T26 T25 T28

Périmètre d'étude

Sondages pédologiques :

- Sondage humide (IVd-Vb-Vc-Vd-VIc-VId-H)
- Sondage non humide (IIIb-IVb-IVc-HC)
- IIIb
- IVb
- IVc
- IVd
- Vb
- Vc
- Vd
- VIc
- VId

Caractérisation des zones humides :

- Critère pédologie
- Critère végétation

Source(s) : Orthophoto 2006, X.HARDY 2013, ARTELIA 2016

Conception et réalisation : ARTELIA 2016

0 50 250 m

ARTELIA | 4-53-1941 | CBE | JJC

4.1.3. Fonctionnalités des zones humides

Les zones humides présentes sur le site ne possèdent pas toutes les mêmes fonctionnalités et particulièrement les mêmes fonctions écologiques.

D'un point de vue réglementaire, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2022-2027 et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Auzance Vertonne, mis en place par la loi sur l'eau, imposent, lorsqu'elles n'ont pu être évitées, une compensation des zones humides impactées par un projet d'aménagement.

A. Méthodologie utilisée pour l'étude des fonctionnalités des zones humides identifiées

La caractérisation des zones humides s'est basée sur les fonctions remplies par ces dernières et définies par le Forum des Marais de l'Atlantique (figure ci-après) :

- les fonctionnalités hydrologiques (dont fonctionnalité de régulation hydraulique) ;
- les fonctionnalités biogéochimiques (pouvoir épurateur) ;
- les fonctionnalités écologiques (support de biodiversité).

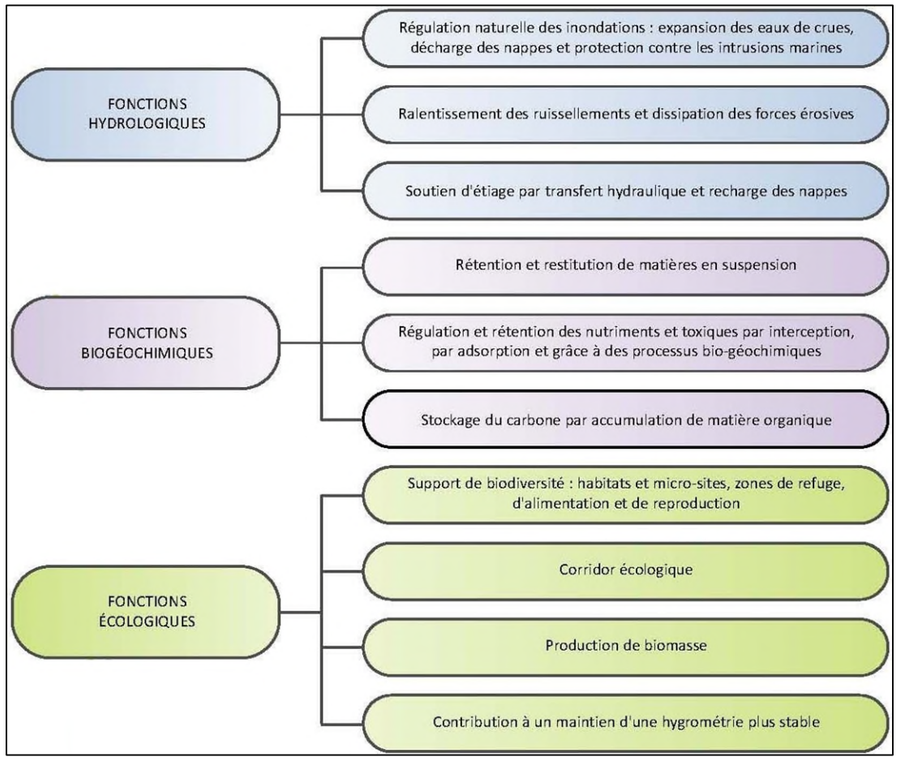


Figure 63 : Fonctions des zones humides (Source : Forum des marais de l'Atlantique)

Pour réaliser la caractérisation des zones humides, il est important de réfléchir aux caractéristiques fonctionnelles à plusieurs échelles :

- à l'échelle locale : la description de la zone humide et de son environnement immédiat,
- à l'échelle du bassin versant du ruisseau du Puits Rochais : description de la zone humide et de sa fonction au sein du bassin versant.

Cette analyse permettra de connaître finement le fonctionnement des différentes zones humides prises séparément mais également leurs inter-relations et leur éventuel fonctionnement en réseau.

Le tableau suivant élaboré par le Forum des Marais de l'Atlantique liste les éléments d'évaluation des différentes fonctions des zones humides. Nous y avons retenu uniquement les critères d'évaluation qui sont adaptés au contexte du site. Nous avons ajouté une colonne qui précise la méthode utilisée.

Tableau 27 : Eléments et critères d'évaluation des fonctions des zones humides

FONCTIONS	ELEMENTS D'EVALUATION	CRITERES D'EVALUATION	METHODE UTILISEE
FONCTIONS HYDROLOGIQUES ET BIO-GEOCHIMIQUES	RELATION AUX MASSES D'EAU	**(*) Position dans le bassin versant** (tête de bassin versant, fond de vallée, littorale)	Analyse cartographique
		(*) Topographie (plateau, versant, talweg, intermédiaire, présence d'une micro-topographie)	Analyse cartographique et données terrain
		Type de zone humide	Inventaire de terrain
		Entrées et sorties d'eau (provenance et importance)	
		(*) Connexion de la zone humide avec les eaux de surfaces : - réseau hydrographique (altitude relative, connecté, peu ou pas connecté) ; - points d'eau (mares, étang)	
		Ecoulement dans la zone humide (drains, fossés, modification des niveaux d'eau)	
	CAPACITE DE STOCKAGE	Superficie de la zone humide (en ha) et pente	Analyse cartographique et données terrain
		Densité de zones humides (en ha/km²)	
		Contexte hydrogéologique local	Analyse bibliographique (données Infoterre, BRGM, …) + données terrain
	SUBMERSION OU SATURATION DE LA ZONE HUMIDE	**(*) Types de sol** (classification française des sols)	Analyse bibliographique
		Types d'hydromorphie (rédoxique, réductique)	Inventaire de terrain
		Types d'humus (mull, moder, mor)	Inventaire de terrain
		Types de formation végétale (prairie humide, culture, forêt hygrophile, peupleraie, etc.)	Inventaire de terrain
		Bio-indicateurs d'humidité (espèces qui révèlent un niveau de saturation)	
	INFLUENCE DU BASSIN VERSANT	Sources de pollution et activités en amont	Analyse bibliographique
		Types de formation végétale et présence de linéaires arborés en amont	

Fonctions	Elements d'evaluation	Criteres d'evaluation	Methode utilisee
Fonctions ecologiques pour les especes liees a l'eau (en tant qu'habitat)	Diversite des habitats	Liste des habitats (typologie Corine Biotopes)	Inventaire de terrain
	Etat de conservation	Occupation du sol (types de formation végétale ou activités sur la zone)	Inventaire de terrain
		Pollutions particulières sur la zone	Analyse bibliographique
		Présence et abondance d'espèces rares ou protégées	Inventaire de terrain
		Espèces exotiques envahissantes (liste l'UICN)	
		Espèces rudérales	
	Fragmentation du paysage	Distance entre zones humides (en m ou km)	Analyse cartographique
		Habitats en contact avec la zone humide (typologie Corine Biotopes)	
		Isolement et connectivité	

L'ensemble de ces éléments sert à analyser les fonctionnalités des zones humides mentionnées dans la fiche n° 4 du SDAGE Loire Bretagne : « Application de la disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne sur les zones humides ». Cette fiche a été réalisée le 8 décembre 2016 par les services de l'Etat :

- expansion des crues,
- régulation des débits d'étiage,
- recharge des nappes,
- recharge du débit solide des cours d'eau,
- régulation des nutriments,
- rétention des toxiques (micropolluants),
- interception des matières en suspension.

L'étude des fonctionnalités des zones humides permet ainsi de hiérarchiser les secteurs selon leurs

B. Description des zones humides inventoriées

Les zones humides sont prises en compte par entité fonctionnelle. On entend par entité fonctionnelle, une zone humide d'un seul tenant ou non, ayant le même type de végétation, le même fonctionnement hydraulique (alimentation en eau notamment), les mêmes conditions abiotiques (sol notamment)…

Sur le site de l'ancien circuit automobile et ses abords, on peut différencier 9 entités humides ; à savoir :

- ZH1 – Front de mer : ce complexe de zones humides est très probablement morcelé du fait des activités anthropiques (cheminements, remblaiements…). Il s'agit de roselières situées en front de mer au sommet de falaises rocheuses,
- ZH2 – Dune 1 : il s'agit d'une dépression et d'une végétation broussailleuse humide intra-dunale,
- ZH3 – Dune 2 : il s'agit d'une dépression et d'une végétation broussailleuse humide intra-dunale,
- ZH4 – Ruisseau du Puits Rochais : ruisseau et ses terrasses alluviales boisées,
- ZH5 – Boisement 1 : saulaie humide,
- ZH6 – Boisement 2 : saulaie humide,
- ZH7 – Bel Air : mare et dépression prairiale humide,
- ZH8 – Affluent du ruisseau du Puits : roselière dégradée en bordure d'un ruisseau temporaire,
- ZH9 – Bord de piste : dépression et roselière située en bordure de piste de l'ancien circuit automobile.

La carte présentée ci-après identifie ces entités humides sur la base de l'ancien périmètre, lequel a depuis évolué.

C. Fonctionnalités des zones humides identifiées

Cette partie a pour objectif de déterminer les fonctionnalités et le fonctionnement des zones humides recensées. Elle permettra de connaître le fonctionnement des différentes zones humides prises séparément mais également leurs interrelations et leur éventuel fonctionnement en réseau.

La définition des fonctionnalités sera réalisée en prenant en compte la typologie (zones humides de plateau, liées à un cours d'eau, liés à un point d'eau, etc.) de la ou des zones humides identifiées. Cette typologie est appréciée selon 4 principaux critères :

- la position de la zone humide au sein du bassin versant ;
- la connexion de la zone humide avec les eaux de surface ;
- la topographie locale ;
- les grands types de sols.

Pour chacune des zones identifiées, une quantification de chacune des fonctionnalités est réalisée.

Le tableau ci-après synthétise les différentes fonctionnalités des 9 entités humides inventoriées sur le site et précise les principaux critères d'évaluation utilisés.

COMMUNE DU CHÂTEAU D'OLONNE | Renaturation du littoral communal | ENTITÉS HUMIDES FONCTIONNELLES



Source(s) : Orthophoto 2006, X.HARDY 2013, ARTELIA 2016, 2016 Inventaires ZH du SAGE intégrés au PLU

Conception et réalisation : ARTELIA 2017

0 50 250 m

ARTELIA | 4-53-1941 | ACE | JJC

Tableau 28 : Synthèse des fonctionnalités des 9 entités humides

	Type de fonctionnalite	Interet de la fonctionnalite									Criteres d'evaluations et remarque(s)
		ZH1	ZH2	ZH3	ZH4	ZH5	ZH6	ZH7	ZH8	ZH9	
Fonction hydraulique	Expansion des crues										La plupart des zones humides sont déconnectées de tout cours d'eau et, certaines sont situées dans la partie avale du bassin versant. Elles ne sont donc pas en mesure de servir de zone d'expansion de crue et ne contribuent pas à la régulation du débit d'étiage. Seule ZH4 et dans une moindre mesure ZH7 associées à un cours d'eau et pourvues en prairies et dépressions humides peuvent participer à ces phénomènes.
	Régulation du débit d'étiage										
	Recharge des nappes										Seules les plus grandes zones humides (notamment ZH4 et dans une moindre mesure ZH1, ZH2 et ZH7) semblent susceptibles de jouer un rôle dans la recharge des nappes.
	Recharge du débit solide des cours d'eau										Seules les zones humides associées à un cours d'eau jouent ce rôle : principalement ZH4 et, plus ponctuellement ZH7.
Fonction biogéochimique (ou épuratoire)	Régulation des nutriments										ZH4, grande zone humide inondable et associée directement à un cours d'eau est la zone humide la plus à même d'assurer cette fonction biogéochimique. Dans une moindre mesure ZH1 (située en contrebas de la RD32) et ZH7 (située en contrebas d'un hameau) peuvent jouer un rôle quant aux eaux de ruissellements potentiellement polluées
	Rétention des toxiques (micropolluants)										
	Interception des matières en suspension										
											provenant des zones aménagées.
Fonction écologique	Zone d'habitat pour les espèces inféodées aux milieux aquatiques										ZH5, 6 et 8 sont dépourvues de zone en eau. ZH2 et 3 présentent une mare temporaire. ZH1 et 9 présentent localement des suintements d'eau. ZH4 est partiellement inondé en hiver et, le ruisseau temporaire présente des zones d'eau permanentes en été. Une mare permanente est présente dans ZH7.
	Patrimoine naturel										ZH4 présente une bonne diversité d'habitats humides (ripisylves, saulaies, cariçaies…) et plusieurs espèces protégées (Triton palmé, Grenouille agile…). A l'inverse ZH5, 6 et 8 présentent un seul type d'habitat.

Fonctionnalité	Elevé	Moyen	Faible	Très faible

Il ressort donc de cette analyse que les zones humides qui présentent les fonctionnalités les plus fortes sont les deux entités humides associées à un cours d'eau :

- ZH4 – Ruisseau du Puits Rochais,
- ZH7 – Bel Air.

ZH4 présente des fonctionnalités supérieures à ZH7 du fait de sa taille, de sa diversité d'habitats humide et de son caractère inondable.

Les zones humides ayant les fonctionnalités les plus réduites sont ZH5, 6 et 8 du fait notamment de leur petite taille.

La carte présentée ci-après propose une synthèse des fonctionnalités des zones humides à l'échelle de la zone d'étude, sur la base de l'ancien périmètre, ayant évolué depuis.

COMMUNE DU CHÂTEAU D'OLONNE | Renaturation du littoral communal | FONCTIONNALITÉS DES ZONES HUMIDES

N

Périmètre d'étude

Zones humides

Zone humide du SAGE intégrée au PLU

Fonctionnalités des entités humides

Très faible

Très faible à faible

Faible à moyenne

Moyenne

Source(s) : Orthophoto 2006, X.HARDY 2013, ARTELIA 2016, 2016 Inventaires ZH du SAGE intégrés au PLU

Conception et réalisation : ARTELIA 2017

0 50 250 m

ARTELIA

4-53-1941

ACE | JJC

4.2. INVESTIGATIONS REALISEES EN 2023

Des compléments d'inventaire de zones humides ont été effectués en 2023 dans les secteurs suivants :

- en rive gauche du ruisseau du Puits d'Enfer près du poste de relevage,
- la partie amont du ruisseau du Puits d'Enfer,
- au droit de l'ancienne tenue maraîchère,
- au nord près du Camping Les Pirons.

4.2.1. Sondages pédologiques

Des sondages à la tarière à main ainsi que des inventaires flore et habitats ont été effectués.

Le 30 janvier 2023, 16 sondages pédologiques complémentaires ont été réalisés (31 à 48). Les profils observés sont hétérogènes et sont concernés par trois formations principales : sables dunaires, micaschistes et recouvrement de plateaux.

Trois types de sol sont observés :

- **les Arénosols de sables dunaires :** sols très sableux sur une épaisseur d'au moins 120 cm. La très forte proportion de sables leur confère des propriétés et des comportements particuliers. Ces sols ne sont pas affectés (ou peu) par des excès d'eau,
- **les Brunisols :** les profils sont relativement sains, peu profonds (<70 cm). Ils ne présentent pas de traces d'hydromorphie dans les 25 premiers centimètres de terre et ne rentrent pas dans la classification des zones humides. Ils correspondent aux classes IVb et IVc du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981),
- **les Rédoxisols :** ces sols sont généralement observés sur des terrains en présence d'une végétation hygrophile. Ces profils sont hydromorphes dès la couche superficielle (0 à 25 cm) avec un horizon intermédiaire argileux. Ils appartiennent aux classes Va et Vb et sont caractéristiques des zones humides,
- les Anthroposols : ce sont des sols fortement modifiés ou façonnés par l'homme. Dans le cas présent il s'agit de décombres et de déchets qui ont été apportés par l'homme (terre argileuse ou sableuse, gravats…). Généralement, ces zones de remblais sont caractérisées par une végétation nitrophile et dégradée. Ils ne rentrent pas dans la classification du tableau GEPPA-1981 : Hors Classe (HC).

Des remblais ont ainsi été identifiés à 4 endroits dont 2 en bordure du cours d'eau. Il est donc très probable que les zones humides étaient plus étendues autrefois.

Le tableau ci-après détaille ces 16 sondages complémentaires.

Tableau 29 : Typologie des sondages à la tarière à main effectués par ARTELIA en 2023

SONDAGES	TYPES DE SOL (CLASSE)	COMMENTAIRES	PHOTO
31	IVc	- Occupation du sol : Ajoncs - Profondeur des sondages : 85 cm - Hydromorphie : 45 - Venue d'eau : non - Arénosols de sables dunaires ➲ ZONE NON HUMIDE	
32	IVc	- Occupation du sol : Ajoncs - Profondeur des sondages : 85 cm - Hydromorphie : non - Venue d'eau : non - Arénosols de sables dunaires ➲ ZONE NON HUMIDE	
33	IVc	- Occupation du sol : Ajoncs - Profondeur du sondage : 90 cm - Hydromorphie : non - Venue d'eau : non - Arénosols de sables dunaires ➲ ZONE NON HUMIDE	
34	HC	- Occupation du sol : friche - Profondeur du sondage : 30 cm / Refus - Hydromorphie : non - Venue d'eau : non - Anthroposol (remblais) ➲ ZONE NON HUMIDE	
35	HC	- Occupation du sol : friche - Profondeur du sondage : 70 cm / Refus - Hydromorphie : 5cm / remblais argileux (-10cm/TN) - Venue d'eau : non - Anthroposol (remblais argileux : 40 cm) ➲ ZONE NON HUMIDE	
36	HC	- Occupation du sol : zone herbacée - Profondeur des sondages : 82 cm - Hydromorphie : non. - Venue d'eau : non - Brunisol ➲ ZONE NON HUMIDE	

Sondages	Types de sol (classe)	Commentaires	Photo
37	Va	- Occupation du sol : prairie pâturée - Profondeur du sondage : 50 cm/altératon orange - Hydromorphie : 15 cm. - Venue d'eau : non - Rédoxisol ➲ ZONE HUMIDE	
38	IVb	- Occupation du sol : prairie pâturée - Profondeur du sondage : 70 cm - Hydromorphie : 30 cm. - Venue d'eau : non - Brunisol ➲ ZONE NON HUMIDE	
39	Vb	- Occupation du sol : prairie pâturée - Profondeur du sondage : 85 cm - Hydromorphie : 5 cm. - Venue d'eau : non - Rédoxisol ➲ ZONE HUMIDE	
40	Vb	- Occupation du sol : prairie pâturée - Profondeur du sondage : 75 cm - Hydromorphie : 20 cm. - Venue d'eau : 70 - Rédoxisol ➲ ZONE HUMIDE	
41	Vb	- Occupation du sol : prairie pâturée - Profondeur du sondage : 55 cm - Hydromorphie : 5 cm. - Venue d'eau : non - Rédoxisol ➲ ZONE HUMIDE	
42	Va	- Occupation du sol : prairie pâturée - Profondeur du sondage : 40 cm / refus - Hydromorphie : 10 cm. - Venue d'eau : non - Rédoxisol ➲ ZONE HUMIDE	

Sondages	Types de sol (classe)	Commentaires	Photo
43	HC	- Occupation du sol : aire de jeux (camping) - Profondeur du sondage : 25 cm / Refus Hydromorphie : non - Venue d'eau : non - Anthroposol (remblais graveleux) ➲ ZONE NON HUMIDE	
44	HC	- Occupation du sol : prairie aire de jeux (camping) - Profondeur du sondage : 20 cm / refus - Hydromorphie : 20 cm.(concrétions dure) - Venue d'eau : non - Rédoxisol ➲ ZONE HUMIDE	
45	Va	- Occupation du sol : prairie aire de jeux (camping) - Profondeur du sondage : 40 cm / refus(roche dure) - Hydromorphie : 20 cm. - Venue d'eau : non - Rédoxisol ➲ ZONE HUMIDE	
46	Vb	- Occupation du sol : prairie aire de jeux (camping) - Profondeur du sondage : 70 cm - Hydromorphie : 15 cm. - Venue d'eau : non - Rédoxisol ➲ ZONE HUMIDE	
47		- Occupation du sol : ourlet à fougères - Profondeur du sondage : 80 cm - Pas d'hydromorphie - Venue d'eau : non ➲ ZONE NON HUMIDE	
48		- Occupation du sol : ajoncs, joncs, roseaux - Profondeur du sondage : 20 cm/refus remblais - Hydromorphie : non - Venue d'eau : 10 - Anthroposol ➲ ZONE NON HUMIDE	

4.2.1.1. Inventaires floristiques

La végétation hygrophile marquée composée notamment de Pulicaire dysentérique, Œnanthe à feuilles de silaüs, Jonc glauque, Menthe pouillot… a notamment permis d'étendre l'emprise des zones humides côté Est au sein des prairies pâturées par des équins.

Le secteur de l'ancienne tenue maraichère n'est pas humide d'après la flore et les habitats.



Figure 66 - Prairies humides pâturées par des équins au nord-ouest du site



Figure 67 - Poste de relevage des eaux usées construit sur un remblai (à gauche) et vue sur les abords du ruisseau

4.2.2. Synthèse

La carte ci-après présente les zones humides recensées en 2017 et en 2023.

La surface totale des zones humides identifiées sur la zone d'étude est de 8.7 ha sur une surface totale de l'aire d'étude de 73 ha. Trois grandes zones se détachent, le reliquat de zone humide le long des zones humides, en mauvais état de conservation dû au à la fréquentation du site qui n'est pas canalisé entrainent une détérioration ^de la végétation par le passage des usagers.

Les autres zones humides sont présentes le long du cours d'eau et dans les prairies à l'ouest de l'aire d'étude.

les Sables d'Olonne...

Projet des
dunes du Puits d'Enfer

INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES

Périmètre d'étude

Cours d'eau

Mare

Inventaire des zones humides actualisé (Artelia 2023)

Zone humide
(critère flore et pédologie)

Remblai

Sondages pédologiques

Sol de zone humide

Sol de zone non humide

Remblai

Inventaire des zones humides (Artelia 2016)

Sondages pédologiques

Sol de zone non humide
(classes H,HC,IIIb,IVb,IVc)

Sol de zone humide
(classes IVd,Vb,Vc,Vd,VIc,VId)

0 50 100 m

N

Source(s) : Ortho 20 cm, Artelia 2016 et 2023

Conception et réalisation : ARTELIA 2023

ARTELIA

4-53-5164

ACE | JC

5. AVIFAUNE

5.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Les données bibliographiques sont issues de la base de données « Biodiv Pays de la Loire » et s'étendent de 2000 à 2025. Les données sont connues sur l'ensemble de la commune des Sables d'Olonne.

Tableau 30: Espèces d'oiseaux issues de la bibliographie entre 2000 et 2025 sur la commune des Sables d'Olonne

Nom Vernaculaire	Nom latin	Statuts réglementaires				Statuts de protection	
		DO	PN	ZNIEFF	PNA	LRN	LRR
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	Annexe I	Art.3	X	-	LC	LC
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	-	-	-	NT	NT
Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	Art.3	X	-	LC	LC
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	Annexe I	Art.3	-	-	LC	NT
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	Annexe I	Art.3	X	-	LC	LC
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Annexe I	Art.3	X	X	VU	NA
Barge à queue noire	*Limosa limosa*	-	-	X	X	VU	VU
Barge rousse	*Limosa lapponica*	Annexe I/II		X	-	-	-
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*	-	-	X	-	LC	NT
Bécasseau maubèche	*Calidris canutus*	-	Art.3	X	-	-	-
Bécasseau sanderling	*Calidris alba*	-	Art.3	X	-	-	-
Bécasseau variable	*Calidris alpina*	-	Art.3	X	-	-	-
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	-	-	X	-	CR	CR
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	Annexe I	Art.3	X	-	NT	NT
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	-	Art.3	-	-	NT	LC
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	Art.3	-	-	NT	LC
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	-	Art.3	X	-	EN	NT
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	Art.3	-	-	VU	EN
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	Art.3	X	-	LC	VU
Busard cendré	*Circus pygargus*	Annexe I	Art.3	X	-	VU	VU
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Annexe I	Art.3	X	-	NT	VU
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	Art.3	X	-	LC	LC
Butor étoilé	*Botaurus stellaris*	Annexe I	Art.3	X	X	VU	CR
Canard pilet	*Anas acuta*	-	-	X	-	NA	NA
Canard siffleur	*Mareca penelope*	-	-	X	-	NA	-
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Art.3	-	-	VU	NT
Chevalier gambette	*Tringa totanus*	-	-	X	-	LC	LC
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*	-	Art.3	-	-	NT	EN
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	-	Art.3	X	-	LC	LC
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	Annexe I	Art.3	X	-	LC	LC
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Annexe I	Art.3	X	-	EN	CR
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	Annexe I	Art.3	X	-	LC	EN
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	Art.3	X	-	VU	LC
Cochevis huppé	*Galerida cristata*	-	Art.3	-	-	LC	NT
Combattant varié	*Calidris pugnax*	-	-	X	-	NA	NA
Cormoran huppé	*Phalacrocorax aristotelis*	-	Art.3	-	-	LC	EN
Courlis cendré	*Numenius arquata*	-	-	X	X	VU	EN
Courlis corlieu	*Numenius phaeopus*	-	-	X	-	-	-
Élanion blanc	*Elanus caeruleus*	Annexe I	Art.3	X	-	VU	NA
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	Annexe I	Art.3	-	-	LC	LC
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	Art.3	-	-	NT	LC
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	Annexe I	Art.3	-	-	-	-
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	Art.3	-	-	LC	-
Fauvette babillarde	*Curruca curruca*	-	Art.3	-	-	LC	VU
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	Art.3	-	-	NT	LC
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	Annexe I	Art.3	X	-	EN	VU
Fou de Bassan	*Morus bassanus*	-	Art.3	-	-	NT	-
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	-	-	X	-	VU	LC
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*	-	-	X	-	LC	NT
Fulmar boréal	*Fulmarus glacialis*	-	Art.3	-	-	NT	-
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	Art.3	-	-	NT	LC
Goéland argenté	*Larus argentatus*	-	Art.3	-	-	NT	NT
Goéland brun	*Larus fuscus*	-	Art.3	-	-	LC	VU
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	-	Art.3	-	-	LC	NT
Goéland marin	*Larus marinus*	-	Art.3	X	-	LC	NT
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*	Annexe I	Art.3	X	-	LC	LC
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*	-	Art.3	X	-	VU	-
Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	Art.3	X	-	NT	VU
Gravelot à collier interrompu	*Charadrius alexandrinus*	Annexe I	Art.3	X	-	VU	VU
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis*	-	Art.3	X	-	LC	VU
Grue cendrée	*Grus grus*	Annexe I	Art.3	-	-	CR	-
Guifette moustac	*Chlidonias hybrida*	Annexe I	Art.3	X	-	VU	VU
Guifette noire	*Chlidonias niger*	Annexe I	Art.3	X	-	EN	EN
Guillemot de Troïl	*Uria aalge*	Annexe I	Art.3	-	-	EN	-
Harle bièvre	*Mergus merganser*	-	Art.3	-	-	NT	-
Harle huppé	*Mergus serrator*	-	Art.3	-	-	CR	-
Héron pourpré	*Ardea purpurea*	Annexe I	Art.3	X	-	LC	LC
Hibou des marais	*Asio flammeus*	Annexe I	Art.3	X	-	VU	EN
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	Art.3	-	-	NT	LC
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	Art.3	-	-	NT	LC
Huîtrier pie	*Haematopus ostralegus*	-	-	X	-	LC	EN
Ibis falcinelle	*Plegadis falcinellus*	Annexe I	Art.3	X	-	NT	NA
Locustelle tachetée	*Locustella naevia*	-	Art.3	X	-	NT	DD
Marouette ponctuée	*Porzana porzana*	Annexe I	Art.3	X	-	VU	CR
Martinet noir	*Apus apus*	-	Art.3	-	-	NT	LC
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	Art.3	-	-	VU	LC
Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	Art.3	-	-	LC	NT
Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	Art.3	-	-	VU	-
Moineau friquet	*Passer montanus*		Art.3	-	-	EN	VU
Mouette rieuse	***Chroicocephalus ridibundus***	-	Art.3	-	-	NT	NT
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	Annexe I	Art.3	X	-	LC	LC
Mouette pygmée	*Hydrocoloeus minutus*	Annexe I	Art.3	-	-	NA	-
Mouette tridactyle	*Rissa tridactyla*	-	Art.3	-	-	VU	CR
Oedicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	Annexe I	Art.3	X	-	LC	LC
Oie cendrée	*Anser anser*	-	-	X	-	VU	EN
Panure à moustaches	*Panurus biarmicus*	-	Art.3	X	-	LC	VU
Phragmite des joncs	*Acrocephalus schoenobaenus*	-	Art.3	X	-	LC	LC

Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	-	Art.3	-	-	VU	LC
Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	Art.3	-	-	LC	LC
Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	Annexe I	Art.3	X	X	VU	CR
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Annexe I	Art.3	X	X	NT	LC
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	Art.3	X	-	VU	EN
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	Annexe I	Art.3	X	-	LC	EN
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	-	Art.3	X	-	NT	NT
Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix*	-	Art.3	X	-	NT	NT
Rémiz penduline	*Remiz pendulinus*	-	Art.3	-	-	CR	NA
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	Art.3	-	-	LC	NT
Rousserolle turdoïde	*Acrocephalus arundinaceus*	-	Art.3	X	-	VU	CR
Sarcelle d'été	*Spatula querquedula*	-	-	X	-	VU	VU
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	-	-	X	-	VU	CR
Serin cini	*Serinus serinus*	-	Art.3	-	-	VU	NT
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	Annexe I	Art.3	X	-	NT	LC
Sterne arctique	*Sterna paradisaea*	Annexe I	Art.3	-	-	CR	NA
Sterne caugek	*Thalasseus sandvicensis*	Annexe I	Art.3	-	-	-	-
Sterne hansel	*Gelochelidon nilotica*	Annexe I	Art.3	-	-	VU	-
Sterne naine	*Sternula albifrons*	Annexe I	Art.3	X	-	LC	NT
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	-	Art.3	X	-	VU	EN
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	Art.3	-	-	NT	NT
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*	-	Art.3	X	-	LC	CR
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	-	X	X	VU	NT
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	-	Art.3	X	-	NT	CR
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	-	-	X		NT	LC
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	Art.3	-	-	VU	NT

En vert : espèces patrimoniales protégées

Annexe 4 : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive n°92/43/CEE du 25/12/92, dite « Directive « Habitats »
Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.
LRR : Liste rouge régionale: NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure ; NA : modèle non-applicable.
Det. ZNIEFF Pays-de-la-Loire : espèces déterminantes dans la désignation de ZNIEFF en région Pays-de-la-Loire

5.2. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023

5.2.1. Expertise de 2016

5.2.1.1. En période de nidification

Les inventaires menés en 2016, en période de nidification, ont permis de contacter 63 espèces, dont :

- 50 espèces protégées ;
- 7 espèces protégées patrimoniales

Les espèces contactées sont caractéristiques des milieux littoraux (laro-limicoles), dunaires (Pipit farlouse, Engoulevent d'Europe), de friches (Linotte mélodieuse, Fauvette grisette, Tarier pâtre…), de bocage et de zones boisés (Tourterelle des bois, Fauvette des jardins, Pouillot véloce…).

5.2.1.2. En période de migration

19 espèces ont été contactées en période de migration, la plupart sont protégées, comme le Traquet motteux, observé en mars et septembre, ou la Pie-grièche à tête rousse observé en juillet sur les secteurs enfriché de l'ancien circuit.

5.2.1.3. En période hivernale

En période hivernale, ce sont 27 espèces qui ont été observées dont 21 espèces protégées.

La présence continue d'espèces d'oiseaux tout au long e l'année indique un site attractif et fonctionnel pour l'accomplissement du cycle biologique de la plupart des espèces d'avifaune.

Les espèces observées en 2016 sont présentées dans le tableau dans la partie Synthèse de observations.

5.2.2. Expertise de 2023

5.2.2.1. En période de nidification

58 espèces d'Oiseaux ont été observés lors des inventaires de printemps. Parmi ces 59 espèces :

- 46 sont protégées dont 15 sont protégées et patrimoniales.
- 11 espèces ne sont ni protégées ni patrimoniales.
- 54 présentent des signes de nidification sur le périmètre d'étude.

On constate la présence de trois cortèges d'oiseau au sein du périmètre d'étude :

- **le cortège des oiseaux de milieux arborés/arbustifs/haies** : le cortège regroupant le plus d'espèce sur le périmètre d'étude. Il se compose d'oiseaux qui apprécient les arbres, arbustes et haies pour nicher et/ou se nourrir : Verdier d'Europe, Chardonneret élégant, Fauvette à tête noire, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Fauvette des jardins, Coucou gris, Geai des chênes, Grive musicienne, Pigeon ramier, Pic épeiche, Pic vert, Pic noir, Bruant jaune, Bruant zizi, Gobemouche gris, Grimpereau des jardins, Grive draine, Hypolaïs polyglotte, Loriot d'Europe, Mésange huppée, Pipit des arbres, Rossignol philomèle, Tourterelle des bois, Roitelet triple-bandeau, Serin cini, Tourterelle des bois, Engoulevent d'Europe et Torcol fourmilier.
  Ce cortège est bien représenté sur site du fait d'un bon nombre de haies favorables à l'avifaune au sud-est du site d'étude notamment mais également grâce au bois mixte (chêne vert et pins maritime) à l'est du site d'étude.

- **Le cortège des oiseaux des milieux ouverts,** et particulièrement des dunes littorales dans notre cas, est le cortège représentant un niveau bien supérieur aux autres : Alouette des champs, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, Cisticole des joncs et Tarier pâtre.

- **le cortège des oiseaux de zones humides**, inféodés aux cours d'eau et végétations humides : Bouscarle de Cetti, Bergeronnette des ruisseaux, Canard colvert, Rousserolle effarvatte.
  Ce cortège est présent le long du cours d'eau traversant le site d'étude qui se présente sous forme de saussaie marécageuse mais aussi dans les roselières proches du trait de côte. Ce cortège reste très minoritaire sur le site d'étude.



Figure 69 : Linotte mélodieuse et Pipit farlouse, tous deux nicheurs sur le site d'étude



Figure 70 : Mâle de Tarier pâtre vocalisant

Les espèces observées en 2023 sont présentées dans le tableau dans la partie Synthèse de observations

5.2.2.2. Période de migration

Les différents inventaires réalisés lors des périodes de migration prénuptiale et postnuptiale ont permis de révéler la présence de 9 espèces d'oiseaux migratrices typiques au sein du périmètre d'étude (cf. Tableau). A noter également qu'une Fauvette Pitchou a été contactée auditivement sur le site d'étude. Cette espèce n'étant pas migratrice, on peut supposer que celle-ci se reproduit sur le site, bien qu'elle n'ait pas été contactée durant ces inventaires.

Mise à part ces neuf espèces migratrices typiques, le cortège des oiseaux communs du bocage a été observé : Pinson des arbres, Rougegorge familier…

5.2.2.3. Période d'hivernage

10 espèces d'oiseaux hivernants typiques ont été inventoriées lors du passage hivernal. Ces espèces sont principalement présentes au sein des zones humides du périmètre d'étude ainsi que sur la dune grise Mise à part ces espèces hivernantes typiques, le cortège des oiseaux communs des milieux semi-ouverts a été observé (Pinson des arbres, Rougegorge familier, …). Une Bergeronnette de Yarrell (Motacilla alba yarrellii) a également été notée sur le site d'étude mais n'est pas considérée comme une espèce à part entière mais comme une sous-espèce de la Bergeronnette grise (Motacilla alba).

5.3. MISE A JOUR DES INVENTAIRES EN 2025

Les prospections en 2025 ont permis de relever 31 taxons sur les surfaces parcourues. La mission concernant la mise à jour des inventaires de 2025, ceux-ci se sont concentrés sur l'identification des espèces patrimoniales et/ou protégées nicheuses ou potentiellement nicheuses. Ainsi, bien que les espèces protégées communes n'apparaissent pas comme observées en 2025, elles l'ont tout de même été (pour les mésanges, le rougegorge, etc).

Les espèces patrimoniales protégées inventoriés en 2023 et 2025 sont :

- **Bouscarle de Cetti** : l'espèce a été recontactée à de multiples reprises sur l'ensemble du site, plutôt en périphérie de la zone expertisée, dans les fourrés arbustifs frais qui correspondent à son habitat de reproduction privilégié. Les contacts en cœur de secteurs herbacés correspondent sans doute plutôt à des zones de nourrissage ;
- **Chardonneret élégant** : L'espèce a été recontactée ponctuellement au cœur de la zone principale ainsi que dans la parcelle détachée de l'aire principale à l'est. Elle niche sans doute de façon préférentielle dans les milieux arborés périphériques à la zone d'étude (peu de grands arbustes ou d'arbres favorables à la nidification dans le secteur expertisé), celle-ci lui servant d'abord comme zone d'alimentation ;
- **Cisticole des joncs** : l'espèce a été recontactée à de multiples reprises un peu partout au cœur de la zone expertisée, conformément aux données de 2023. Les zones prairiales les plus hautes sont globalement toutes favorables à sa reproduction. Elle est absente des zones boisées ;
- **Linotte mélodieuse** : l'espèce a été recontactée à de multiples reprises un peu partout sur la zone, toujours à proximité des fourrés du site qui sont favorables à sa reproduction ;
- **Pipit farlouse** : l'espèce a été recontactée très ponctuellement (uniquement IPA n°4) au centre de l'aire d'étude. Les habitats herbacés favorables à sa nidification y abondent et c'est logiquement là qu'on la retrouve ;
- **Tarier pâtre** : comme l'espèce précédente, le Tarier pâtre a été recontacté uniquement sur l'IPA n°4 au centre de l'aire d'étude. Les habitats favorables (zones herbacées ouvertes avec fourrés) sont bien représentés sur l'aire d'étude.
- **Le Verdier d'Europe** : Il niche dans les houppiers denses. Les lisières boisées et les boisements de résineux périphériques du site constituent les habitats de reproduction les plus favorables. Les obser-vations de l'espèce effectuées au cœur du périmètre étudié indiquent plutôt la présence d'individus de passage en quête de nourriture.

Les espèces protégées patrimoniales observées en 2023 mais non revues en 2025 sont:

- Le Bruant jaune ;
- Le Faucon crécerelle ;
- La Fauvette des jardins ;
- Le Gobemouche gris ;
- Le Torcol fourmilier ;
- Le Serin cini.

Pour finir, on précisera que 14 espèces communes, non menacées, et contactées en 2025 sur les surfaces expertisées sont néanmoins protégées et elles nichent potentiellement sur les surfaces parcourues.

5.4. SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE 2016, 2023 ET 2025

5.4.1.1. Période de migration

Les observations en période de migration concernent les années 2016 et 2023. La mise à jour des inventaires de 2025 n'apparait pas car elle n'a concerné que la période de reproduction.

Tableau 31 : Avifaune notable observée sur le site d'étude en période de migration

				Statut réglementaire		Statuts patrimoniaux			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Observés en 2016	Observés en 2023	DO	PN	LR non-nicheur France	Prioritaire en PDL (migrateur)	Det. PDL (migrateur)	Enjeu
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	X			X	NA			Faible
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	X			X	-			Faible
Corneille noire	*Corvus corone*	X				-			Très faible
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	X				NA			Très faible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	X			X	NA			Faible
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*		X	Annexe I	X	DD	-		Faible
Gobemouche gris	*Muscicarpa striata*	X	X	-	X	DD	-	-	Faible
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*		X	-	X	DD	-	-	Faible
Goéland aregnté	*Larus argentatus*	X			X	-			Faible
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	X			X	NA			Faible
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	X			X	NA			Faible
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	X			X	NA			Faible
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	X			X	-			Faible
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	X			X	LC			Très faible
Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	X							
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*		X	-	X	DD	-	-	Faible
Rougegorge familier	*Phoenicurus ochruros*	X			X	NA			Faible
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*		X	-	X	NA	-	-	Faible
Rougequeue noir	*Phoenichurus ochruros*	X			X	NA			Faible
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	X		Annexe I	X	NA			Faible

				Statut réglementaire		Statuts patrimoniaux			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Observés en 2016	Observés en 2023	DO	PN	LR non-nicheur France	Prioritaire en PDL (migrateur)	Det. PDL (migrateur)	Enjeu
Sterne caugek	*Sterna sandvicensis*	X		Annexe I	X	LC			Très faible
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*		X	-	X	DD	-	-	Faible
Tarier pâtre	*Troglodytes troglodytes*	X			X	NA			Faible
Tournepierre à collier	*Arenaria interpres*	X	X	-	X	NA	-	-	Faible
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	X			X	DD			Faible

Espèces en gras : Espèce bénéficiant d'un statut de protection.
Directive Oiseaux : Annexe 1 : Protection des individus et de leurs habitats.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France : DD : Données insuffisantes ; NA : Non-applicable.

5.4.1.2. Période d'hivernage

Les observations en période d'hivernage concernent les années 2016 et 2023. La mise à jour des inventaires de 2025 n'apparait pas car elle n'a concernée que la période de reproduction.

Tableau 32 : Avifaune hivernante notable inventoriée sur le site d'étude

				Statut réglementaire		Statuts patrimoniaux			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Observés en 2016	Observés en 2023	DO	PN	LR non-nicheur France	Prioritaire en PDL (migrateur)	Det. PDL (migrateur)	Enjeu
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	X			X	NA			Faible
Alouette des champs	*Alauda arvensis*		X			LC			Très faible
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	X			X	NA			Faible
Bergeronnette de Yarrell	*Motacilla alba yarrellii*		X		X	NA			Faible
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*		X			LC			Très faible
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*		X			DD			Très faible
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	X			X	NA			Faible
Buse variable	*Buteo buteo*	X			X	NA			Faible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	X			X	NA			Faible
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	X			X	-			Faible
Corneille noire	*Corvus corone*	X				NA			Très faible
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	X				LC			Très faible
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	X				NA			Très faible
Goéland marin	*Larus marinus*	X			X	NA			Faible
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	X			X	-			Faible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	X				NA			Très faible
Grive litorne	*Turdus pilaris*		X			LC			Très faible
Grive mauvis	*Turdus iliacus*		X			LC			Très faible
Héron cendré	*Ardea cinerea*		X		X	-			Faible
Merle noir	*Turdus merula*	X				NA			Faible
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	X			X	-			Faible
Moineau domestique	*Passer domesticus*	X			X	-			Faible
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	X			X	LC			Faible
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	X			X	NAd			Faible
Pie bavarde	*Pica pica*	X				-			Très faible
Pigeon ramier	*Fringilla coelebs*	X				LC			Très faible
Pinson des arbres	*Anthus pratensis*	X			X	NA			Faible
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	X	X	-	X	DD	-	-	Faible
Pipit maritime	*Anthus petrosus*		X		X	NA			Faible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	X			X	NA			Faible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	X			X	NA			Faible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	X			X	NA			Faible
Serin cini	*Serinus serinus*	X			X	-			Faible
Tarier pâtre, Traquet pâtre	*Saxicola rubicola*	X			X	NA			Faible
Tarin des aulnes	*Spinus spinus*		X		X	DD			Faible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	X			X	NA			Faible

Espèces en gras : Espèce bénéficiant d'un statut de protection.
Directive Oiseaux : Annexe 1 : Protection des individus et de leurs habitats.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France : DD : Données insuffisantes ; NA : Non-applicable.

5.4.1.3. Période de nidification

Au total, grâce aux trois années d'inventaire, 72 espèces d'oiseaux en période de nidification ont été observées, dont 56 espèces protégées dont 14 patrimoniales protégées. Parmi ces 14 espèces, 7 espèces ont été contactées au moins en 2023 et 2025.

Les principaux cortèges d'oiseaux observés au sein de l'aire d'étude, sont le cortège des milieux arborés et arbustifs, le cortège des milieux ouverts et le cortège des milieux humides.

Tableau 33: Oiseaux contactés en période de nidification en 2016, 2023 et 2025

Espèce		Année d'observation			Statuts règlementaires		Statuts patrimoniaux							
Nom français	Nom scientifique	Observé en 2016	Observé en 2023	Observé en 2025	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge des nicheurs France	Liste Rouge nicheurs Pays de Loire	prioritaire en pays de Loire (nicheur)	Det. Pays de la Loire	Enjeu écologique	Commentaires 2016	Commentaires 2023	Enjeu sur site
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Aigrette Garzette	*Egretta garzetta*	X			Annexe I	X	LC	LC	Non évalué	X	Faible	Nourrissage		Faible
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	X	X	X	-	-	NT	NT	Non prioritaire	-	Modéré			Modéré
Bécasseau sanderling	*Calidris alba*	X				-	-	-	-	X	Faible			Faible
Bécasseau variable	*Calidris alpina*	X				-	-	-	-	X	Faible			Faible
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	X	X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*		X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	X	X	X	-	X	NT	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*		X		-	X	VU	EN	Non prioritaire	-	Très fort			Très fort
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Buse variable	*Buteo buteo*	X	X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible	Transit	Transit	Faible
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	X				-	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	X	X	X	-	X	VU	NT	Non évalué	-	Modéré			Modéré
Chouette hulotte	*Strix aluco*	X	X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	X	X	X	-	X	VU	LC	Non évalué	-	Modéré			Modéré
Corneille noire	*Corvus corone*	X	X	X	-	-	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Coucou gris	*Cuculus canorus*	X	X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	X	X		Annexe I	X	LC	LC	Non prioritaire	-	Faible			Faible
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*		X	-	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	X	X	X	-	-	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*		X		-	-	LC	NE	Non évalué	-	Faible			Faible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	X	X		-	X	NT	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	X	X			X	LC	LC	-	-	Faible			Faible
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	X	X		-	X	NT	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	X	X		-	-	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Goéland argenté	*Larus argentatus*	X				X	NT	NT	Non évalué	-	Modéré	Transit		Faible
Goéland brun	*Larus fuscus*	X				X	LC	VU	Non évalué	-	Modéré	Transit		Faible
Goéland marin	*Larus marinus*	X				X	LC	NT	Non évalué	X	Faible	Transit		Faible
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	X	X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Grive draine	*Turdus viscivorus*		X		-	-	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	X	X		-	-	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Héron gardebœufs	*Bubulcus ibis*		X		-	X	LC	LC	Non prioritaire	-	Faible		Transit	Faible
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	X		X		X	NT	LC	-	-	Modéré		Transit	Modéré

Espèce		Année d'observation			Statuts règlementaires		Statuts patrimoniaux							
Nom français	Nom scientifique	Observé en 2016	Observé en 2023	Observé en 2025	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge des nicheurs France	Liste Rouge nicheurs Pays de Loire	prioritaire en pays de Loire (nicheur)	Det. Pays de la Loire	Enjeu écologique	Commentaires 2016	Commentaires 2023	Enjeu sur site
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	X	X	X	-	X	VU	VU	Non prioritaire	-	Très fort			Très fort
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	X	X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Merle noir	*Turdus merula*	X	X	X	-	-	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Mésange charbonnière	*Parus major*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	X	X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Milan noir	*Milvus migrans*	X			ANNEXE I	X	LC	NT		-	Modéré	Transit		Faible
Moineau domestique	*Passer domesticus*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible		Transit	Faible
Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus*	X			ANNEXE I	X	LC	LC	-	X	Faible	Transit		Faible
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	X			-	X	LC	NT	Non évalué	-	Faible	Transit		Faible
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	X	X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Pic noir	*Dryocopus martius*		X		ANNEXE I	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Pic vert	*Picus viridis*	X	X		-	X	LC	LC	Non prioritaire	-	Faible			Faible
Pie bavarde	*Pica pica*	X	X		-	-	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Pigeon biset domestique	*Columba livia domestica*	X	X		-	-	-	LC	Non évalué	-	Faible		Transit	Faible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	X	X	X	-	-	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	X	X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	X			ANNEXE I	X	LC	EN	-	X	Fort			Fort
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	X	X	X	-	X	VU	EN	Priorité élevée	X	Très fort			Très fort
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Roitelet triple-bandeau	*Regulus ignicapillus*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	X	X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus*	X	X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Serin cini	*Serinus serinus*	X	X		-	X	VU	NT	Non évalué	-	Fort			Fort
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	X	X		-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	X	X	X	-	X	NT	NT	Non évalué	-	Modéré			Modéré
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*		X		-	X	LC	CR	Priorité élevée	X	Très fort			Très fort
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	X	X		-	-	VU	NT	Priorité élevée	-	Fort			Fort
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	X	X	X	-	-	LC	LC	Non évalué	-	Faible		Transit	Faible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	X	X	X	-	X	LC	LC	Non évalué	-	Faible			Faible
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*		X	X	-	X	VU	NT	Non évalué	-	Fort			Fort

En vert : les espèces protégées patrimoniales nicheuses avérées ou potentielles. En violet : les espèces protégées patrimoniales observées au moins en 2023 et 2025
Annexe 4 : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive n°92/43/CEE du 25/12/92, dite « Directive « Habitats »
Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.
LRR : Liste rouge régionale: NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure ; NA : modèle non-applicable.
Det. ZNIEFF Pays-de-la-Loire : espèces déterminantes dans la désignation de ZNIEFF en région Pays-de-la-Loire

5.5. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX POUR L'AVIFAUNE

La diversité et l'originalité ornithologiques du site sont évidemment liées à la juxtaposition, sur un même espace littoral, d'habitats naturels ou semi-naturels variés et différents (dunes grises et dunes boisées, roselière, prairies, friches, bocage, cours d'eau et mare…).

Les espèces contactées sont caractéristiques des milieux littoraux (laro-limicoles), dunaires (Pipit farlouse, Engoulevent d'Europe), de friches (Linotte mélodieuse, Fauvette grisette, Tarier pâtre…), de bocage et de zones boisés (Tourterelle des bois, Fauvette des jardins, Pouillot véloce…).

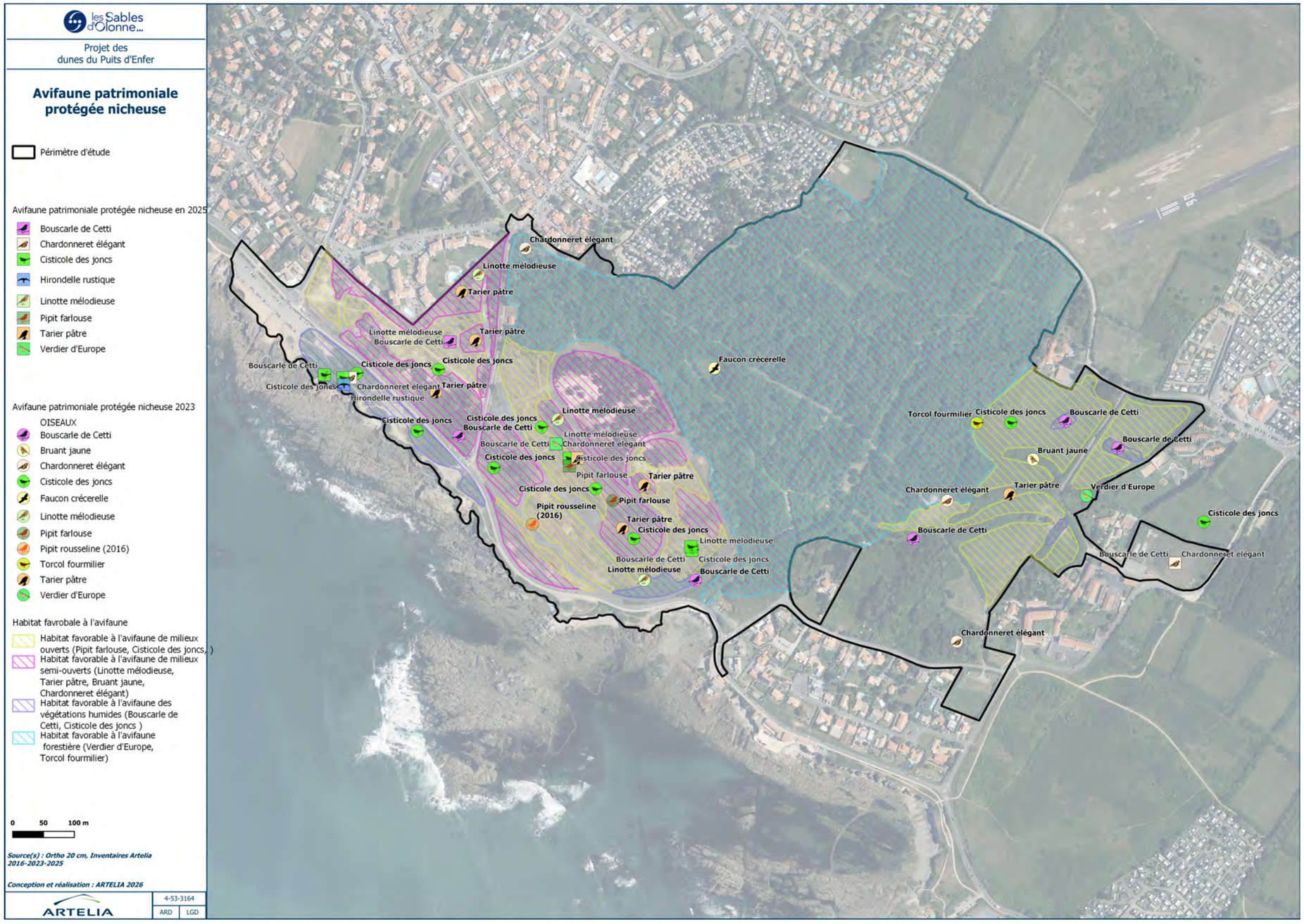
L'avifaune recensée en période internuptiale (février, mars, juillet et septembre) illustre le rôle et le potentiel d'accueil de l'avifaune du site hors période de reproduction. Les observations réalisées entre juillet et septembre confirment que le site est fréquenté pour ses qualités de tranquillité et de ressources alimentaires surtout en période de migration post-nuptiale (fin de l'été, début de l'automne) où des espèces remarquables ont été contactées telles que le Traquet motteux, la Pipit rousseline ou encore la Fauvette Pitchou.

Deux enjeux forts liés à l'avifaune ressortent du périmètre d'étude :

- La qualité des pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises) et boisées représentent l'enjeu avifaune majeur du site, et ce malgré la dalle goudronnée de l'ancien circuit sillonnant le site. En effet, ce cortège d'habitat permet la nidification mais aussi le nourrissage de nombreux oiseaux patrimoniaux et protégés comme le Pipit farlouse ou encore la Cisticole des joncs. L'enjeu de ce cortège réside aussi du fait de l'endémicité des espèces qui le peuple.

- Dans un second temps, la qualité du bocage au nord-est du site offre également un habitat de choix pour d'autres cortèges d'espèces en associant prairies pâturés, haies denses et mares.

5.6. SYNTHESE DES ENJEUX AVIFAUNE



Carte 18: Localisation de l'avifaune patrimoniale protégée

6. REPTILES

6.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Les données bibliographiques sont issues de la base de données « Biodiv Pays de la Loire » et s'étendent de 2000 à 2025.Les données sont connues sur l'ensemble de la commune des Sables d'Olonne.

Les espèces soulignées en bleu dans la bibliographie indiquent des espèces présentes sur site, ou potentiellement présentes. Bien que la pression prospective ait été suffisante dans le cadre de l'étude, certaines espèces ont une détection difficile dû à leur discrétion. Leur potentialité de présence se définit donc sur les habitats favorables présents sur site et sur la proximité des observations bibliographiques.

Tableau 34: Données reptiles issues de la bibliographie entre 2000 et 2025 sur la commune des Sables d'Olonne

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires				Statuts de conservation	
		DHFF	PN	ZNIEFF	PNA	LRN	LRR
Coronelle lisse	*Coronella austriaca*	Annexe IV	Art.2	X	-	LC	NT
Couleuvre d'Esculape	*Zamenis longissimus*	Annexe IV	Art.2	X	-	LC	LC
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	-	Art.2	-	-	LC	NT
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	-	Art.2	X	-	NT	VU
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	Annexe IV	Art.2	-	-	LC	LC
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Art.2	-	-	LC	LC
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	-	Art.3	-	-	LC	LC
Vipère aspic	*Vipera aspis*	-	Art.2	X	X	LC	EN

En bleu : Espèce présente ou potentiellement présente (détection difficile dû à la discrétion de l'espèce) sur l'aire d'étude dû aux milieux favorables et observations proches.

La coronelle lisse et la couleuvre helvétique sont présentes en bibliographie mais n'ont pas été contactées lors des prospections, malgré les habitats favorables sur l'aire d'étude. Leur présence restant probable sur le site d'étude, elles sont intégrées dans la suite de l'analyse.

6.2. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023

Cinq espèces de Reptiles ont été inventoriées : la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*), le Lézard à deux raies (*Lacerta bilinatea*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) et la Vipère aspic (*Vipera aspis*).

Ces cinq espèces de reptiles sont protégées en France et ont été inventoriées au sein de différents cortèges d'habitats. La dune grise et les haies et zones buissonnantes qui composent la zone Nord-Ouest du site est favorable aux reptiles des milieux semi-ouverts : Lézard des murailles, Lézard à deux raies, Vipère aspic. Le bocage et les lisières à l'Est du site sont également favorables à ces espèces. Ensuite, le ruisseau permet la présence de la Couleuvre vipérine car c'est dans ce milieu qu'elle chasse. La présence du boisement est essentielle pour l'Orvet fragile.

La couleuvre vipérine est une espèce inféodée aux milieux aquatiques et leur milieux riverains, sur le site d'étude, elle fréquente le cours d'eau et sa ripisylve.

La Vipère aspic, est quant à elle une espèce thermophile qui recherche des zones exposées sur des sols plutôt nus ou à végétation rase, les sols sableux sont ainsi appréciés.

Le tableau ci-dessous expose les différents statuts de protection et de patrimonialité des espèces inventoriées.

Tableau 35 : Reptiles observés sur le site d'étude

Espèces		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Observations			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Annexe 2 et 4 de la Directive Habitats	Protection nationale	Liste Rouge France	Liste Rouge Pays de la Loire	Dét. ZNIEFF Pays de la Loire	Prioritaire en Pays de la Loire	Enjeu écologique	En 2016	En 2023	Enjeu sur site
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	-	Article 2	NT	VU	oui	Niveau de priorité faible	Fort	X	X	Fort
Lézard à deux raies	*Lacerta bilinatea*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-	Non prioritaire	Faible	X	X	Faible
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-	Non prioritaire	Faible	X	X	Faible
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	-	Article 3	LC	LC	-	Non prioritaire	Faible	X	X	Faible
Vipère aspic	*Vipera aspis*	-	Article 2	LC	EN	oui	Niveau de priorité élevé	Très Fort	X	X	Très Fort

Espèces en vert : Espèce protégée patrimooniale
Annexe 4 : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive n°92/43/CEE du 25/12/92, dite « Directive « Habitats »
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacé.
LRR : Liste rouge régionale: EN : En danger ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.
Dét. ZNIEFF Pays-de-la-Loire : espèces déterminantes dans la désignation de ZNIEFF en région Pays-de-la-Loire

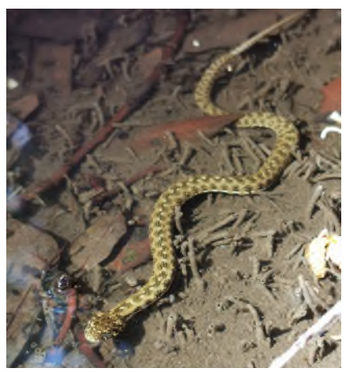


Figure 72 : Couleuvre vipérine observée dans le ruisseau du site d'étude



Figure 71 : Vipère aspic sur le site d'étude

6.3. MISE A JOUR DES INVENTAIRES EN 2025

Le repositionnement des plaques à reptiles lors du passage d'avril 2025 n'a pas permis d'obtenir une installation efficiente. Aucun reptile n'a été observé sous ces dispositifs. Les résultats obtenus sont donc uniquement dépendants des observations fortuites effectuées au gré des déplacements. Ainsi, seul le Lézard à deux raies a été observé.

6.4. FOCUS SUR LES ESPECES BENEFICIANT D'UN PNA ET COMPATIBILITE DU PROJET

En 2025, un PNA (Plan National d'Actions) en faveur des vipères de France hexagonale est sorti. Ce document décrit les espèces concernées et les habitats associés. Cet outil stratégique permettant d'améliorer l'état de conservation de ces espèces est mis en œuvre sur le territoire via des objectifs déclinés auprès de différentes structures.

L'objectif ici, est d'inscrire le projet dans cette démarche via des mesures venant compléter les objectifs du PNA, ou tout du moins ne venant pas interférer sur ces objectifs.

L'espèce concernée par le PNA est la Vipère Aspic qui possède un enjeu patrimonial Fort, et dont ces effectifs régressent au plan national. Cette espèce, comme la plupart des reptiles, affectionne les milieux de transition présentant une grande hétérogénéité de structures associée à une diversité de micro-habitats (exemple : Friche composée de strates arborée, arbustives et herbacée avec la présence de haies).

Le principal objectif pour ces espèces est ainsi de conserver des milieux de transition :

- En évitant la dynamique de fermeture des milieux, diminuant les espaces de thermorégulation des espèces.
- En limitant la fragmentation et la destruction de ces habitats favorables.

Le projet doit donc être compatible avec ce plan d'actons.

Bien que l'objectif général du projet vienne conforter les actions du PNA, puisqu'il s'agit d'une renaturation des milieux, d'une régulation de la présence humaine, et d'une conservation à long terme, l'intégration de la présence de ces reptiles et de leur vulnérabilité devra être prise e compte dans la démarche ERc.

6.5. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX

Le périmètre d'étude semble très favorable aux reptiles du fait de la présence de 3 éléments essentiels pour ce taxon :

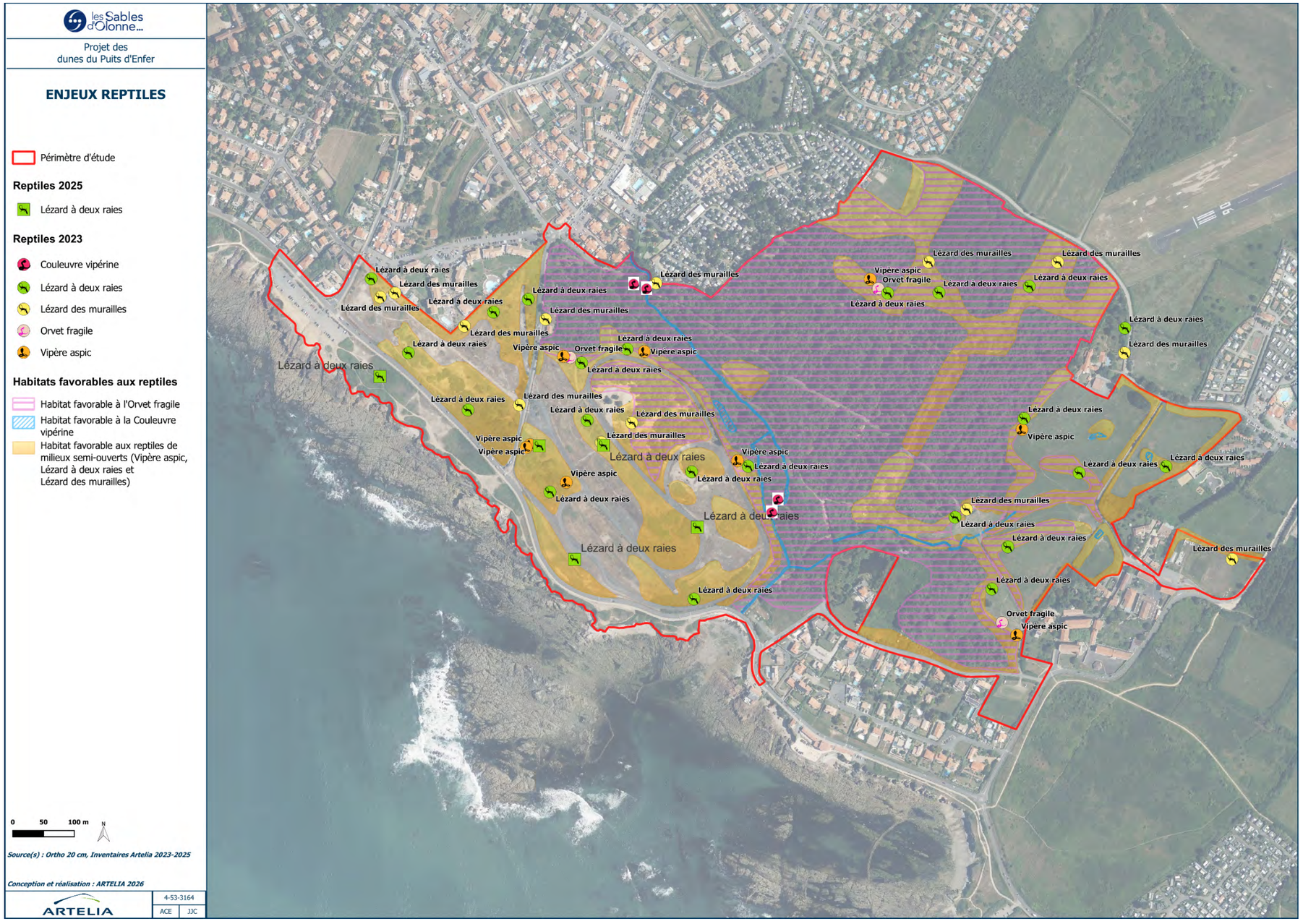
- La présence de la dune, mêlée à des zones de buissons et de friches qui permet aux espèces des milieux semi-ouverts de chasser, de se thermoréguler facilement, de se cacher et de se disperser.
- La présence de haies, d'allées forestières et de lisières très favorables à l'Orvet fragile mais également aux espèces des milieux semi-ouverts.
- La présence du ruisseau pour la Couleuvre vipérine, qui est semi-aquatique.

L'aire d'étude présente ainsi une mosaïque de milieux, favorisant la présence d'écotones, milieu de transition favorables aux reptiles, de manière générale. De plus, la faible présence humaine (bien que présente) favorise le maintien des populations.

Excepté la présence d'espèces communes, il est à noter la présence de la Couleuvre Vipérine et de la Vipère Aspic, dont les populations semblent bien représentées au sein de l'aire d'étude.

L'observation d'espèces à différents endroits de la zone d'étude démontre une connectivité entre les différents milieux plutôt efficiente. Et donc un enjeu majeur à conserver pour la conservation des populations d'espèces.

6.6. SYNTHESE DES ENJEUX REPTILES



Carte 19: Enjeux reptiles identifiés sur le site d'étude

7. AMPHIBIENS

7.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Les données bibliographiques sont issues de la base de données « Biodiv Pays de la Loire » et s'étendent de 2000 à 2025.Les données sont connues sur l'ensemble de la commune des Sables d'Olonne.

Les espèces soulignées en bleu dans la bibliographie indiquent des espèces présentes sur site, ou potentiellement présentes. Bien que la pression prospective ait été suffisante dans le cadre de l'étude, certaines espèces ont une détection difficile dû à leur discrétion. Leur potentialité de présence se définit donc sur les habitats favorables présents sur site et sur la proximité des observations bibliographiques.

Tableau 36: Espèces d'amphibiens issues de la bibliographie entre 2000 et 2025 sur la commune des Sables d'Olonne

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires				Statuts de conservation	
		DHFF	PN	ZNIEFF	PNA	LRN	LRR
Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*	Annexe IV	Art.2	X	-	LC	NT
Crapaud épineux	*Bufo spinosus*	-	Art.3	-	-	LC	LC
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	Annexe IV	Art.2	X	-	LC	NT
Pélobate cultripède	*Pelobates cultripes*	Annexe IV	Art.2	X	-	VU	EN
Pélodyte ponctué	*Pelodytes punctatus*	-	Art.2	X	-	LC	NT
Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	Annexe IV	Art.2	X	-	LC	LC
Rainette verte	*Hyla arborea*	Annexe IV	Art.2	X	-	NT	LC
Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	-	Art.3	-	-	LC	LC
Triton marbré	*Triturus marmoratus*	Annexe IV	Art.2	X	-	NT	NT

En bleu : Espèce présente ou potentiellement présente sur l'aire d'étude dû aux milieux favorables et observations proches.

7.2. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023

Sept espèces d'amphibiens ont été inventoriées sur le périmètre d'étude : la Grenouille agile (*Rana dalmatina*), le Triton marbré (*Triturus marmoratus*), le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), la Grenouille verte (*Pelophylax kl. esculentus*), la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) et la Rainette verte (*Rana dalmatina*).

Toutes ces espèces sont protégées en France à l'exception de La Grenouille verte :pas protégée mais présente des statuts de patrimonialité. Le Triton marbré et la Rainette verte, en plus d'être protégés, sont également patrimoniaux en France et le Triton marbré l'est aussi en Pays de la Loire.

Ces amphibiens peuplent la mare de deux façons différentes du fait de leur biologie respective :

- Le Triton marbré, la Rainette verte, la Grenouille agile et le Triton palmé utilisent principalement les mares à l'est du site, dans la zone de bocage, pour se reproduire (printemps) pour ensuite la quitter une fois la reproduction réalisée et séjourner le reste de l'année (estivage et hivernage) dans les milieux arborés alentours (haies et boisements). Le Crapaud épineux (et marginalement le Triton palmé), beaucoup plus ubiquiste mais à la biologie similaire, utilise également le cours d'eau traversant le site.

- Les Grenouilles vertes et rieuses passent l'intégralité de l'année au sein des mares et des cours d'eau (reproduction, estivage et hivernage). Celles-ci, comme le Crapaud épineux sont très ubiquistes et colonisent les différents milieux, dès lors que ceux-ci sont en eau toute l'année.

Tableau 37 : Amphibiens observés sur le site d'étude

Espèces		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Observations			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Annexe 2 et 4 de la DH	Protection nationale	LRN	LR PDL	Dét. ZNIEFF Pays de la Loire	Prioritaire en PDL	Enjeu écologique	En 2016	En 2023	Enjeu sur site
Crapaud épineux	*Buffo spinosus*	-	Article 3	-	LC	-	Non prioritaire	Faible	X	X	Faible
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	IV	Article 2	LC	LC	-	Non prioritaire	Faible	X	X	Faible
Grenouille verte	*Pelophylax kl. esculentus*	-	Article 4	NT	NT	-	Non prioritaire	Modéré	X	X	Modéré
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	-	Article 3	LC	NA	-	Non prioritaire	Faible	X	X	Faible
Rainette verte	*Hyla arborea*	IV	Article 2	NT	LC	oui	Non prioritaire	Faible	X	X	Faible
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3	LC	LC	-	Niveau de priorité faible	Faible	X	X	Faible
Triton marbré	*Triturus marmoratus*	IV	Article 2	NT	NT	oui	Niveau de priorité élevé	Modéré	X	X	Modéré

Espèces en vert: Espèce protégée patrimoniale
Annexe 4 : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive n°92/43/CEE du 25/12/92, dite « Directive « Habitats »
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus.
Art. 4 : espèces inscrites à l'article 4 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : interdiction de mutilation.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.
LRR : Liste rouge régionale: NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure ; NA : modèle non-applicable.
Det. ZNIEFF Pays-de-la-Loire : espèces déterminantes dans la désignation de ZNIEFF en région Pays-de-la-Loire



Figure 74 : Triton marbré aux abords des mares à l'est du site



Figure 73 : Têtards de Crapaud épineux

Aucune mise à jour en 2025 n'a concerné le groupe biologique des amphibiens.

7.3. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX

Une partie du périmètre d'étude semble très favorable aux amphibiens du fait de la présence de plusieurs éléments essentiels pour ce taxon :

- la présence de zones en eau permettant la reproduction (mares en bon état de conservation), qui sont situées à l'ouest de l'aire d'étude. Ces mares accueillent plusieurs espèces d'amphibiens pour la reproduction

- Le ruisseau, traversant le site d'étude du nord-ouest au sud-est, est tout d'abord un corridor écologique pour beaucoup d'espèces mais représente également un site de reproduction pour certaines espèces d'amphibiens telles que le groupe Pelophylax, le Crapaud épineux ou le Triton palmé. Ce milieu est favorable du fait de ses berges peu abruptes et de son faible débit.



Figure 75: Ruisseau sur le site d'étude

- La présence d'habitats d'estivage et d'hivernage, représentés notamment par le boisement (Peuplement mixte de chênes et de pins). Le boisement est d'autant plus favorable qu'il est à proximité immédiate des pièces d'eau utilisé par les amphibiens pour la reproduction et que peu d'éléments fragmentants sont présents.

- La présence de corridors écologiques marqués par le biais du réseau bocager dense, notamment au niveau des mares.

A noter que le secteur de l'ancien circuit n'offre pas de secteur favorable aux amphibiens (absence de surface en eau importante et à assèchement lent), notamment dû au substrat du sol.

7.4. SYNTHESE DES ENJEUX AMPHIBIENS

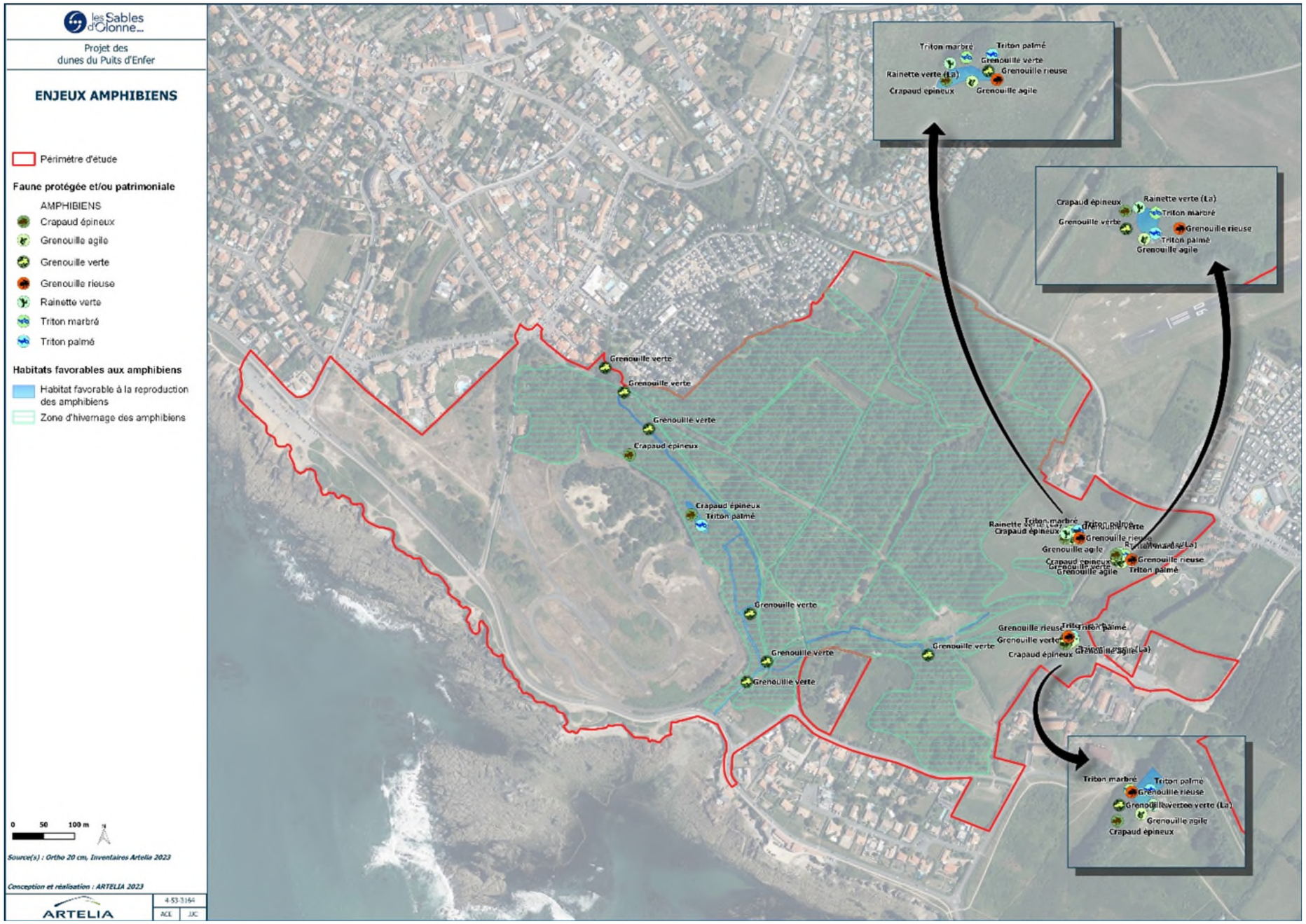


Figure 76 : Enjeux amphibiens identifiés sur le site d'étude

8. MAMMIFERES TERRESTRES ET SEMI-AQUATIQUES

8.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Les données bibliographiques sont issues de la base de données « Biodiv Pays de la Loire » et s'étendent de 2000 à 2025.Les données sont connues sur l'ensemble de la commune des Sables d'Olonne.

Les espèces soulignées en bleu dans la bibliographie indiquent des espèces présentes sur site, ou potentiellement présentes. Bien que la pression prospective ait été suffisante dans le cadre de l'étude, certaines espèces ont une détection difficile dû à leur discrétion. Leur potentialité de présence se définit donc sur les habitats favorables présents sur site et sur la proximité des observations bibliographiques.

Tableau 38: Espèces de mammifères issues de la bibliographie entre 2000 et 2025 sur la commune des Sables d'Olonne

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires				Statuts de conservation	
		DHFF	PN	ZNIEFF	PNA	LRN	LRR
Belette d'Europe	*Mustela nivalis*	-	-	-	-	LC	NT
Campagnol amphibie	*Arvicola sapidus*	-	Art.3	X	-	NT	VU
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	-	Art.3	-	-	LC	LC
Genette commune	*Genetta genetta*	Annexe V	Art.3	X	-	LC	LC
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	-	Art.3	-	-	NT	LC
Hermine	*Mustela erminea*	-	-	-	-	LC	VU
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*	-	-	X	-	NT	VU
Lérot	*Eliomys quercinus*	-	Art.3	X	-	LC	DD
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	Annexe II/IV	Art.3	X	X	LC	NT
Musaraigne pygmée	*Sorex minutus*	-	-	-	-	LC	VU
Putois d'Europe	*Mustela putorius*	Annexe V	-	X	-	NT	VU
Rat des moissons	*Micromys minutus*	-	-	-	-	LC	VU
Rat noir	*Rattus rattus*	-	-	X	-	LC	EN

En bleu : Espèce potentiellement présentes sur l'aire d'étude

8.2. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023

Quatorze espèces de Mammifères ont été inventoriées sur le périmètre d'étude.

Parmi ces 14 espèces :

- Deux espèces sont protégées et patrimoniales : **la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) et la Genette commune (*Genetta genetta*).** Des indices de présence ont été détectés : des épreintes le long du ruisseau pour la Loutre d'Europe et un crottier sur une petite bâtisse abandonnée dans le boisement pour la Genette commune.

- 1 espèce non-protégée patrimoniale : **le Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus).*** Des fèces ont été trouvés un peu partout sur les zones de dunes principalement.

- Deux espèces protégées non-patrimoniales : **l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*) et le Hérisson d'Europe *(Erinaceus europaeus*)**

		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Annexe 2 et 4 de la Directive Habitats	Protection nationale	LRN	LR PDL	Dét. ZNIEFF PDL	Prioritaire en PDL	Enjeu
Loutre d'Europe	***Lutra lutra***	**Ann 2 et 4**	**Art. 2**	**LC**	**NT**	**oui**	**Niveau de priorité élevé**	**Modéré**
Genette commune	***Genetta genetta***	**Ann 4**	**Art. 2**	**LC**	**LC**	**oui**	**Niveau de priorité élevé**	**Faible**
Ecureuil roux	***Sciurus vulgaris***	**-**	**Art. 2**	**LC**	**LC**	**-**	**Non prioritaire**	**Faible**
Hérisson d'Europe	***Erinaceus europaeus***	**-**	**Art. 2**	**LC**	**LC**	**-**	**Non prioritaire**	**Faible**
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*	-	-	NT	VU	oui	Niveau de priorité élevé	Fort
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire	**Faible**
Blaireau européen	*Meles meles*	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire	**Faible**
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire	**Faible**
Fouine	*Martes fouina*	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire	**Faible**
Martre des pins	*Martes martes*	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire	**Faible**
Mulot sylvestre	*Apodemus silvaticus*	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire	**Faible**
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire	**Faible**
Taupe d'Europe	*Talpa europaea*	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire	**Faible**
Sanglier	*Sus scrofa*	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire	**Faible**

Tableau 39 : Mammalofaune observée sur le site d'étude

Espèces en gras : Espèce bénéficiant d'un statut de protection
Annexe 2 et 4 : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive n°92/43/CEE du 25/12/92, dite « Directive « Habitats »
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France : NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.
LRR : Liste rouge régionale: VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.
Det. ZNIEFF Pays-de-la-Loire : espèces déterminantes dans la désignation de ZNIEFF en région Pays-de-la-Loire



Figure 78 : Epreintes de Loutre d'Europe le long du ruisseau traversant la zone d'étude



Figure 77 : Indice de présence de l'Ecureuil roux

8.3. MISE A JOUR DES INVENTAIRES EN 2025

Des indices de présence d'écureuil (cônes rongés) ont été observés en plusieurs points des boisements occupant le nord du périmètre expertisé. À noter que si le hérisson et le lapin n'ont pas été revus, les milieux restent favorables à ces ceux espèces.

8.4. FOCUS SUR LES ESPECES BENEFICIANT D'UN PNA

En 2010, un premier plan d'action national en faveur de la Loutre d'Europe est adopté et mis en œuvre sur le territoire, ce PNA qui a permis d'impulser une dynamique de conservation et de recolonisation de l'espèce, a fait l'objet d'une reconduction en 2019, pour s'étendre jusqu'en 20208.

Les principaux objectifs de ce nouveau PNA sont les suivants :

- Accompagner le retour de la Loutre dans les régions d'où elle a disparu et maintenir l'espèce dans ces zones de présence via la réduction de la mortalité d'origine anthropique et par l'amélioration du potentiel d'accueil des milieux ;
- Améliorer les conditions de cohabitation entre la Loutre d'Europe et l'aquaculture ;
- Assurer une meilleure connaissance, par différents publics, de l'espèce et des problématiques liées à sa conservation ;
- Développer les coopérations et consolider les réseaux.

Le projet doit ainsi s'inscrire ainsi dans la démarche sans interférer avec les principaux objectifs du PNA. Au vu de la nature du projet et de son objectif global de renaturation des milieux permettant une plus-value écologique globale, le projet n'interfère pas avec le PNA, néanmoins, la démarche ER du dossier permettra de s'assurer qu'il n'y ait pas d'impacts résiduels sur cette espèce.

8.5. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX

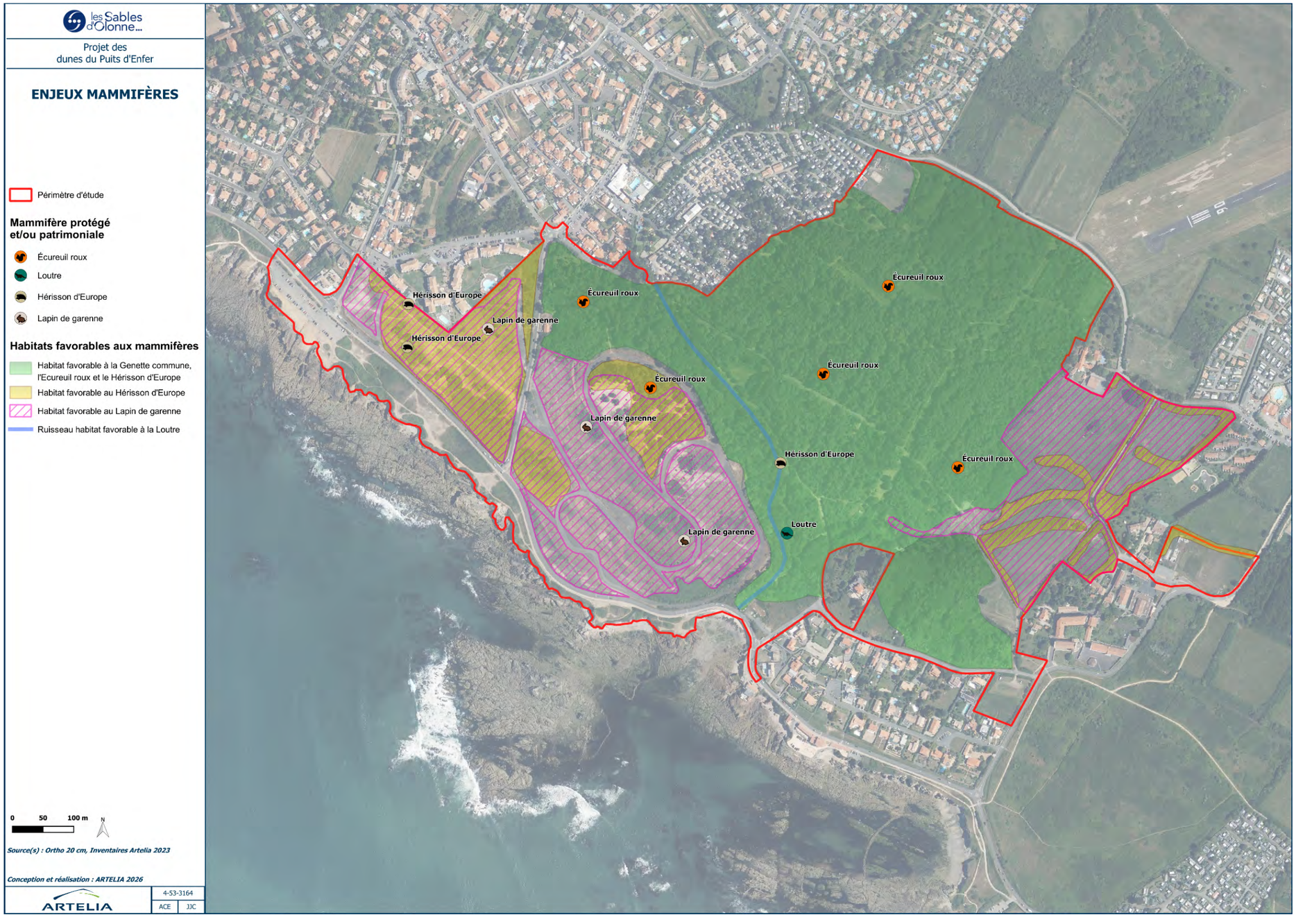
L'ensemble du site est favorable à la présence des mammifères, en effet, la mosaïque de milieux présente dans l'aire d'étude offre diverses fonctionnalités écologiques pour l'accomplissement du cycle biologique, permettant d'accueillir plusieurs espèces de mammifères dont certaines à fort enjeu comme la Loutre d'Europe ou encore la Genette commune.

Concernant la Loutre, les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de cette dernière en 2023 grâce à l'observation d'indices de présence, celle-ci est inféodée aux milieux humides et notamment au ruisseau du Puits ainsi que les milieux associés tels que les boisements. Ces milieux, combinés à leur relatif isolement en font des milieux de vie favorable à la Loutre qui exploite une grande partie du réseau hydrique des bassins versants des fleuves côtiers de Vendée.

Les boisements du site sont propices à la présence de la Genette commune, mais également à l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe, sa structure ainsi que les nombreuses cavités en font des milieux de vie favorables aux mammifères.

La zone de dunes de l'ancien circuit automobile qui est composée alternativement de milieux ouverts de dunes et de bosquets ou haies, est quant à elle, favorable au Lapin de Garenne, espèce patrimoniale non protégée.

8.6. SYNTHESE DES ENJEUX MAMMIFERES



Carte 20: Localisation des mammifères et habitats favorables associés

9. CHIROPTERES

9.1. INVENTAIRES MENES EN 2023

Au total, 11 espèces de chiroptères ont été contactées lors de l'inventaire de 2023.

Tableau 40:Espèces de chiroptères contactées sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu écologique
		Annexe 2 et 4 de la Directive Habitats	Protection nationale	Liste Rouge France	Liste Rouge Pays-de-la-Loire	Priorité régionale	Dét. ZNIEFF Pays de la Loire	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	IV	Art. 2	NT	NT	Modérée	X	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	IV	Art. 2	LC	LC	Modérée		Faible
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	IV	Art. 2	NT	VU	Elevée		Fort
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	IV	Art. 2	NT	VU	Elevée	X	Fort
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	IV	Art.2	NT	NT	Modérée		Modéré
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	II / IV	Art.2	LC	NT	Modérée	oui	Modéré
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	II / IV	Art.2	LC	LC	Mineure		Faible
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	IV	Art.2	LC	LC	Mineure	oui	Faible
Petit rhinolophe	*Rhinolopus hipposideros*	II / IV	Art.2	LC	NT	Modérée		Modéré
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	II / IV	Art.2	LC	EN	Elevée		Très fort
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	II / IV	Art. 2	LC	LC	Elevée	X	Faible



Figure 79: Localisation des points d'écoute et densité d'activité

L'inventaire des Chiroptères et l'étude de leur activité sont menés sur 4 points d'écoute et 3 sessions, dont 1 session en période automnale (transit entre les gîtes d'été et les gîtes d'hiver) et 2 en période estivale (mise-bas et élevage des jeunes).

L'ensemble de la méthodologie et des résultats est présenté en annexe du présent dossier.

Tableau 41: liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par points et par session

Nom vernaculaire	Pt 1			Pt 2			Pt 3			Pt 4			Total
	2022-09-29	2023-05-03	2023-06-05	2022-09-29	2023-05-03	2023-06-05	2022-09-29	2023-05-03	2023-06-05	2022-09-29	2023-05-03	2023-06-05	
Pipistrelle commune	87	232	259	83	269	997	57	36	16	32	369	145	2582
Pipistrelle de Kuhl	46	362	389	6	189	305	30	49	37	4	35	31	1483
Pipistrelle de Nathusius	1		7			1							9
Pipistrelle indéterminée	6						1						7
Sérotine commune	1	5	468		6	5			493		1	11	990
Noctule de Leisler	1									1			2
Noctule ou Sérotine	2	1			1	1							5
Barbastelle d'Europe	4	36		2	13	1		5					61
Oreillard gris	1	72	4		11	2	3				4	4	101
Oreillard roux									1				1
Grand rhinolophe	1												1
Petit rhinolophe	1									1			2
Rhinolophe euryale	1									1			2
N Contacts	**152**	**708**	**1127**	**91**	**489**	**1312**	**91**	**90**	**547**	**39**	**409**	**191**	**5246**
N Espèces	**10**	**5**	**4**	**3**	**5**	**6**	**3**	**3**	**4**	**5**	**4**	**4**	**11**

La Pipistrelle commune domine les proportions de contacts sur l'aire d'étude (49 %) et sur les points d'écoute 2 et 4 avec respectivement 71 % et 85 % des contacts. Sur les points 2 et 4, la Pipistrelle de Kuhl suit avec des proportions de contacts variant de 26 % à 11 % des contacts.

En revanche, le point 1 est dominé par la Pipistrelle de Kuhl (40 %) suivit par la Pipistrelle commune puis par la Sérotine commune.

Au point 3, c'est la Sérotine commune qui domine (68 %), suivit par les deux espèces de Pipistrelles.

Les autres espèces ont une présence anecdotique.

9.1.1. Synthèse des niveaux de fréquentation

Cette synthèse s'appuie sur l'analyse de l'association des niveaux de présence (proportion de points d'écoute couverte) et le niveau d'activité moyenne (nombre de contacts moyen par nuit, par point).

Le tableau suivant (Tableau 42) fait la synthèse des niveaux de fréquentation spécifique et de la présence possible de gîtes.

Tableau 42: Niveaux de fréquentation des chiroptères sur le site

Espèce	Niveau d'activité	Niveau de couverture	Niveau de fréquentation	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Moyen	Moyen	Moyen	Anthropique Point 1
Pipistrelle de Kuhl	Moyen	Moyen	Moyen	Non
Sérotine commune	Fort	Faible	Moyen	Non
Barbastelle d'Europe	Moyen	Faible	Faible à moyen	Non
Oreillard gris	Moyen	Faible	Faible à moyen	Non
Grand rhinolophe	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Noctule de Leisler	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Oreillard roux	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Petit rhinolophe	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Pipistrelle de Nathusius	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Rhinolophe euryale	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non

Tableau 43 : évaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude

Ainsi, la zone d'étude est fréquentée :

- Avec un niveau moyen :
  - Incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Pipistrelle commune ;
  - N'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Pipistrelle de Kuhl ;
    - La Sérotine commune ;
- Avec un niveau faible à moyen, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Barbastelle d'Europe ;
    - L'Oreillard gris ;
- Avec un niveau très faible à faible n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - Le Grand rhinolophe ;
    - La Noctule de Leisler ;
    - L'Oreillard roux ;
    - Le Petit rhinolophe ;
    - La Pipistrelle de Nathusius ;
    - Le Rhinolophe euryale.

9.2. SYNTHESE DES ENJEUX CHIROPTERES

Les enjeux chiroptérologiques sont établis dans le tableau suivant (Tableau ci-dessous).

Les enjeux se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe. En effet, ces espèces ont un niveau d'enjeu moyen à fort. Des gîtes anthropiques sont possibles à proximité du point 1 pour la Pipistrelle commune.

Le niveau d'enjeu conservatoire est faible à moyen pour la Pipistrelle de Kuhl, le Grand rhinolophe, la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux, le Petit rhinolophe, la Pipistrelle de Nathusius et le Rhinolophe euryale.

Il est faible pour l'Oreillard gris.

Tableau 44: Synthèse des enjeux chiroptères sur le site

Espèce	Niveau de fréquentation	Niv. statut de protection	Niv. statut de conservation	Niv. enjeu conservatoire	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Anthropique Point 1
Sérotine commune	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Barbastelle d'Europe	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Pipistrelle de Kuhl	Moyen	Fort	Faible	Faible à moyen	Non
Grand rhinolophe	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Noctule de Leisler	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Oreillard roux	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Petit rhinolophe	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Pipistrelle de Nathusius	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Rhinolophe euryale	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Oreillard gris	Faible à moyen	Fort	Faible	Faible	Non

9.3. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX

L'inventaire a permis d'identifier 11 espèces de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France[1], la région Pays-de-la-Loire compte 21 espèces[2]. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme moyenne.

Les enjeux chiroptérologiques à l'échelle de l'aire d'étude se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe. L'aire d'étude joue un rôle important dans la conservation des populations locales de ces espèces.

La diversité et la densité moyenne par heure sont modérées, notamment au centre de l'aire d'étude. Cette activité est dominée par la présence de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Kuhl mais également de la Sérotine commune.

Les comportements crépusculaires de la Pipistrelle commune évoquent la présence de gîtes anthropiques à proximité de l'aire d'étude.

Aucun comportement crépusculaire d'espèces sylvestres n'est détecté. Cependant, plusieurs espèces exclusivement ou partiellement arboricoles fréquentent l'aire d'étude. C'est le cas de la Barbastelle d'Europe, de la Pipistrelle de Nathusius, de la Noctule de Leisler et de l'Oreillard roux. Des individus isolés peuvent occuper d'éventuelles cavités sylvestres et peuvent échapper aux détections en début et en fin de nuit. Ils peuvent aussi utiliser les cavités à d'autre moment de l'année, échappant ainsi aux sessions d'inventaire.

La conservation de ces enjeux est étroitement liée à la conservation des boisements, des haies et de leurs lisières respectives mais également des ruisseaux et de leurs ripisylves. Cet ensemble est nécessaire à l'alimentation et au déplacement des Chiroptères ainsi qu'à leur repos et leur reproduction si des cavités sont présentes. Il doit disposer d'un niveau conservatoire fort.

[1] Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 2022. Plan national d'actions Chiroptères , https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauve-souris/les-especes-en-france (consulté le 15/06/2023)

[2] LPO Anjou,2009. Plan National d'Action pour les Chiroptères – Déclinaison régionale en Pays de la Loire , http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_Action_Chiropteres_Declinaison_Pays_de_la_Loire_cle7abfc2-1.pdf

10. ENTOMOFAUNE

10.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Les données bibliographiques sont issues de la base de données « Biodiv Pays de la Loire » et s'étendent de 2000 à 2025.Les données sont connues sur l'ensemble de la commune des Sables d'Olonne. Seules les espèces patrimoniales et/ou protégées ont été extraites pour le groupe des insectes.

Les espèces soulignées en bleu dans la bibliographie indiquent des espèces présentes sur site, ou potentiellement présentes. Bien que la pression prospective ait été suffisante dans le cadre de l'étude, certaines espèces ont une détection difficile dû à leur discrétion. Leur potentialité de présence se définit donc sur les habitats favorables présents sur site et sur la proximité des observations bibliographiques.

10.1.1. Rhopalocères

Tableau 45: Espèces de rhopalocères issues de la bibliographie

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires				Statuts de conservation	
		DHFF	PN	ZNIEFF	PNA	LRN	LRR
Azuré de l'Ajonc	*Plebejus argus*	-	-	X	-	LC	VU
Azuré des Cytises	*Glaucopsyche alexis*	-	-	X	-	LC	VU
Azuré du Serpolet	*Phengaris arion*	Annexe IV	Art.2	X	X	LC	NT
Écaille chinée	*Euplagia quadripunctaria*	Annexe II	-	-	-	-	-
Hespérie des Potentilles	*Pyrgus armoricanus*	-	-	X	-	LC	NT
Piéride des Biscutelles	*Euchloe crameri*	-	-	X	-	LC	NT

En bleu : Espèce présente ou potentiellement présente (détection difficile dû à la discrétion de l'espèce) sur l'aire d'étude dû aux milieux favorables et observations proches.

10.1.2. Odonates

Tableau 46: Espèces de rhopalocères issues de la bibliographieEspèces d'odonates issues de la bibliographie

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires				Statuts de conservation	
		DHFF	PN	ZNIEFF	PNA	LRN	LRR
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	Annexe II	Art.3	X	X	LC	NT
Cordulégastre annelé	*Cordulegaster boltonii*	-	-	X	-	LC	LC
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	Annexe II/IV	Art.2	X	X	LC	LC
Leste à grands ptérostigmas	*Lestes macrostigma*	-	-	X	-	EN	EN
Leucorrhine à gros thorax	*Leucorrhinia pectoralis*	Annexe II/IV	Art.2	X	X	NT	DD

10.1.3. Orthoptères

Tableau 47: Espèces d'orthoptères issues de la bibliographie

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires				Statuts de conservation	
		DHFF	PN	ZNIEFF	PNA	LRN	LRR
Conocéphale des Roseaux	*Conocephalus dorsalis*	-	-	X	-	-	VU
Criquet des dunes	*Calephorus compressicornis*	-	-	X	-	-	NT
Criquet des salines	*Epacromius tergestinus*	-	-	X	-	-	EN
Criquet tricolore	*Paracinema tricolor*	-	-	X	-	-	NT
Decticelle intermédiaire	*Platycleis intermedia*	-	-	X	-	-	CR
Gomphocère tacheté	*Myrmeleotettix maculatus*	-	-	-	-	-	EN
Oedipode soufrée	*Oedaleus decorus*	-	-	X	-	-	EN

En bleu : Espèce présente ou potentiellement présente (détection difficile dû à la discrétion de l'espèce) sur l'aire d'étude dû aux milieux favorables et observations proches.

10.1.4. Coléoptères

Tableau 48: Espèces de coléoptères issues de la bibliographie

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires				Statuts de conservation	
		DHFF	PN	ZNIEFF	PNA	LRN	LRR
Lucane Cerf-volant	*Lucanus cervus*	Annexe II	-	-	-	-	-
Rosalie des Alpes	*Rosalia alpina*	Annexe II/IV	Art.2	X	-	-	-
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	Annexe II/IV	Art.2	-	-	-	-

En bleu : Espèce présente ou potentiellement présente sur l'aire d'étude dû aux milieux favorables et observations proches.

10.2. INVENTAIRES MENES EN 2016 ET 2023

10.2.1. Rhopalocères

Trente-sept espèces de Rhopalocères ont été inventoriées sur le périmètre d'étude. Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu de protection. En revanche, le Cardinal présente des enjeux de patrimonialité puisqu'il est Quasi-menacé en Pays-de-la-Loire et déterminant ZNIEFF.

Tableau 49 : Rhopalocères observés sur le site d'étude

Espèces observées		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Observations			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	DH	Protection nationale	Liste Rouge France	Liste Rouge PDL	Dét. ZNIEFF PDL	Enjeu écologique	En 2016	En 2023	Enjeu sur site
Aurore	*Anthocharis cardamines*			LC	LC		Faible	X		Faible
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Azuré de la Bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Azuré des Nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Belle-dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Carte géographique	*Araschnia levana*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Cardinal	*Argynnis pandora*	-	-	LC	NT	oui	Modéré		X	Modéré
Citron	*Gonepteryx rhamni*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Cuivré fuligineux	*Lycaena tityrus*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Demi-Argus	*Cyaniris semiargus*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Demi-Deuil	*Melanargia galathea*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Ecaille du séneçon	*Tyria jacobaeae*			LC	LC		Faible	X		Faible
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Flambé	*Iphiclides podalirius*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Grande tortue	*Nymphalis polychloros*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Hespérie de l'Alcée	*Carcharodus alceae*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Hespérie de la Houque	*Thymelicus sylvestris*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Hespérie du dactyle	*Thymelicus lineola*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Mélitée du Plantain	*Melitaea cinxia*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Machaon	*Papilio machaon*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Mélitée des scabieuses	*Melitaea parthenoides*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Mélitée du plantain	*Melitaea cinxia*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Moro-sphinx	*Macroglossum stellatarum*			LC	LC		Faible	X		Faible
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Paon du jour	*Aglais io*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Petite tortue	*Aglais urticae*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Petit Sylvain	*Limenitis camilla*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Petite Violette	*Boloria dia*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Piéride de la moutarde	*Leptidea sinapsis*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Points-de-Hongrie	*Erynnis tages*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Souci	*Colias crocea*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Sylvain azuré	*Limenitis reducta*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Thècle de l'Yeuse	*Satyrium ilicis*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Robert-le-diable	*Polygonia c-album*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Vannesse des chardons	*Cynthia cardui*			LC	LC		Faible	X		Faible
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France : LC : Préoccupation mineure.
LRR : Liste rouge régionale: CR : En danger critique d'extinction ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.
Det. ZNIEFF Pays-de-la-Loire : espèces déterminantes dans la désignation de ZNIEFF en région Pays-de-la-Loire.

Espèces en vert : Espèce observée en 2016 et 2023





Figure 80 : Flambé observé sur le site d'étude ainsi que le Sylvain azuré

10.2.2. Odonates

Dix-huit espèces d'Odonates ont été inventoriées au sein du périmètre d'étude. Aucune n'est protégée mais 3 espèces présentent des statuts de patrimonialité : l'Aeschne printanière (*Brachytron pratense*), le Leste dryade (*Lestes dryas*) et la Naïade aux yeux rouges (*Erythromma najas).*

L'Aeschne printanière a été observé le long du cours d'eau. Ce cours d'eau est relativement favorable à cette espèce du fait d'une riche végétation rivulaire mais n'est probablement pas son site de reproduction, l'espèce affectionnant davantage les eaux stagnantes. Le Leste dryade a été observé au niveau des mares à l'Est du site, qui sont favorables à l'espèce. En effet, cette espèce affectionne particulièrement les eaux stagnantes fortement végétalisées et la proximité de landes et de boisements clairs alentours.

Les quinze autres espèces ne présentent pas de statut règlementaire ni patrimonial et ont été observées aux abords de la mare, de l'étang et du cours d'eau du site.

Le tableau ci-dessous expose les différents statuts de protection et de patrimonialité des espèces inventoriées.



Figure 81: Gomphe gentil observé sur le site d'étude



Figure 82 : Aeschne bleue observée sur la zone d'étude

Tableau 50: Odonates inventoriés sur le site d'étude

Espèces observées		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Observations		
Nom vernaculaire	Nom scientifique	DH	PN	Liste Rouge France	Liste Rouge PDL	Dét PDL	Enjeu écologique	En 2016	En 2023	Enjeu sur site
Aeschne bleue	*Aeschna cyanea*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Aeschne printanière	*Brachytron pratense*	-	-	LC	NT	oui	Modéré		X	Modéré
Anax empereur	*Anax imperator*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Agrion orangé	Platycnemis acutipennis						Faible			Faible
Caloptéryx éclatant	Calopteryx splendens						Faible			Faible
Crocothémis écarlate	*Crocothemis erythraea*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Gomphe joli	Gomphus pulchellus Selys						Faible			Faible
Gomphe gentil	*Gomphus pulchellus*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Leste dryade	*Lestes dryas*	-	-	LC	NT	oui	Modéré		X	Modéré
Leste barbare	*Lestes barbarus*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Leste brun	Sympecma fusca						Faible			Faible
Leste vert	*Chalcolestes viridis*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Naïade aux yeux rouges	*Erythromma najas*	-	-	LC	NT	-	Modéré		X	Modéré
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Petite nymphe au corps de feu	*Pyrrhosoma nymphula*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Sympétrum fascié	*Sympetrum striolatum*						Faible			Faible
Sympétrum méridional	*Sympetrum meridionale*	-	-	LC	LC	-	Faible		X	Faible
Sympétrum sanguin	*Sympetrum sanguineum*	-	-	LC	LC	-	Faible	X	X	Faible

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France : NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure ; NA : Non-applicable.

LRR : Liste rouge régionale: VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure ; NA : Non-applicable Espèces en vert : Espèce observée en 2016 et 2023

10.2.3. Orthoptères

Quinze espèces d'orthoptères ont été inventoriées sur le périmètre d'étude. Le Criquet des dunes et le Criquet de Jago occidental présentent des enjeux de patrimonialité. Le Criquet de Jago occidental est classé en niveau de priorité 3 en Pays-de-la-Loire tandis que le Criquet des dunes est classé en niveau de priorité 3 à l'échelle nationale et régionale et est également déterminant ZNIEFF.

Il s'agit pour la plupart d'espèces typiques des milieux ouverts / semi-ouverts dunaires. Peu d'espèces sont inféodées aux milieux humides : le Conocéphale bigarré et la Decticelle bariolée. Quelques-unes affectionnent les boisements, lisières, fourrés, ourlets et manteaux : le Phanaroptère méridional, la Grande sauterelle verte, le Criquet des pâtures, le Criquet des pins et le Grillon d'Italie.

Tableau 51 : Orthoptères recensés sur le site d'étude

		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Observations			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directives Habitats	Protection nationale	Liste Rouge France	LR PDL	Dét Pays-de-la-Loire	Enjeu écologique	En 2016	En 2023	Enjeu sur site
Criquet marginé	*Chorthippus albomarginatus*			4	LC		Faible	X		Faible
Criquet mélodieux	*Chorthippus biguttulus*			4	LC		Faible	X		Faible
Criquet des mouillères	*Euchorthippus declivus*			4	LC		Faible	X		Faible
Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus*			4	LC		Faible	X		Faible
Criquet des pâtures	*Chorthippus parallelus*			4	LC		Faible	X		Faible
Criquet des Pins	*Chorthippus vagans*			4	-		Faible	X		Faible
Criquet des dunes	*Calephorus compressicornis*	-	-	3	NT	oui	Modéré		X	Modéré
Criquet de Jago occidental	*Dociostaurus jagoi occidentalis*	-	-	3	EN	-	Très fort		X	Très fort
Conocéphale bigarré	*Conocephalus fuscus*			4	LC		Faible	X		Faible
Aïolope automnal	*Aiolopus strepens*	-	-	4	LC	-	Faible		X	Faible
Caloptène italien	*Calliptamus italicus*	-	-	4	LC	-	Faible		X	Faible
Criquet blafard	*Euchorthippus elegantulus*	-	-	4	LC	-	Faible		X	Faible
Criquet des bromes	*Euchorthippus declivus*	-	-	4	LC	-	Faible		X	Faible
Criquet noir-ébène	*Omocestus rufipes*			4	LC		Faible	X		Faible
Decticelle côtière	*Platycleis affinis*	-	-	4	LC	-	Faible	X	X	Faible
Decticelle bariolée	Metrioptera roeselii			4	LC		Faible	X		Faible
Decticelle chagrinée	*Platycleis (Platycleis) albopunctata*			4	LC		Faible	X		Faible
Ephippigère carénée	*Uromenus rugosicollis*	-	-	4	LC	-	Faible		X	Faible
Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	-	-	4	LC	-	Faible	X	X	Faible
Grillon bordelais	*Eumodicogryllus bordigalensis*	-	-	4	LC	-	Faible		X	Faible
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	-	-	4	LC	-	Faible	X	X	Faible
Grillon d'Italie	*Oecanthus pellucens*	-	-	4	LC	-	Faible	X	X	Faible
Oedipode turquoise	*Oedipoda caerulescens*	-	-	4	LC	-	Faible	X	X	Faible
Phanéroptère commun	*Phaneroptera falcata*	-	-	4	LC	-	Faible		X	Faible
Phanéroptère méridional	*Phaneroptera nana*	-	-	4	LC	-	Faible	X	X	Faible

Liste Rouge France (SARDET E. & DEFAUT B., 2004) : 3 : Priorité 3 : Espèces menacées, à surveiller ; 4 : Priorité 4 : espèce non menacée en l'état actuel des connaissances
Det. ZNIEFF Pays-de-la-Loire : espèces déterminantes dans la désignation de ZNIEFF en région Pays-de-la-Loire.

Espèces en vert : Espèce observée en 2016 et 2023



Figure 83: Œdipode turquoise et Criquet duettiste sur l'aire d'étude

10.2.4. Coléoptères

Une seule espèce de Coléoptère saproxylophage a été observée sur le site d'étude en 2023 : le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) qui est Quasi-menacé en Europe.

En 2016, aucune espèce n'a été observée.

Tableau 52 : Coléoptère saproxylophage observé sur le site d'étude

Espèces observées		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				
Nom vernaculaire	Nom scientifique	DH	Protection nationale	Liste rouge Monde	Liste rouge Europe	Liste Rouge France	Dét Pays de la Loire	Enjeu écologique
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	II	-	-	NT	-	-	

Espèces en gras : Espèce bénéficiant d'un statut de protection
Annexe 2 et 4 : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive n°92/43/CEE du 25/12/92, dite « Directive « Habitats »
LRE : Liste Rouge Europe : NT : Quasi-menacé.

10.3. ORTHOPTERES : MISE A JOUR DES INVENTAIRES EN 2025

Selon les données transmises par le pétitionnaire, 2 espèces patrimoniales ont été observées en 2023 sur les terrains expertisés, et les prospections menées en 2025 ont permis de confirmer la présence de ces criquets sur le site.

Les prospections ont permis de relever 9 taxons sur les surfaces (cf Tableau ci-dessous).

Les 6 premières espèces constituent un cortège, bien que restreint, tout à fait caractéristique des milieux chauds et secs que l'on retrouve sur le site d'étude. La plupart des espèces fréquentent essentiellement les pelouses rases ou les terrains écorchés, à l'exception toutefois de la Decticelle côtière et du Criquet blafard que l'on retrouve dans les secteurs où l'herbe est un peu plus haute.

Tableau 53: Orthoptères recensés lors de la mise à jour des inventaires en 2025

		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				
Nom vernaculaire	**Nom scientifique**	**DH**	**PN**	**Liste Rouge France**	**LRR PDL**	**Dét PDL**	**Observé également en 2016 et/ou 2023**	**Enjeu écologique**
Criquet des dunes	***Calephorus compressicornis***	-	-	3	NT	oui	X	Modéré
Criquet de Jago occidental	***Dociostaurus jagoi occidentalis***	-	-	3	EN	-	X	Très fort
Criquet blafard	*Euchorthippus elegantulus*	-	-	4	LC	-	X	Faible
Oedipode turquoise	*Oedipoda caerulescens*			4	LC		X	Faible
Criquet duettiste	*Gomphocerippus brunneus*			4	LC		X (2016)	Faible
Decticelle côtière	*Platycleis affinis*	-	-	4	LC	-	X	Faible
Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii*			4	LC		X(2016)	Faible
Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*			4	LC		X	Faible
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*			4	LC		X	Faible

10.4. INTERET FONCTIONNEL DES MILIEUX

Les différents cortèges d'insectes recensés reflètent la diversité de milieux de la zone d'étude. En effet, plus grands types de milieux sont représentés :

- Les milieux ouverts et sableux, milieux d'intérêt patrimonial peu commun abritant des espèces psammophiles et thermophiles comme le Criquet des dunes ou le Criquet de Jago, qui affectionne les pelouses thermophiles littorales sèches sur sol sablonneux.
- Les milieux pionniers (remblais, friche) où ont été observés l'Oedipode turquoise ou le criquet duettiste.
- Les milieux prairiaux et les écotones, rassemblant une grande diversité d'insectes, notamment les papillons, les odonates et les orthoptères.
- Les milieux aquatiques (courant ou stagnant) abritant les odonates.

Grâce à la multiplicité des habitats et de leur faciès, le site d'étude permet d'accueillir une grande diversité d'insectes.

10.5. SYNTHESE DES ENJEUX INSECTES



Carte 21: Localisation des insectes à enjeux et habitats favorables

11. SYNTHESE DES ENJEUX BIOLOGIQUES

D'après les résultats d'inventaire réalisés sur l'aire d'étude, il en ressort que le site possède de fortes fonctionnalités écologiques pouvant être améliorées. Le site, de par sa localisation sur la façade atlantique assure une fonction de connectivité biologique transversale (continuum terre-mer et nord-sud). De plus, le site présente une mosaïque d'habitats à forte valeur fonctionnelle : la juxtaposition de zones pionnières minérales, de pelouses aérohalines rases et de lisières arbustives offre une complémentarité de biotopes indispensable à l'accomplissement des cycles biologiques (zones de thermorégulation, de reproduction et d'hivernage) pour différents groupes biologiques. En tant que réservoir de biodiversité, le site du Puit d'Enfer garantit également une capacité de soutien trophique élevée, alimentant les réseaux alimentaires locaux par une biomasse importante d'orthoptères et de micromammifères. Enfin, cette zone tampon renforce la résilience écosystémique du trait de côte face aux aléas climatiques.

Groupe biologique étudié	Synthèse des niveaux d'enjeux par espèce							
	Description de l'enjeu	Majeur	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Négligeable
Habitats naturels	Sur l'aire d'étude, 9 grands types d'habitats sont présents sur une surface de près de 20 ha. Parmi ces habitats, certains sont d'intérêt patrimonial, tels que les groupements de falaises atlantiques, les dunes boisées ou les dépressions interdunales. Parmi ces habitats communautaires, certains sont prioritaires. Il s'agit des dunes grises et des dunes brunes à bruyères. Ces habitats possèdent un enjeu très fort dû à leur rareté et leur sensibilité.		▪ Pelouses des dunes côtières (dunes grises) ▪ Dunes brunes à bruyères ▪ Communautés des falaises atlantiques	▪ Dépressions interdunaires ▪ Dunes côtières boisées ▪ Dunes côtières boisées et prairies atlantiques ▪ Prairies atlantiques et subatlantiques humides ▪ Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées ▪ Chênaies à *Quercus pubescens*	▪ Friches, jachères récemment abandonnées ▪ Saussaies marécageuses ▪ Fourrés préforestiers ▪ Prairies mésophiles enfrichées ▪ Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes ▪ Végétations herbacées mésophiles ▪ Roselières normalement sans eau libre	Autres habitats	▪ Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines	▪ Réseaux routiers ▪ Parking ▪ Petits jardins
Flore	Quatre espèces protégées et/ou patrimoniales ont été observées sur l'aire d'étude, notamment sur les dunes grises sur l'ancien circuit automobile. Ces espèces se rencontrent sur les milieux nus et sableux.			▪ Linaire des sables ▪ Silène de Porto	▪ Ornithope comprimé ▪ Ornithope penné			
Espèces exotiques envahissantes	De nombreuses espèces exotiques envahissantes ont été inventoriés sur l'aire d'étude. Dont des espèces avérées et potentielles. Ainsi 10 espèces sont présentes sur le site d'étude.							▪ Herbe de la Pampa ▪ Datura officinal ▪ Robinier faux-acacia ▪ Baccharis ▪ Renouée du Japon

Groupe biologique étudié	Description de l'enjeu	Majeur	Synthèse des niveaux d'enjeux par espèce					
			Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Négligeable
								▪ Lagure queue-de-lièvre ▪ Laurier-sauce ▪ Paspale dilaté ▪ Sporobole fertile ▪ Buddleia de David
Insectes	Plusieurs espèces d'insectes ont été observées, parmi ces espèces ; certaines possèdent un statut patrimonial telles que le Cardinal, l'Aeschne printanière, le criquet des dunes ou encore le criquet de Jago qui possède un enjeu très fort. Le site d'étude est d'autant plus important que certaines espèces sont inféodées à ces milieux très spécifiques et peu communs (milieux dunaire et arrière dunaire).		▪ Criquet de Jago		▪ Cardinal ▪ Aeschne printanière ▪ Leste dryade ▪ Naïade aux yeux rouges ▪ Criquet des dunes	Autres espèces communes		
Amphibiens	7 espèces ont été recensées sur l'aire d'étude, dont une espèce patrimoniale protégée : le Triton marbré. Les amphibiens ont été contactées au sein des milieux aquatiques, soit les mares à l'est de la zone d'étude et le long du cours d'eau. Les amphibiens utilisent également le boisement comme habitat d'hivernage. La dune grise ne présente pas d'intérêt écologique pour les amphibiens.				▪ Grenouille verte ▪ Triton marbré	Autres espèces communes		
Reptiles	5 espèces protégées sont recensées sur l'aire d'étude dont 2 patrimoniales : La Couleuvre Vipérine et la Vipère Aspic Ce groupe biologique utilise l'ensemble des milieux ouverts et semi ouverts, ainsi que le ruisseau pour l'accomplissement de leur cycle biologique (repos, reproduction et transit). Le boisement est quant à lui identifié comme milieu de vie pour l'Orvet fragile qui affectionne les milieux frais.		▪ Vipère aspic	▪ Couleuvre vipérine		Autres espèces communes		
Oiseaux	72 espèces d'oiseaux en période de nidification ont été recensés sur l'aire d'étude dont 56 espèces protégées et 14 espèces patrimoniales nicheuses. Dont certaines présentant de très fort enjeu écologique. Les espèces observées appartiennent à 3 cortèges différents, le cortège des milieux ouverts littoraux et dunaires, des friches et des zones boisées ainsi que semi-ouverte.		▪ Bruant jaune ▪ Linotte mélodieuse ▪ Pipit farlouse ▪ Torcol fourmilier	▪ Pipit rousseline ▪ Serin cini ▪ Verdier d'europe	▪ Alouette des champs ▪ Chardonneret élégant ▪ Cisticole des joncs ▪ Tarier pâtre	Autres espèces communes		
Mammifères terrestres (hors chiroptères)	14 espèces de mammifères ont été recensées sur l'aire d'étude, dont 4 protégées et de 2 protégées et patrimoniales : La Loutre d'Europe et la Genette commune. Ces deux espèces utilisent préférentiellement le ruisseau ainsi que le boisement. La partie dune grise est quant à elle, occupé par le Lapin de garenne, espèce			▪ Lapin de garenne	▪ Loutre d'Europe	Autres espèces communes		

Groupe biologique étudié	Description de l'enjeu	Majeur	Synthèse des niveaux d'enjeux par espèce					
			Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Négligeable
	patrimoniale non protégée, ainsi que par le Hérisson d'Europe, espèce protégée ubiquiste. .							
Chiroptères	11 espèces de chiroptères ont été contactées au sein de l'aire d'étude, notamment la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe . Certaines espèces arboricoles ou ubiquistes sont susceptibles d'utiliser le boisement comme gîte mais la fonctionnalité du site reste plutôt un site de chasse et de transit.			▪ Pipistrelle commune ▪ Sérotine commune ▪ Barbastelle d'Europe	▪ Pipistrelle de Kuhl ▪ Grand rhinolophe ▪ Noctule de Leisler ▪ Oreillard roux ▪ Petit rhinolophe ▪ Pipistrelle de Nathusius ▪ Rhinolophe euryale	Oreillard gris		



Carte 22: Synthèse des enjeux écologiques sur le site



E. ANALYSE ET EVALUATION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET

1. DEFINITION DE L'IMPACT BRUT

Les impacts bruts correspondent aux impacts du projet avant l'application des mesures d'évitement et de réduction. La figure ci-dessous fait un rappel de la doctrine.

L'identification des effets se fait par confrontation des composantes du milieu récepteur aux éléments de chaque phase du projet. Pour chacune des interrelations entre les activités du projet et les composantes pertinentes du milieu, il s'agit d'identifier tous les effets prévisibles (bruts).

Les effets prévisibles du projet sont théoriques et maximalistes puisqu'ils ne tiennent pas compte des mesures environnementales qui seront mises en place pour les éviter et les réduire.

Schéma 1 - Le bilan écologique de la séquence ERC

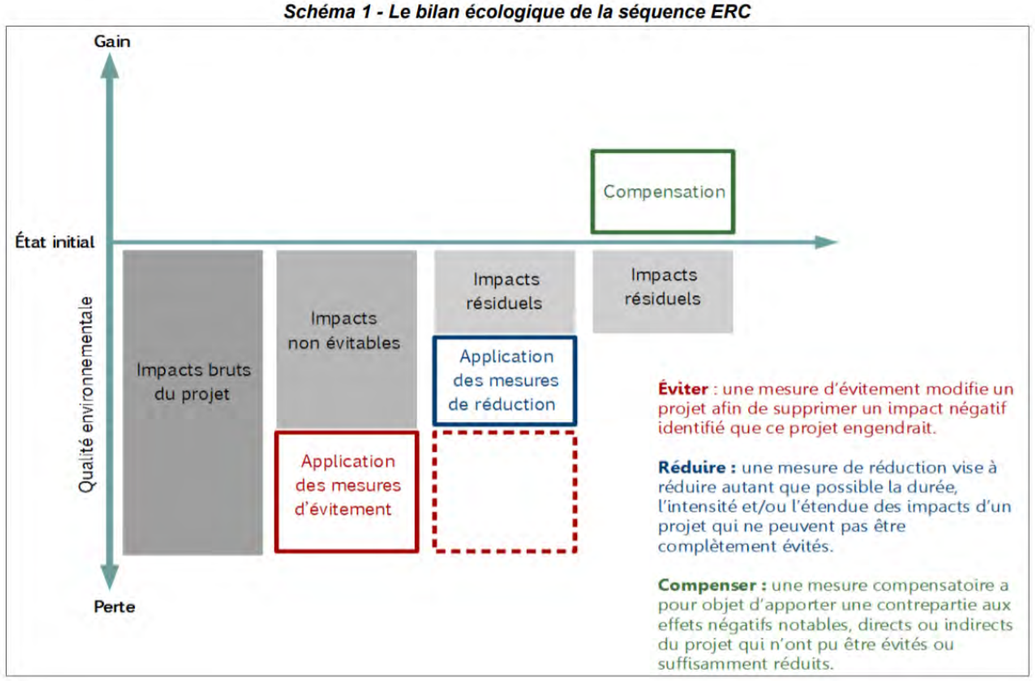


Figure 84 : Illustration schématique de la séquence ERC (Source : La séquence « éviter, réduire et compenser » du guide THEMA, mars 2017)

Les effets prévisibles pour ce type de projet peuvent être de plusieurs types :

- 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, etc.).

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 des projets 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 des projets en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Ce tableau ne rentre pas dans le détail d'effets spécifiques pouvant être liés à des caractéristiques particulières de projet ou de zone d'implantation.

Tableau 54 : Effets génériques de ce type de projet sur la faune et la flore

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et 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 ou dégradation physique **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**	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)

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
(particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.		
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 pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.).**	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
Phase d'exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et 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
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

La définition des impacts bruts est théorique et maximaliste dans la mesure où l'on considère une absence totale d'évitement et de réduction.

Concernant le projet, les effets identifiés sont essentiellement en phase chantier lié à la création de nouveaux aménagements. Ces effets sont détaillés aux chapitres suivants.

2. DEFINITION DU PROJET AU STADE AVP

Le scénario utilisé pour l'appréciation des impacts bruts du projet est issu de l'AVP de décembre 2025. Malgré les nombreuses versions du projet depuis 2003, le choix du scénario initial pour l'étude des impacts s'est basé sur le dernier en date au démarrage de l'analyse (décembre 2025) afin d'être au plus proche de la réalité quant aux itérations qui ont eu concernant les aménagements et objectifs du projet. lieu L'AVP présenté ci-dessous n'est donc pas la dernière version. Le déroulement des différentes versions du projet sont présentés dans le Tome 2 de l'étude d'impact et dans la partie 4 « Description du projet » du présent document.



Carte 23: Aménagements projetés d'après l'AVP de décembre 2025

3. DESCRIPTION DES IMPACTS BRUTS SUR L'AIRE D'ETUDE

3.1. CONTINUITES ECOLOGIQUES

Les opérations de renaturation prévues dans l'AVP de décembre 2025 permettent de consolider le réseau de trames vertes, bleues et noires déjà présentes sur site via l'amélioration des fonctionnalités des milieux.

L'impact du projet sur les continuités écologiques est ainsi positif.

3.2. HABITATS NATURELS

3.2.1. Impacts en phase chantier

Effets du projet sur la destruction des habitats naturels

Les aménagements projetés sur le site du Puits d'Enfer, sur la commune des Sables d'Olonne, ainsi que leurs surfaces respectives sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ils concernent des voies praticables permettant de canaliser le public qui regroupent le cheminement piéton, la passerelle au-dessus du ruisseau au Sud-Est de la zone d'étude, le réaménagement de la rue des marchais qui sera en partie constituée de grave, les cheminements cyclables ainsi que les aires de stationnements composées de sable liant calcaire et/ou de terre pierre.

Les aménagements projetés concernent également la renaturation de l'ancien parking du Puits d'Enfer localisé Boulevard de Lattre de Tassigny ainsi que la renaturation de la piste qui constitue l'ancien circuit automobile.

Tableau 55 : Aménagements projetés

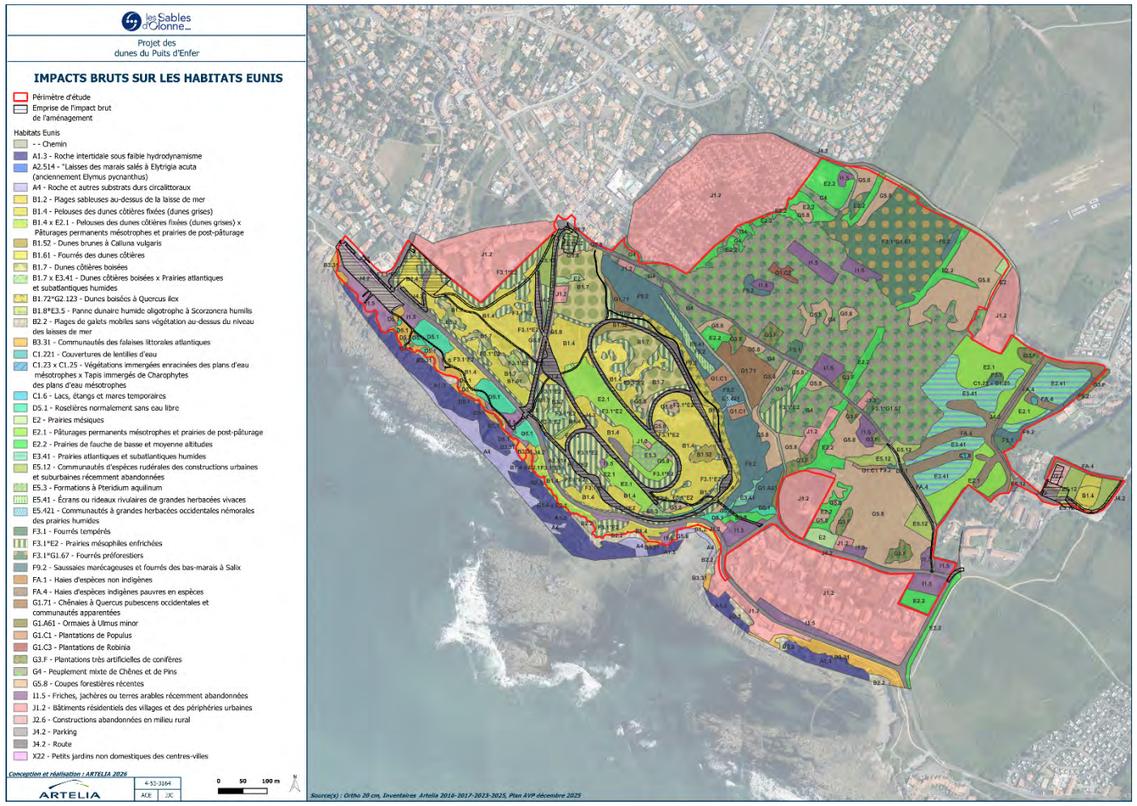
Aménagements projetés		Surface des aménagement prévus (m²)
Aménagements projetés impactant les milieux naturels		
Canalisation du public	Cheminement piétons	5177
	Passerelle	79
	Rue des Marchais (grave)	1260
	Voies cyclables et aires de stationnement ; (matériaux : enrobé clair, sablé liant calcaire, terre-pierre)	12761
	Platelage bois	473
Eléments paysagers (haies bocagères, végétation arbustive et prairies rustiques)		2861
Aménagements projetés bénéfiques aux milieux naturels		
Désartificialisation de l'ancien parking et du réseau routier du circuit automobile.		24287
TOTAL		**46898**

Plus précisément les habitats naturels impactés par les différents aménagements projetés sont présentés dans le tableau ci-après. Les autres habitats naturels identifiés dans l'état initial et non impactés par les aménagements ne sont pas inscrits dans le tableau.

Tableau 56 : Surfaces d'habitats naturels impactés par les aménagements

Habitat	Surf. Initiales (m²)	Surf. Impactées (m²)	Surf. Impactée (%)	Enjeu	Niveau Impact
B1.4 - **Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)**	68096	5001	1,10%	Très fort	Moyen
B1.61 -Fourrés des dunes côtières	3970	66	0,01%	Faible	Faible
B1.7 -**Dunes côtières boisées**	26257	387	0,09%	Fort	Faible
B1.72 x G2.123 - Dunes boisées à *Quercus ilex*	7564	430	0,09%	Fort	Faible
B3.31 -**Communautés des falaises littorales atlantiques**	15070	205	0,05%	Très fort	Moyen
D5.1 -Roselières normalement sans eau libre	10971	270	0,06%	Modéré	Faible
E2.1 -Végétations herbacées mésophiles	39199	133	0,03%	Modéré	Faible
E2.2 -Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	34885	112	0,02%	Modéré	Faible
E3.51 -**Prairies à *Molinia caerulea* et communautés apparentées**	320	43	0,01%	Fort	Faible
E5.12 - Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées	13835	1819	0,40%	Faible	Faible
F3.1xE2 - Prairies mésophiles enfrichées	50447	4464	0,98%	Modéré	Faible
F9.2 -Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à *Salix*	33139	59	0,01%	Modéré	Faible
FA.1 -Haies d'espèces non indigènes	122	120	0,08%	Faible	Faible
FA.4 - Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	20123	30	0,09%	Modéré	Faible
G5.8 -Coupes forestières récentes	75976	346	0,21%	Modéré	Faible
I1.5 -Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	29623	399	1,48%	Modéré	Faible
J2.6 -Constructions abandonnées en milieu rural	1747	936	0,03%	Très faible	Négligeable
J4.2- Réseaux routiers	58220	5653	0,01%	Négligeable	Positif
J4.2 -Parking	4860	1050	0,10%	Négligeable	Positif
X22 -Petits jardins non domestiques des centre villes	733	467	0,14%	Négligeable	Positif
H5.61 -Chemin	9385	621	1,10%	Très Faible	Négligeable
TOTAL	**504542**	**22611**			

En gras : Habitat naturel patrimoniale (HIC et/ou ZNIEFF)



Carte 24 : Projet initial vis à vis des habitats naturels

En phase travaux les habitats naturels localisés en périphérie immédiate des futurs aménagements projetés peuvent être accidentellement dégradés par le passage des engins de chantier et/ou le stockage des matériaux. **L'impact est alors jugé faible à modéré (selon les habitats naturels impactés) et temporaire.**

La surface totale des habitats détruits concerne 22 611 m². Etant donnée la surface des habitats sous emprise impactée par rapport à la surface totale impactée, l'impact du projet en phase chantier est considéré au maximum, comme modéré notamment pour les habitats d'intérêt communautaire ayant un enjeu très fort.

Ainsi, les aménagements projetés vont avoir un impact faible, direct, permanent sur les habitats naturels qui seront détruits pour la réalisation de cheminements, pistes cyclables et aires de stationnement.

En ce qui concerne les réseaux routiers, le parking et les petits jardins, le niveau d'impact est considéré comme positif. En effet, sur la majeure partie de ces impacts, une désartificialisations de ces habitats est prévu afin de renaturer le site pour permettre le développement des pelouses typiques de dunes favorables à de nombreuses espèces floristiques et faunistiques patrimoniales.

Tableau 57 : Surfaces renaturées en pelouses des dunes

Habitat	Surf. Initiales (m²)	Surf. Renaturées (m²)	Habitat projeté
F3.1xE2 - Prairies mésophiles enfrichées	50447	1157	B1.4 - **Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)**
J4.2- Réseaux routiers	58220	17227	
J4.2 -Parking	4860	3352	
Autres habitats naturels (friches, marges et bordures des habitats, etc.)	/	2551	

La création d'une aire de stationnement à l'Ouest de la zone d'étude va impacter près de 5001 m² de dunes grises sur un total de 68096 m². En revanche, près 20 782 m² de zones urbanisées vont être renaturées en pelouses de dunes. S'ajoute à cela, 2551 m² d'habitats naturels autres seront également renaturés en pelouses typiques des dunes. Ces habitats correspondent aux marges d'habitats naturels ou bien à des secteurs en évolution naturelles (Friches, coupes forestières récentes etc.).

La renaturation prévue sur le site va donc avoir un impact permanent et positif

3.2.2. Impacts en phase exploitation

En phase d'exploitation, les aménagements projetés seront mis en place. Le public sera ainsi canalisé grâce aux cheminements, aux pistes cycles et aux aires de stationnement. De même, une protection physique des espaces naturels sera implantée (mobilier de signalétique, mobilier de mise en défens, etc.). Les risques de perturbations des milieux naturels hors emprise, liés aux passages des usagers seront donc nuls.

Concernant la renaturation de l'ancien circuit automobile, la canalisation du public associée à la mesure de renaturation du site permettra à la végétation typique des dunes de s'exprimer librement sans être piétinée. A termes, ces espaces nouvellement restaurés seront recolonisés par des espèces faunistiques et floristiques typiques.

L'impact du projet en phase d'exploitation est donc considéré comme positif et permanent.

3.3. FLORE

3.3.1. Impacts en phase chantier

Effets du projet sur la destruction d'individus

Quatre espèces floristiques protégées à l'échelle régionale ont été inventoriées au sein de la zone d'étude depuis le début des inventaires et ont été retrouvées lors de leur mise à jour, en 2025. Il s'agit de la Linaire des sables (*Linaria arenaria*), l'Ornithope comprimé (*Ornithopus compressus*), l'Ornithope penné (*Ornithopus pinnatus*) et la Silène de Port (*Silene portensis L. subsp portensis*). Une dernière espèce a été découverte en 2026 ; le Lys maritime (*Pancratium maritimum*).

Une espèce protégée à l'échelle nationale avait été notée en 2023 (un seul point au beau milieu du circuit) mais n'a pas été revue lors de la mise à jour des inventaires, en 2025 ; il s'agit de l'Œillet de France (*Dianthus gallicus*). Bien que les habitats naturels qui caractérisent la zone d'étude lui soient favorables, il est considéré que l'espèce n'est pas installée sur le site, contrairement aux 4 précédentes. Elle ne fera donc pas l'objet d'une analyse plus poussée.

Pendant la phase travaux, les espèces floristiques patrimoniales proches des secteurs à aménager risquent d'être piétinées (routes, futures aires de stationnement et cheminements aux abords du chantier).

Les espèces floristiques présentes dans les secteurs à aménager seront détruites pendant la phase travaux ; cela concerne notamment :

- ✓ Une centaine de pied de Silène de Porto, localisés au niveau de la future aire de stationnement à l'Ouest du site
- ✓ Plus de 3000 pieds d'Ornithope penné (Données 2018, Absence dénombrement en 2025)
- ✓ Plus de 450 pieds d'Ornithope comprimé (Données 2018, Absence dénombrement en 2025)
- ✓ Une quarantaine de pieds de Linaire des sables (Données 2018, Absence dénombrement en 2025)
- ✓ Deux pieds de Lys maritime

Effets du projet sur la destruction, altération d'habitats d'espèce

Les aménagements projetés vont impacter 5001m² de dunes grises, habitats naturels tout à fait favorables au développement des espèces floristiques patrimoniales citées plus haut. Ces aménagements concernent notamment la création d'une aire de stationnements de 85 places au Nord-ouest de la zone d'étude.

Tableau 58 : Niveau d'impact sur les espèces floristiques patrimoniales présentes sur le site

Espèces	Type de protection	Statut de conservation en PDL	Enjeu de l'espèce sur site	Nature de la destruction	Niveau d'impact
Linaria arenaria - Linaire des sables	PDL	VU	**Fort**	Individus et habitats	Faible
Ornithopus compressus - Ornithope comprimé	PDL	LC	**Modéré**	Individus et habitats	Faible
Ornithopus pinnatus- Ornithope penné	PDL	NT	**Modéré**	Individus et habitats	Faible
Pancratium maritimum – Lys maritime	PDL	NT	**Fort**	Individus et habitats	Faible
Silene portensis subsp. Portensis - Silène de Porto	PDL	NT	**Fort**	Individus et habitats	Faible

Une des thématiques floristiques importante du site est la présence de plusieurs espèces exotiques envahissantes contactées au sein de l'aire d'étude et sur l'emprise chantier. Cette thématique est d'autant plus importante qu'une partie des sols sera remanié et laissé « nu », or le risque de propagation de ces espèces envahissantes est d'autant plus fort sur les sols sans végétation. Ainsi sans mise en œuvre de mesures adaptées pour la gestion et la limitation de la dispersion de ces espèces exotiques envahissantes, une colonisation plus importante du site pourrait avoir lieu dégradant ainsi les objectifs de renaturation prévus sur le site.

L'impact du projet sur les espèces floristiques et leurs habitats est considéré comme faible, direct et permanent pour la Linaire des sables, l'Ornithope penné, la Silène de Porto ; l'ornithope comprimé et le Lys maritime.

Tableau 59 : Surface d'habitats impactée favorables à la flore patrimoniale

Habitats d'espèces impactées	Surface
Habitats d'espèces floristiques patrimoniales	5 000 m²

3.3.2. Impacts en phase exploitation

L'objectif général du projet est de renaturer l'ancien circuit automobile, afin de recréer des habitats dunaires ouverts et diversifiés.

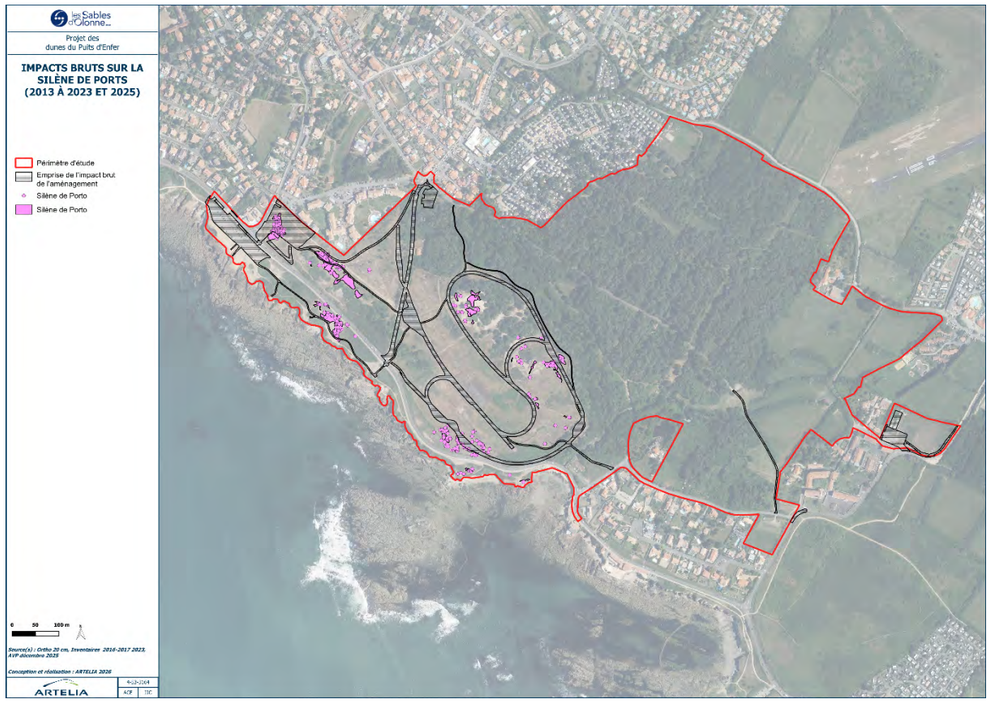
Ainsi, ce sont près de 63000 m² de pelouses qui seront préservés des aménagements et environ 24 287 m² de pelouses qui seront renaturées. De plus, la canalisation du public, associée à la mesure de renaturation du site (recolonisation spontanée de la végétation, ensemencement, récolte sur site), permettra à la végétation typique des dunes de s'exprimer librement sans être piétinée. A termes, ces espaces nouvellement restaurés seront recolonisés par des espèces faunistiques et floristiques typiques et seront notamment favorables aux 5 espèces floristiques protégées citées précédemment.

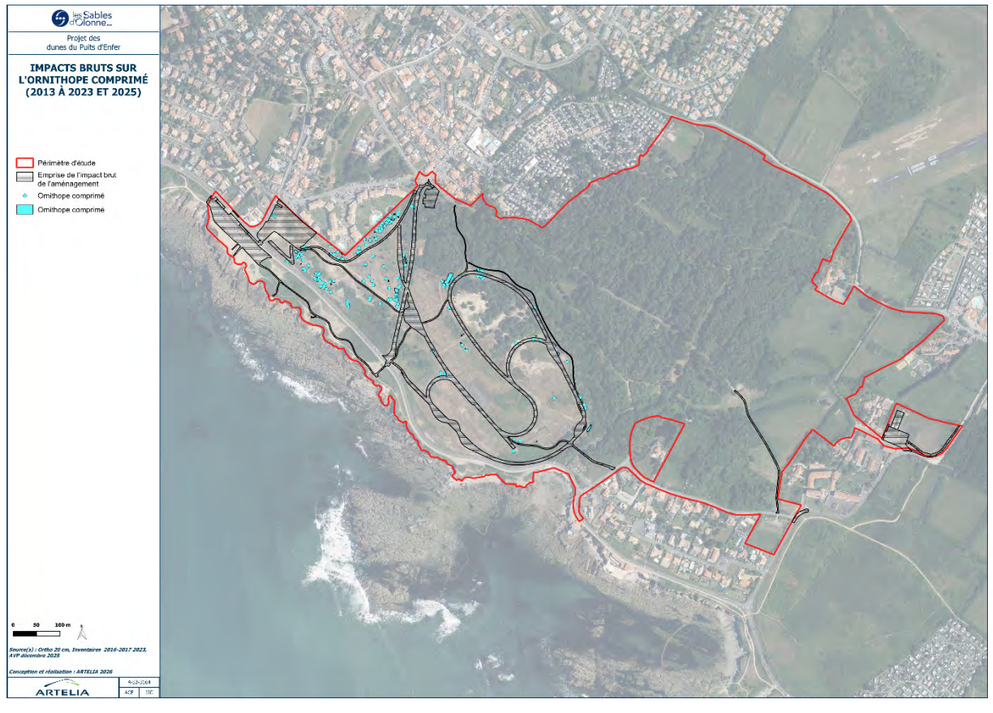
L'impact du projet sur ce groupe biologique, en phase d'exploitation, est donc considéré comme positif et permanent.

Concernant les espèces exotiques envahissantes, si aucune gestion adaptée n'est mise en œuvre, une trajectoire de colonisation et de fermeture du milieu pourrait avoir lieu par les espèces envahissantes déjà fortement présentes sur site, limitant ainsi la compétition inter-espèces, et venant appauvrir à long terme la diversité floristiques du site et par conséquent l'intérêt écologique global.









Carte 25 : Impacts brut sur les stations de Linaire des sables (haut) et de Silène de Porto (bas)

Carte 26 : Impacts brut sur les stations d'Ornithope penné (haut) et d'Ornithope comprimé (bas)



Carte 27 : Impacts brut sur les stations de Lys maritime

3.4. ZONES HUMIDES

3.4.1. Impacts en phase chantier

L'inventaire des zones humides réalisé dans le cadre du projet met en évidence plusieurs entités humides fonctionnelles, structurées autour de trois grands types :

- Des zones humides littorales de suintement (roselières) : associées à des écoulements diffus de subsurface, localisés dans des micro-dépressions du substrat rocheux, avec une forte dépendance à la micro-topographie et à l'influence des conditions littorales, notamment l'exposition aux embruns et aux gradients de salinité, qui contribuent à structurer la composition floristique.
- Des dépressions humides rétro-littorales (mares temporaire), caractérisées par une hydromorphie saisonnière, liée à la rétention d'eau dans des points bas topographiques, alimentées par des apports de subsurface et des ruissellements locaux, et structurées par la dynamique d'engorgement (hydropériode) ;
- Un vallon humide structurant correspondant à un système alluvial linéaire associant un cours d'eau, ses berges et sa ripisylve, assurant la continuité hydrologique et écologique du site.

Ces milieux peuvent présenter une sensibilité aux perturbations physiques et hydrologiques, en particulier :

- Au tassement des sols,
- À la modification des micro-reliefs,
- À l'altération des écoulements diffus.

Le fonctionnement de ces milieux repose sur :

- La circulation d'eau de subsurface (ZH littorales) ;
- La micro-topographie et la durée d'engorgement (dépressions humides) ;
- Les échanges nappe / surface et débordements ponctuels (vallon humide).

Ces caractéristiques confèrent à ces milieux une sensibilité élevée aux perturbations physiques (tassement, terrassement) et hydrologiques (modification des écoulements diffus).

■ **Incidences directes**

Les travaux projetés sont susceptibles d'engendrer :

- Des atteintes ponctuelles aux zones humides au droit des emprises (cheminements, installations de chantier) ;
- Une altération des horizons pédologiques hydromorphes liée aux opérations de décapage et de terrassement ;
- Une compaction des sols sous l'effet de la circulation des engins.

Ces incidences concernent prioritairement :

- Les dépressions humides, situées dans l'emprise de l'ancien circuit, sensibles à la déstructuration des sols ;
- Les secteurs de frange humide.

Ces incidences restent localisées et majoritairement temporaires, mais peuvent devenir durables en cas d'altération de la structure des sols.

■ **Incidences indirectes**

Les incidences indirectes portent sur :

- Le fonctionnement hydrologique :
  - Perturbation des écoulements diffus de subsurface (roselières littorales) ;
  - Modification des conditions d'alimentation des dépressions ;
  - Altération ponctuelle des connexions hydrauliques locales.
- La qualité des eaux :
  - Augmentation des matières en suspension liée aux terrassements ;
  - Risques de pollution accidentelle (hydrocarbures, produits de chantier) ;
  - Transfert de polluants vers les zones humides.
- Les habitats et la flore :
  - Dégradation de la végétation hygrophile ;
  - Modification des conditions stationnelles ;
  - Risque d'introduction d'espèces exotiques envahissantes

L'impact est considéré comme moyen, direct et permanent.

3.4.2. Impacts en phase exploitation

■ **Les effets directs du projet global**

Actuellement, trois zones humides sont traversées par les cheminements piétons anarchiques sur la côte rocheuse.

Ces cheminements ne font l'objet d'aucune mise en défens, ce qui se traduit par :

- Une fréquentation diffuse non maîtrisée ;
- Un piétinement répété des zones humides ;
- Une compaction progressive des sols ;
- Une dégradation de la végétation hygrophile caractéristique des roselières littorales.

La réorganisation des cheminements piétons le long du littoral va se traduire par l'harmonisation des largeurs de cheminements actuels et une mise en défens des habitats adjacents.

Un léger recul du tracé sur certains tronçons permettra également de prendre en compte le **recul du trait de côte**. Les élargissements de cheminement ainsi que leur recul impliquent des aménagements ponctuels au sein de secteurs classés en zone humide.

L'impact direct sur les zones humides est estimé à environ 286 m², soit :

- **Un niveau d'évitement de l'ordre de 99,22 % des surfaces de zones humides du site ;**
- **Une emprise très limitée et localisée ;**
- **L'habitat affecté correspond à des roselières littorales situées en front de mer, en sommet de falaises rocheuses (code CORINE 53.1).**

L'impact retenu correspond aux emprises des cheminements piétons suivantes, pour lesquelles deux options techniques d'aménagement sont envisagées au stade AVP :

■ 175 m² : installation d'un platelage bois sur pieux ;

■ 111 m² : cheminement sur sol naturel, ou alternativement installation d'un platelage bois sur pieux ;

Soit un impact global d'environ 286 m².

L'option « platelage bois » permettra une meilleure praticabilité durant les mois pluvieux. Pour cette solution, l'impact pris en considération est volontairement maximaliste, dans la mesure où il correspond à l'emprise totale du cheminement en platelage, lequel sera en réalité installé sur pieux.

Leur alimentation principale vient de suintements littoraux. Dans ce contexte, les franchissements réalisés en platelages bois génèrent un impact négligeable sur leur alimentation en eau.

Le report des cheminements existants sur un tracé aménagé en platelage permettra de canaliser les flux et de supprimer le piétinement des zones humides en dehors des emprises aménagées. Ces passages répétés provoquent en effet un tassement des sols et une dégradation de la végétation typique des milieux humides.

Les deux options d'aménagement présentent une canalisation des circulations, accompagnée de dispositifs de mise en défens (filins bas). Ces aménagements permettront d'orienter le public sur des tracés définis. Contrairement à la situation actuelle, où les parcours ne sont pas clairement délimités, cette organisation limitera les dégradations des zones humides.

Les tracés des cheminements situés hors zones humides reprendront une partie les sentiers existants (hors zone de recul au regard de l'aléa recul du trait de côte). Ceux-ci feront l'objet d'élargissement ponctuels des cheminements, ainsi que de dispositifs de mise en défens afin de canaliser les flux.

La carte suivante permet de représenter les emprises concernées par les aménagements en zones humides.

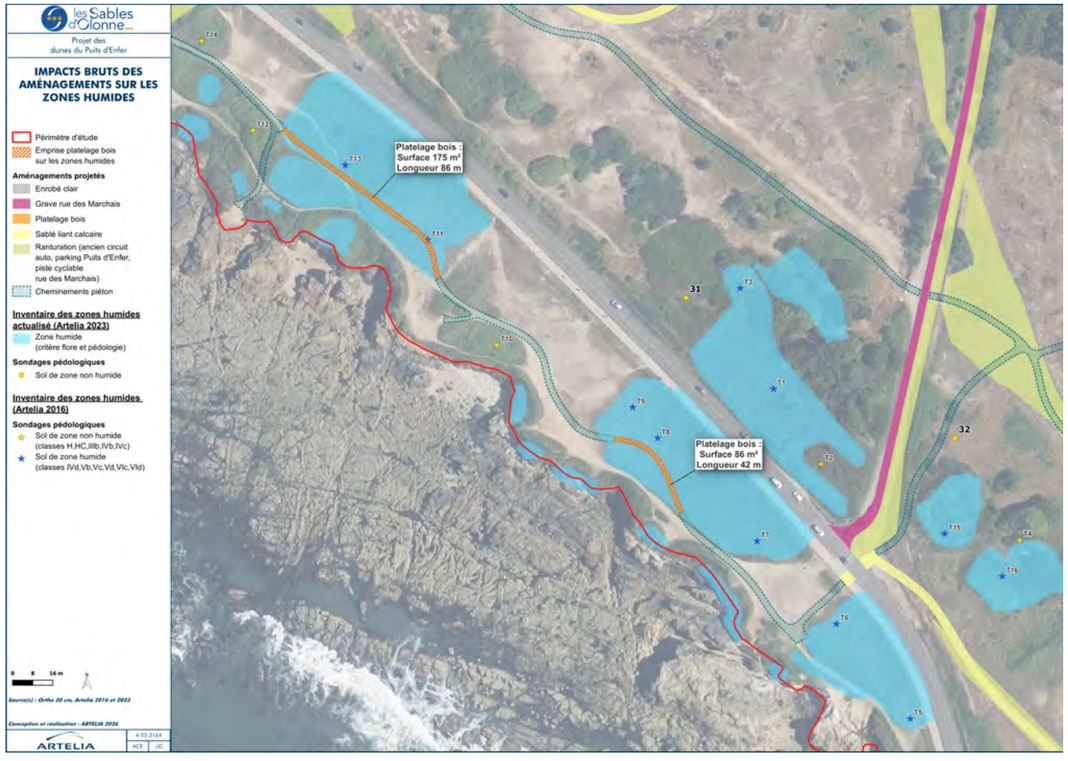


Figure 85 : Zones humides à proximité du parking du Puits d'Enfer impactées par les aménagements

Mise en perspective des incidences

L'analyse des incidences doit être replacée dans le contexte de la situation actuelle, caractérisée par une fréquentation diffuse et non maîtrisée du site.

En l'absence de projet, les zones humides littorales, en particulier les roselières littorales, sont soumises à :

- Des cheminements informels ("chemins de désir") non maîtrisés ;
- Une multiplication des zones de passage ;
- Un piétinement répété entraînant une compaction des sols ;
- Une dégradation progressive de la végétation hygrophile.

Ces pressions diffuses affectent des surfaces étendues et participent à une altération progressive des habitats.

Le projet introduit une évolution structurante fondée sur :

- La canalisation des flux de fréquentation sur des tracés définis ;
- La mise en défens des secteurs adjacents (filins bas) ;
- La suppression des cheminements anarchiques existants.

Le projet ne supprime pas totalement l'impact, mais le relocalise et le concentre sur des emprises très limitées et maîtrisées.

Ainsi, les effets peuvent être synthétisés comme suit :

- Une dégradation localisée et encadrée au droit des cheminements aménagés ;
- Une réduction significative des dégradations diffuses actuellement observées ;
- Une diminution globale des surfaces soumises au piétinement ;
- Une amélioration de l'état de conservation des habitats en dehors des emprises.

Cette approche conduit à un bilan écologique globalement favorable.

■ **Effets liés à la désimperméabilisation du site**

Au-delà des incidences localisées liées aux cheminements littoraux, le projet s'accompagne d'une évolution structurante du fonctionnement hydrologique du site, liée à la suppression de l'ancien circuit automobile.

En effet, l'enrobé actuellement en place constitue :

- Une surface imperméabilisée limitant l'infiltration ;
- Un facteur de modification des écoulements de surface ;
- Un élément de dégradation des conditions hydrologiques initiales.

Sa suppression permet :

- La restauration de la perméabilité des sols ;
- La reconnexion des écoulements de surface et de subsurface ;
- La réactivation de la micro-topographie naturelle du site.

Dans les secteurs en dépression cette évolution est particulièrement favorable. Elle permet :

- La réexpression de micro-dépressions humides, aujourd'hui partiellement altérées par les aménagements passés ;
- Le rétablissement de conditions d'engorgement temporaire ;
- Le développement progressif d'une végétation hygrophile.

Cette dynamique s'inscrit dans une logique de renaturation fonctionnelle des zones humides rétro-littorales, avec une amélioration attendue de leur fonctionnement hydrologique et écologique.

■ **Travaux prévus**

En premier lieu, les zones humides existantes sur le sentier du littoral en haut de falaise et le long de l'ancien circuit seront mises en défens du public. Au stade AVP, les dispositifs envisagés sont les suivants : l'installation de piquets en bois monofils d'une hauteur de 60 cm le long du chemin côtier.

L'ensemble des zones humides restantes sont par ailleurs évitées par le projet. Les cheminements au sein du circuit présentent également une mise en défens permettant de canaliser le public et d'éviter une dégradation des habitats, dont les zones humides.



Figure 86 : Mesure d'évitement sur les zones humides (propositions au stade AVP)

Afin de minimiser l'impact des cheminements sur les zones humides existantes sur le sentier du littoral en haut de falaise, le projet prévoit, selon les secteurs, la pose de platelages bois sur pieux vissés en fondations affleurantes.

Les cheminements actuels surpietinés et libres qui seront fermés par une mise en défens, bénéficieront d'un griffage/décompactage en surface du sol afin de faciliter l'expression de la végétation.



Figure 87 : Illustration de platelage bois ajouré (stade AVP)

De plus, une signalétique informative permettra de sensibiliser le public à la préservation de ces milieux sensibles.

- **Appréciation des incidences résiduelles**

Au regard :

- De la faible emprise des aménagements (≈ 286 m²) ;
- De la nature et de l'emprise des travaux prévus ;
- Du niveau d'évitement très élevé (≈ 99,22 %) ;
- Du maintien des fonctionnalités hydrologiques ;
- De la réduction des pressions diffuses existantes ;
- Des effets positifs liés à la renaturation du site ;

Les incidences résiduelles sur les zones humides sont considérées comme faibles, localisées et non significatives à l'échelle du site.

Aucun impact négatif en phase exploitation n'est relevé concernant cette composante.

3.5. AVIFAUNE

3.5.1. Impacts en phase chantier

Effets du projet sur la destruction d'individus

Les oiseaux représentant un groupe taxonomique relativement mobile et capable de fuir le danger, le risque de destruction d'individus est présent lorsque la reproduction est avérée pour les espèces observées sur la zone du projet. Il s'agit notamment des espèces du cortège des milieux arborés, semi-ouverts, ouverts et humides, soit au total, grâce aux trois années d'inventaire, 72 espèces d'oiseaux en période de nidification, dont 56 espèces protégées dont 14 patrimoniales protégées.

Effets du projet sur la destruction, altération d'habitats d'espèce

Le projet implique principalement des travaux de démantèlement de la piste automobile afin de retrouver un sol naturel. L'emprise des travaux de ce démantèlement étant circonscrit à la piste, ceux-ci ne sont pas de nature à détruire les habitats d'espèces d'oiseaux.

Les travaux qui auront un impact sur les habitats d'espèces d'oiseaux sont la création des trois aires de stationnement qui impacteront des milieux ouverts et boisés, favorables notamment au Chardonneret élégant mais également au cortège des espèces des milieux ouverts. Il est toutefois à noter que malgré la destruction de ces habitats, la surface reste peu significative par rapport à l'ensemble de la surface d'habitats de vie identifiée lors des inventaires.

La mise en place de la passerelle en travers du vallon à l'est du site, entrainera également une destruction d'une faible surface boisée afin d'installer les fondations de la passerelle. Ces travaux auront une incidence faible sur le cortège des espèces des milieux arborés.

L'autre typologie de travaux pouvant induire un impact sur les habitats est la mise en œuvre d'un platelage bois à proximité des falaises. Bien que ces aménagements aient pour vocation la canalisation des promeneurs sur le site, l'installation de cet aménagement aura un impact direct sur l'habitat de la Cisticole des joncs et de la Bouscarle de cetti, en effet ces milieux ont été identifiés comme des milieux humides, reliquats d'anciennes zones humides, d'autant plus importantes pour ces espèces.

Effets du projet sur le dérangement d'individus

Concernant les oiseaux, toutes les périodes peuvent potentiellement être sensibles concernant le dérangement d'individus selon l'utilisation de l'aire d'étude pour la migration ou la reproduction. Concernant le site d'étude, celui-ci est plus particulièrement utilisé en période printanière et estivale, à noter toutefois la présence d'espèces tout au long de l'année. Néanmoins, la période de reproduction est la plus sensible pour l'avifaune si les travaux ont lieu pendant cette période, l'activité liée aux engins et au travail sur site peut perturber l'avifaune et leur cycle de vie. Il est à noter que la perturbation sur ce groupe biologique n'est pas intentionnelle.

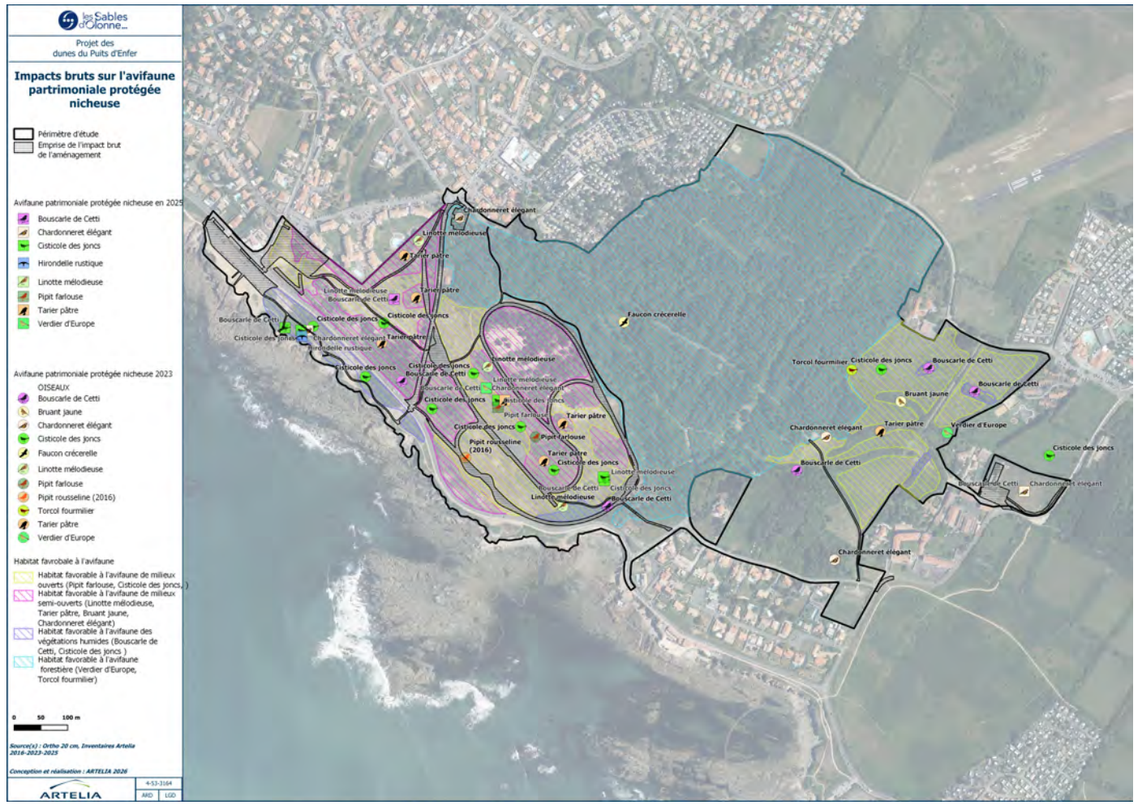
L'impact du chantier sur le groupe biologique est considéré comme moyen direct et temporaire.

3.5.2. Impacts en phase exploitation

L'objectif général du projet est d'effacer l'anthropisation du site afin de retrouver un degré de naturalité et des fonctionnalités écologiques élevés. Et ceci, en passant par l'effacement partiel de la piste automobile, la protection physique des espaces naturels et une gestion intégrée.

Actuellement, le site est interdit au public, mais une forte divagation des piétons et chiens y est notée. Le projet prévoit ainsi une ouverture au public mais avec une canalisation des passants, via un cheminement pour éviter un dérangement et un piétinement non contrôlé sur le site.

L'impact du projet est considéré comme positif et permanent.



Carte 28: Superposition du projet initial aux enjeux avifaune

Tableau 60 : Surface d'habitats d'espèce impactée

Habitats d'espèces impactées	Surface impactée par les aménagements
Habitat favorable à l'avifaune de milieux ouverts (Pipit farlouse, Cisticole des joncs et Alouette des champs)	4 800m²
Habitat favorable à l'avifaune de milieux semi-ouverts (Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, Serin cini, Bruant jaune et Fauvette des jardins)	3 380 m²
Habitat favorable à l'avifaune des végétations humides (Bouscarle de Cetti et Rousserole effarvate)	800m²
Habitat favorable à l'avifaune forestière (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe)	1 800 m²
TOTAL	**10 750 m²**

3.6. AMPHIBIENS

3.6.1. Impacts en phase chantier

Effets du projet sur la destruction d'individus

D'après les inventaires réalisés, les amphibiens utilisent le cours d'eau ainsi que les mares à l'ouest du site. Les travaux prévus étant circonscrits à la dune grise, qui ne présente pas d'enjeux pour la reproduction des amphibiens, les travaux n'auront pas d'impact direct sur la reproduction de ces derniers.

Effets du projet sur la destruction, altération d'habitats d'espèce

Les principaux effets potentiels du chantier pourraient être une pollution accidentelle via des écoulements du chantier dans le milieu naturel.

La mise en œuvre du cheminement piéton dans le boisement entraine un débroussaillage partiel du tracé. Le cheminement reste un tracé naturel sans apport de matériau ayant ainsi un impact faible sur les habitats.

Effets du projet sur le dérangement d'individus

Sans un phasage temporel, les travaux peuvent entrainer un dérangement temporaire sur les individus.

Ainsi l'impact en phase chantier est considéré comme faible, direct et temporaire.

3.6.2. Impacts en phase exploitation

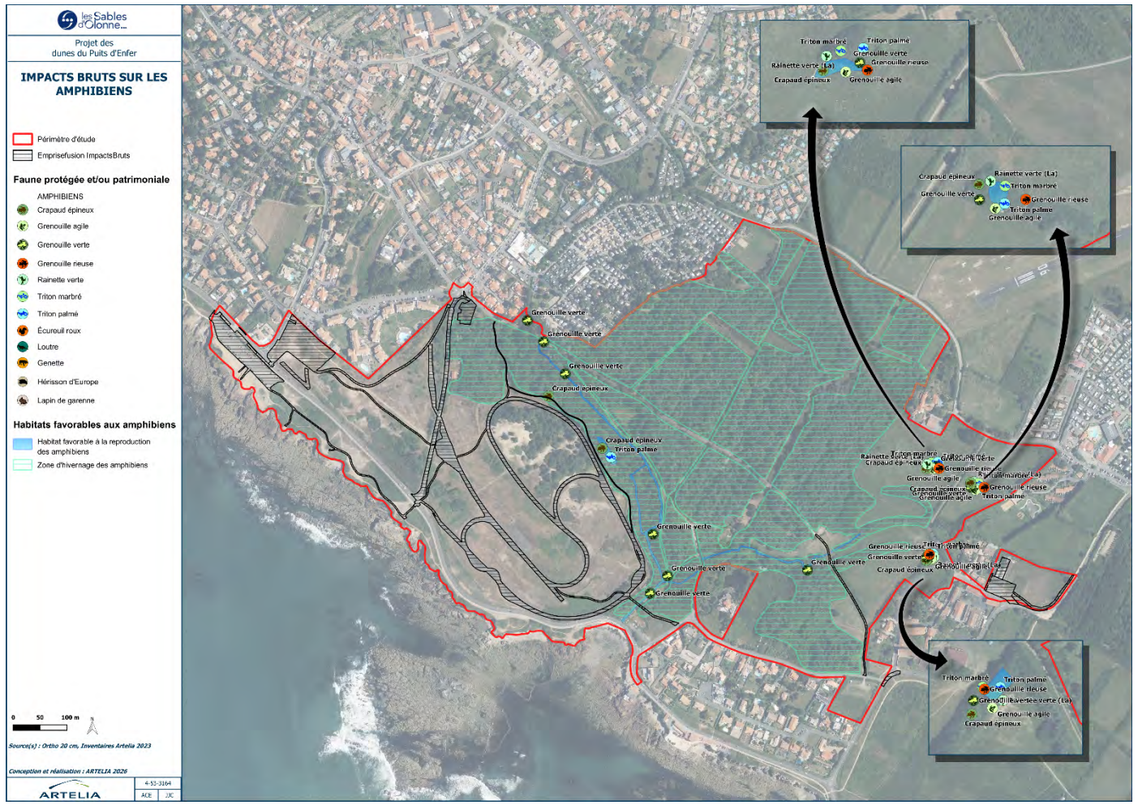
L'objectif général du projet est d'effacer l'anthropisation du site afin de retrouver un degré de naturalité et des fonctionnalités écologiques élevés. Et ceci, en passant par l'effacement partiel de la piste automobile, la canalisation du public, la protection physique des espaces naturels et une gestion intégrée. L'impact du projet sur ce groupe biologique est considéré comme positif et permanent.

Le cheminement piéton pourrait entrainer une rupture de continuité écologique pour les amphibiens Or celui-ci étant situé en limite du boisement, le cheminement n'a que peu d'impacts sur le déplacement des amphibiens.

A noter également, la création d'un cheminement cycle, dans la continuité des fiefs Saint-Jean, ici, une modification de la nature du sol est prévu avec un cheminement en grave-sable, néanmoins, cette cet aménagement ne devrait pas entrainer d'impacts significatifs sur ce groupe biologique. De plus, les amphibiens se déplaçant de nuit, le risque de collision et d'écrasement par des vélos est très faible.

Actuellement, le site est interdit au public, mais une forte divagation des piétons et chiens y est notée. Le projet prévoit ainsi une ouverture au public mais avec une canalisation des passants, via un cheminement pour éviter un dérangement et un piétinement non contrôlé sur le site.

L'impact est considéré comme négligeable.



Carte 29:Superposition du projet initial aux enjeux amphibiens

Tableau 61: Surface d'habitats d'espèce impacté

Habitats d'espèces impactées	Surface des aménagements
Zone d'hivernage des amphibiens	900 m²
Habitat favorable à la reproduction des amphibiens	NC
TOTAL	**900 m²**

3.7. MAMMIFERES TERRESTRES

3.7.1. Impacts en phase chantier

Effets du projet sur la destruction d'individus

Des mammifères ont été contactés sur l'aire d'étude, et notamment sur la zone de chantier (dune grise) avec la présence du lapin de Garenne et du Hérisson d'Europe. Le lapin de Garenne étant une espèce mobile, la destruction d'individus restent peu probable, excepté si les travaux ne sont pas phasés temporellement et ont lieu pendant la période de reproduction, où un risque de destruction des terriers et des jeunes est probable.

Concernant le hérisson d'Europe, cette espèce ayant une activité nocturne, les travaux diurnes peuvent avoir un impact sur cette espèce qui n'est pas mobile en journée.

Effets du projet sur la destruction, altération d'habitats d'espèce

Les principaux travaux prévus resteront circonscrits au fuseau de la piste automobile sur la dune et au nouveau tracé du cheminement piéton afin d'installer les clôtures. Ces travaux ne sont pas de nature à détruire les habitats d'espèce présents.

A noter tout de même la création de deux nouvelles aires de stationnement à l'ouest du site d'étude localisées sur un habitat favorable au Lapin de Garenne et un habitat favorable à l'écureuil roux. Une destruction d'habitat est ainsi à noter sur ces emprises.

Effets du projet sur le dérangement d'individus

Concernant les mammifères, toutes les périodes peuvent être sensible pour ce groupe biologique, puisque les espèces réalisent l'entièreté de leur cycle biologique sur site. Néanmoins, le dérangement de la faune sera limité à la période des travaux et n'est pas intentionnelle.

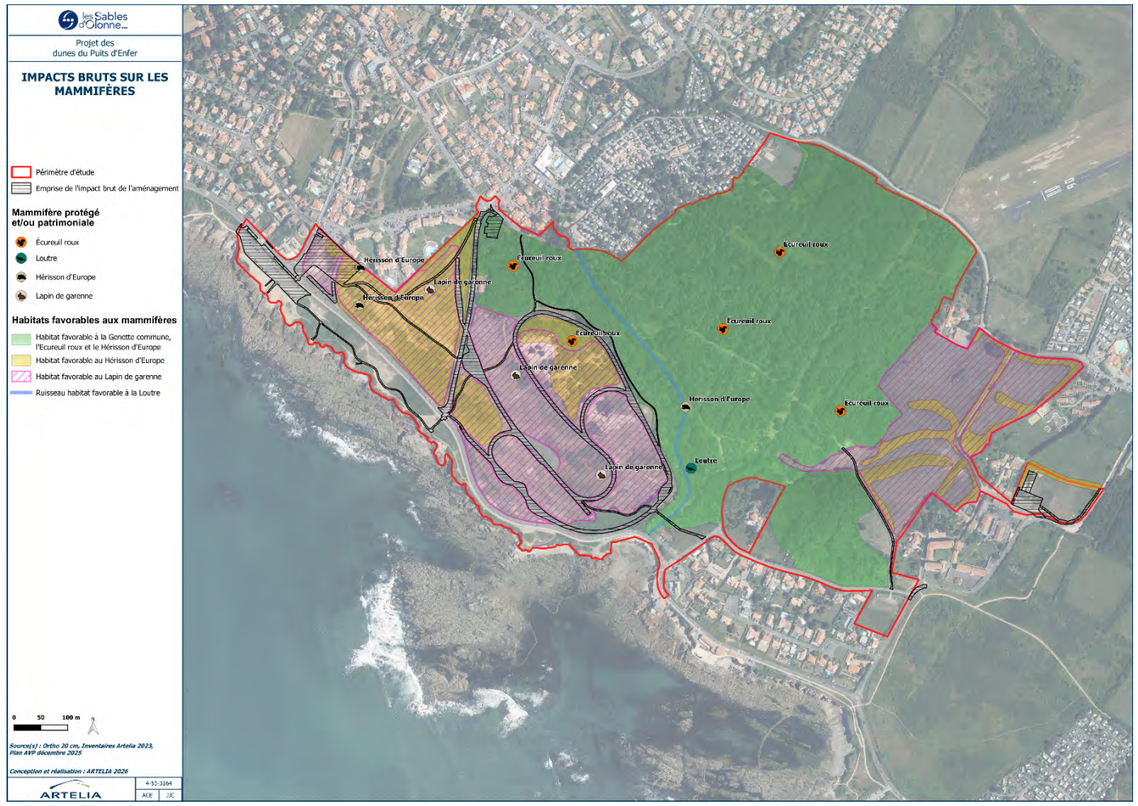
Ainsi l'impact en phase chantier est considéré comme moyen, direct et temporaire.

3.7.2. Impacts en phase exploitation

L'objectif général du projet est d'effacer l'anthropisation du site afin de retrouver un degré de naturalité et des fonctionnalités écologiques élevés. Et ceci, en passant par l'effacement partiel de la piste automobile, la canalisation du public, la protection physique des espaces naturels et une gestion intégrée

A noter toutefois que le cheminement piéton prévu au sein de la dune sera canalisé via des mises en défens. Sans attention particulière concernant les mailles, ces barrières peuvent devenir des obstacles infranchissables pour les mammifères terrestres, notamment le lapin de garenne et le Hérisson. Provoquant ainsi des ruptures de continuités écologiques et isolant les individus, créant une mortalité sur les populations présentes.

L'impact du projet est considéré fort, indirect et permanent.



Carte 30: Superposition du projet initial aux enjeux mammifères

Tableau 62 : Surface d'habitats d'espèce impactée

Habitats d'espèces impactées	Surface des aménagements
Habitat favorable à la Genette commune, l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe	2 600m²
Habitat favorable au Hérisson d'Europe	4 400m²
Habitat favorable au Lapin de Garenne	7 000m²
TOTAL	**14 000 m²**

3.8. REPTILES

Cinq espèces protégées de reptiles ont été inventoriées sur l'aire d'étude, notamment la Vipère aspic et la Couleuvre vipérine qui qui sont des espèces patrimoniales protégées. La Couleuvre d'Esculape et la Coronelle lisse sont des espèces bibliographiques potentiellement présentes également. Ces espèces sont réparties au sein de l'aire d'étude, notamment au sein des dunes grises mais aussi au sein du réseau de lisières.

3.8.1. Impacts en phase chantier

Effets du projet sur la destruction d'individus

La circulation des engins et le débroussaillage sont susceptibles d'entraîner la destruction d'individus, notamment si les travaux ont lieu en période hivernale lorsque les reptiles sont en léthargie, ou en période de reproduction où les individus sont beaucoup moins mobiles.

Effets du projet sur la destruction / altération d'habitats d'espèces

Les reptiles utilisant le réseau de lisières pour le transit, la reproduction et la chasse, ne seront pas impactés par les travaux qui sont circonscrits au sein de la dune grise.

Les travaux de décapage de la piste automobile n'entraineront pas destruction d'habitats d'espèces. En revanche, la création d'aire de stationnement, notamment celle prévue à l'ouest est localisé sur un habitat fonctionnel au Lézard des murailles et au Lézard à deux raies, une destruction d'habitat est ainsi à prendre en compte pour les lézards.

Effets du projet sur le dérangement d'individus

Les nuisances liées à la réalisation du projet (bruits, vibrations, poussières) induisent un dérangement des reptiles. Ce dérangement peut engendrer un stress et une multiplication des comportements de fuite, pouvant porter atteinte à la santé des individus concernés. D'autant plus, si les travaux ont lieu pendant les périodes sensibles pour l'accomplissement du cycle biologique.

L'impact en phase chantier est jugé fort direct et permanent par destruction d'individus et d'habitats naturels.

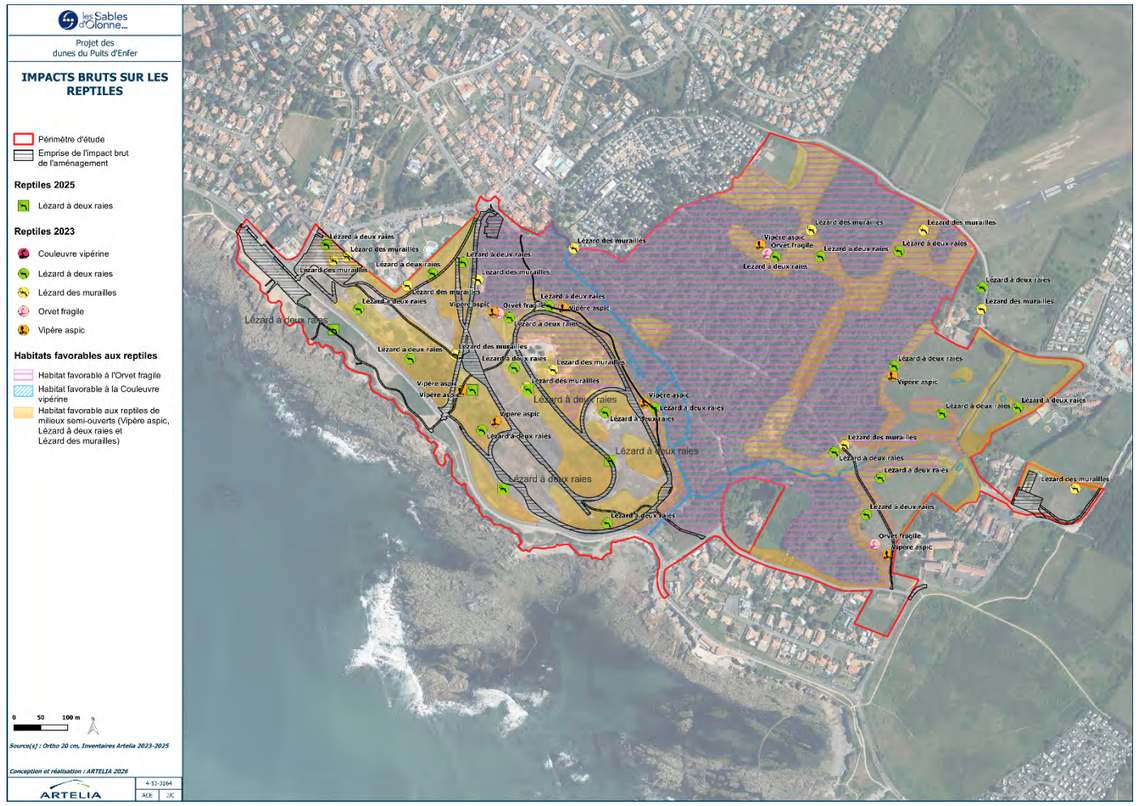
3.8.2. Impacts en phase exploitation

L'objectif général du projet est d'effacer l'anthropisation du site afin de retrouver un degré de naturalité et des fonctionnalités écologiques élevés. Et ceci, en passant par l'effacement partiel de la piste automobile, la protection physique des espaces naturels et une gestion intégrée.

Actuellement, le site est interdit au public, mais une forte divagation des piétons et chiens y est notée. Le projet prévoit ainsi une ouverture au public mais avec une canalisation des passants, via un cheminement pour éviter un dérangement et un piétinement non contrôlé sur le site.

A noter toutefois que le cheminement piéton prévu au sein de la dune sera canalisé via des mises en défens. Sans attention particulière concernant les mailles, ces barrières peuvent devenir des obstacles infranchissables pour les reptiles, notamment le. Provoquant ainsi des ruptures de continuités écologiques et isolant les individus, créant une mortalité sur les populations présentes

L'impact du projet est considéré fort, indirect et permanent.



Carte 31: Superposition du projet initial aux enjeux reptiles

Tableau 63 : Surface d'habitats d'espèce impactée

Habitats d'espèces impactées	Surface des aménagements (impacts temporaire et permanent)
Habitat favorable à l'orvet fragile	1980 m²
Habitat favorable aux reptiles de milieux semi-ouverts (Vipère aspic, Lézard à deux raies et Lézard des murailles)	4000 m²
TOTAL	**6 000 m²**

3.9. CHIROPTERES

3.9.1. Impacts en phase chantier

Le site d'étude a été identifié comme zone de chasse pour les différentes espèces de chiroptères contactées. Aucune potentialité de gîte n'a été relevé, néanmoins le boisement pourrait abriter des gîtes arboricoles.

Les travaux ayant lieu en journée, sur la dune grise, les travaux n'auront pas d'impacts sur les habitats de reproduction et de chasse des chiroptères.

L'impact est considéré comme faible, indirect et temporaire.

3.9.2. Impacts en phase exploitation

L'objectif général du projet est d'effacer l'anthropisation du site afin de retrouver un degré de naturalité et des fonctionnalités écologiques élevés. Et ceci, en passant par l'effacement partiel de la piste automobile, la canalisation du public, la protection physique des espaces naturels et une gestion intégrée. L'impact du projet sur ce groupe biologique est considéré comme positif et permanent.

A noter, que l'éclairement est un sujet important pour ce groupe biologique, car plusieurs espèces de chiroptères sont lucifuges, ainsi des aménagements éclairés peuvent entrainer un abandon des aires de chasse par ces espèces. Concernant le projet, l'aire de stationnement ne sera pas éclairé la nuit, permettant ainsi aux chauves-souris présentes de continuer à exploiter le site pour la chasse.

L'impact du projet sur les chiroptères est considéré comme négligeable en phase travaux et phase exploitation.

3.10. ENTOMOFAUNE

3.10.1. Impacts en phase chantier

Effets du projet sur la destruction d'individus

Les insectes sont considérés comme un groupe biologique mobile, néanmoins les orthoptères ont tendance à se figer lors d'un danger, la « Thanatose », ce comportement est reproduit face aux engins de travaux, entrainant ainsi une mortalité par écrasement ou ensevelissement.

Les travaux peuvent également entrainer une destruction des pontes, qui sont pour la plupart des espèces d'orthoptères, dans le sol ou à la base de tiges.

Ainsi l'impact des travaux par destruction d'individus est considéré comme fort et permanant sur les orthoptères, d'autant plus si les travaux ne sont pas soumis à un phasage spatial et temporel des travaux. Les autres groupes biologiques ne sont pas impactés par les travaux (odonates) ou faiblement (rhopalocères).

Effets du projet sur la destruction / altération d'habitats d'espèces

Les opérations de terrassement vont engendrer la destruction de secteurs occupés par les insectes sur l'aire d'étude. Ce groupe biologique est réparti sur l'ensemble de l'aire d'étude notamment dans les dunes et les mares) à l'ouest.

La création de l'aire de stationnement à l'ouest du site entraine une perte d'habitats pour les orthoptères du cortège dunaire, plus particulièrement le criquet des dunes et le criquet de Jago. En effet la future aire de stationnement est localisée sur un habitat de dune grise, milieu favorable au développement des espèces précédemment citées. Cette perte de surface est significative, du fait de la faible surface totale de cet habitat, de sa rareté et sa fragilité.

Les autres typologies de travaux n'entrainent pas de remarque particulière concernant ce risque de destruction d'habitats.

Effets du projet sur le dérangement d'individus

Aucun impact particulier concernant le dérangement d'individus n'est relevé sur l'emprise chantier.

Ainsi l'impact en phase chantier est considéré comme très fort, direct et permanent.

3.10.2. Impacts en phase exploitation

L'objectif général du projet est d'effacer l'anthropisation du site afin de retrouver un degré de naturalité et des fonctionnalités écologiques élevés. Et ceci, en passant par l'effacement partiel de la piste automobile, la protection physique des espaces naturels et une gestion intégrée.

Actuellement, le site est interdit au public, mais une forte divagation des piétons et chiens y est notée. Le projet prévoit ainsi une ouverture au public mais avec une canalisation des passants, via un cheminement pour éviter un dérangement et un piétinement non contrôlé sur le site.

L'impact du projet est considéré comme positif et permanent.



Carte 32: Superposition du projet initial aux enjeux insectes

Tableau 64: Surface d'habitats d'espèce impactée

Habitats d'espèces impactées	Surface des aménagements (impacts temporaire et permanent)
Habitat favorable au Cardinal	950 m²
Habitat favorable au Lucane Cerf-volant	1 800m²
Habitat favorable aux orthoptères du cortège dunaire (Criquet des dunes et Criquet de Jago occidental)	4 500 m²
TOTAL	**7 200 m²**

3.11. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	DESCRIPTION DE L'IMPACT	NATURE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT BRUT EN PHASE CHANTIER	EVALUATIONDE DE L'IMPACT EN PHASE EXPLOITATION
Enjeux relatifs au dispositif Natura 2000	-	NC	Un périmètre Natura 2000 est directement impacté par le projet, il s'agit des Marais de Talmont et zone littorales entre les Sables d'Olonne. Une étude des incidences spécifique est réalisée.	Faible	Positif
ZNIEFF	-	NC	Deux ZNIEFF sont présentes dans l'aire d'étude, la nature des travaux entrainant très peu d'artificialisation, l'impact sur les Znieff est jugé faible en chantier et positif en exploitation.	Faible	Positif
Trame verte et bleue	-		L'objectif étant une renaturation du site et la limitation du passage par le public, les impacts du projet sont considérés comme positif.	Faible	Positif
Zones humides	-	NC	286 m² de zones humides sont impactées par l'installation du platelage bois ou de cheminement (sol naturel).	Moyen : Direct et permanent	Nul
Habitats	-	Modéré	La surface totale des habitats détruits concerne 22611 m² dont environ 5000 m² de pelouses dunaires. Les surfaces détruites des habitats naturels par rapport aux surfaces initiales restent faibles les impacts en phase travaux sont donc considérés comme moyens, directs et permanents. Près 24 000 m² de zones urbanisées vont être renaturées en pelouses de dunes grises favorables à de nombreuses espèces patrimoniales. L'impact en phase d'exploitation est donc considéré comme positif et permanent.	Moyen : Direct et permanent	Positif
Flore patrimoniale	Linaire des sables	Fort	Environ 5000 m² de pelouses favorables à la Linaire des sables et quelques stations seront détruites par les aménagements. En phase chantier les travaux auront donc un impact fort, direct et temporaire. Près de 24 000 m² de pelouses dunaires favorables à l'espèce seront renaturée. En phase d'exploitation, l'impact sera donc positif et permanent.	Faible	Positif
	Lys maritime	Fort	Environ 5000 m² d'habitats favorables au Lys maritime seront détruits par les aménagements. . En phase chantier les travaux auront donc un impact fort, direct et temporaire. Près de 24 000 m² de pelouses dunaires favorables à l'espèce seront renaturée. En phase d'exploitation, l'impact sera donc positif et permanent.	Faible	Positif
	Silène de Porto	Fort	Environ 5000 m² de pelouses favorables à la Silène de Porto et quelques stations seront détruites par les aménagements. En phase chantier les travaux auront donc un impact fort, direct et temporaire. Près de 24 000 m² de pelouses dunaires favorables à l'espèce seront renaturée. En phase d'exploitation, l'impact sera donc positif et permanent.	Faible	Positif
	Ornithope penné	Modéré	Environ 5000 m² de pelouses favorables à l'Ornithope penné et quelques stations seront détruites par les aménagements. En phase chantier les travaux auront donc un impact fort, direct et temporaire. Près de 24 000 m² de pelouses dunaires favorables à l'espèce seront renaturée. En phase d'exploitation, l'impact sera donc positif et permanent.	Faible	Positif
	Ornithope comprimé	Modéré	Environ 5000 m² de pelouses favorables à l'Ornithope comprimé et quelques stations (moins nombreuses que les 3 autres espèces) seront détruites par les aménagements. En phase chantier les travaux auront donc un impact moyen, direct et temporaire. Près de 24 000 m² de pelouses dunaires favorables à l'espèce seront renaturée. En phase d'exploitation, l'impact sera donc positif et permanent.	Faible	Positif

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	DESCRIPTION DE L'IMPACT	NATURE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT BRUT EN PHASE CHANTIER	EVALUATIONDE DE L'IMPACT EN PHASE EXPLOITATION
Avifaune	Bruant jaune	Très fort	Le Bruant jaune ayant été contacté hors emprise travaux, le projet n'a pas d'incidence direct ou indirecte sur l'espèce.	Nul	Nul
	Linotte mélodieuse	Très fort	L'espèce a été contactée plusieurs fois sur l'aire d'étude, on la retrouve dans les milieux semi-ouverts, ici dans les dunes grises. La phase travaux peut entrainer un dérangement ainsi qu'une destruction d'individus. Ainsi qu'une perte d'habitats de 3 380m²	Moyen : Direct et temporaire	Positif
	Pipit farlouse	Très fort	Le Pipit farlouse est observé au sein de la dune grise dans l'emprise chantier, bien que les travaux n'entrainent pas de destruction d'habitat à long terme, une perte d'habitat temporaire de 4 800m² est attendu. Un dérangement et une destruction d'individus peuvent être notés sans mise en œuvre de mesures spécifiques.	Moyen : Direct et temporaire	Positif
	Torcol fourmilier	Très fort	Le Torcol fourmilier a été observé en lisière de boisement, à l'ouest du site. L'espèce utilisant principalement les milieux boisés en dehors de l'emprise travaux, l'espèce n'est pas impactée par les travaux.	Nul	Positif
	Pipit rousseline	Fort	L'espèce a été contactée en 2016 dans l'emprise chantier, mais non revu depuis. Seuls les travaux auront un impact temporaire par destruction et dérangement d'individus sans mise en œuvre de mesures spécifique.	Moyen : Direct et temporaire	Positif
	Serin cini	Fort	L'espèce a été contactée au sein des dune grises dans l'emprise chantier, bien que les travaux n'entrainent pas de destruction d'habitat à long terme, une perte temporaire de 3 380 m² est à noter. Un dérangement et une destruction d'individus peuvent être notés sans mise en œuvre de mesures spécifiques.	Moyen : Direct et temporaire	Positif
	Verdier d'Europe	Fort	Le Verdier étant une espèce du cortège des milieux boisés, et le projet intervenant principalement sur les milieux dunaires et sur les falaises, l'espèce ne sera pas impactée par les travaux.	Nul	Nul
	Chardonneret élégant	Modéré	L'espèce a été contactée sur l'emplacement de la future aire de stationnement rue des marchais, un impact par destruction d'habitats de 1800 m²est donc à prévoir, néanmoins, les milieux de reports (boisement) à proximité immédiate sont présents pour cette espèce. Sans phasage des travaux, une destruction d'individus peut également avoir lieur	Moyen : Direct et permanent	Positif
	Cisticole des joncs	Modéré	La Cisticole des joncs a été contactée plusieurs fois lors des inventaires, notamment sur les dunes grises où seront réalisés les travaux, ainsi ceux-ci pourront entrainer un dérangement et une destruction d'individus sans mise en œuvre de mesures adaptées. De plus l'aire de stationnement prévue à l'ouest entrainera une perte d'habitats de 4 800 m²	Moyen : Direct et permanent	Positif
	Tarier pâtre	Modéré	Le Tarier pâtre a été contacté plusieurs fois lors des inventaires, notamment sur les dunes grises où seront réalisés les travaux, ainsi ceux-ci pourront entrainer un dérangement et une destruction d'individus sans mise en œuvre de mesures adaptées. Une destruction de 3 380 m² est également à noter.	Moyen : Direct et temporaire	Positif
	Cortège d'espèces communes des milieux boisés	Faible	Le projet prévoyant l'aménagement d'une aire de stationnement sur une partie du boisement utilisé notamment par le Chardonneret élégant, une surface de 1800 m² est donc impactée définitivement.	Moyen : Direct et permanent	Positif
	Cortège d'espèces communes des milieux semi-ouverts	Faible	Plusieurs espèces inventoriées appartiennent au cortège des milieux semi-ouverts, c'est le cas de la Linotte mélodieuse, du Tarier pâtre ou encore du Bruant jaune. Les aménagements du projet impacteront 3 380m² d'habitats. Un dérangement et une destruction d'individus sans mise en œuvre de mesures adaptées sont également à prévoir.	Moyen : Direct et permanent	Positif
	Cortège d'espèces communes des milieux humides	Faible	Un platelage bois est prévu le long de la côte, passant à travers les zones humides identifiées, qui sont également des habitats pour la Bouscarle de Cetti et la Rousserolle effarvate, une destruction d'habitat 516 m² est ainsi à prévoir. Ainsi qu'un dérangement et une destruction d'individus sans mise en œuvre de mesures adaptées.	Moyen : Direct et permanent	Positif
	Cortège d'espèces communes des milieux ouverts	Faible	Les espèces du cortège des milieux ouverts correspondent aux oiseaux utilisant les dunes grise pour leur cycle biologique.4 800 m² d'habitats impactés sont attendus, ainsi qu'un dérangement et une destruction d'individus sans mise en œuvre de mesures adaptées.	Moyen : Direct et permanent	Positif
Mammifères terrestres et semi aquatiques	Lapin de Garenne	Fort	L'emprise initiale du projet impacte 5 800 m² d'habitats naturels pouvant potentiellement accueillir des mammifères. De plus sans la mise en place de barrières adaptées, ces dernières pourraient entrainer la fragmentation du milieu et des populations.	Moyen : Direct et temporaire	Fort : Indirect et permanent

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	DESCRIPTION DE L'IMPACT	NATURE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT BRUT EN PHASE CHANTIER	EVALUATIONDE DE L'IMPACT EN PHASE EXPLOITATION
	Loutre d'Europe	Modéré	La Loutre d'Europe est inféodée aux cours d'eau, ici au ruisseau du Puits et ses milieux riverains, les travaux prévus ne concernent pas cette zone, ainsi aucun impact n'est attendu sur cette espèce.	Nul	Nul
	Hérisson d 'Europe	Faible	Le Hérisson est une espèce ubiquiste pouvant utiliser plusieurs types de milieux, sur le site d'étude il utilise les habitats boisés et ouvert. Ainsi une perte d'habitat de 4 400 m² est estimée. Ainsi qu'un risque de destruction et de dérangement d'individus. De plus sans la mise en place de barrières adaptées, ces dernières pourraient entrainer la fragmentation du milieu et des populations.	Moyen : Direct et temporaire	Fort : Indirect et permanent
	Espèces communes	Faible	Les autres espèces de mammifères sont plutôt présentes dans les boisements où aucun impact n'est identifié.	Faible : Indirect et temporaire	Positif
Chiroptères	Pipistrelle commune	Fort	Aucun impact n'est identifié sur ce groupe biologique, tant en chantier, qu'en exploitation.	Faible : Indirect et temporaire	Positif
	Sérotine commune	Fort			
	Barbastelle d'Europe	Fort			
	Pipistrelle de Kuhl	Modéré			
	Grand rhinolophe	Modéré			
	Noctule de Leisler	Modéré			
	Pipistrelle de Nathusius	Modéré			
	Oreillard roux	Modéré			
	Petit rhinolophe	Modéré			
	Rhinolophe euryale	Modéré			
	Oreillard gris	Faible			
Reptiles	Vipère aspic	Très fort	Les espèces ne sont pas directement impactées par les travaux puisque les travaux sont circonscrits à l'emprise de la pise automobile, il est néanmoins à noter un dérangement des individus.	Moyen : Indirect et temporaire	Fort : Indirect et permanent
	Couleuvre vipérine	Fort			
	Espèces communes	Faible	La création de l'aire de stationnement entraine une perte d'habitats de 4 000 m² pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies.		
Amphibiens	Grenouille verte	Modéré	Les espèces ont été contactées dans les mares à l'ouest de l'aire d'étude et en dehors de l'emprise travaux. Ainsi le projet n'entraine pas d'impact la reproduction de ce groupe biologique. Un cheminement piéton est prévu, passant à travers le boisement, identifiée comme zone d'hivernage pour les amphibiens. L'impact es néanmoins considéré comme faible puisque le cheminement n'entraine pas de modification particulière concernant la nature du sol ou encore d'aménagements particuliers (type : barrière).	Faible : Indirect et permanent	Nul
	Triton marbré	Modéré			
	Espèces communes	Faible			
Invertébrés	Criquet de jago	Très fort	L'espèce a été contactée au sein des dunes grises, la création de l'aire de stationnement vient impacter une surface d'habitat de 4500 m²	Fort : Direct et permanent	Positif
	Cardinal	Modéré	Les aménagements prévus dans les dunes entrainent un impact sur l'habitat du cardinal de 950 m².	Faible : Direct et permanent	Positif
	Aeschne printanière	Modéré	Les espèces ont été contactées dans les mares à l'ouest de l'aire d'étude ou sur le cours d'eau, en dehors de l'emprise travaux. Ainsi le projet n'entraine pas d'impact sur ce groupe biologique, que ce soit en phase travaux ou exploitation.	Nul	Nul
	Leste dryade	Modéré			
	Naïade aux yeux rouges	Modéré			

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	DESCRIPTION DE L'IMPACT	NATURE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT BRUT EN PHASE CHANTIER	EVALUATIONDE DE L'IMPACT EN PHASE EXPLOITATION
	Criquet des dunes	Modéré	L'espèce a été contactée au sein des dunes grises, la création de l'aire de stationnement vient impacter une surface d'habitat de 4500 m²	Fort : Direct et permanent	Positif
	Espèces communes d'orthoptères	Faible	Espèces présentes au sein des dunes, les travaux entrainent un dérangement.	Moyen : Direct et permanent	Positif
	Espèces communes d'odonates	Faible	Pas d'impact identifié	Nul	Nul
	Espèces communes de rhopalocères	Faible	Pas d'impact identifié	Nul	Positif
	Espèces communes de coléoptères	Faible	Pas d'impact identifié	Nul	Nul
Faune invasive	-	Négligeable	Aucune espèce invasive n'a été recensée.	-	-
Flore invasive	-	Négligeable	Sept espèces de flore invasive ont été observées sur la zone d'étude	-	Positif

les Sables d'Olonne...

Projet des
dunes du Puits d'Enfer

IMPACTS BRUTS SUR LA HIÉRARCHISATION DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES

Périmètre d'étude

Emprise de l'impact brut de l'aménagement

Hiérarchisation des enjeux écologiques

- Majeur
- Très fort
- Fort
- Modéré
- Faible
- Très faible
- Négligeable



0 50 100 m

N

Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2025, Plan AVP décembre 2025

Conception et réalisation : ARTELIA 2026

ARTELIA | 4-53-3164 | ACE | JJC

Carte 33: Impacts bruts et enjeux écologiques



F. MISE EN ŒUVRE DE LA DEMARCHE DU VOLET EVITER ET REDUIRE

1. LES MESURES VISANT A EVITER ET REDUIRE LES IMPACTS DU PROJET

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.

1.1. LISTE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'évitement, XX = ME et pour les mesures de réduction, XX= MR.

Chacune des mesures intègre également la codification établie dans le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » (CEREMA, 2018). Les différents types et catégories sont définis selon la clef de classification suivante (l'exemple est pris ici pour les mesures d'évitement, mais la numérotation est identique pour les mesures de réduction).

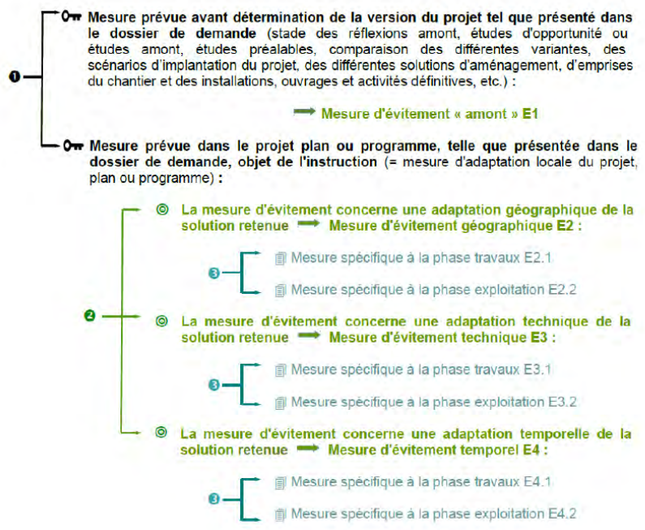


Figure 88: Extrait de l'arbre présentant le principe de numérotation des différentes mesures (ici pour les mesures d'évitement)

Tableau 65 : Liste des mesures d'évitement et réduction

Code mesure	Code CEREMA	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement			
ME01	E2.2e (R1.2a) Optimisation du projet initialement envisagé	Optimisation de l'implantation du projet	Conception
Mesures de réduction			
MR01	E4.1a et E4.1b R3.1a et R3.1b	Intégration des cycles biologiques de la faune et de la flore dans le travaux et l'exploitation	Travaux
MR02	R2.1c et R2.2n	Gestion et réutilisation des terres	Travaux
MR03	R2.1.d R2.1r	Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux	Travaux
MR04	R2.1c et R2.1n R2.1f	Limitation des risques d'introduction et de dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes et optimisation de la gestion des matériaux	Travaux Exploitation
MR05	R1.1c	Balisage préventif et mise en défens	Travaux
MR06	R2.1j	Maitrise de la fréquentation et adaptation des mises en défens	Exploitation

Toutes les mesures d'évitement et réduction proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

1.1.1. ME 01 : Optimisation de l'implantation du projet

ME 01 : Optimisation de l'implantation du projet				
E	R	C	A	E2.2/R1.2a : Evitement géographique en phase travaux
Description de la mesure				L'objectif est de limiter au maximum les emprises du projet sur les zones présentant les enjeux écologiques les plus importants (habitats, espèces remarquables et zones humides). L'objectif global du projet étant de la renaturation, tous les aménagements prévus ont fait l'objet d'une réflexion depuis les années 2000 afin de réduire les impacts potentiels sur la biodiversité. Cette partie s'attachera à décrire les réflexions menées sur certains aménagements, notamment les tracés des cheminements cycle et piéton, ou encore les stationnements.
Acteurs				MOA/MOA/Ecologue

Réflexion sur le tracé des cheminements piétons

En 2018, des réflexions ont été menées sur la localisation des cheminements, la démarche s'inscrit dans la volonté d'anticipation du recul du trait de côte et de la découverte des milieux littoraux et arrière-littoraux par le public.



Figure 89: 1er projet de cheminements piétons sur l'ancien circuit [Phytolab, 2016]

Au démarrage de l'étude, plusieurs propositions de cheminements ont été réalisées en visant une réutilisation des éléments en place de l'ancien circuit.

L'optimisation avec les études des milieux naturels a permis de revoir ces propositions. En effet, le secteur central (boucle en rouge) induisait une fréquentation en accès libre sur un milieu dunaire avec des espèces protégées floristiques sensibles au piétinement, ainsi que des espèces animales sensibles au dérangement tels que la vipère aspic.

Deux autres propositions alternatives ont également été proposées sans toutefois permettre de s'affranchir d'une pression estimée trop forte compte-tenu des enjeux.

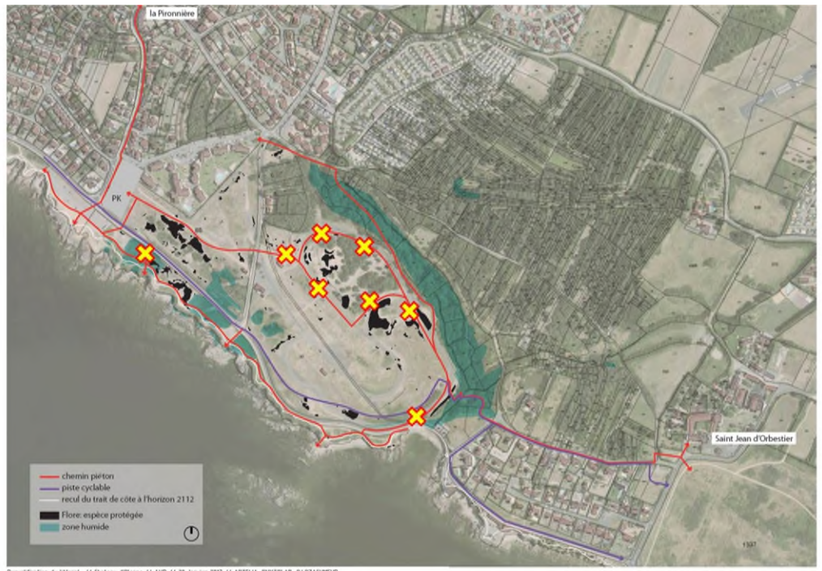


Figure 90: Propositions de cheminements piétons non retenues [Phytolab-ARTELIA, 2016]

Finalement, au vu des enjeux présents (flore protégée, milieux dunaires, oiseau sensible au dérangement) un secteur de « quiétude » (boucle pointillée noire, figure ci-après) a été proposé et retenu sur le secteur central de l'ancien circuit. Ce secteur, sans accès libre, pourra être accessible via des visites guidées comme c'est le cas aujourd'hui de la totalité de l'ancien circuit.

Le sentier du littoral a également été dévié au niveau de l'anse de La Parée où il récupère la piste cyclable qui devient alors mixte.

Les sensibilités environnementales du site ont été prises en compte à travers la protection des milieux les plus sensibles



Figure 91: Principes de cheminements piétons retenus et secteur de quiétude en pointillés noirs [Phytolab-ARTELIA, 2017]

Actuellement, le projet reprend le principe des cheminements proposés en 2018 en les adaptant aux connexions du nouveau projet. Ainsi, les traversées existantes de la promenade Edouard Herriot sont maintenues et ne sont pas multipliées.

La quiétude de la faune est prise en compte dans le tracé des cheminements. Au-delà des tracés permettant de connecter les différents points stratégiques (lieux d'accueil, stationnements, site du Puits d'Enfer, Abbaye, etc.), une boucle unique au cœur du site est proposée. Elle permet de découvrir le milieu dunaire, ainsi que le coteau boisé du vallon du Puits Rochais. La fragmentation des milieux est limitée ainsi que le dérangement de la faune, tout en proposant au visiteur une expérience immersive aux paysages diversifiés.

Les tracés des cheminements ont été définis principalement au regard des enjeux environnementaux. Les cheminements se reposent ainsi majoritairement sur des secteurs artificialisés, dégradés, tassés ou à faibles enjeux :

- 500 ml de l'ancien circuit,
- 150 ml de milieux dunaires piétinés,
- 500 ml de sentiers sur les coteaux du vallon.



Figure 92 - Natures des sols actuels au droit des cheminements projetés

Concernant le cheminement littoral, le tracé reprend celui présent actuellement afin de ne pas créer un impact significatif supplémentaire sur la roselière. Toutefois ce tracé sera élargi et relocalisé lorsque qu'il est présent dans le zonage du recul du trait de côte, pour des raisons de sécurité.

Le tracé d'un cheminement au sud de l'actuel circuit a été retravaillé sur cartographie et également sur site afin de contourner une dune grise et ainsi limiter sa fragmentation.



Figure 93 – En vert, la version initiale avec le cheminement piéton passant au cœur de la dune grise. En noir, le tracé final retenu.

Le tracé définitif des cheminements sera adapté et piqueté en phase chantier au regard des enjeux identifiés sur site, des vues paysagères, et en évitant les lignes droites pour un rendu plus naturel.

Suppression de la passerelle et des pistes associées

Lors des précédentes versions du projet, un franchissement du Puits Rochais était envisagé, par l'installation d'une passerelle permettant de traverser le vallon. Le positionnement de cette passerelle a été étudié pour avoir un moindre impact sur l'environnement, et notamment sur les zones humides.

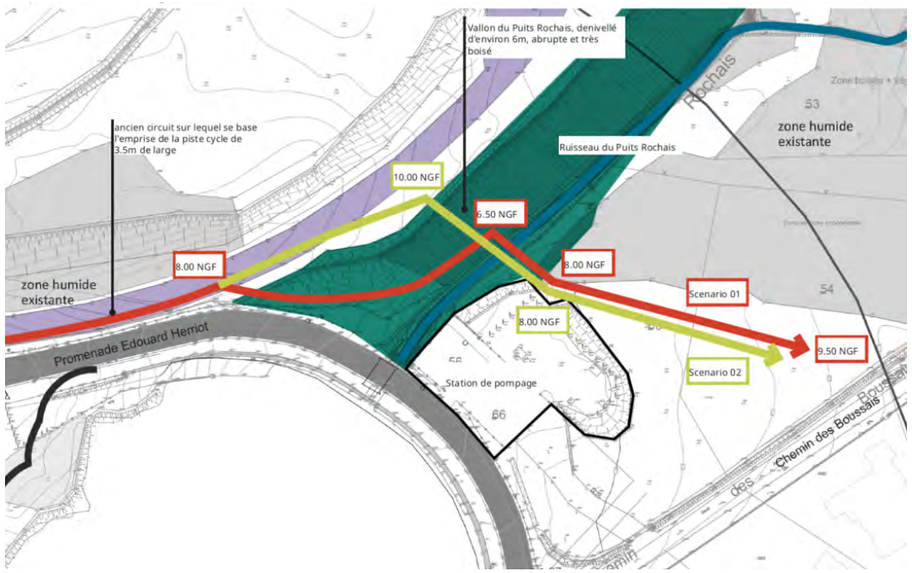


Figure 94 - Propositions de traversée du vallon du Puits Rochais (AVP - mars 2023)

Au regard de ces critères et des impacts sur l'environnement, le scénario 2 est rapidement retenu(en vert). Différents scénarios du raccordement du cheminement cyclable à l'entrée de la passerelle depuis l'intérieur du circuit sont alors envisagés au regard des impacts sur les espèces, la fragmentation du milieu, la praticabilité des cheminements pour les usagers ainsi que l'expérience de la découverte du site par les piétons.

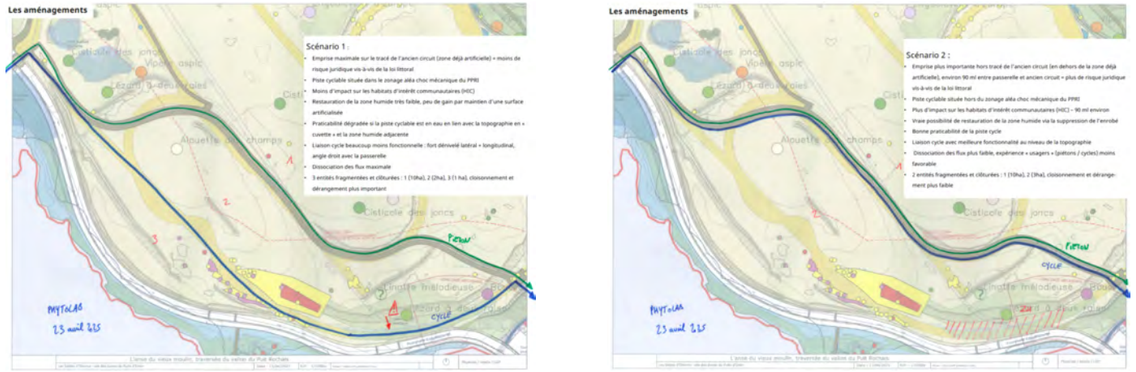
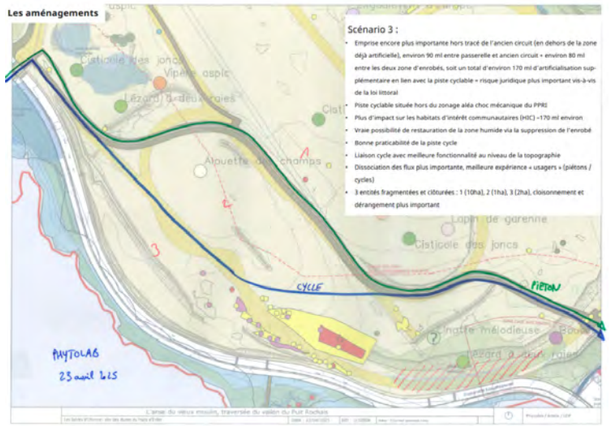


Figure 95 - Scénarios de tracé du cheminement cycle (AVP - avril 2025)



Néanmoins, cette implantation de moindre impact environnemental impliquait un positionnement de la passerelle au sein de la bande des 100m. Ayant conscience des exigences spécifiques que cela engendrait, la maîtrise d'ouvrage a souhaité étudier la conception de cette passerelle avec un avant-projet réalisé en décembre 2025. Cependant, les derniers échanges avec les services de l'Etat ont confirmé la difficulté de la faisabilité règlementaire de la passerelle, au vu de ses caractéristiques, au sein de la bande Littoral des 100 mètres. Une adaptation du règlement graphique du PLU aurait été nécessaire, mais cette évolution fragilisait l'ensemble du projet de renaturation des dunes du puits d'Enfer. Le choix de la maîtrise d'ouvrage a donc été un retrait de cette passerelle au projet global et donc d'écarter la construction de la passerelle du projet.

Le projet a alors évolué vers le maintien de la piste cyclable actuelle le long du littoral. Le recul du trait de côte n'est ainsi plus anticipé dans le présent projet pour les cycles.

Evolution de l'emprise de l'aire de stationnement

Le report de l'aire de stationnement du Puits d'Enfer

Lors du projet initial de 2018, les premières réflexions autour des aires de stationnement comprenaient notamment le maintien et l'optimisation de celle existante du Puits d'Enfer, ainsi que l'aménagement d'une aire supplémentaire immédiatement au nord. La suppression du stationnement actuel du Puits d'Enfer fut actée pour permettre une renaturation et une mise en scène simple de ce site exceptionnel. Cette décision est maintenue au présent projet.

Le maintien d'une aire de stationnement est cependant inévitable sur ce secteur au vu de l'attrait touristique du Puits d'Enfer et pour répondre à l'accueil du public sur cette entrée ouest. Cette aire de stationnement a pour objectif de permettre un accès direct depuis le centre des Sables au site et d'éviter un stationnement anarchique des véhicules au niveau d'une zone environnementale sensible. L'objectif est de présenter une équivalence de nombre de place au stationnement actuel (130 places) sur l'ouest du site.

Une aire de stationnement, en report direct du parking actuel du Puits d'Enfer, est souhaitée pour l'accueil de 90 places de stationnement véhicule ainsi que des appuis-vélo, et permet également d'offrir des équipements d'accueil du public : sanitaires, auvent, signalétique informative sur le site.

Au cours de l'étude, différents scénarios d'aménagement se sont succédé. Différents critères ont été regardés pour l'évolution de l'emprise de l'aire de stationnement, notamment son intégration paysagère et son impact environnemental (emprise sur habitats d'espèces, flore patrimoniale, etc.).

Enjeux pour son intégration environnemental :

- Habitat d'intérêt communautaire prioritaire : 2130 – Dunes côtières fixées à végétation herbacées (dunes grises),
- Habitats favorables pour des espèces patrimoniales protégées : avifaune, mammifères, reptiles et entomofaune,
- Espèces floristiques protégées et patrimoniales : Linaire des sables, Silène de Porto, Ornithope penné, Ornithope comprimé.

La première ébauche de stationnement présentait une aire compacte et dense, permettant une moindre emprise sur le milieu naturel.

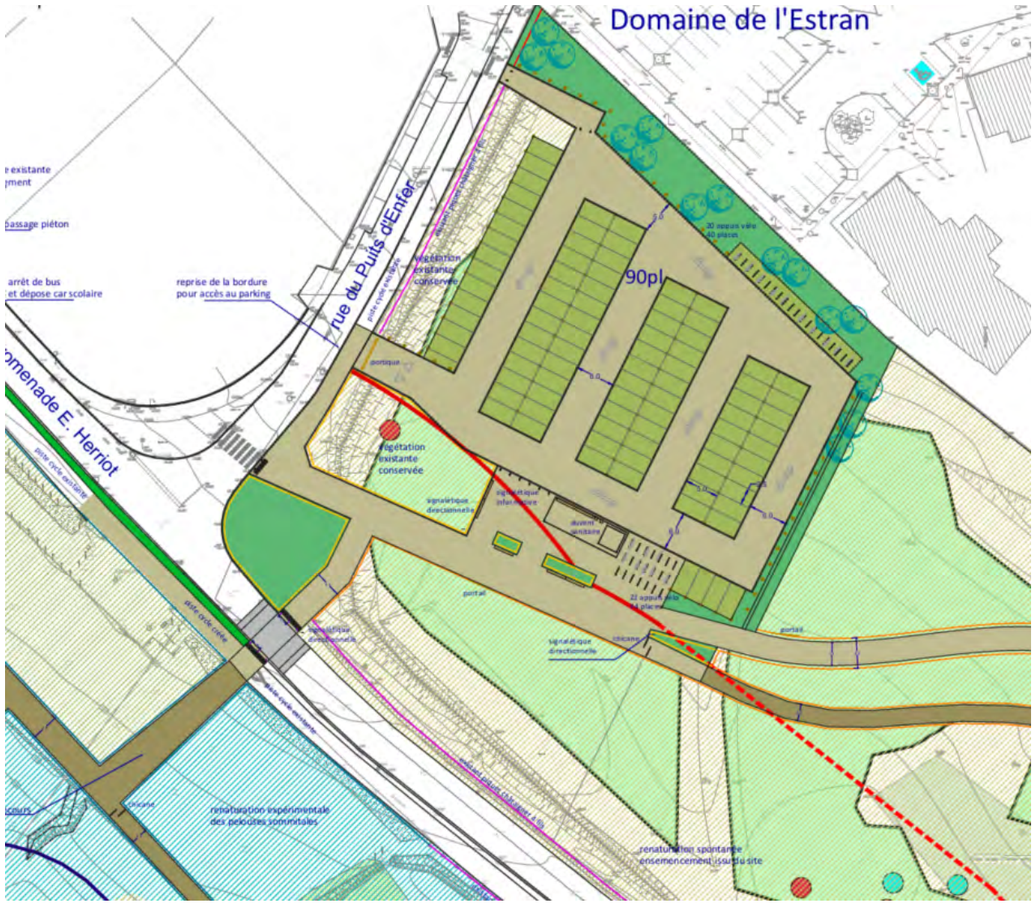


Figure 96 - Scénario 1 (AVP de juin 2025)

Le Conservatoire du Littoral a demandé à retravailler l'emprise de ce stationnement, pour adopter une forme plus souple et moins marquée par une connotation urbaine : une insertion en poche permettant de mieux intégrer le projet dans le paysage, en cohérence avec le caractère naturel du site, et des zones plus importantes de plantations. Un nouveau scénario a ainsi pu être proposé.



Figure 97 - Scénario 2 (AVP de novembre 2025)

Cette demande à engendrer une plus large emprise de l'aire de stationnements sur le milieu naturel. Au regard des enjeux biodiversité du secteur, un nouveau travail a été mené afin de réduire l'emprise sur l'habitat communautaire, et un allongement moins présent devant le domaine de l'Estran.

Un troisième scénario a alors été proposé avec des espaces de végétation plus importants qu'au premier scénario, mais avec une emprise fortement réduite.

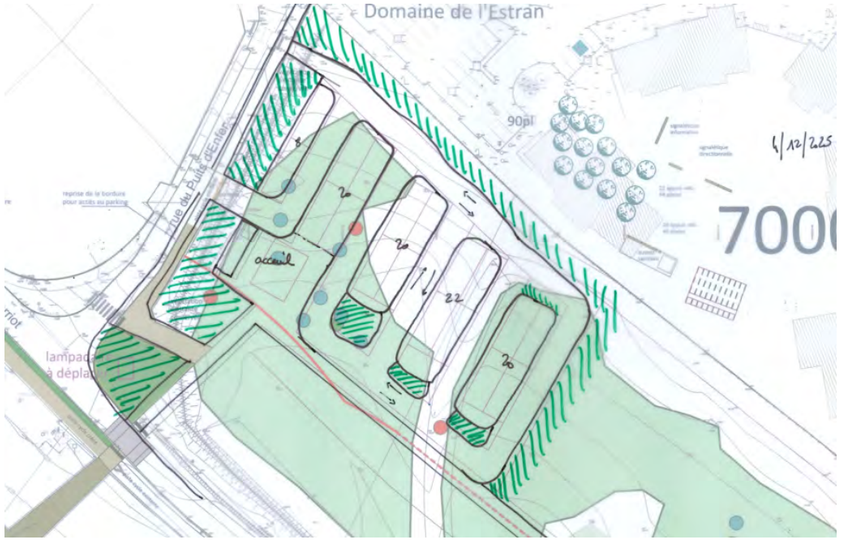


Figure 98 - Scénario 3 (AVP décembre 2025)

Cette nouvelle proposition d'aménagement étant fortement similaire à la première version et ne répondait pas pleinement à la demande d'une meilleure intégration paysagère de l'aire de stationnement sur un milieu naturel. Un nouveau travail est effectué.

Cette réflexion menée amène à questionner l'emplacement même de l'aire de stationnement. En effet, une forte densité d'espèces protégées et patrimoniales floristiques se trouvent sous l'emprise initiale de cet aménagement. Une proposition de déplacement de l'aire est proposée, évitant ainsi de nombreuses stations floristiques.

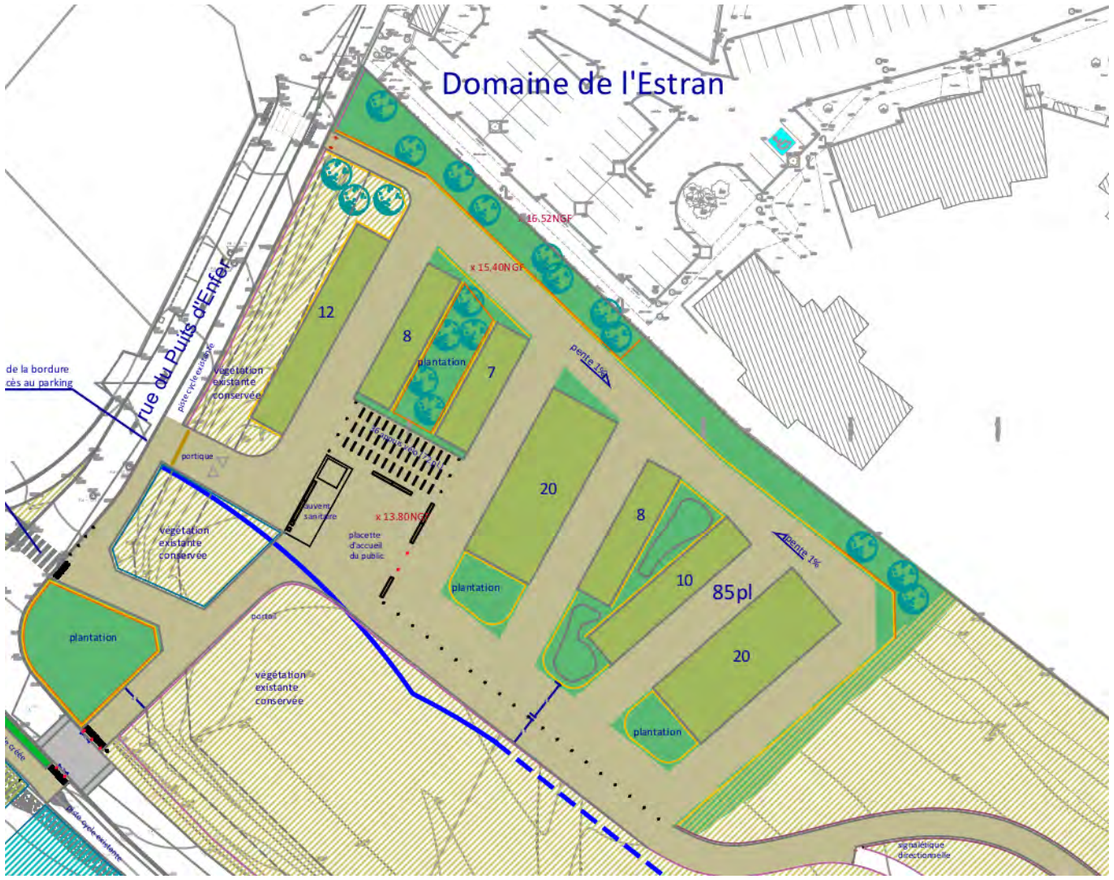


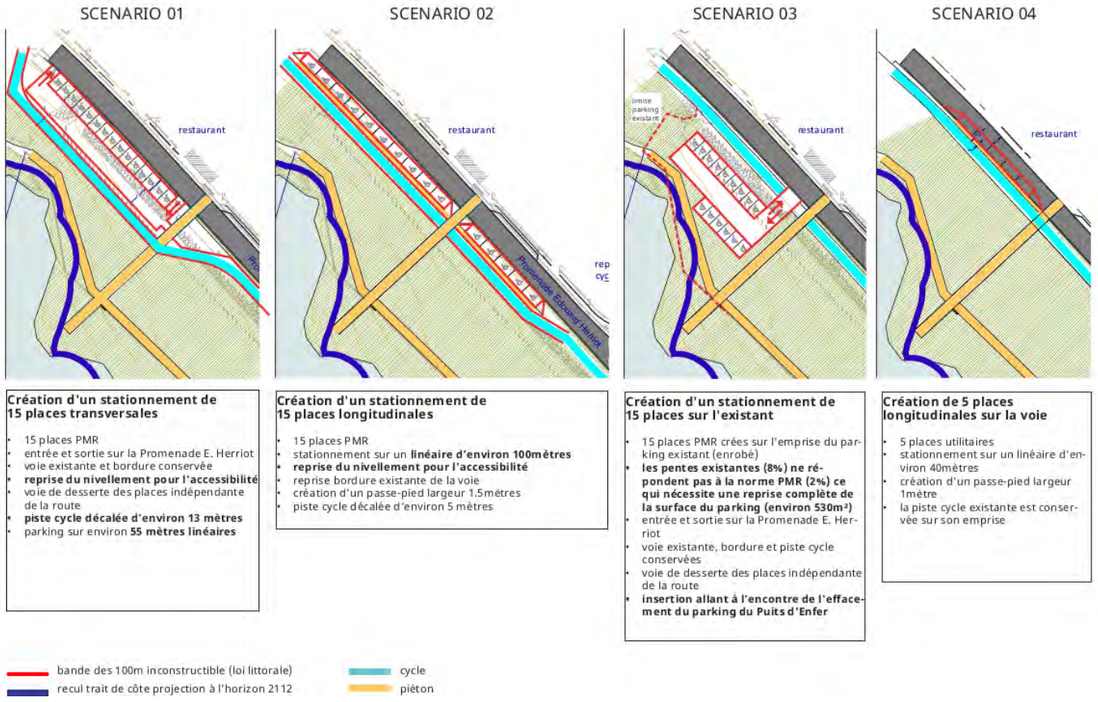
Figure 99 – Scénario hybride et retenu (Phytolab - AVP décembre 2025)

Le stationnement de 15 places

La maîtrise d'ouvrage souhaite conserver 15 places de stationnements sur l'emprise du stationnement du Puits d'Enfer actuel, permettant d'avoir un accès plus direct à la formation géologique. Ces places seront réservées pour les Personnes à Mobilité Réduite (5 places), ainsi que pour femmes enceintes ou familles nombreuses (10 places civiques).

La volonté est de décaler ces stationnements par rapport au Puits d'Enfer, afin de conserver un espace dégagé devant le site et ainsi le valoriser d'un point de vue paysager.

Quatre scénarios différents ont été proposés.



SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4
ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX			
Emprise en partie sur le stationnement actuel et empiètement sur les habitats naturels adjacents (au nord-ouest)	Déport de la piste cyclable sur des habitats naturels.	Reste sur l'emprise du stationnement actuel.	Emprise uniquement sur la voirie et permet une renaturation complète du stationnement actuel.
ENJEUX PAYSAGERS			
Intégration paysagère moyenne.	Long linéaire de stationnements longitudinaux, peu intégré dans le paysage, en créant une surlargeur visuelle de la voirie.	Fort impact paysager de même nature que le stationnement actuel, tout en réduisant fortement l'emprise.	Un impact visuel moins important : poche de 5 véhicules, moins visibles pour les piétons et les cycles.
SECURITE DES USAGERS			
Piste cyclable sécurisée le long de la contre-allée desservant les places de stationnements, et descente des usagers en sécurité.	Sécurité des usagers des places de stationnements non assurée pour l'accès à leur véhicule. Piste cyclable sécurisée.	Fonctionnement comme le stationnement actuel, avec un décalage de l'accès plus en retrait du carrefour avec la rue du Puits d'Enfer.	Création de chicanes par les stationnements pour diminuer la vitesse. Sécurité des usagers des places de stationnements
SCENARIO 1	**SCENARIO 2**	**SCENARIO 3**	**SCENARIO 4**
		Piste cyclable coupée par la voie d'accès.	non assurée pour l'accès à leur véhicule. Piste cyclable sécurisée.
FAISABILITE REGLEMENTAIRE			
Emprise sur les espaces remarquables. La mise en place d'aires de stationnement cimentées ou bitumées est impossible en espaces remarquables.		Emprise sur le parking existant. Les adaptations à faire ne correspondent pas aux aménagements légers admis en espaces remarquables. Une évolution du règlement graphique en retirant l'emprise du futur stationnement des espaces remarquables. La règlementation de la bande littorale des 100m pourrait ainsi s'appliquer ce qui autoriserait ce scénario.	Emprise sur l'emprise voirie n'impliquant pas de contrainte règlementaire sur les codes de l'urbanisme et de l'environnement.

Afin de minimiser les impacts environnementaux et paysagers, tout en conciliant avec la sécurité des usagers, le scénario 1 a été retenu. Son emprise a été revue, afin de rester sur l'emprise du stationnement actuel. L'arrêt de bus a également été légèrement repositionné dans la continuité de cet aménagement. Cet arrêt servira également de dépose minute pour les bus scolaires ou touristiques. La piste cyclable est ainsi déportée et empiète légèrement de quelques mètres carrés sur les habitats naturels adjacents.

Les aménagements ne seront ni cimentés ni bitumés afin d'être compatibles avec la règlementation. L'enrobé et les pavés drainants prévus sont ainsi remplacés par un sablé liant calcaire et un mélange terre-pierre. La pise cycle sera également traité en sablé.

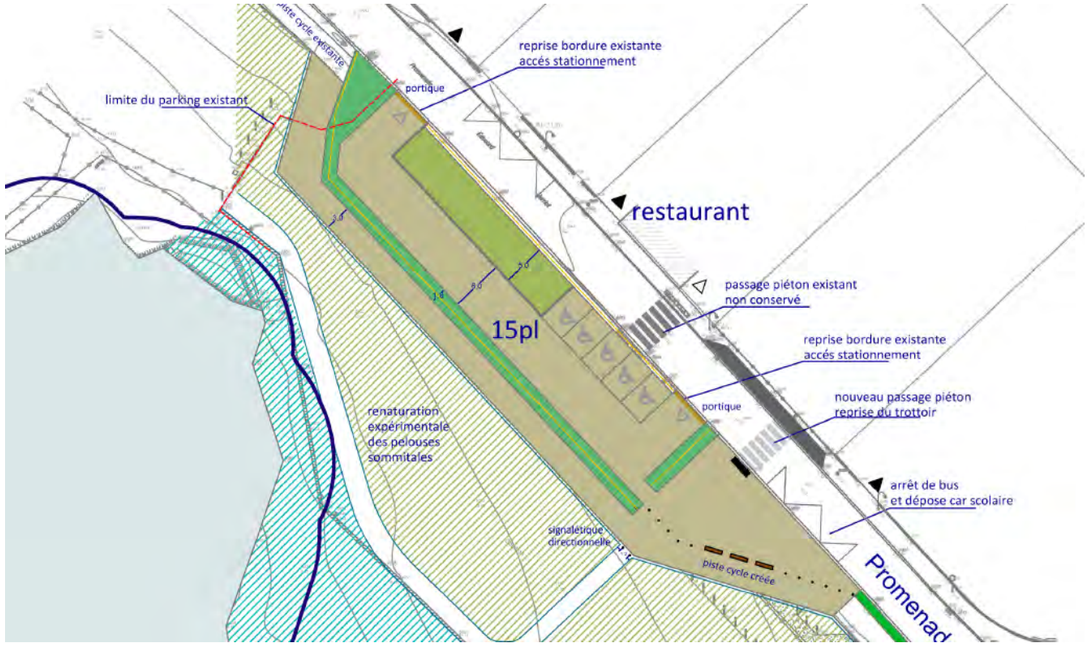


Figure 100 - Aménagement retenu [Phytolab – AVP 2025]

Le stationnement à l'entrée des Fiefs Saint-Jean

Un stationnement à l'entrée des Fiefs Saint-Jean est prévu. L'objectif est de créer des stationnements dans un environnement boisé et naturel. La végétation est actuellement dense. L'implantation précise des aménagements sera définie en phase travaux, en fonction du développement de la végétation. Le parti prit d'aménagement est de proposer des stationnements intégrés au site actuel. Les terrassements les plus importants seront notamment réalisés pour garantir les accès des différents usagers au site (voitures, vélo, piétons), et pour une adaptation au plus près de l'existant.

Ainsi, les études ont apporté peu d'évolution à cette aire de stationnement : évolution du nombre de place permettant de palier à la réduction faite sur l'aire principale à proximité du Puits d'Enfer (de 25 à 30 places de stationnements).

Une aire de pique-nique sera attenante, ainsi que des appuis-vélo.

Le stationnement Orbestier Nord

L'offre de stationnement est complétée à l'entrée Est par une nouvelle aire pouvant accueillir jusqu'à 100 véhicules. Au nord de l'abbaye Saint-Jean d'Orbestier, l'accueil du public se fait sur une nouvelle aire complétant l'offre du parking actuel de l'abbaye au sud. Son usage futur est mutualisé avec les besoins de l'abbaye et du devenir du site de l'EREA, acquis récemment par la ville des Sables d'Olonne.

L'objectif de ce nouveau stationnement est d'accroitre la capacité d'accueil de véhicule sur la frange sud de l'agglomération, à l'entrée du site. Les visiteurs pourront ainsi se stationner à l'entrée sud et découvrir entièrement le site à pied. Cette nouvelle aire sera dans le même esprit que celui existant au sud de l'abbaye : en mélange terre-pierre pour une trentaine de places ouvertes à l'année. Lors des périodes de fortes affluences (été ou évènements particuliers), le stationnement pourra ouvrir un complément de places sur pairie (sans aménagement particulier), augmentant sa capacité à une centaine de places.

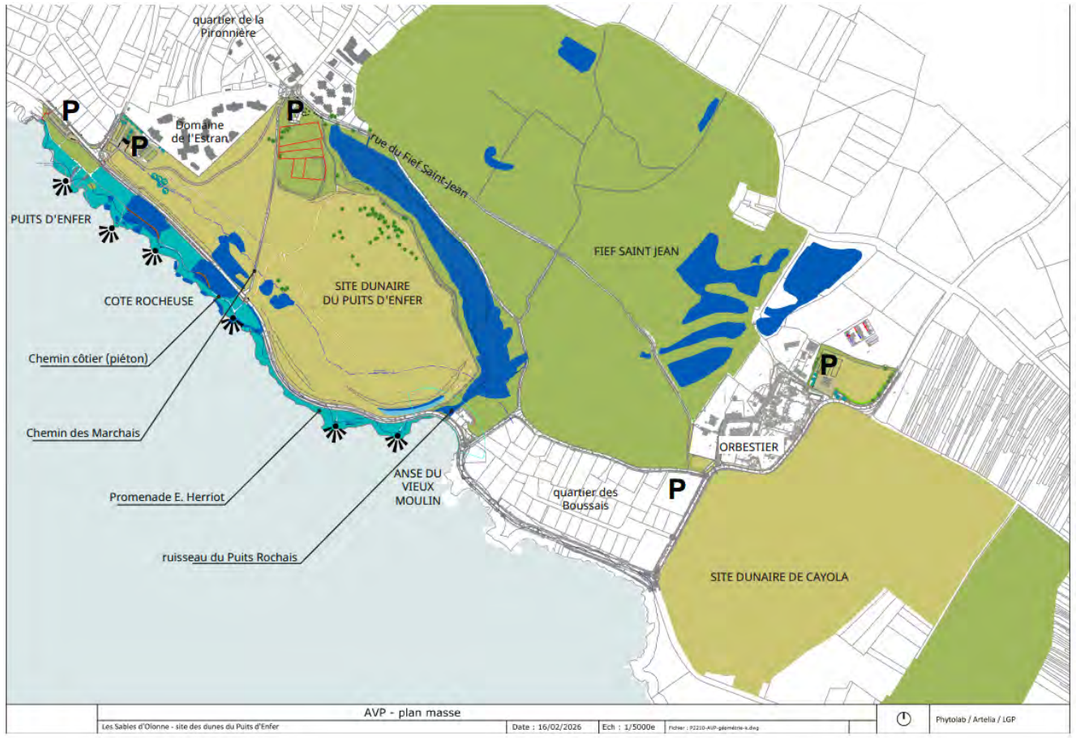
Cette aire de stationnements offrira également des emplacements bus (sur un revêtement en sablé), pour des déposes ou pour des stationnements plus longs, permettant d'attendre des groupes pendant leur visite du site.

Tout comme le stationnement à l'entrée des Fiefs Saint-Jean, les études ont porté peu d'évolution à cette aire de stationnement, évitant dès le démarrage de la conception, les stations d'espèces protégée sur la partie est de la prairie.



Figure 101 - Aménagement du stationnement Orbestier Nord (Phytolab - AVP février 2026)

Projet finalisé





1.1.2. MR01 : Intégration des cycles biologiques de la faune et la flore dans le travaux et l'exploitation

MR01 : Intégration des cycles biologiques de la faune et de la flore dans le travaux et l'exploitation

E	R	C	A	R3.1a et b: Adaptation de la période des travaux sur l'année

Description de la mesure

Adapter le chantier dans le temps et dans l'espace pour minimiser les impacts sur les espèces animales et végétales, notamment celles protégées dont la destruction et la perturbation intentionnelle sont interdites.

Phasage vis-à-vis des habitats et de la flore :

Les travaux doivent être réalisés préférentiellement en période de dormance de la flore, de manière à minimiser les impacts par destruction d'individus dans le cadre des travaux.

Au regard des enjeux floristiques sur les emprises du projet, des mesures d'accompagnement sont prévues afin de récupérer la banque de graines des surfaces impactées.

Au vu de la complexité du projet et des nombreuses actions à réaliser, les périodes sensibles ont été prises en compte au maximum sans garantir une absence de de travaux pendant l'optimum floristique.

Tableau 66: Phasage des travaux vis à vis de la flore

Périodes de sensibilité des insectes											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
		Optimum floristique									

Légende : Rouge : période de sensibilité forte (période de nidification)
Orange : période de sensibilité moyenne
Vert : période non sensible

Phasage vis-à-vis des oiseaux :

Afin de supprimer tout impact sur les oiseaux pouvant nicher au sein des emprises chantier, un phasage des travaux devra être mis en place en faveur de ce groupe. Les œufs et les nids de la plupart des espèces d'oiseaux étant en effet protégés (*article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009*), il est indispensable que le maître d'ouvrage adapte son chantier pour tenir compte des contraintes réglementaires.

Tableau 67: Phasage des travaux vis à vis de l'avifaune nicheuse

Périodes de sensibilité de l'avifaune nicheuse											
Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
		Nidification					*Intervention possible sur les habitats*				

Phasage vis-à-vis des amphibiens :

MR01 : Intégration des cycles biologiques de la faune et de la flore dans le travaux et l'exploitation

Les amphibiens étant en dehors des emprises chantier, ce groupe biologique n'est pas une contrainte pour le phasage des travaux.

Phasage vis-à-vis des reptiles :

Ce phasage temporel permettra de limiter au maximum les risques de destruction d'individus de reptiles, les périodes de sensibilités sont les suivantes :

- la période d'hivernage, qui s'étend de mi-octobre à mars ;
- la période d'accouplement, qui commence dès la sortie d'hivernage, en avril, et qui se termine vers le mois de mai ;
- la période de ponte et d'incubation, qui s'étend du mois de mai à la fin du mois d'août, quand les juvéniles commencent à sortir.

En fonction des conditions climatiques, ces périodes peuvent légèrement être décalées et ainsi se chevaucher les unes aux autres. Si des dérangements ont lieu lors de ces périodes sensibles, les risques de destruction d'individus sont importants.

Afin de limiter au maximum ce risque de destruction d'individus, il est ainsi préconisé de réaliser les interventions sur les habitats de ces espèces à partir de mi-août et jusqu'à mi-octobre et lors de bonnes conditions météorologiques. L'ensemble des individus est en effet mobile durant cette période, permettant leur fuite lors des travaux.

Tableau 68: Phasage des travaux vis-à-vis des reptiles

Périodes de sensibilité des reptiles											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hivernage			*Accouplement, ponte et incubation*							*Hivernage*	

Phasage vis-à-vis des insectes

Sur l'emprise chantier, les criquets des dunes et de Jago, ainsi que le Cardinal sont présents, ces espèces patrimoniales non protégées sont prises en compte au maximum dans le phasage des travaux, sans toutefois garantir une absence de travaux sur la période estivale.

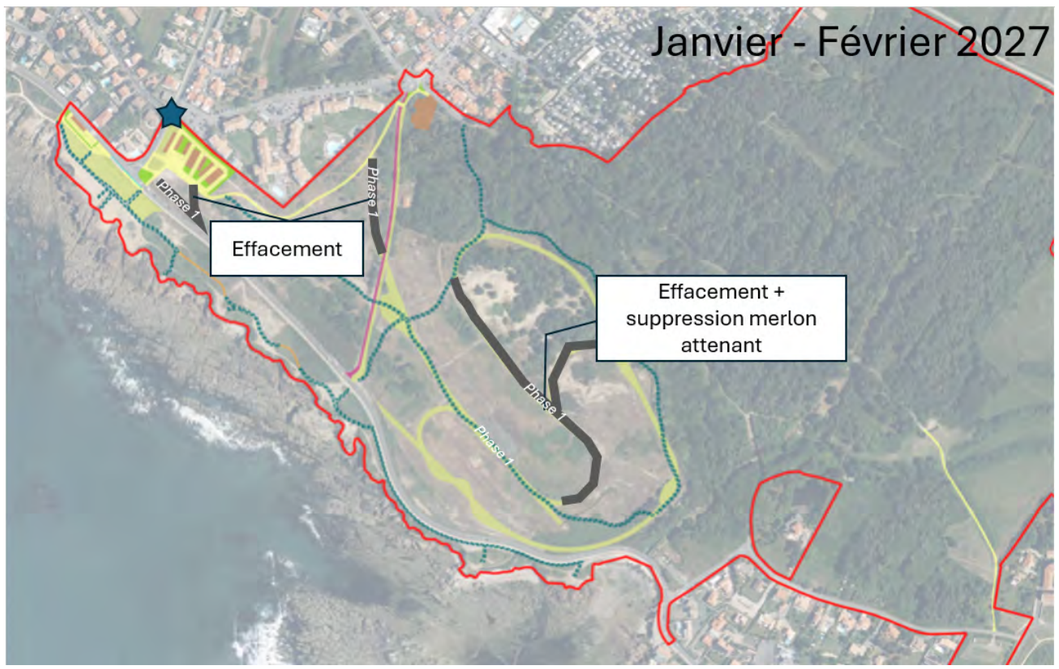
Tableau 69: Phasage des travaux vis à vis des insectes

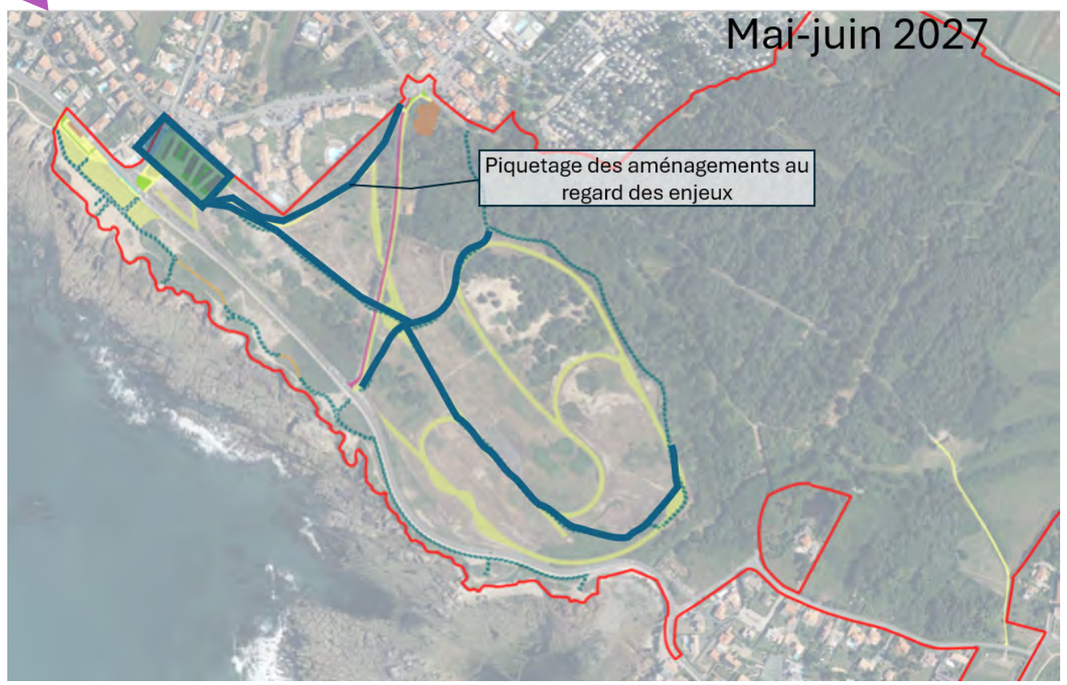
Périodes de sensibilité des insectes											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
					Période d'activité						

De forts enjeux faune sont présents sur la totalité de l'emprise des travaux, impactant grandement le phasage des travaux, mis en œuvre afin d'intervenir au maximum sur les périodes les moins sensibles. Une description du déroulement du chantier est présentée sous forme d'image plus bas, afin de visualiser les périodes des différentes actions du chantier. Le phasage des travaux a été optimisé pour éviter au maximum les impacts, mais des incidences peuvent subsister au vu de la complexité des actions à mettre en œuvre.

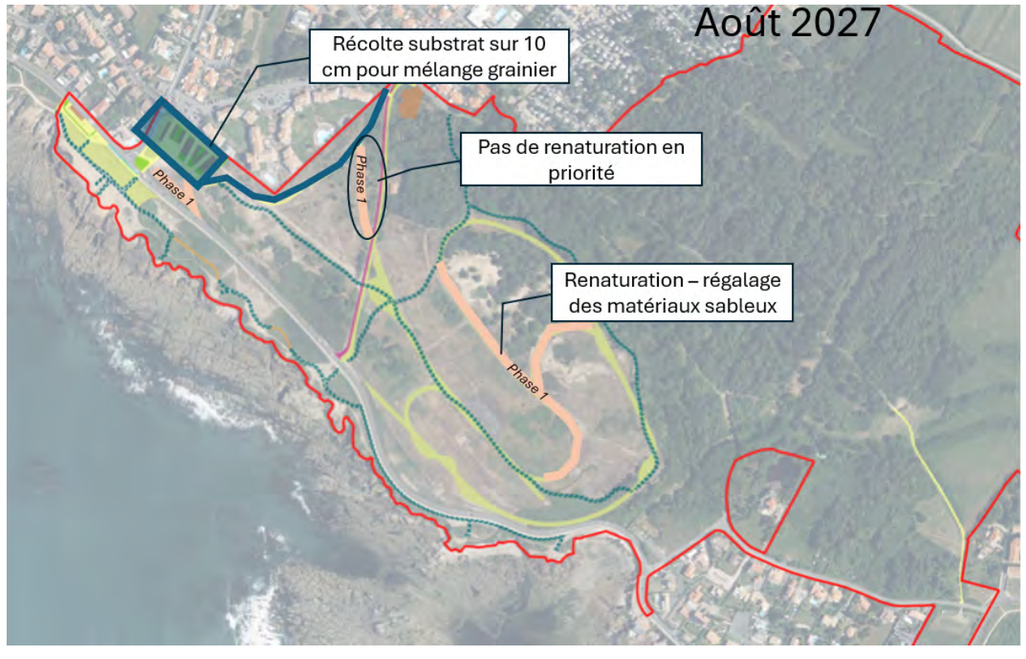
MR01 : Intégration des cycles biologiques de la faune et de la flore dans le travaux et l'exploitation												
	Périodes de travaux											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
			Sans travaux (hors récolte des graines Macc01 et 02)									
Acteurs	Maitrise d'ouvrage / Maitrise d'œuvre ; Ecologue en charge du suivi de chantier ; Entreprises en charge de la réalisation des travaux.											

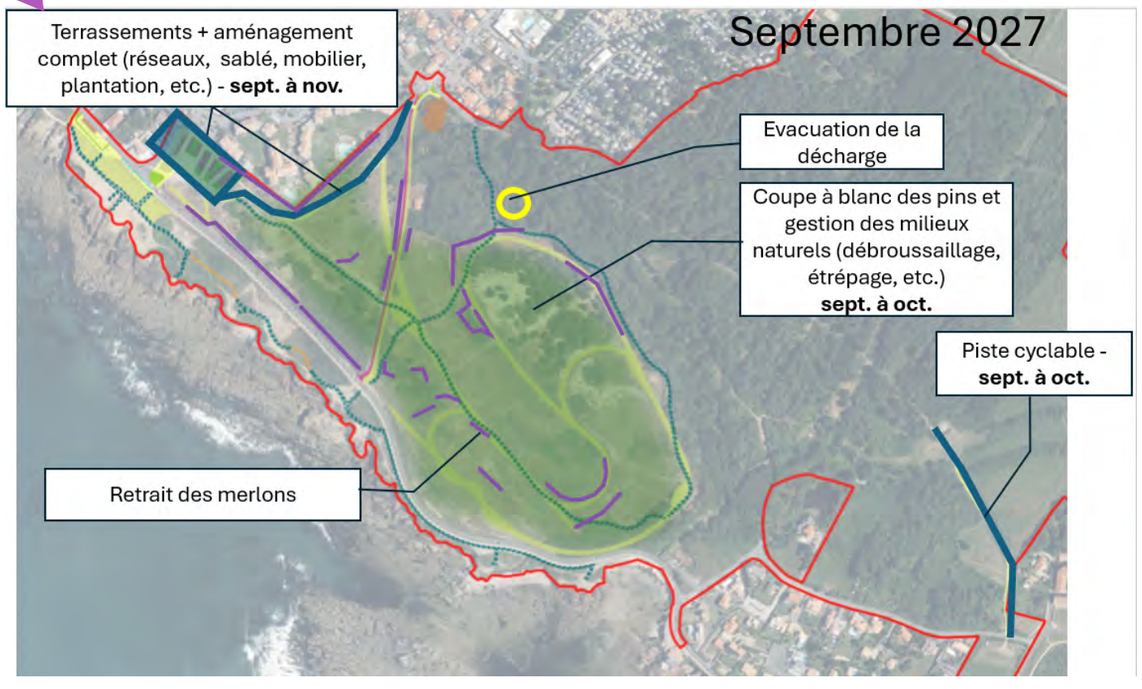
Phase préparatoire des travaux

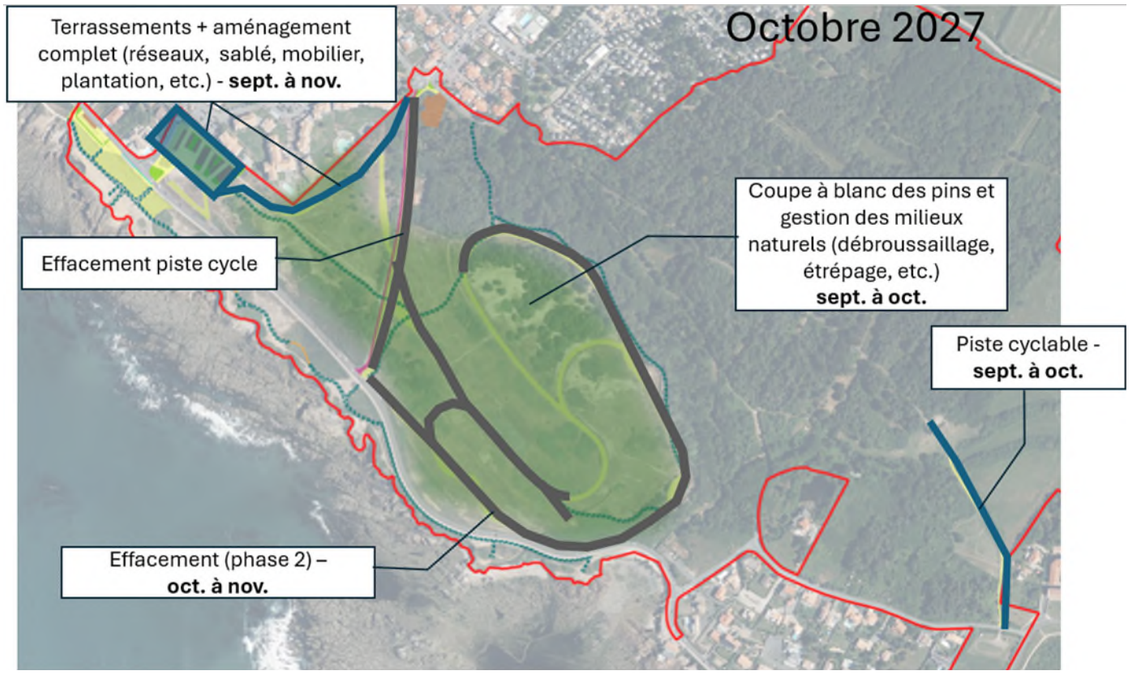


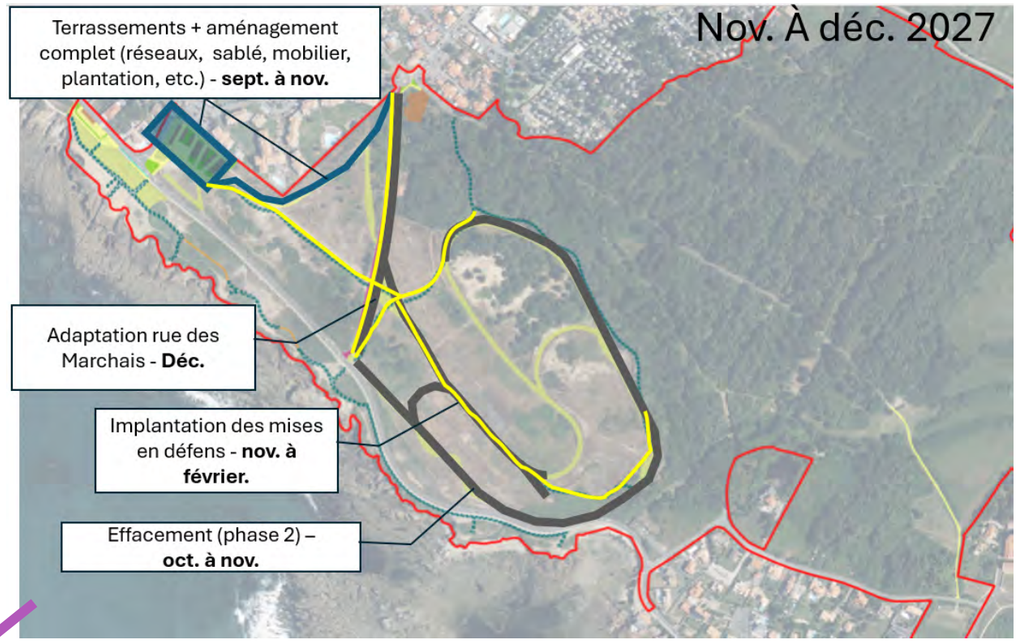


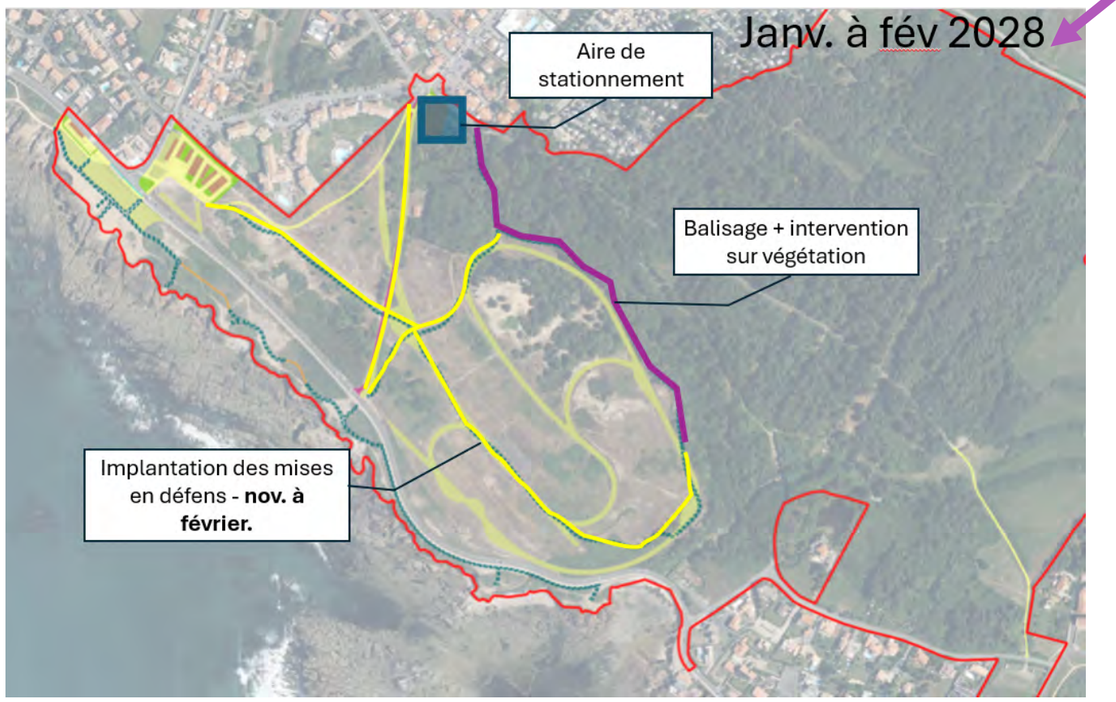
Travaux phase 1- Août 2027 à février 2028







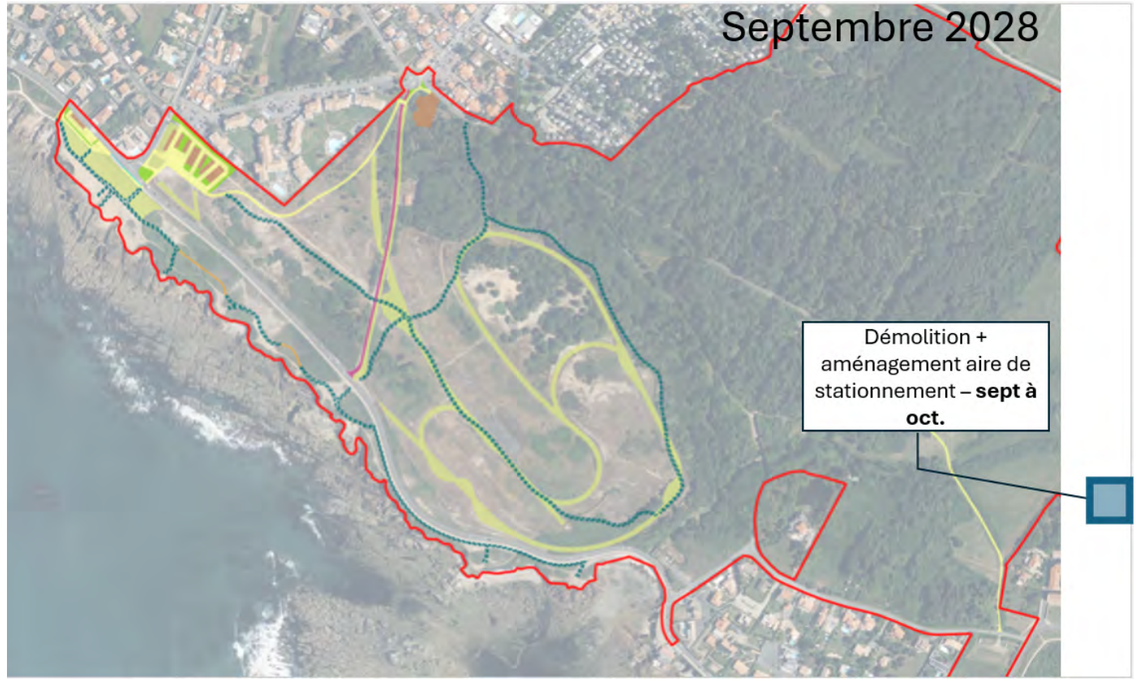


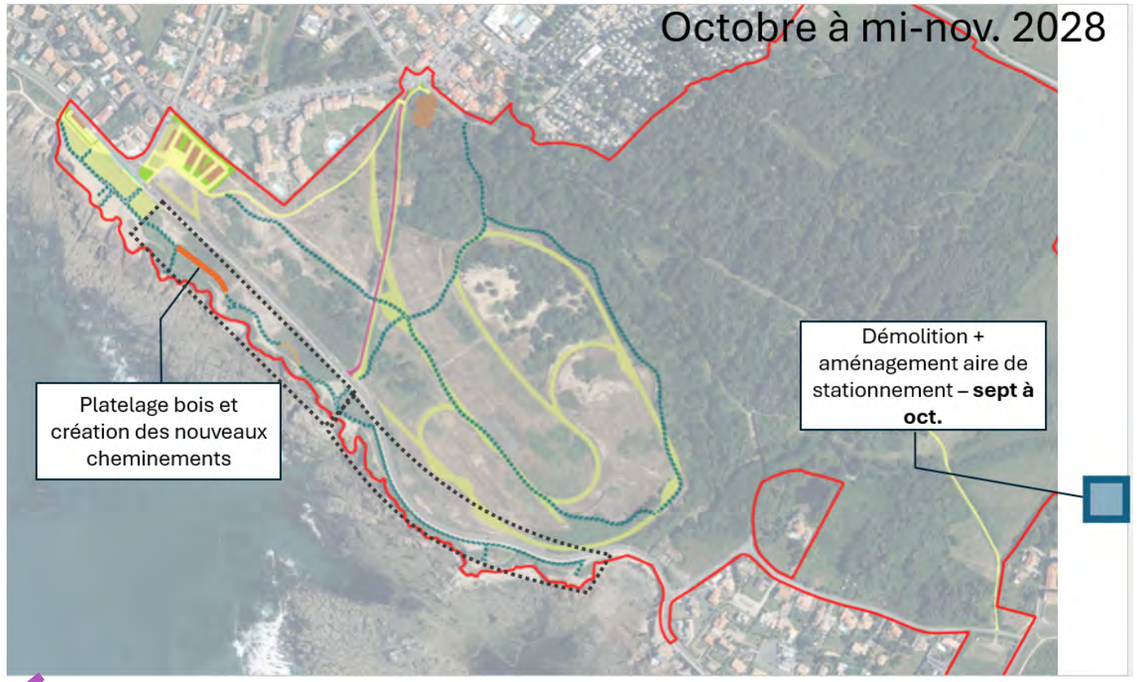


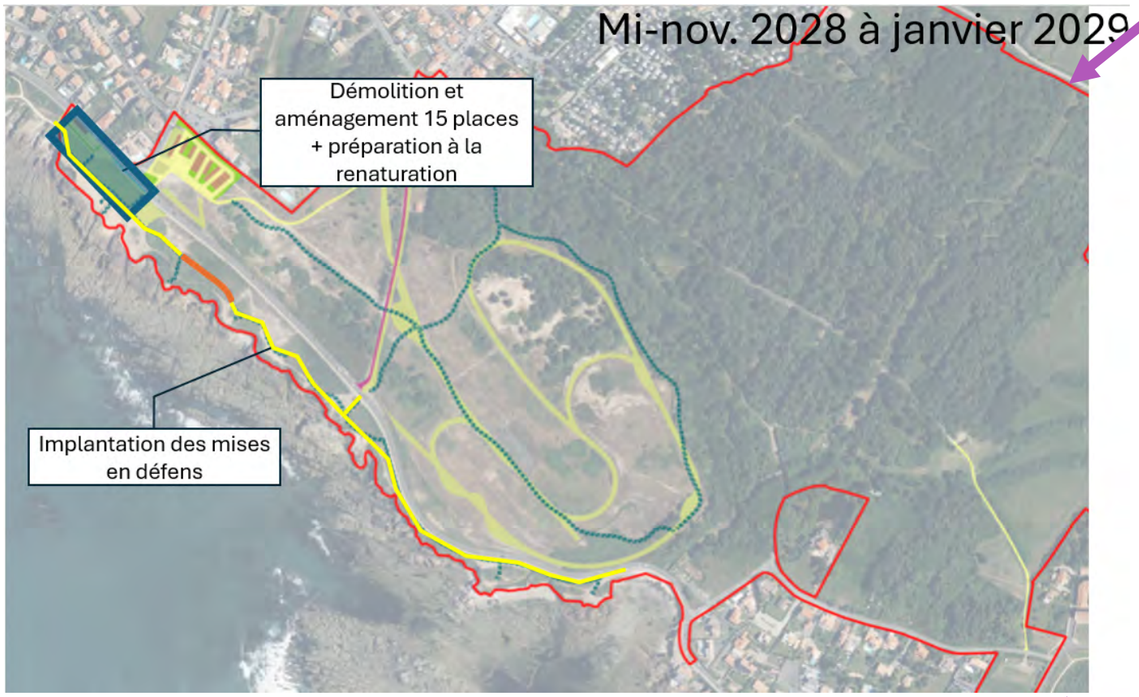
Récolte de graines (printemps-été 2028)

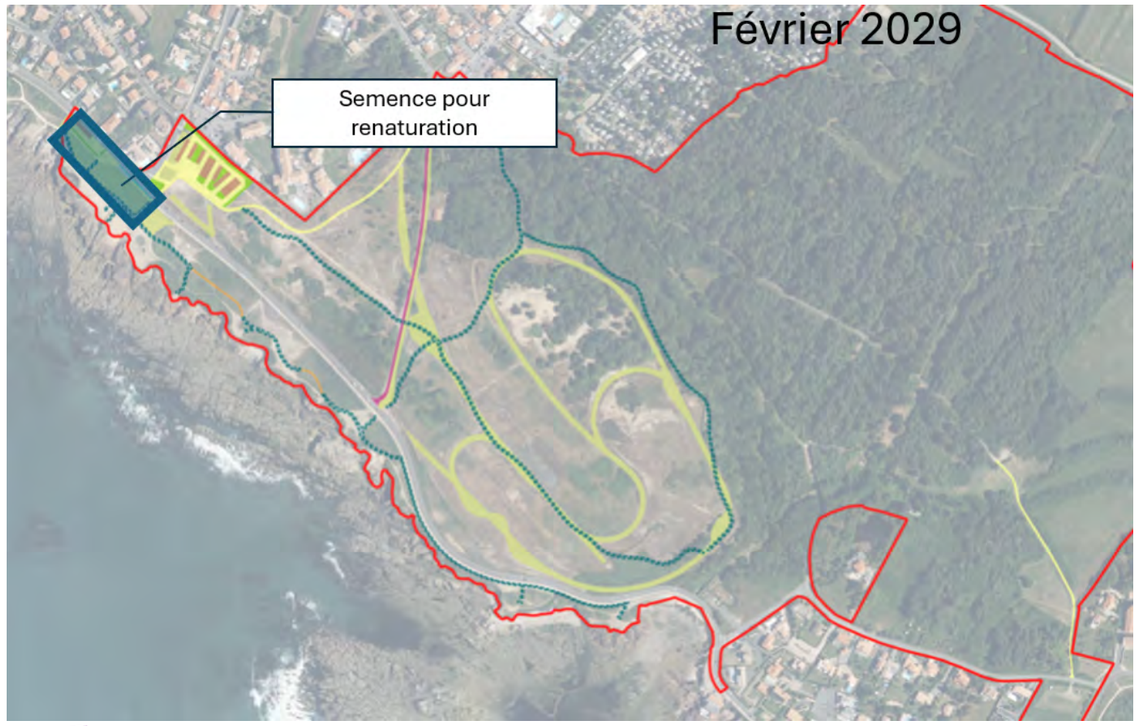


Travaux phase 2 – Septembre 2028 à février 2029









1.1.3. MR 02 : Gestion et réutilisation des terres

MR 02 – Gestion et réutilisation des terres				
E	R	C	A	R2.1c et R2.2n : Optimisation de la gestion des matériaux
Description de la mesure				L'objectif de la mesure vise à contrôler au mieux les imports/exports de matériaux, dans l'optique d'une réutilisable maximal sur place. Des mouvements de terres et de matériaux sont prévus dans le cadre du chantier. Les aménagements créés et la démolition des infrastructures dans le cadre de la renaturation généreront des déblais (ancien circuit, parking du Puits d'Enfer, piste cycle de la rue des Marchais). Par ailleurs, une partie de ces déblais seront réutilisés en remblais pour les aménagements (aires de stationnement, rue des Marchais, piste cycle). A ce stade d'étude (avant-projet) le volume de déblais total est évalué à 6 300 m³. Seule la GNT 0/80 est réutilisable en couche d'assise, pour un volume estimatif de 4400m³. Pour plus de détails sur les volumes de déblais/remblais, se reporter aux tableaux présentés sous le tableau. Par ailleurs, la suppression de certains talus prévus dans le cadre du projet pour la mise en valeur du site va engendrer des volumes de terres végétales réutilisables (volume encore non connu – étude complémentaire à réaliser pour connaître la nature des matériaux). De façon à minimiser les mouvements de matériaux, le Maître d'Ouvrage recherche autant que possible l'équilibre des matériaux entre les volumes de terrains déblayés et ceux remblayés. Ainsi, dès que les matériaux possèdent de bonnes qualités mécaniques, leur réutilisation est prévue le plus possible dans les terrassements. Les actions suivantes pourront être mises en place : ■ Préservation des sols et décapage sélectif des horizons du sol ; *Les sols en place seront maintenus au maximum, sans opération de décapage systématique. Dans cette éventualité, le remaniement sera effectué de manière à conserver l'ordre des couches pédologiques en place et faciliter ainsi la reprise de la végétation. La terre végétale décapée sera stockée sur des zones appropriées afin de pouvoir être réutilisée sur site à l'issue des travaux et permettre une revégétalisation rapide du site.* ■ limitation et adaptation des besoins en matériaux ; ■ réutilisation in-situ à privilégier ; *La réutilisation sur site des matériaux excavés sera privilégiée (lorsque des excavations seront rendues nécessaires) afin de conserver les mêmes horizons de sols et une homogénéité des substrats. L'utilisation préférentielle des matériaux présents sur site permettra également de limiter l'empreinte écologique du chantier.* ■ zones de dépôts pour les matériaux impropres sur des surfaces artificialisées ou sur bâches / restauration après évacuation si besoin ; ■ limitation des excédents, des dépôts de matériaux (temporaires ou définitifs) ; ■ stockage différencié des substrats décaissées (par horizons de sol) pour une réutilisation adaptée in-situ ; ■ en cas de stockage provisoire de dépôts, positionnement des stocks à proximité de la zone de déblais, éventuellement en plusieurs « tas ». *En dernier recours, l'évacuation des déblais et des substrats excédentaires sera réalisée vers les filières adéquates. Ces derniers seront nettoyés afin d'éviter toute propagation d'espèce exotique envahissante hors du site.* Toutes les précautions seront prises pour limiter : ■ la dissémination et la propagation d'espèces considérées comme exotiques envahissantes (Cf. Fiche MRO4) ; ■ la déstructuration des sols et des communautés floristiques.
Modalités de mise en oeuvre				Vérification du respect des prescriptions. Tableau de suivi de la gestion des matériaux et déblais (date, volume, destination, etc.).
Acteurs				Maître d'ouvrage Entreprises attributaires au cours des travaux
Coût de la mesure				Intégré au coût global des travaux

1.1.3.1. Déblais

Volume estimatif de la renaturation (enlèvement piste automobile, parking et rue des Marchais)

Le tableau ci-dessous présente les **volumes estimatifs de déblais retirés dans le cadre de la renaturation** (enlèvement du circuit automobile, parking et rue des Marchais) :

Localisation		Structure	hauteur (m)	surface (m²)	volume (m3)
Ancien circuit	Enrobés noirs	couches avec HAP 1300mg.kg MS non réutilisables (ISDD)	0,02	16300	326
		couches avec HAP 430mg/kg MS non réutilisable (ISDND)	0,065		1059,5
		GNT 0/80 (réutilisable après test HAP)	0,18		2934
	Enrobés rouges	couche superficielle	0,07	3100	217
		GNT 0/80 réutilisable	0,18		558
Parking du Puits d'enfer		couche superficielle	0,03	4800	144
		GNT réutilisable	0,1		480
		GNT restant en place			
Rue des Marchais	Piste cyclable	couche superficielle	0,07	1800	126
		GNT réutilisable	0,25		450
	Rue	couche superficielle	0,07	360	25,2
Les volumes présentés dans ce tableau correspondent aux volumes de sol en place. Dans le cas d'un chargement ou d'un transport, un coefficient de foisonnement est à considérer.				Total GNT réutilisable	4422

Dans les matériaux enlevés du site, seuls la GNT est réutilisable sur site (à confirmer avec analyse GTR), en effet les enrobés sont pollués et doivent être exportés en dehors du site. Des pistes de réflexion sont menées quant à l'acheminement vers des filières de recyclage. Ainsi ce sont 4 400 m3, qui pourraient être utilisés sur le site.

Volume estimatif des aménagements

Localisation		Structure	hauteur (m)	surface (m²)	volume (m3)	Matériaux
Aires de stationnement	85 places	10cm de couche grainières	0,1	4800	480	graines + sable
		Terrassement	0,65	4800	**3120**	**sable**
	15 places PMR/civiques	Terrassement	0,12	720	86,4	enrobés / GNT
	Entrée rue du Fief Saint-Jean-30 places	Terrassement	0,5	1100	**550**	**sable**
	Orbestier nord-30 places	Terrassement	0,5	620	310	terre
	Orbestier nord-plateforme bus	Terrassement	0,5	1500	750	enrobés / GNT / ?
Piste cycle	Au sud du domaine de l'Estran	10cm de couche grainières	0,1	1400	140	graine + sable
		Terrassement	0,25		**350**	**sable**
	Continuité de la rue du Fief Saint-Jean	Terrassement	0,35	820	287	terre ?
	Raccord piste cyclable littoral	Terrassement	0,1	480	48	structure ?
				Total sable réutilisable	**4020**	

Volume des merlons

Certains merlons seront également supprimés pour retrouver un TN historique. A ce stade du projet, les merlons conservés et supprimés ont été étudiés. Néanmois, les volumes de déblais ne sont pas encore connus, des études seront réalisées afin de déterminer la nature des matériaux et leur éventuelle pollution et ainsi définir si une réutilisation est possible ou non.

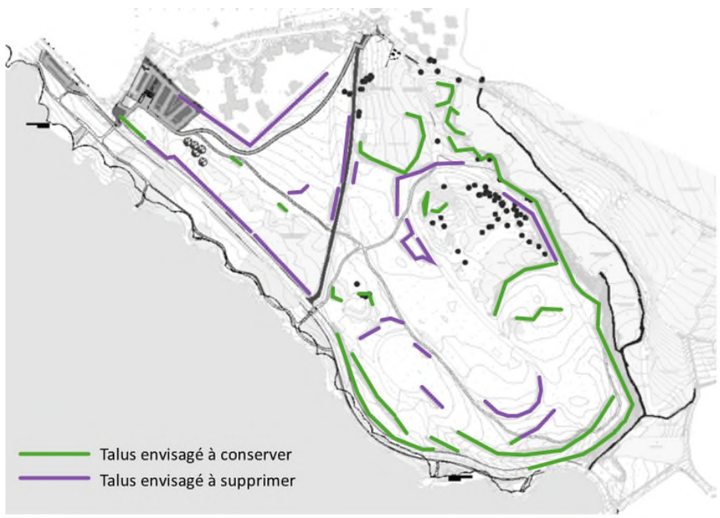


Figure 102: Localisation des merlons envisagés à conserver et supprimer

1.1.3.2. Les besoins estimatifs en remblais

Une partie des aménagements prévus nécessite un remblaiement de grave ou de sables, le tableau ci-dessous précise les volumes nécessaires pour chaque aménagement.

Localisation		Structure	hauteur (m)	surface (m²)	volume (m3)
Rue des Marchais	Piste cycle renaturée	sable	0,32	1800	576
	Rue	GNT	0,07	360	25,2
Aires de stationnement	85 places	GNT	0,3	4800	1440
		revêtement de sol	0,12		0
	15 places PMR/civiques	GNT		720	0
		revêtement de sol	0,12		0
	30 places St-Jean	GNT	0,2	1100	220
		revêtement de sol	0,3		0
	30 places Orbestier	GNT	0,2	620	124
		revêtement de sol	0,3		0
	Emplacement bus	GNT	0,25	1500	375
		revêtement de sol	0,15		0
Nouvelle piste cycle	Circuit	GNT	0,25	1400	350
		revêtement de sol	0,1		0
	Continuité de la rue Fief Saint-Jean	GNT	0,25	820	205
		revêtement de sol	0,1		0
	Raccord – au niveau des 15 places	GNT	0,25	480	120
		revêtement de sol	0,1		0

Total GNT nécessaire	**2859,2**
Total sable nécessaire	**576**

Ces premières estimations démontrent une réutilisation possible des matériaux sur site, mais il est toutefois à noter un excédent de matériaux de déblais. Les études PRO permettront d'affiner les cubages et la réutilisation possible des matériaux.

La réutilisation éventuelle du sable retiré pour les aménagements propose deux scénarios à l'étude / selon les cubages disponibles, au regard de la renaturation de l'ancien circuit automobile :

- soit le décapage de la piste automobile avec la cote à -30 cm,
- soit le régalage sur la piste automobile pour retrouver un terrain naturel historique (si le volume de sable et sa composition est suffisant).

La piste cyclable renaturée le long de la rue des Marchais prévoit, en amont de la renaturation, un rehaussement du niveau pour s'approcher du terrain naturel par les des matériaux extraits du site (terrassement aires de stationnements, piste cyclable).

Il est actuellement imaginé de conserver la côte de l'ancien circuit à -30cm. Les études ultérieures préciseront si les matériaux sableux extraits pour les aménagements (terrassements aires de stationnement, piste cyclable, etc.) peuvent être réutilisés pour nuancer la côte finale et rattraper ponctuellement le niveau naturel.

1.1.4. MR03 : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux

MR03 - Dispositif préventif de lutte contre les pollutions en phase travaux				
E	R	C	A	R2.1.d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution
Description de la mesure				L'objectif est ici d'imposer aux entreprises qui seront en charge des travaux des mesures générales de respect de l'environnement. Ces mesures visent notamment à limiter les incidences indirectes potentielles liées à la pollution des milieux adjacents, par ruissellement d'eaux polluées notamment. Ces mesures s'intègrent dans une démarche générale de chantier respectant l'environnement au sens large. Les prescriptions écologiques relatives à la prévention des pollutions concernent principalement les aires de réparation, d'entretien et de parking des engins de chantier. Il s'agit en particulier des prescriptions suivantes : - Les engins de chantier utilisés lors de la réalisation des travaux seront préalablement révisés et en bon état d'entretien. Pendant la réalisation des travaux, les organes hydrauliques seront contrôlés tous les jours par l'entreprise et aucune fuite avérée ou simple suintement ne sera toléré. - Les opérations de nettoyage des engins seront limitées du fait de la faible durée des travaux (avancement selon la cadence des ateliers mis en place) et des matériaux transportés. Elles seront réalisées hors de la zone des travaux, à l'écart des axes d'écoulements et de ruissellement. Les opérations de nettoyage se feront sur une aire étanche avec une collecte des eaux afin de les stocker et les évacuer hors du site (contamination aux huiles et hydrocarbures potentielle). - D'une manière générale, les matériaux, produits, matériel seront approvisionnés régulièrement depuis leurs lieux de stockage habituels afin d'éviter une trop grande quantité sur le site, notamment durant les périodes d'arrêt du chantier (dimanche, jours fériés). En cas de pollution accidentelle sur le chantier : - L'entreprise sera munie de kits anti-pollution permettant de contenir son expansion (substance absorbante, bac de récupération et étanche, …). - Les services responsables de la Police de l'Eau et de l'OFB seront immédiatement informés. Pour toutes les interventions effectuées sur le site, les précautions seront prises durant les travaux pour éviter les déversements de fines et de produits polluants sur le site. Par ailleurs, l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier devra s'assurer que ces prescriptions soient effectivement bien respectées sur le chantier.
Acteurs				Entreprises en charge de la réalisation des travaux.
Coût				Intégré dans le coût des travaux

1.1.5. MR04 : Limitation des risques d'introduction et de dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes et optimisation de la gestion des matériaux

En plus des impacts sur les milieux naturels, les EEE peuvent à terme modifier les paysages et dans certains cas générer des risques pour la santé humaine (ex : Baccharis à feuilles d'arroche, Buddléia de David, Balsamine de l'Himalaya, Lyciet commun, Renouée du Japon, Rosier rugueux, etc.).

Cf. Articles L.411-4 à L.411-9 du code de l'environnement issus de la loi pour la reconquête de la biodiversité de la nature et des paysages du 8 août 2016 et relatifs au contrôle et à la gestion de l'introduction et de la propagation de certaines espèces animales et végétales.

MR04 : Limitation des risques d'introduction et de dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes et optimisation de la gestion des matériaux				
E	R	C	A	R2.1c/R2.1n/ R2.1f – Traitement des stations d'espèces exotiques envahissantes
Description de la mesure				Plusieurs espèces exotiques envahissantes ont été repérées, au total 10 espèces dont 5 avérées. Cette thématique représente un enjeu important du projet, notamment sur le risque de dispersion de ces espèces lors des travaux. Au vu de la colonisation du site, la mesure s'attachera plus particulièrement aux espèces avérées présentes sur l'emprise chantier. Les stations présentes en dehors de la zone chantier ne feront pas l'objet d'un traitement particulier, en effet les actions de lutte par arrachage ou autre, peuvent, dans certaines conditions, aggraver la situation en activant les mécanismes de propagation des espèces. La démarche à suivre est donc la suivante : - Sensibilisation auprès des entreprises sur les enjeux de la thématique, la reconnaissance des espèces et la gestion. - Pendant le chantier : il est fondamental qu'un nettoyage des engins de chantier soit réalisé avant leur arrivée sur la zone de travaux. Il s'agira en particulier de veiller à ce que les godets et les roues/chenilles soient vierges de fragments végétaux et de graines avant leur entrée sur le chantier. Il faudra également s'assurer que les matériaux apportés sur le chantier soient exempts de plante invasive (bouture, graine…). - Une opération de prélèvement de substrat sur 10 cm au niveau de l'aire de stationnement est prévu afin de récupérer les graines des espèces protégées. Or, des EEVE sont également présentes. Afin d'éviter la dissémination de ces espèces sur les nouveaux sites d'accueils. Il est demandé de couper les pieds de Datura présents dans l'emprise de la future l'aire de stationnement avant la fructification des plantes qui se fait à partir de septembre, une première action est donc prévue à partir d'avril 2026 via un géoréférencement des pieds et une coupe. Attention un protocole particulier pour la Datura doit être mis en œuvre par sa toxicité pour les humains. De plus, des zones tampons de 5 m minimum (à adapter selon l'avis d'un écologue) autour des pieds observés seront mise en place via un balisage afin d'éviter la récupération puis la dispersion de ces graines. - Une réflexion est en cours quant à la gestion de la Sporobole présente aux abords de la piste automobile. - Des pieds d'Herbe de la Pampa sont également présents sur l'emprise chantier, la majorité, à proximité immédiate de l'ancienne piste automobile, dans un premier temps les hampes seront coupées avant fructification, puis des engins viendront arracher les pieds, la période envisagée est octobre. Ainsi, cette démarche sera intégrée dans le suivi environnemental du chantier par le coordonnateur environnement (contrôle du journal de chantier). L'effet attendu de cette mesure est d'éviter l'apparition et l'expansion d'espèce végétale invasive sur, et au-delà, de l'emprise des travaux.
Acteurs impliqués				Maitrise d'ouvrage / Maitrise d'œuvre ; Ecologue en charge du suivi de chantier ; Entreprises en charge de la réalisation des travaux.
Modalités de suivi envisageables				Analyse et validation des modes opératoires par le coordinateur environnemental et contrôle du journal de chantier tenu par l'entreprise.
Coût				Intégré au projet global – estimation de 2 000 €

Tableau 70 - Espèces végétales exotiques envahissantes observées sur le site en 2022/2023 par ARTELIA

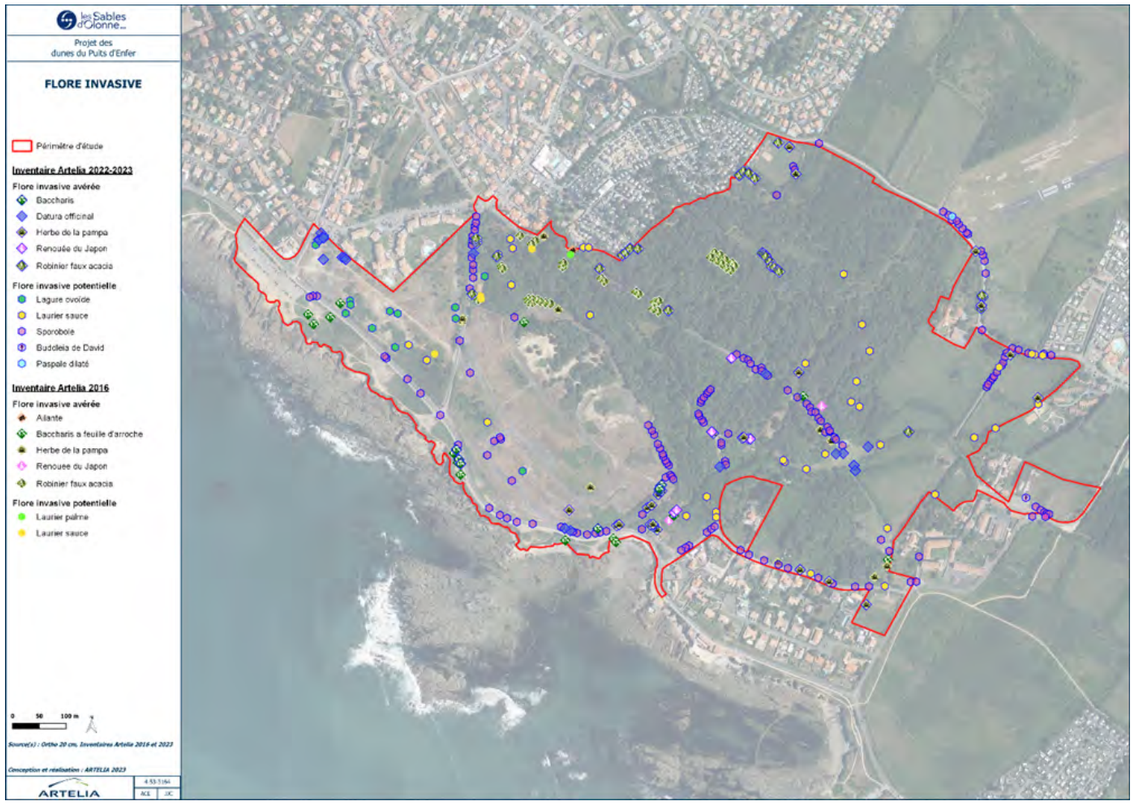
Caractère envahissant	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Localisation
Avéré	*Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900*	Herbe de la Pampa, Roseau à plumes	Ancien circuit et abords des voies de circulation (chemins, routes)
	Datura stramonium L., 1753	Stramoine, Herbe à la taupe, Datura officinal	Zones remblayées et bords de chemins.
	Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	Boisements. Il s'agit parfois de plantations.
	Baccharis halimifolia L., 1753	Baccharis	Frange littorale dont l'ancien circuit.
	Reynoutria japonica Houtt., 1777	Renouée du Japon	Zones remblayées et bords de chemins.
Potentiel	*Lagurus ovatus L., 1753*	Lagure queue-de-lièvre	Abondant sur les zones sableuses de l'ancien circuit.
	Laurus nobilis L., 1753	Laurier-sauce	Zones boisées y compris au sein de l'ancien circuit.
	Paspalum dilatatum Poir., 1804	Paspale dilaté	Bordure des voies de circulation (près de l'aérodrome notamment).
	Sporobolus indicus (L.) R.Br., 1810	Sporobole fertile, Sporobole tenace	Bordure des voiries (routes, chemins).
	Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleia de David	Ancienne tenue maraîchère.



Figure 34 : Herbe de la Pampa (gauche) et Renouée du Japon (droite)



Figure 35 : Baccharis (gauche) et Robinier faux-acacia (droite)





Fiche n°4

Nom scientifique *Baccharis halimifolia* L.

Nom commun **Séneçon en arbre**

DESCRIPTION

Type	**Arbuste.**
Hauteur	**Jusqu'à 4 m.**
Tige	**Dressée, avec beaucoup de ramifications, couverte de minuscule écailles.**
Feuilles	**Verte jaunâtre, 3 à 5 dents de chaque côté.**
Fleurs	**Jaunâtres (fleurs ♂) et blanchâtres (fleurs ♀) situées à l'extrémité des tiges.**
Fruits	**Plumeux.**

Période d'observation Intervention optimale: jan. fév. mars avril mai juin juil. août sept. oct. nov. déc.

Habitats colonisés: **Sites perturbés (le long des bords de routes, friches,zones de chantier) et milieux naturels (zones humides, prairies et boisements ouverts).**

Modes de reproduction/ dispersion

Facteurs favorables à son expansion: **Utilisation en tant que plante ornementale. Sa coupe entraine un drageonnement instantané. Drainage.**

IMPORTANT

L'espèce est largement commercialisée et plantée comme arbuste résistant aux embruns maritimes et comme haies coupe-vent, en bordures de route, sur les ronds-points ou pour stabiliser les berges des cours d'eau. N'encouragez pas sa dispersion en évitant sa plantation.



Arbuste
CC By-SA G. Moniez (Telabotanica)



Tige
CC By-SA E. Stratmains (Telabotanica)



Feuille de l'année passée — Feuille de l'année
CC By-SA E. Stratmains (Telabotanica)



Fleurs
CC By-SA P. Bonnet (Telabotanica)



Fruits
CC By-SA B. Ikui (Telabotanica)

IMPACTS

Environnementaux
- **Régression des communautés locales et des plantes patrimoniales rares.**
- **Diminution de l'accès à la lumière pour les espèces locales et fermeture des milieux.**

Sanitaire
Pas de risque sur la santé humaine.

Socio-économique
- **Gêne l'accessibilité des sites colonisés.**
- **Augmentation du risque d'incendie car la plante est un bon combustible.**

MESURES DE GESTION

Sur de grands territoires, l'éradication totale est souvent illusoire et seul un maintien de la situation est envisageable — QUAND ?

Sur les jeunes foyers
Éliminer la plante et éviter son installation

- Pâturage par des moutons peut localement contrôler la propagation. — Dès le début du printemps
- Arrachage manuel des jeunes plantes en enlevant toutes les racines. — Dès le début du printemps
- Dessouchage des grands plants isolés. — A la fin de l'été

Sur les foyers bien installés
Affaiblir la plante et limiter sa dispersion

- Coupe (moins de 10 cm de haut), dessouchage et gyrobroyage possible seulement si suivi par un entretien par la fauche. — Avant la floraison
- Si arrachage impossible, taille régulière pour éviter la dispersion des graines. — Avant la floraison

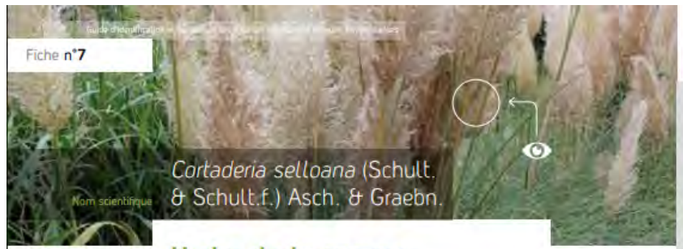
Éviter la propagation de la plante
- Evacuation sécurisée de tous les résidus vers un centre agréé (compostage/ méthanisation à privilégier si possible).
- Surveillance de la zone et renouvellement des opérations si retour de l'espèce.

L'arbuste est un bon combustible qui augmente le risque d'incendie

Améliorer les conditions du milieu
Planter des espèces locales pour éviter une reconstitution

À NE PAS FAIRE

Ne pas planter l'espèce. Utiliser des produits chimiques n'est pas toujours très efficace et a des effets négatifs sur la santé et l'environnement.



Fiche n°7

Nom scientifique *Cortaderia selloana* (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.

Nom commun **Herbe de la pampa**

DESCRIPTION

Type	**Plante herbacée formant des touffes.**
Hauteur	**Jusqu'à 4 m.**
Tige	**Cylindrique et creuse.**
Feuilles	**Linéaires, retombantes et très coupantes, de couleur verdâtre, d'environ 2 m de long.**
Fleurs	**Petites fleurs blanches regroupées en plumeaux pouvant atteindre 1 m de long.**
Fruits	**Petits fruits secs plumeux appelés caryopses.**

Période d'observation Intervention optimale: jan. fév. mars avril mai juin juil. août sept. oct. nov. déc.

Habitats colonisés: **En bordure de nombreux habitats (zones humides, milieux sableux, pelouses, milieux forestiers ou arbustifs). Habitats perturbés (digues, talus, chemins, friches, remblais, voies ferrées et routes).**

Modes de reproduction/ dispersion

Facteurs favorables à son expansion: **Utilisation en tant que plante ornementale. Transport de résidus et de terres contenant des graines.**

IMPORTANT

Le port de gants est recommandé car les feuilles sont coupantes.

Un arrêté ministériel visant à interdire la diffusion de l'herbe de la pampa est en cours d'élaboration.



Plante
CC By-SA F. Marihens (Telabotanica)



Tiges fleuries
CC By-SA



Touffe
CC By-SA M. Portas (Telabotanica)



Fleurs
CC By-SA

IMPACTS

Environnementaux
- **Espèce très compétitrice formant des populations denses qui ont des effets négatifs sur les écosystèmes : concurrence avec les espèces locales, captation de la lumière, de l'humidité et des nutriments au détriment des autres plantes.**
- **Augmentation des risques d'incendie due à l'accumulation des feuilles sèches et des tiges fleuries.**

Sanitaire
Feuilles très coupantes.

Socio-économique
Diminution de la qualité des pâturages.

MESURES DE GESTION

Sur les jeunes foyers
Éliminer la plante et éviter son installation

- Arrachage manuel (difficile car les feuilles sont très coupantes). — Dès le début du printemps ou avant la floraison
- Déracinement à l'aide d'une corde ou d'une chaine en tirant sur les plants, en veillant à retirer toutes les racines. — Dès le début du printemps ou avant la floraison

Sur les foyers bien installés
Affaiblir la plante et limiter sa dispersion

- Déracinement à l'aide d'un tractopelle, en veillant à retirer toutes les racines.
- Coupe des fleurs pour empêcher la formation des graines et leur dispersion. — Avant la floraison

Éviter la propagation de la plante
- Evacuation sécurisée de tous les résidus vers un centre agréé (compostage/ méthanisation à privilégier si possible).
- Surveillance de la zone et renouvellement des opérations si retour de l'espèce.

Coupes répétées inefficaces sur la production de feuilles et tiges florales

Améliorer les conditions du milieu
Utilisation de bâches plastiques, grillage à petite échelle pour limiter la reprise des touffes

À NE PAS FAIRE

Ne pas planter l'espèce. Ne pas composter. Utiliser des produits chimiques n'est pas toujours très efficace et a des effets négatifs sur la santé et l'environnement.



Fiche n°11

Reynoutria japonica Houtt.
R. sachalinensis (F.Schmidt) Nakai

Nom scientifique

Renouées asiatiques et leurs hybrides

Nom commun

DESCRIPTION

Type : **Plante herbacée.**

Hauteur : **Jusqu'à 4 m.**

Tige : **Robuste, creuse, striée et souvent tachetée de rouge. Flétrie durant l'hiver mais restant visible.**

Feuilles : **Ovales à triangulaires, avec une base droite à arrondie. Nervures avec ou sans poils selon l'espèce.**

Fleurs : **Blanc verdâtre regroupées en grappes.**

Fruits : **Blancs, entourés de membranes, avec 1 graine.**

Période d'observation — **Intervention optimale**

jan. fév. mars avril mai juin juil. août sept. oct. nov. déc.

Habitats colonisés : **Rives de cours d'eau, bordure de lisière forestière, forêts alluviales et milieux perturbés (bords de routes, talus, zones de chantiers, etc.).**



Modes de reproduction/ dispersion : rare — Fragments de plante

Facteurs favorables à son expansion : **Sol nu. Transport de résidus et de terres contenant des fragments ou déplacement des engins.**

IMPORTANT

Des précautions importantes sont à prendre pour ne pas disséminer la plante : les fragments peuvent redonner naissance à un nouvel individu.
Un hybride entre les 2 espèces existe : la renouée de Bohême (Reynoutria x bohemica).



Plante
CC By-SA H. Goeau (Telabotanica)

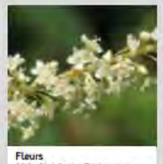


Tige
CC By-SAT. Pernot (Telabotanica)

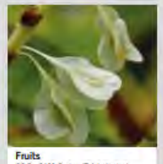


Renouée de Sakhaline | Renouée du Japon

Feuilles
CC By-SAH. Goeau (Telabotanica)



Fleurs
CC By-SA J. De Vos (Telabotanica)



Fruits
CC By-SAM. Portas (Telabotanica)

IMPACTS

Environnementaux
- Espèce très compétitrice, et à croissance rapide capable de former des peuplements denses qui ont un effet négatif sur les écosystèmes (réduction de la biodiversité, perturbation de la régénération des forêts alluviales, diminution des herbivores et des prédateurs).
- Menaces pour certaines espèces à valeur patrimoniale.
- Favorise l'érosion des berges et le lessivage des sols.

Sanitaire
Pas de risque sur la santé.

Socio-économique
- Gêne l'accessibilité et la circulation des usagers, dégradations des ouvrages.
- Elimination aux abords des routes coûteuses pour les collectivités.

MESURES DE GESTION

L'éradication totale de l'espèce est illusoire, et seul un maintien est envisageable.

QUAND ?

Sur les jeunes foyers (≤ 10 m²)
Éliminer la plante et éviter son installation :
- Arrachage manuel répété en enlevant toutes les racines des jeunes pousses. — Dès le début du printemps (avril à octobre)

Sur les foyers bien installés (>10 m²)
Affaiblir la plante et limiter sa dispersion :
- Fauchage répété (tous les 15 jours ou 6 à 8 fois/an) en-dessous du 1er noeud.
- Décaissement des terres sur une largeur et une profondeur de 50 cm au-delà de la zone colonisée par les rhizomes, puis tamisage et/ou concassage des fragments.
- Couverture du sol avec une géomembrane pour empêcher le développement. — De mai à octobre

Éviter la propagation de la plante
- Evacuation sécurisée de tous les résidus vers un centre agréé (compostage/ méthanisation à privilégier si possible). C'est une partie intégrante de la lutte contre les Renouées.
- Nettoyage des engins et du matériel après usage.
- Surveillance de la zone et renouvellement des opérations sur plusieurs années pour éliminer les nouvelles repousses.

Les méthodes de gestion sont souvent plus efficaces quand elles sont utilisées simultanément

Améliorer les conditions du milieu
Planter des espèces locales après les opérations de gestion pour limiter la recolonisation. Reconstituer les peuplements forestiers et les ripisylves pour favoriser la renaturation du milieu.

À NE PAS FAIRE

Ne pas planter l'espèce. Ne pas utiliser d'épareuse ou de débroussailleuse. Ne pas composter. Utiliser des produits chimiques n'est pas toujours très efficace et a des effets négatifs sur la santé et l'environnement.



Fiche n°13

Robinia pseudoacacia L.

Nom scientifique

Robinier faux-acacia

Nom commun

DESCRIPTION

Type : **Arbre.**

Hauteur : **Jusqu'à 35 m.**

Branche : **Gris-brun, profondément fissurée. Branches épineuses.**

Feuilles : **Composées de 3 à 10 paires de petites feuilles ovales.**

Fleurs : **Blanches, regroupées en grappes pendantes.**

Fruits : **Gousses plates.**

Période d'observation — **Intervention optimale**

jan. fév. mars avril mai juin juil. août sept. oct. nov. déc.

Habitats colonisés : **Sites perturbés (remblais de voies ferrées, talus, terrains vagues et friches). Milieux alluviaux (pelouses sableuses et friches). Milieux forestiers (coupes forestières, forêts alluviales dégradées).**



Modes de reproduction/ dispersion : Fragments de tiges et de racines

Facteurs favorables à son expansion : **Forte capacité de drageonnement et rejet de souche après un stress (coupe, etc.).**

IMPORTANT

Il est recommandé de proposer une alternative au Robinier dans les plantations lors d'aménagement paysager, avec des espèces locales.



Arbre
CC By-SA



Tronc
CC By-SA



Feuilles
CC By-SA

Epines
CC By-SA



Fleurs
CC By-SA T. Pernot (Telabotanica)



Fruits
CC By-SAL. Roubaudi (Telabotanica)

IMPACTS

Environnementaux
- Formation de peuplements denses qui concurrencent et appauvrissent la flore.
- Régression d'espèces et perte de biodiversité surtout dans les pelouses calcaires/sableuses.

Sanitaire
Pas de risque sur la santé.

Socio-économique
- L'arbre est cultivé pour la qualité de son bois. Mais du fait de ses fortes capacités à s'étendre rapidement, il concurrence d'autres espèces utilisées en sylviculture dans les boisements renaissants.
- Désordre dans les talus d'ouvrages (SNCF).

MESURES DE GESTION

QUAND ?

Sur les jeunes foyers
Éliminer la plante et éviter son installation :
- Fauchage annuel très efficace sur des jeunes plants ou rejets. — Dès le début du printemps

Sur les foyers bien installés
Affaiblir la plante et limiter sa dispersion :
- La coupe conduit à de nombreux rejets de souche.
- Coupe, dessouchage et arrachage des rejets.
- Coupe des fleurs. — Durant la floraison, Avant la fructification

Éviter la propagation de la plante
- Evacuation sécurisée de tous les résidus vers un centre agréé (compostage/ méthanisation à privilégier si possible).
- Surveillance de la zone et renouvellement des opérations sur plusieurs années pour éliminer les nouvelles repousses.

Une coupe simple est déconseillée car elle engendre de nombreux rejets

Améliorer les conditions du milieu
Planter des espèces locales après les opérations de gestion pour limiter la recolonisation.

À NE PAS FAIRE

Ne pas planter l'espèce. Ne pas composter. Utiliser des produits chimiques n'est pas toujours très efficace et a des effets négatifs sur la santé et l'environnement.
En forêt, ne pas pratiquer d'ouvertures ou de coupes à blanc à proximité des secteurs colonisés par le Robinier, car la lumière favoriserait la germination des graines dans le sol.

LE DATURA STRAMOINE // *DATURA STRAMONIUM* // SOLANACEAE



Dose toxique

50 à 300 g de graines, 50% de feuilles dans le fourrage constituent une dose mortelle.

Parties de la plante toxique

Toutes les parties de la plante, en particulier les racines et les graines, la toxicité est accentuée au printemps. L'odeur de la plante fraiche étant désagréable, les intoxications se font principalement par ingestion de fourrages contaminés par la plante ou les graines.

Description de la plante

30-200 cm

Racine pivotante

Capsule 5-7 cm, verte puis brune, ovale, glabre, fortement épineuse
Graines bleu noirâtre, réniformes, goût sucré

Dressée, ramifiée, consistance herbacée, surface lisse, glabrescente

Simples, entières, glabres, ovales, bord irrégulièrement denté, sommet pointu, jusqu'à 30cm de long, odeur désagrable



De juin à octobre
Blanches ou mauve pâle, isolées le long de la tige, en forme d'entonnoir ou de trompette, dégageant une odeur forte



Fleur de profil



Fleur de face



Fruit



Feuille

Distribution



Présent dans toute l'Europe, le datura stramoine, ou stramoine commune, est originaire du Mexique et du sud-ouest des États-Unis.
Il pousse dans les champs cultivés et dans les terres incultes : le long des chemins, dans les décombres, les friches, les remblais, le sable des cours d'eau. Il affectionne les sols riches en nutriments et les terres fraichement retournées. Il peut être localement très envahissant.
De culture facile, le genre Datura, ainsi que le Brugmensia, très proche, est utilisé comme végétal ornemental. Ces végétaux sont tous toxiques et susceptibles de s'échapper de leur territoire de culture.



Datura stramoine sur un bord de route particulièrement inculte



Datura stramoine sur une zone sablonneuse

Molécules toxiques pour les équidés

Le datura stramoine est riche en alcaloïdes tropaniques (atropine, scopolamine) qui provoquent des troubles nerveux et cardiques, ainsi qu'une paralysie des fibres musculaires lisses chez les équidés.

Circonstances d'intoxication par les équidés

QUI ? QUAND ? QUOI ? COMMENT ?

Le datura sur pied est peu appétent pour les équidés. Il devient consommable une fois séché, les facteurs de répulsion étant diminués.
L'intoxication a généralement lieu suite à l'ingestion accidentelle :

- de fourrages ou d'aliments concentrés contaminés par des parties de la plante
- de graines / feuilles tombées dans l'herbe rase au pâturage
- plus rarement, de parties de la plante sur pied, par grapillage en cas de disette ou par désœuvrement lors d'ennui

Symptômes d'intoxication

Symptômes

Les équidés intoxiqués refusent le fourrage et ont très soifs. Ils peuvent présenter les symptômes suivants :

- coliques, ténesme (besoin accru d'uriner ou de déféquer)
- abattement, sécheresse des muqueuses, décubitus, tremblements, ataxie, hyperexcitabilité, troubles du comportement, hallucinations, mydriase
- transpiration abondante
- tachycardie, tachypnée
- prostration, paralysie, pouvant aboutir à la mort

Moyens de prévention

Les moyens pour limiter les risques d'intoxication au datura sont la vigilance lors de sorties en extérieur, ainsi que la maîtrise de l'environnement dans et à proximité des infrastructures équestres :

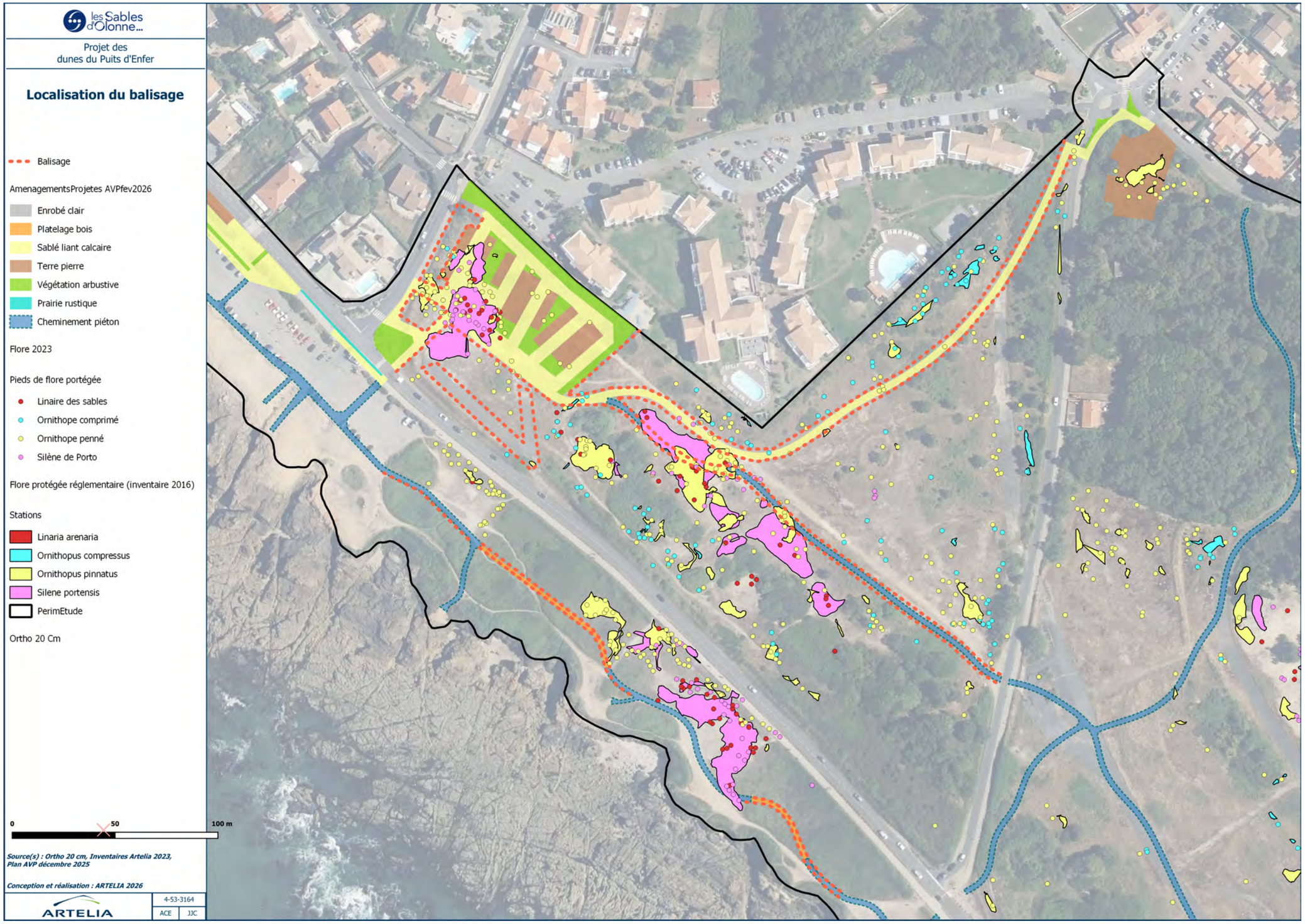
- Proscrire de planter volontairement du datura : c'est une espèce invasive
- Éliminer le datura en place : lutte par arrachage / coupe avant la floraison pour contrôle la production de graines
- Éviter la distribution d'aliments (fourrage, concentrés...) à même le sol
- Informer et sensibiliser les cavaliers et les détenteurs d'équidés



1.1.6. MR05 : Balisage préventif et mise en défens

MR05 : Balisage préventif et mise en défens				
E	R	C	A	R2.1 h : Balisage préventif et mise en défens des stations d'espèces protégées et des zones à enjeux écologiques
Description de la mesure				Plusieurs zones ont été identifiées comme présentant des enjeux. Il s'agit des zones sur le tracé ou à proximité immédiate où des espèces végétales protégées ou habitats sensibles ont été inventoriées. L'objectif de cette mesure est donc d'éviter que les entreprises en charge des travaux ne dégradent accidentellement les milieux d'intérêt non concernés par le projet mais situés à proximité immédiate des zones chantier, notamment des pistes. Une partie des enjeux floristique est concentrée à l'ouest de l'aire d'étude sur les emprises de la future aire de stationnement et des cheminements. Ainsi, afin de réduire au maximum les impacts sur les espèces végétales protégées, un balisage sera réalisé sur : - Le pourtour de l'aire de stationnement ; - Le futur cheminement cyclable (en prenant compte 1.5m de chaque côté du futur tracé pour la circulation des engins en phase chantier) - Le futur cheminement piéton (en prenant compte 1.5m de chaque côté du futur tracé pour la circulation des engins en phase chantier) - Le cheminement piéton côtier Le balisage mis en place devra donc nécessairement être respecté par les entreprises en charge des travaux pour éviter ces impacts potentiels temporaires. Ce balisage sera matérialisé par l'installation de rubalise et fera l'objet d'une attention particulière lors des visites chantier. L'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique du chantier assistera les entreprises pour la mise en place du balisage. 

MR05 : Balisage préventif et mise en défens				
E	R	C	A	R2.1 h : Balisage préventif et mise en défens des stations d'espèces protégées et des zones à enjeux écologiques
Acteurs impliqués				Maitrise d'ouvrage / Maitrise d'oeuvre ; Ecologue en charge du suivi de chantier ; Entreprises en charge de la réalisation des travaux.
Modalités de suivi envisageables				Vérification par l'écologue du respect des prescriptions
Coût				Intégré au projet global - 30€ le mètre linéaire.

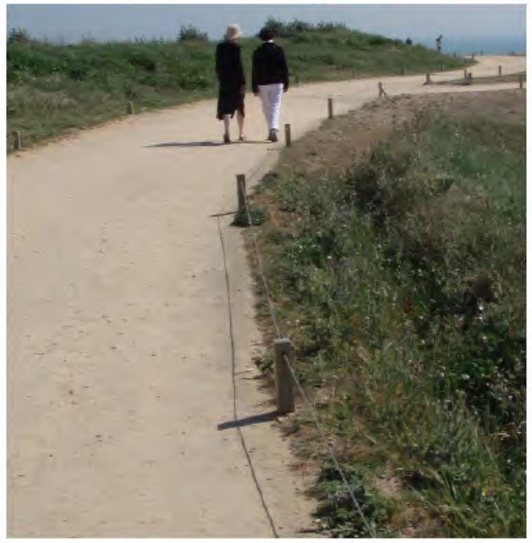


Carte 34: Localisation du balisage

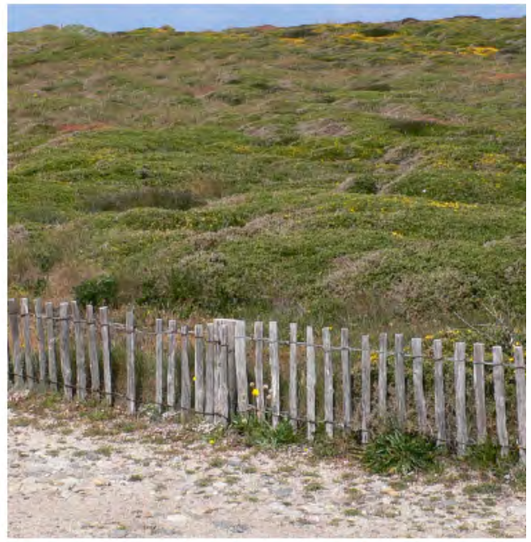
1.1.7. MR06 : Maitrise de la fréquentation et adaptation des mises en défens

MR06 : Maitrise de la fréquentation et adaptation des mises en défens				
E	R	C	A	R2.1j : Clôture spécifique
Description de la mesure				Cette mesure vise plusieurs objectifs : **<u>La lutte contre le piétinement et l'érosion</u>** : le passage répété des marcheurs compacte le sol, empêchant l'infiltration de l'eau et la respiration des racines. Cela permet également de protéger la flore qui est détruite mécaniquement par la fréquentation. **<u>La préservation des zones de quiétude</u>** en limitant le dérangement, et permettant ainsi aux espèces de se déplacer et réaliser leur cycle biologique. La mise en place de barrière le long du cheminement piéton permettra ainsi de canaliser le public sur ce chemin qui parcourt le site, tout en conservant des zones de quiétude pour la faune et la flore permettant leur développement. Néanmoins, la pose de cette barrière peut entrainer un effet de fragmentation, si l'aménagement n'est pas adapté pour le passage de la petite faune terrestre. Afin de répondre aux enjeux de déplacement de la faune et la canalisation du public, les mises en défens sont adaptées selon les secteurs. Ainsi, en cœur de site, du grillage à mouton est installé, afin d'éviter toute intrusion dans les milieux naturel. A proximité de la falaise et du projet d'aire de stationnement, ce seront des mises en défens basse avec des fils pour canaliser le public sur le cheminement. Cf schéma **<u>Adaptation des mises en défens :</u>** La mise en place de clôtures peut devenir un obstacle à la petite faune terrestre si celles-ci ne sont pas adaptées. **Ainsi cette mesure préconise un espacement minimal des mailles de 10 à 12 cm, afin de laisser passer les lapins ou hérissons.**
Modalités de mise en œuvre				Les mises en défens seront installées par l'entreprise travaux grâce à des minipelles pour la plantation des piquets, les engins circuleront sur les futurs tracés et devront respecter un plan de circulation afin de ne pas créer d'impacts supplémentaires sur les milieux naturels où aucune intervention n'est prévue. L'installation est prévue en novembre-décembre, cette période pourra être revue selon l'avancement du projet, en concertation avec l'écologue en charge du suivi de chantier.
Acteurs impliqués				Entreprise chantier, MOE, écologue en charge du chantier
Coût estimatif				Intégré au projet global – estimation de 130 000 €

LE CHEMIN CÔTIER



piquet bois monofil hauteur 60cm section ronde



protection des plantations du parking
ganivelle hauteur 60cm

Mise-en-défens dans les dunes



Ancien circuit, chemin piéton et velodyssée
cloture mouton hauteur 80cm



Ancien circuit, périmètre extérieur (existant)
piquets bois 4 fils acier hauteur 80cm

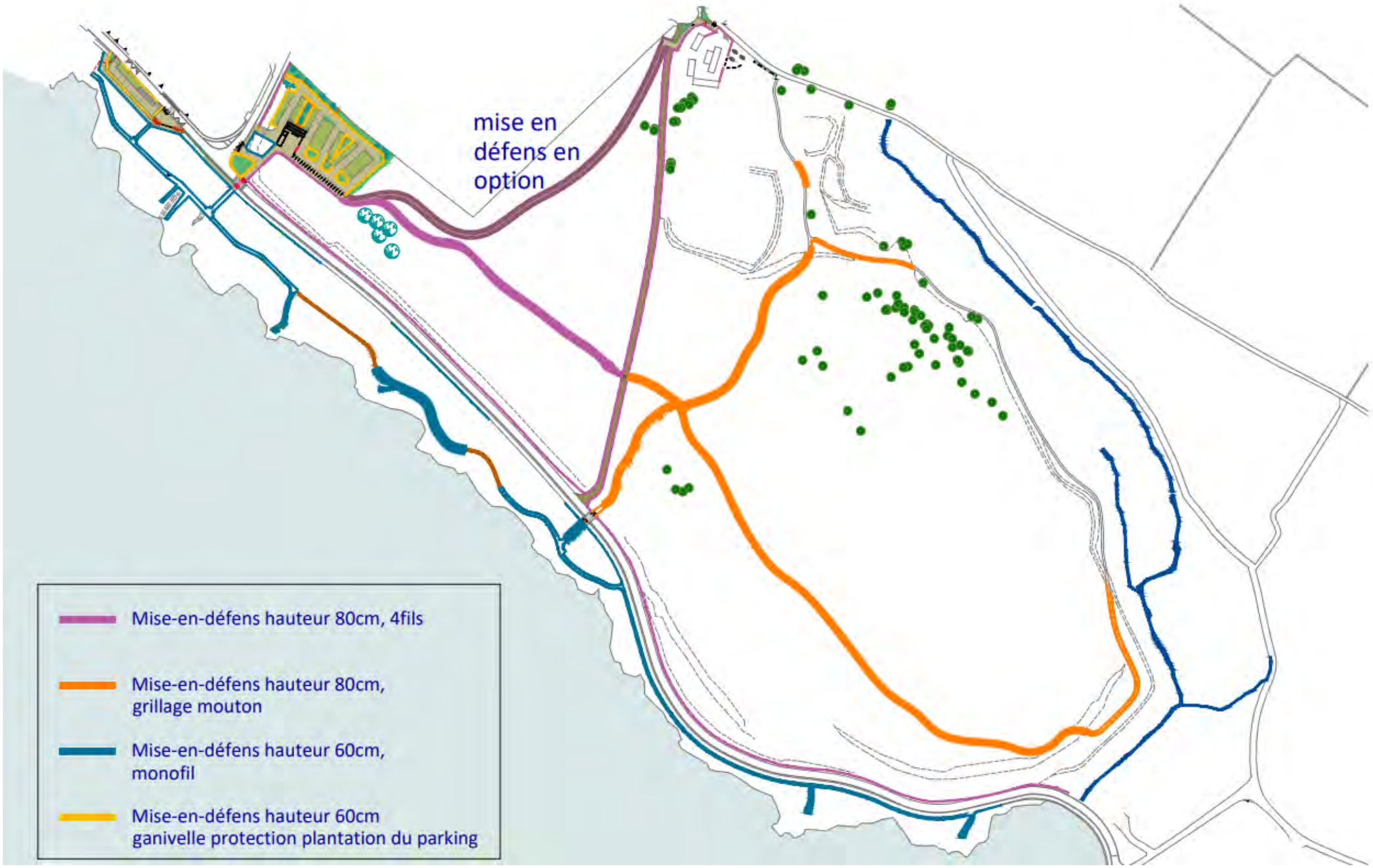


Figure 103: Localisation des différentes mises en défens

2. EFFETS RESIDUELS QUANTITATIFS SUR LES HABITATS ET LA FLORE

2.1. EFFETS RESIDUELS SUR LES HABITATS NATURELS

Cette partie s'attache à synthétiser les surfaces d'habitats impactés définitivement par certains aménagements du projet (notamment les aménagements modifiant la nature du sol, tels que le cheminement cyclable ou aire de stationnement). Ainsi les actions de restauration des dunes n'apparaissent pas dans ce tableau. Cette synthèse permet également de voir l'évolution des surfaces impactées suites aux modifications du dernier AVP.

Tableau 71: Synthèse des impacts résiduels concernant les surfaces d'habitats

Type d'habitat	CCB	EUR	Habitat	Surf. (m²) ETAT INITIAL	Surf. (m²) impactée par l'AVP avant mesures	Surf. (m²) impactée par l'AVP finale	% de surface évitée entre l'AVP initial et l'AVP final
Substrats intertidaux	**TOTAL**			**45 703**	**0**	**0**	**-**
	18.1	A1.3	Roche intertidale sous faible hydrodynamisme	34 225	0	0	-
	15.34	A2.514	Laisses des marais salés à *Elytrigia acuta*	449	0	0	-
	11.2	A4	Roche et autres substrats durs circalittoraux	11 000	0	0	-
Habitats côtiers	**TOTAL**			**137 381**	**6 359**	**5 859**	**8%**
	16.11	B1.2	Plages sableuses au-dessus de la laisse de mer	1357	0	0	-
	16.22	**B1.4**	**Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)**	73 626	5001	4 850	3%
	16.24	**B1.52**	**Dunes brunes à *Calluna vulgaris***	2 569	0	0	-
	16.25	B1.61	Fourrés des dunes côtières	3 970	66	66	0%
	16.29	**B1.7**	**Dunes côtières boisées**	26 719	387	387	0%
	16.29 X 37.21	B1.7 x E3.41	Dunes côtière boisées et prairies humides atlantiques	651	0	0	-
	45.33	B1.72 x G2.123	Dunes boisées à *Quercus ilex*	7 564	430	417	0%
	17.1	B2.2	Plages de galets mobiles sans végétation au-dessus du niveau des laisses de mer	6395	0	0	-
	18.2	**B3.31**	**Communautés des falaises littorales atlantiques**	15 070	205	205	0%
Tourbières hautes et bas-marais	53.1	D5.1	Roselières normalement sans eau libre	**11 102**	**270**	**24**	**91%**
	TOTAL			**125 931**	**2 064**	**2 170**	**(-5%)**
Prairies ; terrains dominés par des herbacées non graminoïdes	38	E2	Prairies mésiques	4051	0	0	-
	38.1	E2.1	Végétations herbacées mésophiles	39 200	133	351	(-+62 %)
	38.2	E2.2	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	38 885	112	0	100%
	37.21	E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	30 032	0	0	-
	87.2	E5.12	Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées	13 850	1 819	1 819	0%
	31.8	E5.3	Formations à *Pteridium aquilinum*	3609	0	0	-
Landes, fourrés et toundras	**TOTAL**			**125 790**	**4 464**	**4 293**	**4%**
		F3.1	Fourrés tempérés	2 248			
	64.1 X 38	F3.1xE2	Prairies mésophiles enfrichées	53 826	4 464	4 293	0.3%
	64.1 X 41.17	F3.1 x G1.67	Fourrés préforestiers	36 577	0	0	-
	44.92	F9.2	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à *Salix*	33 139	0	0	-
Boisements, forêts et autres habitats boisés	**TOTAL**			**279 147**	**913**	**590**	**35%**
	41.71	G1.71	Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales et communautés apparentées	8 795	0	0	-
	83.321	G1.C1	Peupleraie	3 266			
	83.324	G1.C3	Plantation de robiniers	1 055			
	83.3	G3.F	Plantation très artificielle de conifères	11 479			
	43.71	G4	Peuplement mixte de chênes et de pins	127 458			
	31.87	G5.8	Coupes forestières récentes	77 348	346	304	0%
Habitats agricoles, horticoles et domestiques …	87	I1.5	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	29 623	399	286	28%
Haies		FA1	Haies d'espèces non indigènes	122	120	120	0%
		FA4	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	20 123	30	30	0%

Type d'habitat	CCB	EUR	Habitat	Surf. (m²) ETAT INITIAL	Surf. (m²) impactée par l'AVP avant mesures	Surf. (m²) impactée par l'AVP finale	% de surface évitée entre l'AVP initial et l'AVP final
Zones bâties, sites industriels…	**TOTAL**			**246 894**	**7 150**	**5 600**	**21.7%**
	86.3	J1.2	Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines	181 334	0	0	-
	-	J4.2	Réseaux routiers et parking	63 080	6 683	5 133	-
Complexes d'habitats	85.4	X22	Petits jardins non domestiques des centre villes	733	467	467	0%

Le tableau ci-dessous permet de synthétiser les impacts résiduels du projet retenu sur les habitats de l'aire d'étude. Il est ainsi à noter que les modifications réalisées lors de la phase AVP, n'ont permis de réduire, que très peu les surfaces initialement impactées par l'AVP de décembre 2025., ce qui s'explique par un projet initial vertueux avec très peu d'impact. La diminution d'impact significatif concerne les roselières.

Bien que les modifications apportées dans le dernier AVP, ne réduisent grandement les impacts initiaux du projet, il est à noter que les surfaces impactées restent faibles par rapport au site d'étude. Ceci s'explique par la nature même du projet qui est la renaturation de milieux naturels, ainsi les aménagements annexes prévus ne sont que peu impactants, exceptés la création d'aire de stationnements.

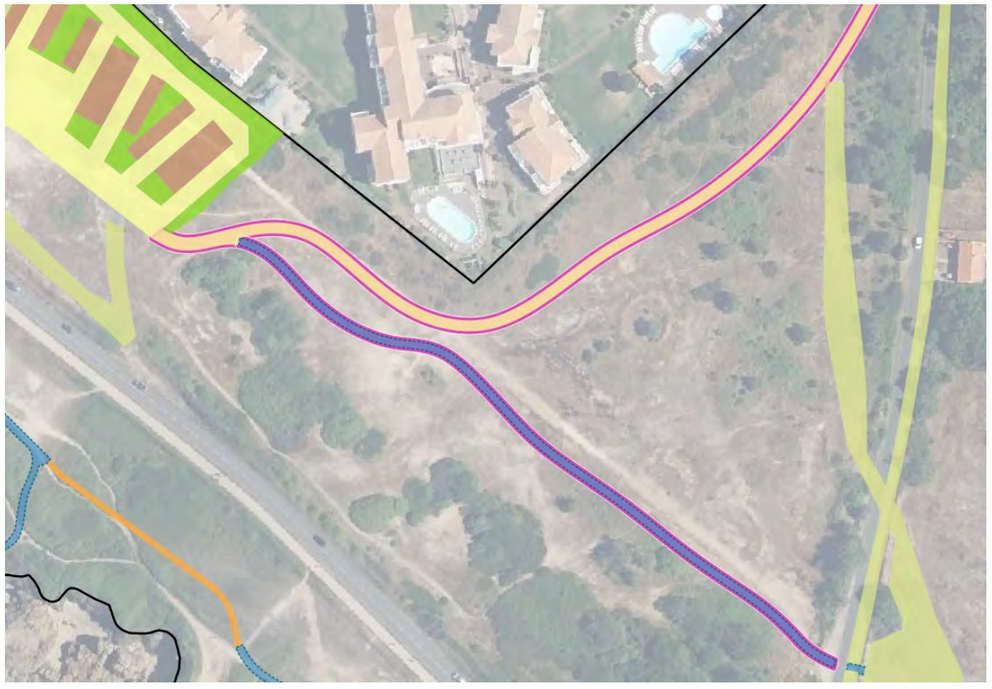
La surface totale impactée définitivement est de 20 300 m².

Impacts temporaires

Les emprises travaux et l'organisation du chantier sont principalement localisés sur des aménagements déjà existants ou futurs, limitant grandement les impacts temporaires sur le milieu naturel.

Une zone a néanmoins été ciblée avec un impact temporaire supplémentaire sur le milieu naturel. Il s'agit d'un cheminement piéton existant dont le tracé sera repris également dans le projet et le futur cheminement cyclable, qui serviront de piste de circulation des engins lors du chantier. Une bande tampon autour de ce tracé est mis en œuvre, car une largeur minimale de 4 mètres est nécessaire pour laisser circuler les engins avec un croisement possible.

La surface impactée temporairement est de 1 100 m².



les Sables d'Olonne...

Projet des
dunes du Puits d'Enfer

Localisation des impacts résiduels sur les habitats naturels

Périmètre d'étude
Impacts résiduels du projet sur les habitats naturels

Amenagements Projetes

- Enrobé clair
- Platelage bois
- Sablé liant calcaire
- Terre pierre
- Végétation arbustive
- Haie bocagère
- Prairie rustique
- Cheminement piéton



Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2016-2023-2025

Conception et réalisation : ARTELIA 2026

ARTELIA | 4-53-3164 | ARD | LGD

Carte 35 : Superposition du projet définitif sur les habitats naturels

2.2. EFFETS RESIDUELS SUR LA FLORE

Les expertises floristiques, réalisées entre 2016 et 2026, ont permis de mettre en évidence, la présence de plusieurs espèces protégées et ou patrimoniales.

Tableau 72 - Flore patrimoniale et protégée relevée en 2016-2017 et entre 2023-2026 sur le site d'étude

NOM COMMUN	NOM SCIENTIFIQUE	PROT. NATIONALE OU REGIONALE	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE
Linaire des sables	*Linaria arenaria*	X	Fort
Ornithope comprimé	*Ornithopus compressus*	X	Modéré
Ornithope penné	*Ornithopus pinnatus*	X	Modéré
Lis maritime	*Pancratium maritimum*	X	Fort
Silène des ports	*Silene portensis*	X	Fort

Statuts : *CR : en danger critique - EN : en danger - VU : vulnérable - NT : quasi menacée - LC : préoccupation mineure - DD : données insuffisantes*

Cinq espèces protégées sont impactées par les aménagements liés à la renaturation du site :

- **Linaire des sables** : espèce menacée, classée « Vulnérable » sur la liste rouge régionale. Petite plante annuelle des sables remués, plutôt grossiers, surtout peu fréquentés, voisinage des terriers de lapins ; aux stations souvent limitées et instables.
- **Ornithope penné** : pelouses sèches seulement dans les zones assez proches du littoral, très raréfié. Distribution méditerranéenne-atlantique. Espèce quasi-menacée sur la liste rouge régionale ;
- **Ornithope comprimé** : pionnier sur pelouses rases sablonneuses, y compris parfois terrains cultivés. Très rare en Loire-Atlantique et Vendée ; présent en Vendée à l'ouest de l'Ile d'Yeu, près de Challans et de Talmont-St-Hilaire. Distribution méditerranéenne-atlantique. Espèce non-menacée sur la liste rouge régionale.
- **Lis maritime** : espèce des pelouses de sables basophiles régulièrement disséminée sur le littoral entre la Barre-de-Monts et St-Hilaire-de-Riez mais beaucoup plus rare sur le littoral vendéen plus au sud. Espèce quasi-menacée sur la liste rouge régionale
- **Silène des ports :** dunes littorales, vers la limite dune mobile – dune fixée ou niveaux fixés un peu perturbés. Distribution irrégulière et abondance variant beaucoup selon les conditions météorologiques de l'année. Plante ibéro- méditerranéenne-atlantique. Espèce quasi-menacée sur la liste rouge régionale.

L'estimation du nombre de stations impactées est présentée dans les tableaux et la carte ci-après par espèce et par type d'aménagement.

Tableau 73: Estimation du nombre et de la proportion de pieds/station de Linaire des Sables impacté par le projet

	ESTIMATION DE LA SURFACE TOTALE DES STATIONS (ETAT INITIAL)	ESTIMATION DES SURFACES DE STATIONS IMPACTEES PAR L'AVP AVANT MESURES	ESTIMATION DES SURFACES IMPACTES PAR LE PROJET FINAL	ESTIMATION DE LA SURFACE DE STATIONS EVITEES PAR LE PROJET FINAL	POURCENTAGE (%) EVITE
Ensemble du site	Env. 1104 m²				
NATURE DE L'AMENAGEMENT					
Aire de stationnement	-	-	-	1095 m²	99 %
Cheminement cyclable	-	-	-		
Cheminement piéton	-	Env. 9 m²	Env. 9 m²		
Total	-	Env. 9 m²	Env. 9 m²		

Tableau 74: Estimation du nombre de pieds d'Ornithope penné impacté par le projet

	ESTIMATION DE LA SURFACE TOTALE DES STATIONS (ETAT INITIAL)	ESTIMATION DES SURFACES DE STATIONS IMPACTEES PAR L'AVP AVANT MESURES	ESTIMATION DES SURFACES IMPACTES PAR LE PROJET FINAL	ESTIMATION DE LA SURFACE DE STATIONS EVITEES PAR LE PROJET FINAL	POURCENTAGE (%) EVITE
Ensemble du site	Env.9123 m²				
NATURE DE L'AMENAGEMENT					
Aire de stationnement	-	Env. 188 m²	Env. 188 m²	Env. 8787 m²	96 %
Cheminement cyclable	-	Env. 29 m²	Env. 29 m²		
Cheminement piéton	-	Env. 119 m²	Env. 119 m²		
Total	-	Env. 336 m²	Env. 336 m²		

Tableau 75: Estimation du nombre de pieds d'Ornithope comprimé impacté par le projet

	ESTIMATION DE LA SURFACE TOTALE DES STATIONS (ETAT INITIAL)	ESTIMATION DES SURFACES DE STATIONS IMPACTEES PAR L'AVP AVANT MESURES	ESTIMATION DES SURFACES IMPACTES PAR LE PROJET FINAL	ESTIMATION DE LA SURFACE DE STATIONS EVITEES PAR LE PROJET FINAL	POURCENTAGE (%) EVITE
Ensemble du site	Env. 844 m²				
NATURE DE L'AMENAGEMENT					
Aire de stationnement	-	-	-	808 m²	95 %
Cheminement cyclable	-	Env. 20 m²	Env. 20 m²		
Cheminement piéton	-	Env. 16 m²	Env. 16 m²		
Total	-	Env. 36 m²	Env. 36 m²		

Tableau 76: Estimation du nombre de pieds de Silène des ports impacté par le projet

	Estimation de la surface totale des stations (etat initial)	Estimation des surfaces de stations impactees par l'AVP avant mesures	Estimation des surfaces impactes par le projet final	Estimation de la surface de stations evitees par le projet final	Pourcentage (%) evite
Ensemble du site	Env. 5852 m²				
Nature de l'amenagement					
Aire de stationnement	-	Env. 682 m²	Env. 682 m²	Env. 5019 m²	85 %
Cheminement cyclable	-	-	-		
Cheminement piéton	-	Env. 151 m²	Env. 151 m²		
Total	-	Env. 833 m²	Env. 833 m²		

Tableau 77: Estimation du nombre de pieds de Lys maritime impacté par le projet

	Estimation du nombre de pieds total et/ou de la surface des stations (etat initial)	Estimation des surfaces de stations impactees	Estimation des surfaces impactes par le projet final	Estimation du nombre de pied et/ou de surface de stations evites par le projet final	Pourcentage (%) evite
Ensemble du site	Env. 20 m² et 2 pieds				
Nature de l'amenagement					
Aire de stationnement	-	-	-	Env. 20 m² et 2 pieds	100 %
Cheminement cyclable	-	-	-		
Cheminement piéton	-	-	-		
Total	-	-	-		

Le tableau qui suit précise les surfaces d'habitat impactées de ces espèces protégées, en l'occurrence l'habitat **16.22 – dunes grises / B1.4- Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises).**

Tableau 78 : Habitats typiques de la flore impactés par les aménagements concernés

Nature de l'aménagement	Surface impactée en m²
Aire de stationnement (inclus les aménagements paysagers)	2405
Cheminement cyclable	1260
Cheminement piéton	1185
Total	4850

les Sables d'Olonne...

Projet des
dunes du Puits d'Enfer

Localisation des impacts résiduels sur la flore patrimoniale

Périmètre d'étude
Impacts résiduels du projet sur la flore patrimoniale

Amenagements Projetes
- Enrobé clair
- Platelage bois
- Sablé liant calcaire
- Terre pierre
- Végétation arbustive
- Haie bocagère
- Prairie rustique
- Cheminement piéton

Flore patrimoniale
- Ornithapus pinnatus
- Ornithopus compresus
- Silene portensis
- Linaria arenaria

0 50 100 m

Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2016-2023-2025

Conception et réalisation : ARTELIA 2026

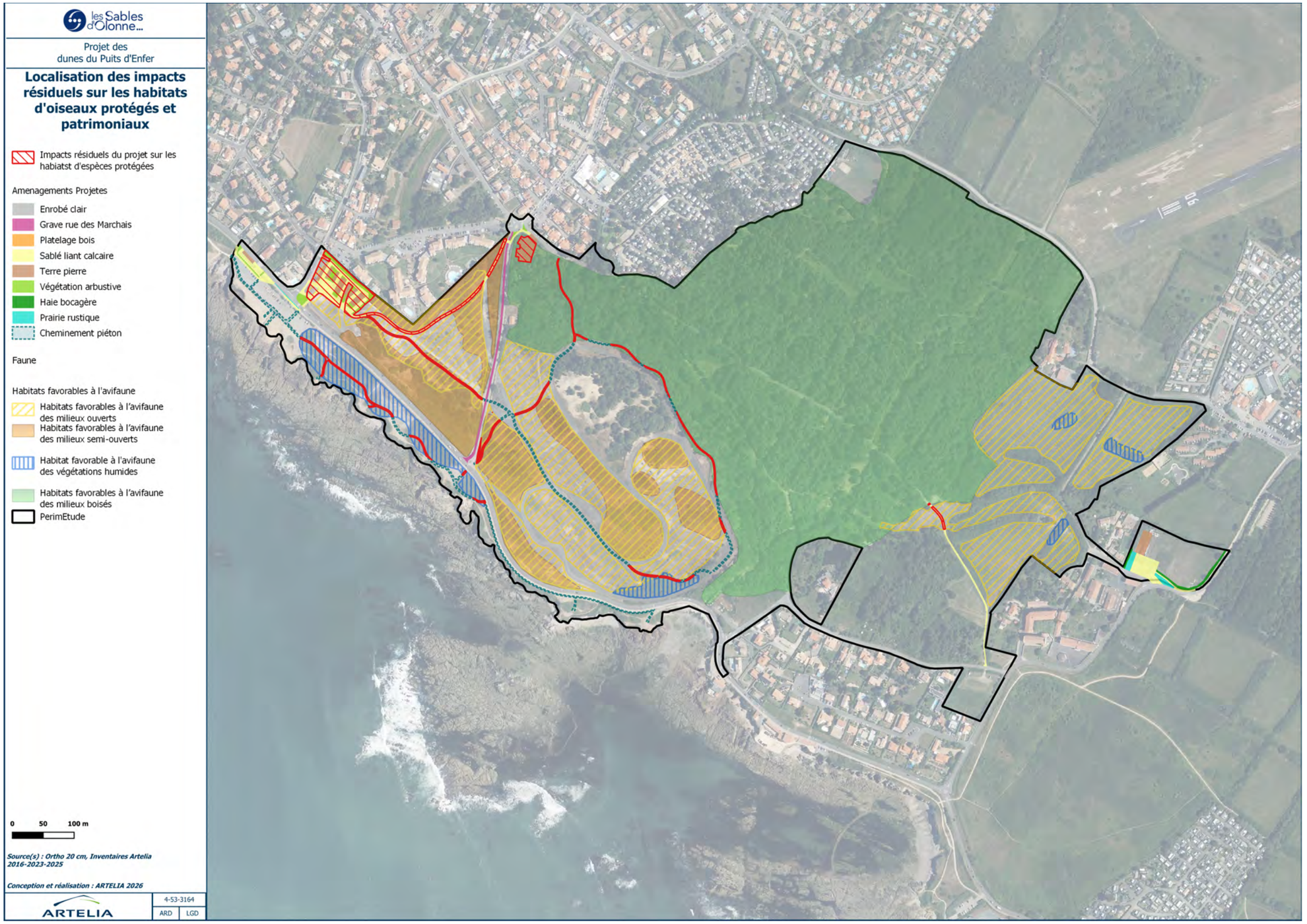
ARTELIA | 4-53-3164 | ARD | LGD

Carte 36 : Superposition du projet sur les stations de plantes patrimonia

3. EFFET RESIDUELS SUR LES HABITATS D'ESPECES PROTEGEES

Tableau 79 : Surfaces d'habitats d'espèces protégées impactées par le projet

Habitats d'espèces impactées	Surface résiduelle impactée après mise en œuvre des mesures
Oiseaux	
Habitat favorable à l'avifaune de milieux ouverts (Pipit farlouse, Cisticole des joncs et Alouette des champs)	3 580 m²
Habitat favorable à l'avifaune de milieux semi-ouverts (Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, Serin cini, Bruant jaune et Fauvette des jardins)	3 550 m²
Habitat favorable à l'avifaune des végétations humides (Bouscarle de Cetti et Rousserole effarvate)	820m²
Habitat favorable à l'avifaune forestière (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe)	1 100 m²
TOTAL	**9 000 m²**
Amphibiens	
Zone d'hivernage des amphibiens	900 m²
Habitat favorable à la reproduction des amphibiens	NC
TOTAL	**900 m²**
Mammifères	
Habitat favorable au Hérisson d'europe	8 600 m²
Habitat favorable à l'écureuil roux	1 100 m²
TOTAL	**9 200 m²**
Reptiles	
Habitat favorable à l'orvet fragile	1 700 m²
Habitat favorable aux reptiles de milieux semi-ouverts (Vipère aspic, Lézard à deux raies et Lézard des murailles	3 900 m²
TOTAL	**5 600 m²**
Insectes	
Habitat favorable au Cardinal	2 600 m²
Habitat favorable au Lucane Cerf-volant	1 650 m²
Habitat favorable aux orthoptères du cortège dunaire (Criquet des dunes et Criquet de Jago occidental)	4 500m²
TOTAL	**8 750 m²**
Chiroptères	
Habitat favorable aux chiroptères	**NC**
Surface totale de l'emprise projet impactant des habitats d'espèces protégées	**10 000 m**



Carte 37: Superposition du projet définitif aux enjeux "Oiseaux

les Sables d'Olonne...

Projet des
dunes du Puits d'Enfer

Localisation des impacts résiduels sur les habitats d'amphibiens protégés et patrimoniaux

Périmètre d'étude
Impacts résiduels du projet sur les habitats d'espèces protégées

Amenagements Projetes
- Enrobé clair
- Grave rue des Marchais
- Platelage bois
- Sablé liant calcaire
- Terre pierre
- Végétation arbustive
- Haie bocagère
- Prairie rustique
- Cheminement piéton

Faune

Habitats favorables aux amphibiens
- Habitat favorable à la reproduction des amphibiens
- Zone d'hivernage des amphibiens

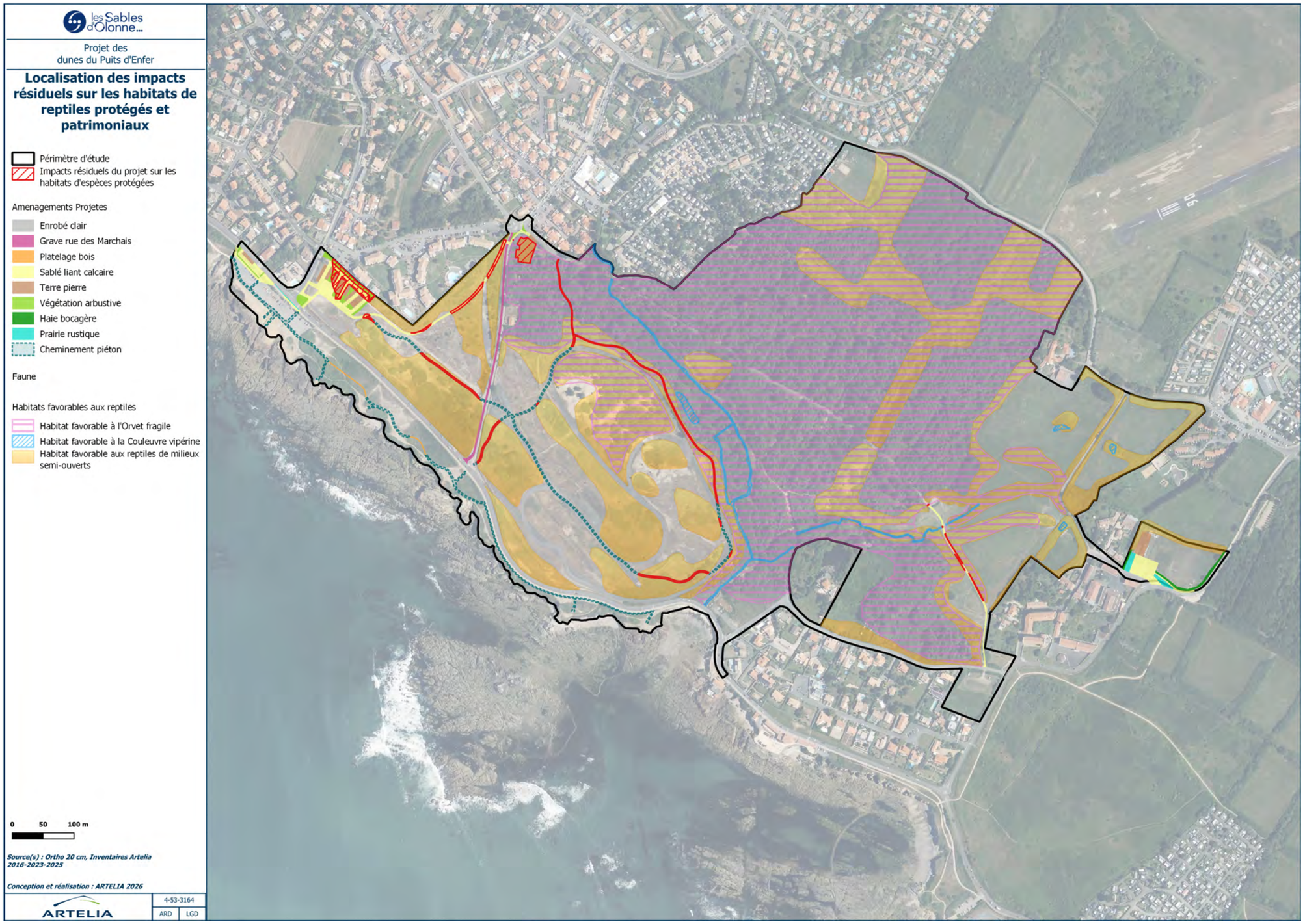
0 50 100 m

Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2016-2023-2025

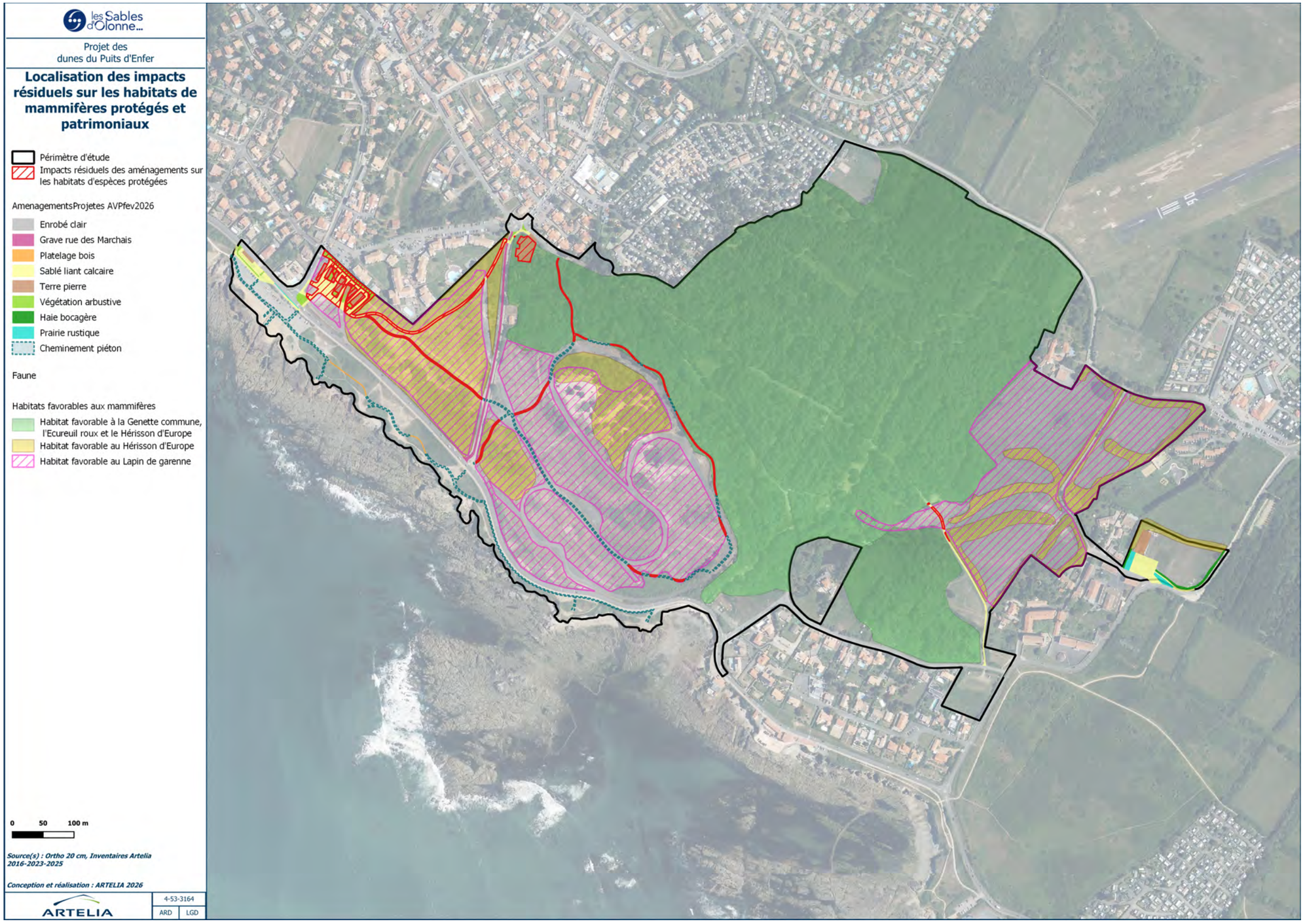
Conception et réalisation : ARTELIA 2026

ARTELIA | 4-53-3164 | ARD | LGD

Carte 38: Superposition du projet définitif aux enjeux "amphibiens"



Carte 39: Superposition du projet définitif aux enjeux "reptiles »



Carte 40: Superposition du projet définitif aux enjeux « mammifères »

les Sables d'Olonne...

Projet des
dunes du Puits d'Enfer

Localisation des impacts résiduels sur les habitats d'insectes protégés et patrimoniaux

Périmètre d'étude
Impacts résiduels du projet sur les habitats d'espèecs protégées

Amenagements Projetes
- Enrobé clair
- Grave rue des Marchais
- Platelage bois
- Sablé liant calcaire
- Terre pierre
- Végétation arbustive
- Haie bocagère
- Prairie rustique
- Cheminement piéton

Faune

Habitats favorables aux insectes
- Habitat favorable au Cardinal
- Habitat favorable à l'Aeschne printannière
- Habitat favorable au Leste dryade
- Habitat favorable au Lucane cerf-volant
- Habitat favorable aux orthoptères du cortège dunaire

0 50 100 m

Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2016-2023-2025

Conception et réalisation : ARTELIA 2026

ARTELIA | 4-53-3164 | ARD | LGD

Carte 41: Superposition du projet définitif aux enjeux « insectes »

4. SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS

Tableau 80: Synthèse des impacts résiduels

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	NATURE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT BRUT	Mesure d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Contrainte réglementaire
Enjeux relatifs au dispositif Natura 2000	Habitats HIC	Fort	Faible	ME01 : Optimisation de l'implantation du projet	Faible	Oui (Directive Habitat-Faune-Flore)
ZNIEFF	-	NC	Faible	-	Faible	-
Trame verte et bleue	-	Moyen	Faible	-	Faible	
Zones humides	-	NC	Moyen	ME01 : Optimisation de l'implantation du projet MR03 : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux *A noter que la ME01 engendre une incidence supplémentaire sur les zones humides littoral, amenant la surface impactée totale à 434 m². Les caractéristiques d'aménagements sont les mêmes que celles énoncées dans les impacts bruts.*	Faible	Oui (SDAGE)
Habitats	-	Fort	Moyen	ME01 : Optimisation de l'implantation du projet MR01 : Intégration des cycles biologiques dans les travaux et l'exploitation MR02 : Gestion et réutilisation des terres MR03 : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux MR04 : Limitation des risques d'introduction et de dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes MR05 : Balisage préventif et mise en défens	Faible	Oui (Evaluation des incidences N2000 sur les habitats HIC)
Flore	Linaire des sables	Fort	Faible	ME01 : Optimisation de l'implantation du projet MR01 : Intégration des cycles biologiques dans les travaux et l'exploitation MR02 : Gestion et réutilisation des terres	Faible	Oui
	Silène de Porto	Fort	Faible		Faible	
	Lys maritime	Fort	Faible		Faible	

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	NATURE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT BRUT	Mesure d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Contrainte réglementaire
	Ornithope penné	Modéré	Faible	MR03 : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux MR04 : Limitation des risques d'introduction et de dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes MR05 : Balisage préventif et mise en défens	Faible	
	Ornithope comprimé	Modéré	Faible		Faible	
Avifaune	Bruant jaune	Très fort	Nul (hors zone chantier)	ME01 : Optimisation de l'implantation du projet MR01 : Intégration des cycles biologiques dans les travaux et l'exploitation MR03 : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux	Nul	Oui
	Linotte mélodieuse	Très fort	Moyen		Faible	
	Pipit farlouse	Très fort	Moyen		Faible	
	Torcol fourmilier	Très fort	Nul (hors zone chantier)		Nul	
	Pipit rousseline	Fort	Moyen		Faible	
	Serin cini	Fort	Moyen		Nul	
	Verdier d'Europe	Fort	Nul (hors zone chantier)		Faible	
	Chardonneret élégant	Modéré	Moyen		Faible	
	Cisticole des joncs	Modéré	Moyen		Faible	
	Tarier pâtre	Modéré	Moyen		Faible	
	Cortège d'espèces communes des milieux boisés	Faible	Moyen		Faible	
	Cortège d'espèces communes des milieux semi-ouverts	Faible	Moyen		Faible	
	Cortège d'espèces communes des milieux humides	Faible	Moyen		Faible	
	Cortège d'espèces communes des milieux ouverts	Faible	Moyen		Faible	
Mammifères terrestres et semi aquatiques	Lapin de Garenne	Fort	Moyen	ME01 : Optimisation de l'implantation du projet MR01 : Intégration des cycles biologiques dans les travaux et l'exploitation MR03 : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux MR06 : Maitrise de la fréquentation et adaptation des mises en défens	Faible	Non (espèce non protégée)
	Loutre d'Europe	Modéré	Nul (hors zone chantier)		Nul	Non (espèce hors zones chantier)
	Hérisson d 'Europe	Faible	Moyen		Faible	Oui
	Espèces communes	Faible	Faible		Faible	Oui
Chiroptères	Pipistrelle commune	Fort	Faible	ME01 : Optimisation de l'implantation du projet MR03 : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux	Faible	Non (Gîtes potentiels non impactés)
	Sérotine commune	Fort				
	Barbastelle d'Europe	Fort				
	Pipistrelle de Kuhl	Modéré				
	Grand rhinolophe	Modéré				

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	NATURE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT BRUT	Mesure d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Contrainte réglementaire
	Noctule de Leisler	Modéré				
	Pipistrelle de Nathusius	Modéré				
	Oreillard roux	Modéré				
	Petit rhinolophe	Modéré				
	Rhinolophe euryale	Modéré				
	Oreillard gris	Faible				
Reptiles	Vipère aspic	Très fort	Moyen	ME01 : Optimisation de l'implantation du projet MR01 : Intégration des cycles biologiques dans les travaux et l'exploitation MR03 : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux MR06 : Maitrise de la fréquentation et adaptation des mises en défens	Faible	Oui
	Couleuvre vipérine	Fort	Nul (hors zone chantier)		Nul	
	Espèces communes	Faible	Moyen		Faible	
Amphibiens	Grenouille verte	Modéré	Faible	ME01 : Optimisation de l'implantation du projet	Faible	Oui (principe de précaution)
	Triton marbré	Modéré				
	Espèces communes	Faible				
Invertébrés	Criquet de jago	Très fort	Fort	ME01 : Optimisation de l'implantation du projet MR01 : Intégration des cycles biologiques dans les travaux et l'exploitation MR03 : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux MR06 : Maitrise de la fréquentation et adaptation des mises en défens	Moyen	Non (Pas d'espèces protégées)
	Cardinal	Modéré	Faible		Faible	
	Aeschne printanière	Modéré	Nul		Nul	
	Leste dryade	Modéré				
	Naïade aux yeux rouges	Modéré				
	Criquet des dunes	Modéré	Fort		Moye	
	Espèces communes d'orthoptères	Faible	Moyen		Faible	
	Espèces communes d'odonates	Faible	Nul		Nul	
	Espèces communes de rhopalocères	Faible	Nul		Nul	
	Espèces communes de coléoptères	Faible	Nul		Nul	

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	NATURE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT BRUT	Mesure d'évitement et de réduction	Impacts résiduels	Contrainte réglementaire
Faune invasive	-	Négligeable	-	-	-	Non
Flore invasive	-	Négligeable	-	MR04 : Limitation des risques d'introduction et de dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes	Nul	Non

Il est à noter que les niveaux d'impacts bruts et résiduels diffèrent peu, malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction, ceci s'explique non pas par une faible efficacité des mesures mais plutôt par un projet initial déjà vertueux dont la préservation de la biodiversité fait partie intégrante de la conception du projet.



G. ESPECES FAISANT L'OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION

1. LISTE DES ESPECES MOTIVANT LA DEROGATION

Tableau 81: Espèces ciblées par la dérogation

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce Avérée (A) / Potentielle (P)	Objet de la dérogation		
Flore			Destruction /altération/ Perturbation d'habitats	Destruction d'individus	Capture d'individus
Linaria arenaria	Linaire des sables	A	X	X	X
Silene portensis	Silène de Porto	A	X	X	X
Ornithopus pinnatus	Ornithope penné	A	X	X	X
Ornithopus compressus	Ornithope comprimé	A	X	X	X
Avifaune			Destruction /altération/ Perturbation d'habitats	Destruction d'individus	Capture d'individus
Carduelis cannabina	Linotte mélodieuse	A	X	X	
Anthus pratensis	Pipit farlouse	A	X	X	
Anthus campestris	Pipi rousseline	P	X	X	
Serinus serinus	Serin cini	A	X	X	
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	A	X	X	
Cisticola juncidis	Cisticole des joncs	A	X	X	
Saxicola torquata	Tarier pâtre	A	X	X	
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	A	X	X	
Prunella modularis	Accenteur mouchet	A	X	X	
Motacilla alba	Bergeronette grise	A	X	X	
Emberiza cirlus	Bruant zizi	A	X	X	
Cuculus canorus	Coucou gris	A	X	X	
Caprimulgus europaeus	Engoulevent d'europe	A	X	X	
Accipiter nisus	Epervier d'europe	A	X	X	
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	A	X	X	
Falco subbuteo	Faucon hobereau	A	X	X	
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noir	A	X	X	
Sylvia communis	Fauvette grisette	A	X	X	
Larus marinus	Goéland marin	A	X	X	
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	A	X	X	
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte	A	X	X	
Oriolus oriolus	Loriot d'Europe	A	X	X	
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	A	X	X	
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	A	X	X	
Parus major	Mésange charbonnière	A	X	X	
Lophophanes cristatus	Mésange huppée	A	X	X	
Dendrocopos major	Pic épeiche	A	X	X	
Dryocopus martius	Pic noir	A	X	X	
Picus viridis	Pic vert	A	X	X	
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	A	X	X	
Anthus trivialis	Pipit des arbres	A	X	X	
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	A	X	X	
Regulus ignicapillus	Roitelet triple-bandeau	A	X	X	
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	A	X	X	
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	A	X	X	
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	A	X	X	
Acrocephalus scirpaceus	Rousserolle effarvatte	A	X	X	
Sitta europaea	Sittelle torchepot	A	X	X	
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	A	X	X	
Mammifères terrestres			Destruction /altération/ Perturbation d'habitats	Destruction d'individus	Capture d'individus
Erinaceus europaeus	Hérisson d'europe	A	X	X	
Sciurus vulgaris	Ecureuil roux	A	X		
Reptiles			Destruction /altération/ Perturbation d'habitats	Destruction d'individus	Capture d'individus
Natrix maura	Couleuvre vipérine	A	X	X	
Lacerta bilinatea	Lézard à deux raies	A	X	X	
Podarcis muralis	Lézard des murailles	A	X	X	
Anguis fragilis	Orvet fragile	A	X	X	
Vipera aspis	Vipère aspic	A	X	X	
Zamenis longissimus	Couleuvre d'Esculape	P	X	X	
Coronella austriaca	Coronelle lisse	P	X	X	
Amphibiens			Destruction /altération/ Perturbation d'habitats	Destruction d'individus	Capture d'individus
Lissotriton helveticus	Triton palmé	A	X	X	
Bufo spinosus	Crapaud épineux	A	X	X	



H. MESURES DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

1. COMPENSATION

1.1. DEFINITION

Source principale : Guide de mise en œuvre, Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique, Ministère de la transition écologique, OFB, CEREMA, 2021.

Le dimensionnement de la compensation écologique est la démarche visant à définir les caractéristiques et les modalités de mise en œuvre de mesures de compensation des atteintes à la biodiversité, de façon à ce qu'elles génèrent des gains de biodiversité au moins égaux aux pertes de biodiversité engendrées par le ou les projet(s), plan(s) ou programme(s) associé(s), pour atteindre l'objectif d'équivalence écologique, lui-même composante de l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité.

QU'EST-CE QU'UNE « PERTE DE BIODIVERSITE » ? QU'EST-CE QU'UN « GAIN DE BIODIVERSITE » ?

UNE PERTE DE BIODIVERSITE EST UNE DETERIORATION DE L'ETAT DE CONSERVATION D'ESPECES, HABITATS OU DE FONCTIONS ECOLOGIQUES CAUSEE PAR L'IMPACT D'UN PROJET. CET IMPACT EST ALORS QUALIFIE DE SIGNIFICATIF OU DE NOTABLE. IL PEUT AFFECTER DES COMPOSANTES DE BIODIVERSITE PROTEGEES PAR LA LOI OU NON, ET QUALIFIEES DE « REMARQUABLES » OU « D'ORDINAIRES ».

UN IMPACT NON SIGNIFICATIF AFFECTE DES COMPOSANTES DE BIODIVERSITE SANS COMPROMETTRE LEUR CAPACITE A SE MAINTENIR OU SE RENOUVELER, ET DONC SANS REMETTRE EN CAUSE LEUR ETAT DE CONSERVATION. UN IMPACT NON SIGNIFICATIF N'ENTRAINE DONC PAS, AU SENS DE LA REGLEMENTATION, DE PERTE NETTE DE BIODIVERSITE.

LA COMPENSATION DOIT APPORTER DES GAINS PERMETTANT DE COMPENSER LES IMPACTS RESIDUELS SIGNIFICATIFS, ET DONC DE PERMETTRE L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF D'ABSENCE DE PERTE NETTE, ENTERINE PAR LA LOI « BIODIVERSITE » DU 8 AOUT 2016 DANS SON ARTICLE 2. UN GAIN NE PEUT ETRE GENERE QUE PAR UNE ACTION DE RESTAURATION, DE REPARATION, OU DE REHABILITATION.

EN CONSEQUENCE, LA SIMPLE PRESERVATION D'UN MILIEU DEJA EN BON ETAT ECOLOGIQUE NE PEUT GENERALEMENT ETRE CONSIDEREE COMME UNE MESURE DE COMPENSATION, SAUF LORSQU'IL EST DEMONTRE QUE CETTE MESURE PERMET DE PRESERVER LE MILIEU D'UNE DESTRUCTION IMMINENTE.

LES GAINS DE BIODIVERSITE NE S'EVALUENT PAS PAR RAPPORT A UN SCENARIO PESSIMISTE DE L'EVOLUTION DE L'ETAT DE LA BIODIVERSITE SUR LE(S) SITE(S) ACCUEILLANT LA MESURE DE COMPENSATION MAIS BIEN PAR RAPPORT A L'ETAT INITIAL DE CETTE BIODIVERSITE SUR CE(S) SITE(S) INCLUANT SA TRAJECTOIRE ECOLOGIQUE EN L'ABSENCE D'INTERVENTION.

1.2. NOTIONS JURIDIQUES

Le guide a extrait des deux articles fondateurs de la compensation six notions juridiques :

- deux objectifs
  - **absence de perte nette** : à l'issue de l'application de la séquence ERC, des pertes de biodiversité, c'est-à-dire des impacts significatifs ne doivent pas persister. En particulier, après évitement et réduction, si les impacts persistants, dits résiduels, sont significatifs, des mesures de compensation doivent générer des gains écologiques au moins égaux à ces pertes, afin d'atteindre l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité. Cet objectif requiert également de tendre vers un gain net de biodiversité, notamment lorsque la qualité environnementale des composantes ciblées est dégradée, et qu'il existe des objectifs généraux d'atteinte de leur bon état écologique. Les mesures de compensation doivent apporter des gains écologiques supérieurs aux pertes ;
  - **équivalence écologique** : les gains écologiques générés par les mesures de compensation doivent être écologiquement équivalents aux pertes. Cet objectif conditionne l'atteinte de l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité. Afin de garantir puis de vérifier l'atteinte de cet objectif, les gains et les pertes de chaque élément de biodiversité affecté et compensé doivent être exprimés de manière à en permettre la comparaison et le suivi au cours du temps. L'équivalence se mesure en termes qualitatifs et quantitatifs, d'une part sur la nature des composantes affectées (mêmes habitats, espèces, fonctions que ceux affectés par le projet) et d'autre part sur leur qualité fonctionnelle, c'est-à-dire leur rôle au sein de l'écosystème affecté par le projet ;
- quatre conditions permettant leur atteinte
  - **efficacité** : les mesures de compensation sont soumises à une obligation de résultat. À ce titre, elles doivent permettre d'atteindre effectivement le niveau de gain écologique initialement visé lors du dimensionnement ;
  - **temporalité** : le décalage temporel entre l'impact effectif et la mise en œuvre des mesures de compensation doit être nul ou minimum. En outre, le délai entre la mise en œuvre des mesures de compensation et l'atteinte de leur optimum écologique, à la source de pertes intermédiaires, doit être intégré dans le dimensionnement. Les mesures de compensation sont idéalement, pleinement effectives au moment des impacts. Pour cela, elles doivent être réalisées en anticipation des atteintes sur la biodiversité.) ;
  - **pérennité** : les mesures de compensation doivent être effectives durant toute la durée des impacts ;
  - **proximité fonctionnelle** : Condition selon laquelle les mesures de compensation sont mises en œuvre en priorité au plus près de(s) site(s) endommagé(s), et dans tous les cas à proximité fonctionnelle de la zone affectée par le projet, sur le(s) site(s) le(s) plus approprié(s) au regard des enjeux en présence et au sein de la même zone naturelle.

Chacune de ces conditions est nécessaire mais non suffisante à l'atteinte de chacun de ces deux objectifs.

Notion de proportionnalité : Notion selon laquelle toutes les étapes de la démarche d'évaluation environnementale, de la réalisation des premières études jusqu'à la mise en place des mesures environnementales et de leur suivi, doivent être proportionnées : (i) à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet ; (ii) à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

Les récentes jurisprudences ont montré que la première des conditions à remplir est :

- que le projet découle de l'existence d'une raison impérative d'intérêt public majeur.

Il convient ensuite de prouver :

- **qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante pour réaliser le projet ;**
- **que la dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.**

1.3. BILAN DES BESOINS DE COMPENSATION « ESPECES PROTEGEES »

Bien que l'objectif global du projet s'intègre dans une politique volontariste d'amélioration de la fonctionnalité du site. Des impacts résiduels significatifs restent présents, notamment pendant la mise en œuvre du projet., et par la création d'aménagements nécessaires à l'accueil du public.

Ainsi, par la création d'une nouvelle aire de stationnement et de nouveaux tronçons pour le cheminement cyclable et piéton, une perte d'habitats définitive est pressentie. Ces habitats sont, pour certains des habitats d'intérêt communautaires et/ou des habitats d'espèces protégées et/ou des zones humides.

Cette partie s'attachera donc à démontrer que les surfaces et leurs fonctionnalités associées restaurées dans le cadre du projet sont supérieures aux surfaces impactées.

Type de grands milieux à compenser	Description des habitats à compenser	Cortège et espèces cibles	Fonctionnalité	Surface impactée	Total surface à rechercher (minimum)
Milieux ouverts	Dune grise	Reptiles Oiseaux Mammifères Insectes	Cycle complet	4 100 m²	**10 000 m²**
Milieux semi-ouverts	Prairie enfrichée	Reptiles Oiseaux Mammifères Insecte	Cycle complet	3 000 m²	
Milieux boisés	Boisements	Oiseaux Mammifères Amphibien	Hivernage//Estivage Transit	1 650 m²	
Milieux humides	Roselière	Oiseaux	Cycle complet	820 m²	

1.4. DESCRIPTION DE LA DEMARCHE ADOPTEE POUR LA COMPENSATION

Afin de répondre au besoin réglementaire du dossier, et notamment aux besoins de compensation des surfaces d'habitats d'espèces protégées impactées, les différentes actions prévues dans le cadre du projet de renaturation des dunes du Puits d'Enfer, ont été classées en mesure de compensation et mesure d'accompagnement.

En mesure de compensation, on retrouve la mesure de décapage de l'ancien circuit automobile et du cheminement cyclable de la rue des Marchais, qui a pour finalité de retrouver une surface d'habitats naturel et donc vient en balance des surfaces impactées par les aménagements du projet. Les autres mesures prévues dans le cadre du projet sont classées en mesures d'accompagnement.

1.5. LISTE DES MESURES MISES EN ŒUVRE SUR LE PROJET

Code mesure	Code CEREMA	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement			
ME01	E2.2e (R1.2a) Optimisation du projet initialement envisagé	Optimisation de l'implantation du projet	Conception
Mesures de réduction			
MR01	E4.1a et E4.1b R3.1a et R3.1b	Intégration des cycles biologiques de la faune et de la flore dans le travaux et l'exploitation	Travaux
MR02	R2.1c et R2.2n	Gestion et réutilisation des terres	Travaux
MR03	R2.1.d R2.1r	Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux	Travaux
MR04	R2.1c et R2.1n R2.1f	Limitation des risques d'introduction et de dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes et optimisation de la gestion des matériaux	Travaux Exploitation
MR05	R1.1c	Balisage préventif et mise en défens	Travaux
MR06	R2.1j	Maitrise de la fréquentation et adaptation des mises en défens	Exploitation
Mesure de compensation			
MC01	C2.1a	Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais	Travaux
Mesures d'accompagnement			
MAcc01	A5.a et A5.b R2.1n	Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer	Travaux
MAcc02	R2.1n	Transplantation des espèces protégés et patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile	Travaux
Macc03	A9	Retrait des merlons	Travaux
Macc04	R2.2o	Restauration des milieux naturels adjacents aux secteurs renaturés pendant le chantier	Travaux
Macc05	A9	Ramassage des macro-déchets	Travaux
Macc06	A6.2c	Accueil du public	Exploitation
Macc07		Gestion et restauration douce des zones humides	Travaux Exploitation
Mesure de suivi			
S01	-	Suivi écologique en phase chantier	Travaux
S02	-	Suivi en phase exploitation	Exploitation

1.6. MC01 : DECAPAGE DE L'ANCIEN CIRCUIT AUTOMOBILE ET DU CHEMINEMENT CYCLABLE DE LA RUE DES MARCHAIS

Les modalités mises en œuvre pour la suppression de la piste automobile, à ce stade du projet, sont les suivantes :

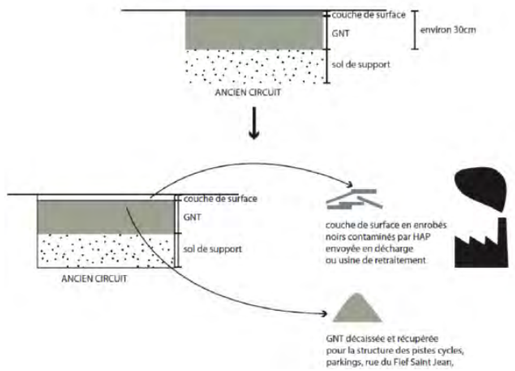
La désimperméabilisation (descellement du sol) du site via l'enlèvement de la piste automobile constitue une mesure de renaturation majeure pour les milieux présents sur le site, qui sont pour la plupart, d'intérêt communautaire. Cette action permet de restaurer les fonctionnalités du sol, notamment la connectivité sédimentaire et biologique. Le sable peut circuler librement et remodeler les paysages dunaires.

Sur le plan hydrologique, la suppression de la couche étanche met fin au ruissellement de surface qui, lors d'épisodes pluvieux, ravine le sable et peut transporter des polluants (hydrocarbures, micro-plastiques de pneus) vers les zones basses humides (pannes dunaires). Le retour d'un sol poreux favorise l'infiltration directe et douce des eaux de pluie, préservant la qualité de la nappe phréatique littorale.

Enfin, d'un point de vue biologique, la "mise à nu" du substrat sableux offre une opportunité de recolonisation par la flore pionnière et les groupements végétaux caractéristiques de la dune grise. Cette réouverture du milieu recrée des habitats essentiels pour une faune spécialisée, tout en supprimant l'effet de barrière thermique et physique que peut représenter l'asphalte noir pour le déplacement des petits vertébrés.

Cette partie s'attachera à décrire les modalités envisagées pour enlever l'ancien circuit automobile. Ces modalités seront à repréciser lors de la phase PRO.

- **Le décapage :** l'objectif ici est de retirer les matériaux d'origine anthropique sans compacter davantage les sols.
    - La première étape sera donc le retrait de la couche de roulement correspondant à l'enrobé bitumineux sur une profondeur de 5 à 10 cm. Ces matériaux seront en partie envoyés en centre de recyclage, car certains sont contaminés par des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
    - Ensuite, sera effectué le retrait de la couche de la « Grave non traitée » (GNT), présent sous l'enrobé, sous forme d'une couche épaisse de remblais compacté à base de cailloux et de sable. L'entièreté de la couche sera enlevée afin de pouvoir retrouver une nature de sol historique. Des études sont en cours afin de viser la réutilisation de ces matériaux sur les futures aires de stationnement et cheminements cyclables.



- **Diagnostic pollution :** Au stade des études AVP, les études pollution ne sont pas encore engagées, mais elles sont prévues afin de s'assurer de l'absence de pollution, critère nécessaire pour une compatibilité avec un projet de renaturation. Selon les résultats, un tri des terres adapté sera proposé.

- **Décompactage mécanique :** Le sol sous les surfaces imperméabilisées à tendance à devenir très compact, il est donc nécessaire de venir décompacter le sol afin de pouvoir retrouver les fonctionnalités inhérentes au sol (échanges gazeux, infiltration, croissance végétale). Afin de retrouver un sol fonctionnel, il est ainsi prévu de venir griffer le sol afin de préparer l'accueil pour la transplantation.

- **Renaturation :** 3 types de renaturation sont à ce stade imaginées :
    - Apport de substrat grainier prélevé sur la zone de la future aire de stationnement du Puits d'Enfer et du cheminement cyclable attenant,
    - Ensemencement de graines préalablement récoltées en amont sur les habitats attenants,
    - Développement spontanée de la végétation.

Sur l'emprise du cheminement cyclable retiré il est prévu, en amont de la renaturation, un rehaussement du niveau pour s'approcher du terrain naturel par les des matériaux extraits du site (terrassement aires de stationnements, piste cyclable).

Il est actuellement imaginé de conserver la côte de l'ancien circuit à -30cm. Les études ultérieures préciseront si les matériaux sableux extraits pour les aménagements (terrassements aires de stationnement, piste cyclable, etc.) peuvent être réutilisés pour nuancer la côte finale et rattraper ponctuellement le niveau naturel.

Cette mesure de compensation est en lien avec la mesure d'accompagnement 02.

- **Surface restaurée en habitats naturels**

La mesure de compensation permet de renaturer 21 200 m² de surface imperméabilisée en habitats naturels de dune grise, habitat historique et fortement patrimonial.

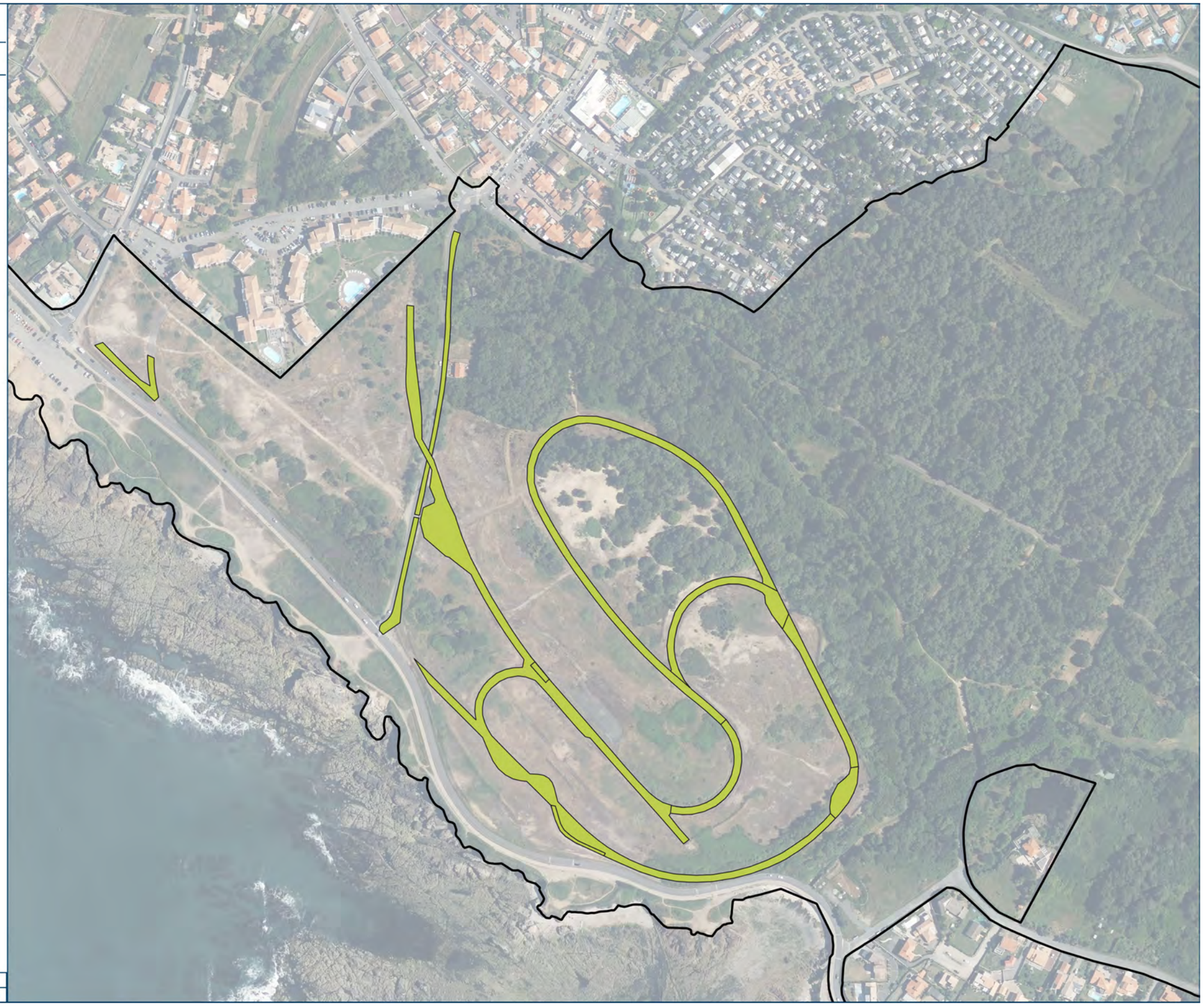
Localisation	Surface (m²)
Piste automobile	19 400
Rue des Marchais	1 800
Total	**21 200**

les Sables d'Olonne...

Projet des
dunes du Puits d'Enfer

Localisation du décapage

Périmètre d'étude
Décapage



0 50 100 m

Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2016-2023-2025

Conception et réalisation : ARTELIA 2026

	4-53-3164
	ARD LGD

Carte 42: Localisation du décapage

2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

2.1. MACC 01 : RESTAURATION DE LA VEGETATION LITTORALE AU DROIT DE L'ANCIEN PARKING DU PUITS D'ENFER

2.1.1. Retour d'expérience sur l'évolution de l'érosion à Saint-Hilaire-de-Riez

Dans le cadre d'études réalisées sur Saint-Hilaire-de-Rietz (1992, C.FIGUREAU, mémoire d'ingénieur), il a été noté l'importance de l'érosion sur l'installation de la végétation. Il était devenu nécessaire de comprendre comment s'effectuait l'érosion des sols sur la falaise Saint-Hilaire de Riez.

Quels rôles jouaient le vent et la pluie, ainsi que celui de l'écoulement des eaux en surface dans l'érosion des sols ? L'étude « in situ » un jour de grande tempête avec des vents d'ouest proche de 100 km/h a été réalisée en se tenant au ras du sol, pour comprendre comment les gouttes de pluie percutaient le sol détrempé, alors en solifluxion.

Les gouttes de pluie propulsées à grande vitesse percutent le sol en faisant jaillir de l'eau boueuse chargée de grains de sable très fins. Les ris de vent qui circulent à la surface du sol embarquent cette eau boueuse transformée en brouillard, en direction de l'intérieur des terres. Une partie de cette eau est projetée à quelques dizaines de mètres vers l'intérieur des terres et redescend en formant des rigoles d'écoulement. Dans ces conditions extrêmes, il est impossible pour des semences déposées à la fin du printemps ou au début de l'été de persister sur ce substrat et d'y germer. Cette instabilité permanente aggravée en été par le piétinement, est totalement défavorable à l'installation de tout voile microbien à Cyanobactéries. Une érosion permanente des sols est alors inévitable.

Dans les expérimentations effectuées à Saint-Hilaire-de-Riez, des témoins d'érosion ont été placés et ont permis de constater une perte de près de 3 cm en moins de deux ans.

Sawtschuk J., 2010 dans le cadre de sa thèse, souligne le rôle des facteurs abiotiques et biotiques sur la résilience de la végétation. « *L'étude [...] des paramètres du sol montre que la résilience de la végétation en place apparaît fortement dépendante du niveau de dégradation des horizons organiques […]. La disparition totale de cet horizon organique ralentira fortement le retour de la végétation cible. » Il démontre également qu'« une restauration active efficace améliore les facteurs biotiques et abiotiques modifiés par la dégradation initiale* ».

Bioret & al, 2015 dans le cadre de l'ouvrage : « *Restauration des végétations des hauts de falaises du littoral Manche-Atlantique. Guide méthodologique à l'usage des gestionnaires d'espaces naturels »,* mentionnent que l'utilisation conjointe de méthodes passives (gestion de la fréquentation) et actives (poses de protection, apport de terre végétale…) permet *« généralement une restauration plus rapide du milieu ».*

Pour accélérer le phénomène de stabilisation dans les secteurs les plus exposés, en plus de limiter la fréquentation du public, il est indispensable de protéger, sur certains secteurs, la renaturation effectuée.

Cette protection peut être obtenue par le déploiement de l'Enkamat de 2 cm (ou tout autre matériaux équivalent) pour les zones qui ont été ensemencées durant les deux premières années. Ce matériau joue un triple rôle : il casse l'impact des gouttes d'eau arrivant sol, en les diffusants en gouttelettes plus fines, il freine l'écoulement des eaux de surface et donc l'entrainement des graines vers la mer ; enfin comme il offre suffisamment de vide, il permet le passage des inflorescences des premières plantes à fleurir (semenciers). Celles-ci traversent la protection et fleurissent au-dessus. Lors de la fructification, les graines sont piégées par cette protection et ne peuvent pas être reprises par le vent, accélérant ainsi la cicatrisation par les espèces locales.

Expérimentations en conditions réelles Saint-Hilaire de Riez

Photographies des expérimentations réalisées entre 1990 et 2011 sur la corniche vendéenne de Saint-Hilaire de Riez (85)



Figure 104: Site expérimental 1 avec enclos – 1990 (FIGUREAU Cl.)



Figure 105: Site expérimental 1 avec enclos - état de la végétation – Avril 1991

Le site a été semé en décembre 90 – état de la végétation en Avril 91 – aucune protection contre l'érosion, ce qui explique la densité faible de la végétation.



Figure 106: Site expérimental 1 - Juillet 92 floraison des Armeria maritima et Limonium dodartii (FIGUREAU Cl.)

A noter que dès la fin de l'expérimentation en 1994 les enclos ont été démontés et la végétation installée a disparu en une saison.

C.FIGUREAU a tiré de cette expérimentation la nécessité de placer un filet anti-érosion les deux premières années pour favoriser une renaturation pérenne.



Figure 108: Site expérimental 2 en juillet 91 (FIGUREAUC.)



Figure 107: Janvier 2000 – 2 ans après, élimination de la protection contre l'érosion (Enkamat 2 cm) semis effectués en décembre 1998 (FIGUREAU Cl.)

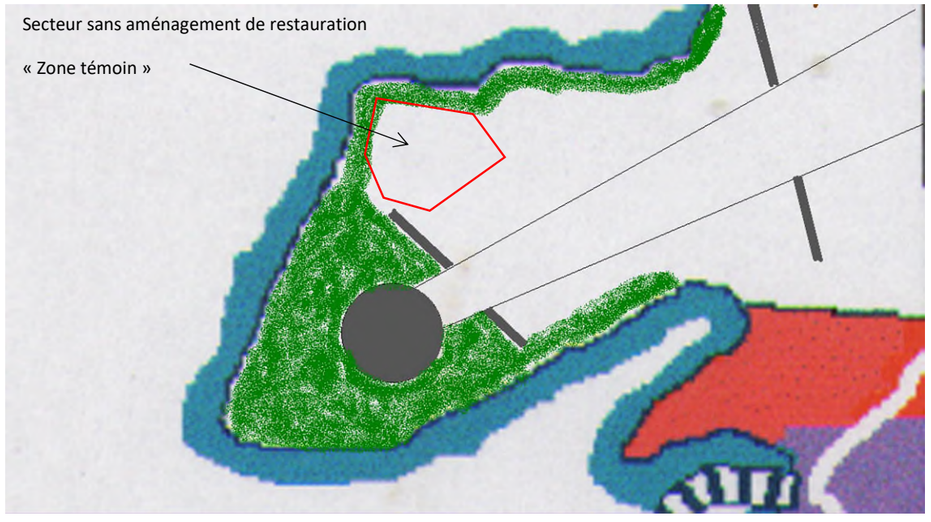


Figure 109: Diagnostic et propositions de restauration du site de Saint-Hilaire de Riez

Vert : zones renaturées avec le procédé Bryotec sur substrat

Bleu : groupement non dégradé

Violet : groupement artificiel de substitution

Rouge : groupement éclaté



Figure 110: Avril 2000 (FIGUREAU Cl.)

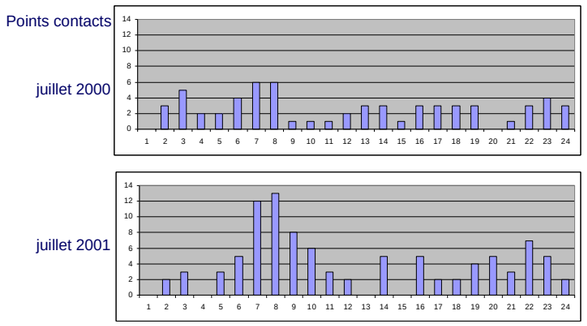


Figure 111: Juillet 2001 – suivi par la méthode des points contacts – ligne de suivi (FIGUREAU Cl.)

- Suivi phytosociologique

Les indices de Braun blanquet sont plus élevés en 2001 ce qui signifie un étalement des touffes et l'arrivée de nouvelles touffes issues des semences de la première vague de floraison. Les premières plantes installées ont bien joué leur rôle de semenciers favorisant une auto-organisation de la végétation garantissant une restauration écologique fiable tant dans sa composition que dans sa structure. Deux espèces se sont invitées (en rouge ci-avant) présentes dans la muraille de la falaise Sagina maritima et Obione portuclacoïdes dans une zone de projection d'eau de mer par tempête.

Notez la forte diminution de la flore muscinale au bénéfice de la flore phanérogame.



R1 25/07/00	R1 28/07/01
Limonium dodartii 1-2	**Limonium dodartii 1-2**
Armeria maritima 1-2	**Armeria maritima 2-3**
Spergularia rupicola 1-2	**Spergularia rupicola 1-2**
Festuca rubra ssp pruinosa +-1	**Festuca rubra ssp pruinosa 3-4**
Crithmum maritimum +	**Crithmum maritimum + -1**
Plantago coronopus +	**Plantago coronopus +**
Desmarezia marina +	**Desmarezia marina +1**
Thrincia hirta +	**Thrincia hirta +**
Arenaria serpyllifolia +	**Arenaria serpyllifolia +**
Festuca ovina ssp huoni +	**Festuca ovina ssp huoni + 1**
Bryophytes 20%	**Sagina maritima +**
R 80%	**Obione portulacoides +**
	Bryophytes 30 %
	R 70%

Figure 68: Évolution constatées sur les deux premières années (FIGUREAU Cl.)

<u>Constats 2018 :</u> des photographies ont été réalisées en 2018 par ARTELIA sur le site de Saint-Hilaire, soit 20 ans après les opérations de restaurations initiales.



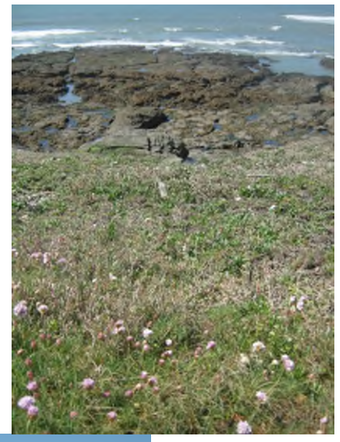


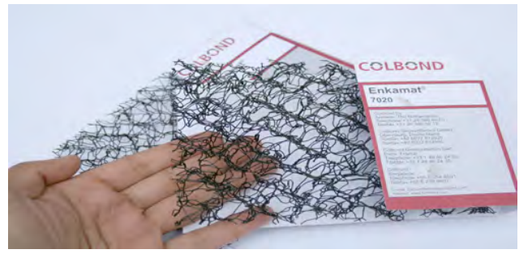




Figure 112: Site de Saint-Hilaire – Constats Avril 2018 [ARTELIA]

2.1.2. Application sur le site du Puit d'Enfer

Macc 01 : Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer				
E	R	C	A	A5.a : Action expérimentale de génie écologique
Description de la mesure				<u>La mise en place d'un projet expérimental unique aux Sables d'Olonne</u> Le secteur de l'ancien parking du Puits d'Enfer offre l'opportunité d'un **projet expérimental unique** de renaturation des pelouses sommitales. Opportunité que nous souhaitons saisir et qui permettra de comparer les différentes techniques utilisant le « coco» et le « Sand stabilizer » Avec la maille coco la dynamique de végétation est généralement plus lente parce que la maille ne favorise pas la formation de voile microbien et donc l'arrivée de bryophytes. L'apport organique de la maille n'est, dans le cas présent, pas un critère dans la mesure où l'on apporte de la Terre de bruyère. L'avantage de la maille coco est l'absence de nécessité de procéder à un enlèvement, la maille se dégrade au fil du temps, progressivement, lorsque la végétation a repris. Généralement, la dégradation de la maille de coco prend entre 3 et 5 ans. La seconde technique, récemment mise au point et en cours de test par l'ONF dans le département des Landes notamment, concerne l'utilisation d'un filet en fibres naturelles biodégradables appelé « Sand stabiliser » employé actuellement de façon expérimentale comme brise-vent (et non à plat) de façon à lutter contre l'érosion éolienne. Il s'agit d'un filet principalement adapté aux dunes mobiles et à l'avantage d'être de filière française. Il permet de piéger le sable et son impact environnemental est considéré comme très faible (durée de vie compris entre 6 mois et deux ans s'il est constitué de fibres de laine ou en toile de jute). L'utilisation de ce filet à plat, pourrait être envisagée sur le site de l'ancien parking, toujours à titre expérimental. D'autres tests vont être réalisés, à plat pour la stabilisation de pans de falaise, avec un autre type de matériaux (filet de chanvre 100% naturel), sur la commune de Saint-Jean-de-Luz.  *Figure 113: filet coco (haut), filet Sand stabilizer (bas)*

Macc 01 : Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer				
E	R	C	A	A5.a : Action expérimentale de génie écologique
				Une dernière technique, initialement proposée dans le rapport transmis en 2018 n'a pas été retenue car elle utilise la technique de « l'enkamat ». L'intérêt de l'enkamat réside, certes, dans sa capacité à favoriser très rapidement, durant l'hiver, la formation du voile microbien à Cyanobactéries, ce qui n'est pas le cas de la maille coco. Vis-à-vis de l'apport de matière organique et azotée, les Cyanobactéries sont plus productives et permettent la mise en place d'une végétation plus rapidement. A Saint Hilaire en Vendée, des expérimentations ont montré qu'en partant d'une quantité de graines excessivement faible (10 graines par espèces semées) on passe en première année à 5% de recouvrement et à 40% la deuxième année. L'inconvénient majeur de l'enkamat est son aspect visuel, sa nature de matériau provenant du pétrole, et la nécessité d'un retrait précautionneux deux ans après sa mise en place car non biodégradable.  *Figure 114: Enkamat, technique non retenue [http://www.designenbretagne.com]* Un damier expérimental pour la restauration des pelouses sommitales est donc proposé à la place de l'ancien parking, Boulevard de Lattre de Tassigny. Ainsi, après décaissement de la couche de surface de l'ancien parking (passage à 15 places), quatre techniques sont avancées, toujours à titre expérimentale : ✓ Régalage de terre de Bruyère suivi d'un semi et de la pose d'un filet coco ✓ Régalage de terre de Bruyère avec installation d'un piège à graines puis la mise en place d'un filet coco ✓ Scarification / décompactage simple **<u>sans</u>** semis ni pose de filet ou de pièges à graines ✓ Scarification / décompactage simple puis régalage de terre de Bruyère Enfin, sur deux petites portions du damier, il est proposé d'installer le Sand Stabilizer à plat (ou tout autre matériau naturel de filière française), à la place du filet coco. La **terre de bruyère** (origine Maine et Loire / Sarthe) offre de nombreux avantages. C'est une terre qui est acide, légère, drainante et pauvre en nutriments. Cependant, elle n'est pas forcément idéale pour lutter contre l'érosion littorale car elle est trop légère et peut facilement être emportée par le vent. La mise en place d'un filet coco après le régalage va, ainsi, permettre de la « maintenir » en place. **La scarification** et/ou le décompactage du sol va permettre de griffer et d'ouvrir superficiellement le sol sur quelques millimètres, (jusqu'à 2 cm) pour créer des microfissures et/ou des zones de sols nus et/ou des microdépréssions favorables à la germination des graines. La scarification va également permettre de réduire la concurrence des espèces dominantes, améliorer l'ancrage des semence locales et accélérer la recolonisation de la végétation sur sols de faible épaisseur. La technique de la scarification doit être gérer prudemment de façon à éviter un risque d'érosion accrue par l'augmentation du ruissellement, notamment. Elle doit ainsi être superficielle et localisée.

Macc 01 : Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer				
E	R	C	A	A5.a : Action expérimentale de génie écologique
				La scarification en mosaïque telle que proposée dans le damier va permettre de créer une hétérogénéité favorable à la biodiversité sans accentuer le risque d'érosion. Les principes de la pose du filet biodégradable et de la mise en place du piège à graines sont présentés pages suivantes.
Acteurs impliqués				Maitrise d'ouvrage / Maitrise d'oeuvre ; Ecologue en charge du suivi de chantier ;
Modalités de suivi envisageables				Vérification par l'écologue du respect de l'expérimentation. Mise en place d'un suivi pour vérifier la recolonisation de la végétation
Coût estimatif				Intégré au projet – estimation à 190 000 € (l'ensemble de la prestation d'expérimentation)

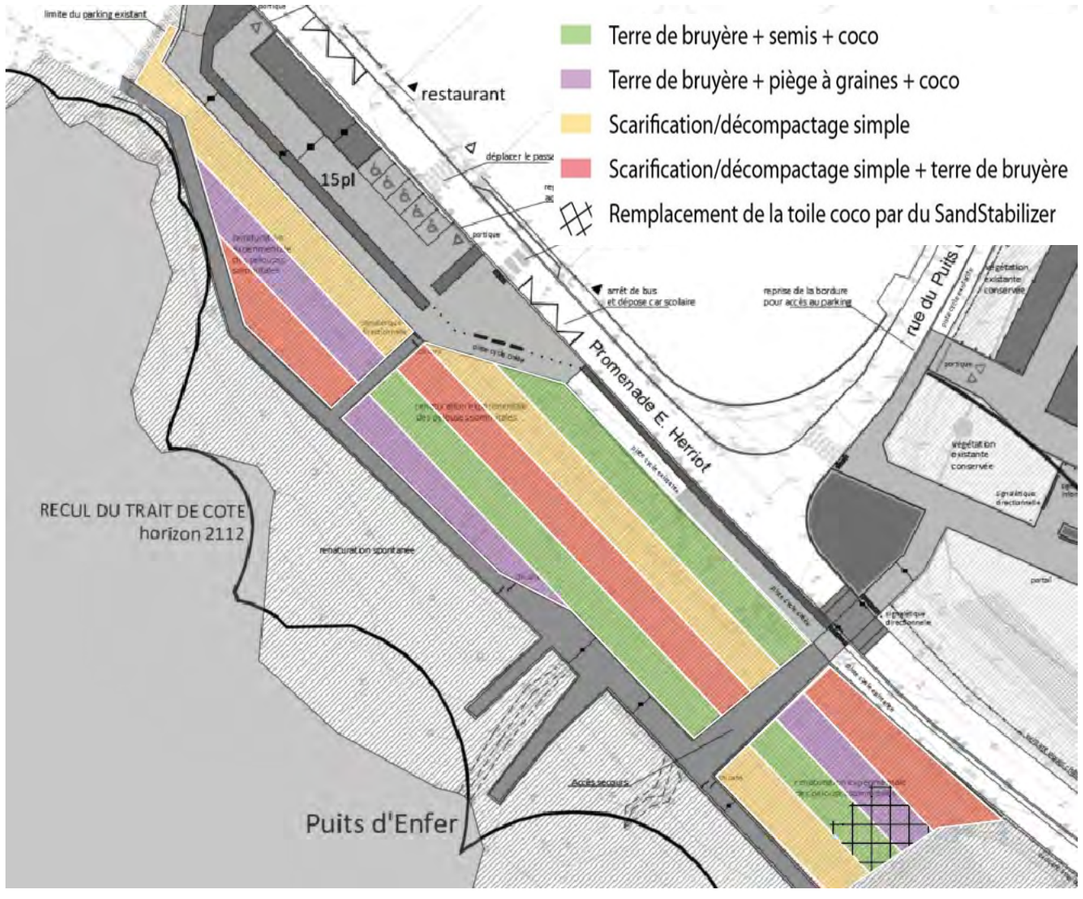


Figure 115: Damier expérimental de renaturation de la végétation de falaise littorale

Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer				
E	R	C	A	R2.1n Récupération de la banque de graine d'une végétation typique des falaises
Description de la mesure				Comme explicité dans la fiche précédente, quatre techniques seront mises en place pour la renaturation de l'ancien parking du Puit d'Enfer des Sables d'Olonne. L'une d'elle propose un régalage de terre de Bruyère avec semis. Le semis devra être effectué avec des graines issues de la banque de graines locale, elles même prélevées au sein d'un habitat naturels similaire qui concerne ici l'habitat « Communautés des falaises littorales atlantiques » (Code EUNIS : B3.31 / CCB : 18.21) Pour réussir à implanter des graines sur le substrat composé de GNT, et d'une fraction de terre de bruyère très fine, il faudra compacter au maximum ce substrat pour éviter son érosion et favoriser le développement d'un voile microbien à cyanobactéries. Ce voile microbien correspond aux premiers stades de colonisation et de fertilisation, puisque ces voiles microbiens à Cyanobactéries sont principalement composés de *Nostocs*, Cyanobactéries hétérocystée qui produit de l'azote à partir de l'azote atmosphérique. Ce voile microbien joue un rôle important dans la micro-stabilisation du sol, facteur important pour y implanter une végétation spécialisée. Pour rappel ; l'apport de terre de bruyère exogène va permettre d'améliorer les chances de succès de la renaturation de végétations de falaises. La végétation des pelouses maritimes du sommet de falaise est établie sur un humus accumulé depuis des milliers d'année, pauvre en nutriments. Il s'agit de micro-ranker10 maritime issu de la décomposition très lente des bryophytes et de la petite flore de pelouse sommitale. Ces micro ranker ne sont pas disponibles sur le marché et ne peuvent donc pas être utilisés. Les micros-ranker, appartiennent à la famille des humus de type moder11 dont la « terre de bruyère » est la plus connue. Il faudra donc utiliser une terre de bruyère fine, sans déchet fibreux pour approcher au mieux la texture du micro-ranker. La banque de graines issues de la « terre de bruyère » forestière, est très pauvre. Elle ne contient aucune graine d'espèces pouvant poser problème du type espèce nitrophiles adventices des cultures du genre *Chenopodium spp., Mercurialis annua ou Anthemis arvensis* etc. Il n'y a aucune possibilité que d'autres espèces pouvant poser problème sur ses falaises, tels que *Urtica dioica* ne s'y installent. Par expérience de C.FIGUREAU, les seules espèces qui peuvent pousser dans ce type de terre de bruyère sont *Erica cinerea ou Calluna vulgaris* mais là encore ces espèces n'ont aucune chance de prospérer si proche de la mer et dans des zones soumises aux embruns. Les végétaux de falaises maritimes qui seront utilisés pour restaurer ses habitats, sont des végétaux oligotrophes, qui utilisent très peu de nutriments, mais qui ont besoin dans le sol d'une fraction humifère pour se développer correctement. **NB** : *Le choix de la technique, à la fois en ce qui concerne le substrat et sa mise en œuvre ont déjà fait l'objet d'une validation par la communauté scientifique (CSRPN) élargie à toute la Bretagne, et en particulier par la DREAL en 2000 dans le cadre de la restauration après la pollution par l'Erika. Une visite de près de 40 personnes a été organisée sur le site de « Bout'vent », corniche vendéenne de Saint-Hilaire-de-Riez par la DREAL (ex DIREN). La technique comprenant aussi du substrat a été retenue dans le cadre de la restauration après l'ERIKA pour restaurer les sommets de falaises dégradés. Cette technique (procédé Bryotec) a fait l'objet de brevet en France et dans 5 pays de l'union européenne et l'extension du brevet a été obtenue aux USA. Malheureusement l'entreprise qui a exploité le brevet Bryotec n'a pas su le développer….*

Ce substrat a été étudié dans le cadre du mémoire d'ingénieur de Claude Figureau soutenu à l'ENITHP d'Angers en 1992. « Utilisation des bryophytes pour la reconstitution de végétations pionnières ».

Dans le cadre de ce mémoire, il a été nécessaire de procéder à des expérimentations «in situ ». La mairie de Saint-Hilaire-de-Riez a aménagé deux sites sur la Corniche vendéenne en mettant en place deux enclos expérimentaux.

Un autre site expérimental avait aussi été créé dans une réserve naturelle près du Phare de Groix, géré par Bretagne vivante avec l'accord du ministère. Dès que la première expérimentation a été installée, le site a été détruit et ce site expérimental a été abandonné, le public n'ayant pas respecté les interdictions de fréquentation mises en place.

Le premier chantier mis en oeuvre a été le site « Bout'vent » à Saint-Hilaire-de-Riez à la demande du département de Vendée. A noter que l'apport de ce type de substrat sur le site de « Bout'vent » n'a entrainé aucune apparition d'espèces non indigènes. Il n'est pas possible aujourd'hui de se rendre compte qu'à la fin des années 80 il y avait une maison sur ce site. La composition et la structure de la végétation est conforme aujourd'hui à la flore sommitale des falaises maritimes de bonne qualité biologique.

Mode opératoire

- ✓ Régaler la terre de Bruyère sur la surface d'accueil après retrait des matériaux de l'ancien parking. Enfouir la terre de bruyère dans les premiers 10 cm de GNT par hersage croisé ou toute autre technique.
- ✓ Mise en place du semencier par semis, espèces à prélever sur site : *Spergularia rupicola, Limonium dodartii, Frankenia laevis, Crithmum maritimum, Armeria maritima, Festuca huonii, Festuca rubra subsp pruinosa*. Des méthodes de prélèvement des graines sont proposées dans la partie 3.2



Lieux envisagés de récolte des graines typique d'une végétation de falaise

Préconisations :

- ✓ Quantité de semence au m² par espèce : maximum 30 graines,
- ✓ Période de semis recommandé : entre la **fin août et le 15 septembre,**
- ✓ Mélanger les graines à du sable fin pour mieux les répartir.

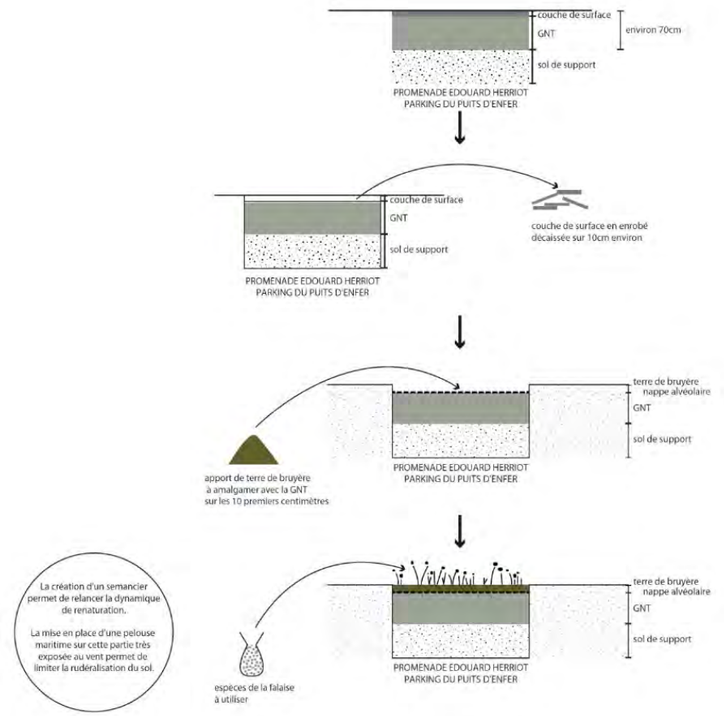


Schéma de gestion des matériaux

Acteurs impliqués	Maitrise d'ouvrage / Maitrise d'oeuvre ; Ecologue en charge du suivi de chantier ;
Modalités de suivi envisageables	Vérification par l'écologue du respect de l'expérimentation. Mise en place d'un suivi pour vérifier la recolonisation de la végétation
Coût estimatif	Intégré au projet – estimation à 190 000 € (l'ensemble de la prestation d'expérimentation)

Principe

Cette méthode consiste à poser un filet de matière organique principalement en jute ou fibre de coco (d'autres matières existent) sur un milieu à restaurer, notamment sur les sols dénudés. Les géotextiles sont déroulés et fixés au sol.

Objectifs

La pose de filets biodégradables est une technique utilisée pour limiter l'érosion des sols, faciliter la fixation des graines et accélérer la repousse des végétaux. Les graines vont se fixer entre les mailles des filets, et êtres protégées de l'érosion et des effets éoliens. Les filets préservent également la végétation des lapins qui grattent le sol et broutent les jeunes pousses. Les filets vont également maintenir une humidité favorable au développement des jeunes plants.

Efficacité de la méthode

Le géotextile améliore la restauration de la végétation en formant une protection efficace contre les stress environnementaux. Il limite l'évapotranspiration du sol et préserve ainsi l'humidité du sol. Cet effet joue un rôle essentiel sur les sites ou le vent et le sel assèchent et anéantissent les jeunes pousses. Ils sont particulièrement efficaces dans les zones de sol nu où la végétation peine à se réinstaller par elle-même.

Sur les sites les plus exposés, l'effet du géotextile est moindre, les végétations de référence sont naturellement tolérantes et adaptées aux stress. Une protection contre ces stress est donc moins essentielle pour leur développement.

L'utilisation du géotextile, notamment en zone non exposée montre des résultats sensibles autant pour la richesse spécifique que pour la couverture végétale. Son association avec d'autres techniques comme la décompaction, l'apport de litière ou le transfert de mottes améliore nettement les bénéfices de cette technique. Par exemple, l'utilisation de litière et de géotextile sur des milieux peu exposés donne les mêmes résultats qu'un transfert de mottes.

La dégradation du filet va conduire à un apport d'éléments organiques et minéraux au niveau du sol, favorisant la dynamique végétale. Cet apport peut être intéressant dans le cas de sol très dégradés, mais peuvent dans certains cas conduire à l'installation d'espèces compétitives non recherchées.

Avantages :

- Facilite la germination
- Limite l'érosion
- Se décompose en quelques années
- Association efficace avec d'autres techniques de restauration active

Inconvénients :

- Coût important
- Impact visuel initial plus ou moins fort
- Efficacité moindre en conditions très exposées
- Peut favoriser certaines espèces nitrophiles
- L'effet de protection disparaît lors de la dégradation des filets

Mise en œuvre (fig. 21)

Les filets biodégrédables sont disponibles soit en rouleaux, soit compressés. Les longueurs de géotextile sont vendues en rouleaux d'une cinquantaine de mètres de longueur et de 1 à 2 mètres de largeur.

- Dans un premier temps, il peut être utile dans les zones où le sol est très compacté d'entreprendre un griffage du sol sur une profondeur de 5 à 8 cm. Cette action permet de supprimer toutes les aspérités mico-topographiques et facilite un placage optimal du géofilet. Ces actions permettront aux graines de s'ancrer plus facilement dans le sol. Il est aussi possible d'écarter les mailles des filets ou de couper des morceaux pour laisser ressortir les touffes de végétations ou les roches en place, ce qui facilite le maintien du filet et la reprise de la végétation.
- Dérouler ou poser le géotextile dans le sens de la pente et le fixer à l'aide de crochets métalliques, ou bien à l'aide de clous Bio-Stake à base de maïs totalement biodégradable après environ 35 mois.
- Les crochets peuvent être accompagnés de fascines, lorsque la pente est trop prononcée, ou que les phénomènes d'érosion sont trop accentués.
- Il faut prévoir un recouvrement latéral de 10 à 15 cm, et de 20 à 30 cm sur les côtés.
- Les géotextiles sont biodégradables et disparaissent après une période de 20 à 30 mois
- La pose de géofilet coûte environ 4,5 à 5 Euros par m². Selon les sources commerciales, les unités vendues représentent une longueur de 50 à 70 m, sur une largeur de 1 à 2 m.

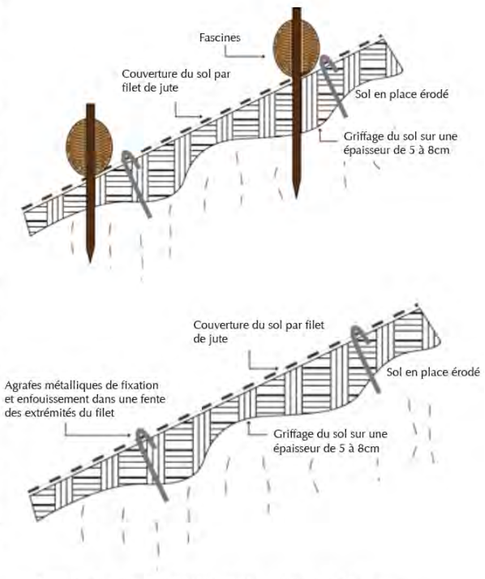


Figure 21 : Pose de filets biodégradables (schéma de principe).

Figure 116: Technique de restauration active : filets biodégradables [Bioret F., 2015]

Principe

Des trous, espacés régulièrement les uns des autres sont creusés dans le sol d'un milieu dégradé afin de piéger les graines transportées par le vent. Ces microcavités, abritées et retenant l'humidité, créent des microclimats favorables à l'installation de nouvelles végétations. Elles permettent de piéger les graines, et la végétation s'installe de manière discontinue sur le site.



Pièges à graines

Objectifs

L'objectif de cette méthode est de faciliter l'implantation de la végétation dans les zones les plus exposées. En l'absence de pièges à graines, les graines amenées par le vent sur une zone mise à nu et exposée ont des difficultés à s'implanter, le vent et le ruissellement des eaux empêchant leur maintien.

Efficacité de la méthode

Les effets induits par les pièges à graines sur la restauration des landes sont peu évidents à court terme. Cette méthode favorise la réhabilitation spontanée de la végétation à moyen terme.

Cette technique n'est pas conseillée quand l'objectif est une restauration rapide de la végétation de référence. L'efficacité des pièges à graines dépend de la colonisation spontanée par la végétation et la recolonisation du milieu nécessite quelques années pour se mettre en place.

De plus, si des espèces invasives sont présentes à proximité du site traité, leur dispersion pourra être favorisée par cette nouvelle perturbation du milieu.

Des études à long terme seraient nécessaires pour valider les véritables impacts des pièges à gaines.

Le processus de recolonisation est accéléré quand les pièges à graines sont associés à la pose d'un filet biodégradable.

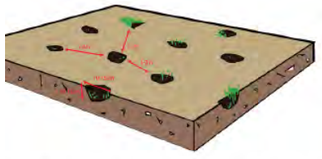


Figure 26 : Pièges à graines (schéma de principe)

Mise en œuvre (fig. 26)

Les pièges à graines sont des trous de quelques centimètres de diamètre et d'une profondeur de 5 à 10 cm. Les cavités ne doivent pas être trop grandes, de manière à constituer un abri efficace contre le vent. Les pièges à graines doivent être creusés sur toute la surface du milieu à restaurer et ne pas être trop espacés les uns des autres (environ un mètre entre chaque piège), de manière à favoriser l'apparition de nombreuses «taches» de végétation qui finiront par devenir coalescentes.

Avantages

- Accélère la recolonisation à moyen terme
- Efficacité accrue si association avec la pose d'un filet biodégradable

Inconvénients

- Risque de favoriser l'installation d'espèces indésirables (rudérales ou invasives)
- Efficacité parfois limitée si la mise en défens n'est pas respectées

Figure 117: Technique de restauration active : pièges à graines [Bioret F., 2015]

2.2. MACC02 : TRANSPLANTATION DES ESPECES PROTEGEES ET PATRIMONIALES AU DROIT DE L'ANCIEN CIRCUIT AUTOMOBILE

2.2.1. Action 1 : Récupération de la couche superficielle du sol et mise en place

<table>
<tr><th colspan="5">MAcc02 : Transplantation des espèces protégées et patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>R2.1n : Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel</td></tr>
<tr><td>Description de la mesure</td><td colspan="4">La mesure de déplacement des espèces floristiques proposée ici concerne les 4 espèces impactée par la création de l'aire de stationnement, à savoir l'Ornithope comprimé, l'Ornithope penné, la Silène des ports et la Linaire des sables. Le Lys maritime n'est pas concerné étant donné que la station est évitée.

La future aire de stationnement située côté ouest du domaine de l'Estran est actuellement colonisée par Ornithopus pinnatus, Ornithopus compressus, Linaria arenaria et Silene portensis, ces quatre espèces bénéficient d'un statut de protection dans les Pays de La Loire :

✓ Ornithopus pinnatus et compressus sont des thérophytes des champs, milieux incultes, sables arides en bord de cours d'eau, bords de chemins, talus ; ce sont des plantes xérophiles, de milieux siliceux, oligotrophes. Habitat : Helianthemion guttatii. Leur période de floraison est comprise entre avril à Juin / juillet.

✓ Linaria arenaria espèce thérophyte à floraison printanière. Habitat : dunes grises des côtes atlantiques. Sa période de floraison est comprise entre mai et septembre.

✓ Silene portensis espèce thérophyte à floraison printanière. Habitat : dunes grises des côtes atlantiques. Sa période de floraison est comprise entre juin et septembre.

Ces espèces thérophytes de milieux sableux ont une caractéristique importante : leur cycle biologique s'effectue en grande partie l'hiver et leur floraison est relativement précoce (peut débuter dès avril). Totalement adaptées aux conditions thermo-xérophiles leur développement se fait sur la saison humide. De même, ces 4 espèces sont caractéristiques des sables nus ou remaniés. Ces données sont importantes pour les transferts de populations à venir.

La description étape par étape de la mesure est donc présentée ci-dessous.

<u>Décapage de la future aire de stationnement</u>.

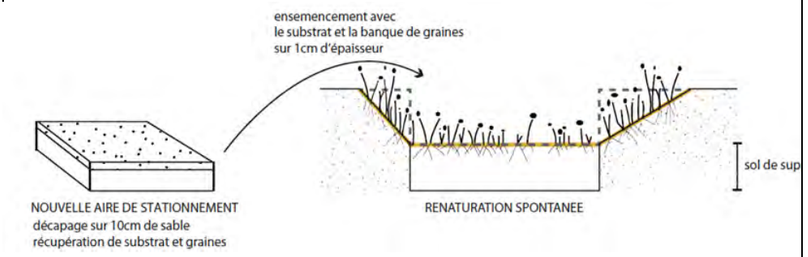
La future aire de stationnement accueillant des plantes protégées sera décapée sur une épaisseur de 10 cm fin août/début septembre, à la fin de la floraison des espèces citées plus haut.

<u>Régalage du sable décapé.</u>

Ce sable pourvu en graines sera ensuite étalé (épaisseur à déterminer en phase ultérieure) sur les zones à restaurer (piste de l'ancien circuit automobile notamment qui sera préalablement décapée sur une partie). Il n'y aura aucun stockage : le retrait du sable sur la future aire de stationnement et le régalage du sable seront simultanés. L'opération se déroulera à l'aide d'une pelle mécanique munie d'un godet plat et d'engins avec remorques.

Une bâche de protection sera installée au fond de la remorque des camions pour ne pas créer de contamination avec les éléments de la benne.

Le produit de décapage est régalé sur une épaisseur de 1 cm minimum pour inoculer le sable vierge par les microorganismes (Cyanobactéries) afin qu'ils jouent rapidement leur rôle de fixateur. La banque de graines d'Ornithope penné, Ornithope comprimé, Linaire des sables et Silène des ports sera en grande partie redistribuée augmentant favorablement leur population.



<u>Préconisations :</u>

Le décapage des 10 cm des différentes emprises sableuses (aires de stationnement) ne peut pas être stocké, pour préserver la qualité germinative des graines de la banque. Le produit de décapage doit être immédiatement régalé sur son site d'accueil.

Ces espèces Thérophytes d'hiver germent systématiquement lors d'une période pluvieuse avec abaissement de la température au niveau du sol autour de 7°C entre la fin août et la fin septembre.

Pour que le transfert des plantes soit efficace, il faut que les fruits et graines des différentes espèces soient tombés au sol. Ces espèces de milieu rapidement sec (dès la fin du printemps) ont un cycle très court dont les plus tardives se terminent en juillet. Il est donc tout à fait possible de procéder à ce transfert sauf période exceptionnelle, à partir du 15 août sans pour autant dépasser la fin septembre.

Quant à la possibilité de replantation à proximité, elle est tout à fait impossible dans la mesure où certaines plantes comme les ornithopes sont des espèces à racines plus ou moins pivotantes qui ne peuvent être récoltées en motte. De plus, les Fabacées en général supportent mal les transplantations lorsqu'elles sont à racines nues. C'est le cas de l'ajonc et du genêt par exemple.</td></tr>
<tr><td>Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Maitrise d'ouvrage / Maitrise d'oeuvre ;
Ecologue en charge du suivi de chantier ;</td></tr>
<tr><td>Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">Vérification par l'écologue du respect du déplacement
Mise en place d'un suivi pour vérifier la recolonisation de la végétation</td></tr>
<tr><td>Coût estimatif</td><td colspan="4">Intégré au projet – estimation à 23 000 €</td></tr>
</table>

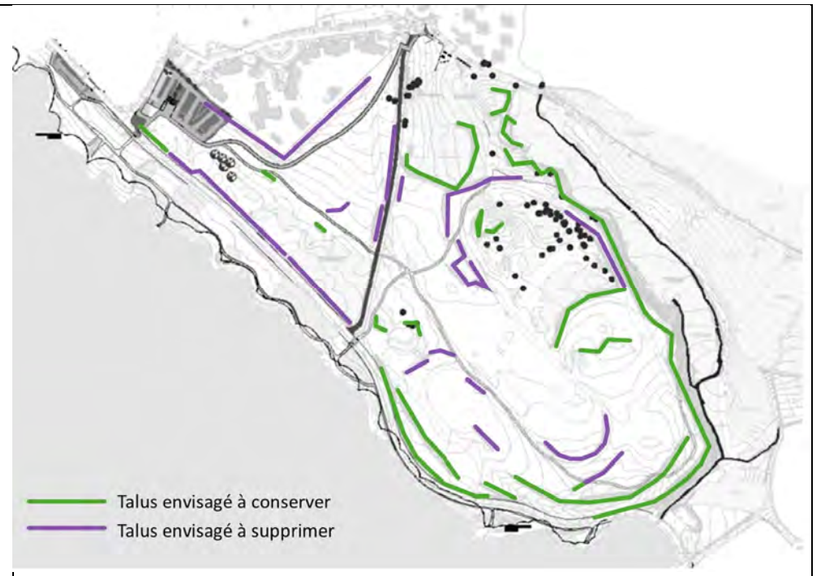
2.2.2. Action 2 (en cours d'étude) : Récolte de graines pour renaturation

MAcc02 : Transplantation des espèces protégées et patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile				
E	R	C	A	R2.1n : Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel
Description de la mesure				Afin d'accompagner le régalage du sable sur l'ancien circuit automobile, un semis de graines d'espèces végétales typiques des dunes grises pourra également être effectué. Le prélèvement de ces graines pourra être réalisé directement sur le site du Puit d'Enfer, afin de récupérer une banque locale de graines. L'étude présente également des méthodes complémentaires de prélèvements des graines. Ainsi, pour réaliser ce semis plusieurs étapes sont nécessaires : **Choix du site pour la récolte de graines** La récolte des graines devra se faire au sein des secteurs les plus caractéristiques des dunes grises. L'idée de récolter des graines au sein même du site permet de préserver l'identité génétique locale, d'éviter les introductions inadaptées d'espèces et de renforcer la résilience du milieu. **Choix de la période pour la récolte des graines :** Selon les espèces, les périodes optimales de récoltes des graines au sein d'une dune grise peuvent différer. Ainsi, la meilleure période pour la récolte de graines des graminées, des petites vivaces et des espèces pionnières (Sedum acre, Gaillet jaune, etc.) se situe entre fin août et fin septembre. La période optimale de récolte des graines pour les arbrisseaux et les plus grandes vivaces (Liseron des dunes, Immortelle des dunes, Panicaut de mer, Raisin de mer, etc.), se situe entre septembre et octobre. Ainsi, la période optimale pour la récolte des graines se situe fin août. **Récolte de graines** Plusieurs méthodes, présentées ci-dessous, sont possibles pour la récolte des graines ; ✓ La **méthode manuelle**, probablement la plus utilisée qui permet d'être très sélectif et d'éviter la présence de sable ou de débris. L'inconvénient c'est qu'elle demande un peu plus de temps que les méthodes suivantes. Principe : saisir l'inflorescence entre les doigts et la secouer doucement au-dessus d'un sac en papier ou d'un seau ; les graines tomberont toutes seules. ✓ **L'utilisation du peigne à dents larges ou d'un petit râteau**, méthode très efficace pour les graminées. ✓ L'**aspirateur à feuilles**, méthode qui demande un peu plus de maîtrise et qui est souvent utilisée sur des surfaces assez grandes. Il permet de récolter un mélange de graines sans cibler une espèce précise. L'inconvénient majeur est qu'il aspire également le sable, les feuilles et autres éléments indésirables ce qui nécessite un tri par la suite. L'aspirateur à feuilles doit être utilisé avec une la plus faible puissance et par temps sec. Il doit également être passer lentement.

MAcc02 : Transplantation des espèces protégées et patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile				
E	R	C	A	R2.1n : Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel
Description de la mesure				✓ La **bâche secouée**. Le principe est d'étaler une bâche au sol et de secouer les plantes au-dessus afin de récupérer les graines qui tombent. L'avantage de cette méthode est qu'elle nécessite peu de matériel, est très rapide d'utilisation et est très efficace sur les grandes surfaces. **Stockage des graines** Si les graines récoltées ne sont pas semées dans la foulée, celle-ci devront être stockée. Le stockage le plus adapté reste dans des enveloppes (plutôt que des boîte hermétiques) à l'abri de l'humidité. Ces graines pourront se conserver entre 6 mois et 1 an. Plusieurs étapes doivent être suivie pour optimiser le stockage : ✓ Bien sécher les graines sur du papier absorbant ou tamis, minimum 3 jours ✓ Les placer dans les enveloppes et y indiquer le secteur de récolte, la date ✓ Stocker les enveloppes dans des endroits sec et frais ; entre 10 et 18°C, placard **Semis avec la banque de graines locales récoltée sur le site** La dernière étape consiste à semer les graines récoltées sur le site d'accueil. Plusieurs étapes sont également nécessaire pour optimiser le semis : ✓ **Préparation du sol** ; étape optionnelle mais utile. L'idée est de gratter la surface du sol sur 1 ou 2 cm maximum afin de retirer la matière organique. Pour cette étude, la zone d'accueil concerne des secteurs de l'ancienne piste automobile qui auront déjà été grattés par le décaissement de la piste. Cette étape n'est donc pas forcément nécessaire. ✓ **Réaliser le semis** en répartissant les graines à la volée tout en marchant en zigzag sur la future zone, idéalement quelques graines par poignée mélangée avec du sable sec pour faciliter une répartition homogène ✓ Passer doucement le pied ou une planche pour **tasser** la surface afin d'améliorer le contact graine-sol et limiter ainsi le dessèchement par le vent. ✓ **Protéger** le secteur d'un piétinement éventuel. De plus, le semis des graines prélevées devra être effectué à la fin de l'été ou au début du printemps. En effet, ce sont les périodes les plus propices car l'humidité du sol et la douceur des températures favoriseront la germination des graines et leur permettront une meilleure installation. .
Acteurs impliqués				Maitrise d'ouvrage / Maitrise d'oeuvre ; Ecologue en charge du suivi de chantier ;
Modalités de suivi envisageables				Réalisation d'un suivi poste semi pour vérifier la reprise de la végétation
Coût estimatif				Intégré au projet

2.3. MACC 03 : RETRAIT DES MERLONS

MACC 03 : RETRAIT DES MERLONS				
E	R	C	A	A9 - autre
Description de la mesure				Sur le site de l'ancien circuit, de nombreux talus sont présents. La majorité de ces talus possède une flore non typique des dunes grises plutôt affiliée à une végétation mésophile souvent dégradée. Le maintien ou la suppression des différents talus a été réalisé en fonction des enjeux relatifs aux milieux naturels et des possibilités de lien visuel avec l'océan (analyse à affiner ultérieurement). Les matériaux des talus supprimés seront évacués vers une installation agréée dans le cas où ils seraient pollués (présence de déchets, pneus, etc.). Ceux issus des talus possédant une flore dégradée seront soit également évacués du site vers une installation agréée soit réutilisés sur site (mise à niveau de la rue Marchais et/ ou au sein de certaines zones de l'ancien circuit automobile décapé et sur lequel le sable retiré de l'ancien parking n'a pas été régalé). Lorsque cela s'avère nécessaire, les banques de graines des talus présentant une végétation typique des zones dunaires seront récupérées pour être valorisées dans le cadre du projet de renaturation.  *Aspect des talus mésophile notés au sein de la zone d'étude*



Talus envisagés à conserver ou à supprimer

Acteurs impliqués	Maitrise d'ouvrage / Maitrise d'oeuvre ; Ecologue en charge du suivi de chantier ;
Coût estimatif	Intégré dans le coût des travaux – Estimation de 30 000 €

2.4. MACC 04 : RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS ADJACENTS AUX SECTEURS RENATURES PENDANT LE CHANTIER

L'expérimentation de la restauration des pelouses sommitales prévue sur l'ancien parking ainsi que la transplantation des espèces protégées sur l'ancien circuit automobile décapé sont deux mesures d'accompagnement envisagées dans le cadre de la renaturation des dunes du Puit d'Enfer.

Afin de favoriser le développement d'une végétation typique des dunes proches des secteurs renaturés, des actions immédiates complémentaires sur les milieux naturels adjacents sont prévues. Ces milieux naturels concernent notamment les landes à Fougères aigle, les prairies mésophiles et les portions de dunes grises envahies par des jeunes ligneux (pins notamment) ou par des fourrés (ajoncs, ronces et/ou prunelliers).

Les actions de gestions proposées sur les habitats naturels adjacents cités plus haut, sont présentées dans les tableaux ci-après. Des préconisations plus larges et à instaurer pour la phase exploitation pour les autres habitats naturels seront ensuite proposées dans la partie « plan de gestion ».

2.4.1. Mesures spécifiques aux secteurs dunaires

<table>
<tr><th colspan="6">MAcc 04 : RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS ADJACENTS AUX SECTEURS RENATURES PENDANT LE CHANTIER</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td colspan="2">R2.2o :Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet</td></tr>
<tr><td>Description de la mesure</td><td colspan="5">Les dunes côtières fixées (ou dunes grises) sont majoritairement représentées au sein de l'ancien circuit automobile. Si certaines zones ouvertes sont très caractéristiques et possèdent une végétation typique, d'autres zones présentent, au contraire, une dynamique de fermeture nettement visible par la colonisation d'espèces ligneuses (Pins) ou le développement de fourrés parfois denses d'Ajoncs, de Prunelliers et de ronces. Quelques tâches de Fougère aigle (Pteridium aquilinum), se développent également sur certaines zones de la dune grise favorisant ainsi la fermeture du site. Afin de maintenir un milieu ouvert et caractéristique d'une dune grise, des actions de gestion sont préconisées ci-dessous.

Gestion de la Landes à Fougères
Concernant la gestion des Ptéridaies notées sur la dune grise, plusieurs types de gestion sont préconisées, notamment de :
- Réaliser un étrépage dans les secteurs centraux localisés à proximité des prairies mésophiles. Le choix de cette zone, proche des habitats ouverts pour lesquelles une gestion similaire est proposée, permettrait, à titre expérimentale, d'identifier, à termes, les réussites de recolonisation de la pelouse patrimoniale sur ces deux secteurs.
- D'arracher les rhizomes de fougères, notamment sur la dune blanche centrale à l'aide d'une pioche herse. Cet outil permet d'extraire localement des tâches de fougère de petites surfaces et aux rhizomes peu profonds.
- Tester le « Rouleau brise-fougère » dans la partie Sud du site d'étude. Il s'agit d'un rouleau composé de barres transversales qui peut être tracté par un animal (cheval) ou bien par un véhicule (tracteur ou quad). Le principe de cette méthode est d'éviter de faucher la zone mais permet d'écraser les fougères en les fendant sans les sectionner. Ces dernières seront alors fragilisées ce qui entraînera, à terme, un épuisement du rhizome. En effet, la saison suivante, il y aura une production accrue de tiges mais une diminution de la hauteur qui permettra à un autre type de végétation de s'installer.
- Exporter les produits issus de la coupe et de l'arrachage afin d'éviter d'enrichir le milieu


Lande à Fougère où un étrépage peut être réalisé


Pioche herse

Gestion des jeunes ligneux et fourrés
Concernant les ligneux et les fourrés notés sur la dune grise, il est préconisé de :
- Couper et arracher les ligneux qui se développent sur les zones dunaires caractéristiques. Arracher manuellement les jeunes pousses.
- Retrait des fourrés par débroussaillage ou arrachage (ou coupe au ras du sol) des fourrés isolés et notamment ceux de faible densité)
- Exporter les produits issus de la coupe et de l'arrachage afin d'éviter d'enrichir le milieu


Développement de pins au sein de la dune grise, site d'étude, mars 2026</td></tr>
</table>

	  *Développement de fourrés au sein de la dune grise, mars 2026*  *Ronciers et Pins isolés à supprimer* L'accès au site pour ces différentes actions de gestion peut être envisagés en partie par l'ancienne piste automobile. Certains accès se feront depuis la dune grise au regard des emplacements disparates de ces végétations.
Acteurs impliqués	Maitrise d'ouvrage / Maitrise d'oeuvre ; Ecologue en charge du suivi de chantier ;
Coût estimatif	Intégré au projet global - Estimation de 200 000 €

2.4.2. Mesures spécifiques aux prairies mésophiles

MAcc 04 : RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS ADJACENTS AUX SECTEURS RENATURES PENDANT LE CHANTIER				
E	R	C	A	R2.2o :Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet
Description de la mesure				De part et d'autre du circuit, il est signalé un habitat de pâture mésophile dégradé. Il s'est établi sur une terre argilo- siliceuse qui a été déposée sur la dune. Cette couche de terre n'a, aujourd'hui, pas été évaluée en épaisseur. Actuellement, cette pâture dégradée est totalement dominée par deux graminées annuelles : *Avena barbata* et *Bromus diandrus*. En termes d'habitat on pourrait parler plutôt de « friches annuelles, méso-eutrophiles à eutrophiles, méditerranéo-atlantiques, vernales » du fait de l'absence presque totale de graminées vivaces et de la présence de quelques grandes espèces nitrophiles comme la chicorée sauvage. Ces deux graminées produisent une quantité de graines importantes et de ce fait leur propre niche écologique. Ainsi concernant la gestion immédiate de certaines zones mésophile ; il est préconisé de tenter expérimentalement l'extraction de cette terre argileuse pour revenir à la dune perchée initiale avec apport de semencier si nécessaire. Il s'agit ici du principe de l'étrépage. Cette action est prévue sur une partie de ces prairies, et non sur sa globalité. Une fauche exportatrice sera réalisée sur l'ensemble des prairies mésophiles. Sur les secteurs d'étrépage, une fauche avec export des résidus sera également à prévoir en amont car la végétation reste dense dans ces secteurs. Le secteur mésophile proposé pour réaliser cet étrépage est localisé au centre de la zone d'étude proche de la zone à Fougère dont la même technique a été proposée.  *Prairies mésophiles*
Acteurs impliqués				Maitrise d'ouvrage / Maitrise d'œuvre ; Ecologue en charge du suivi de chantier ;
Coût estimatif				Intégré au projet global - Estimation de 100 000 €

2.4.3. Gestion des landes à Bruyères

<table>
<tr><th colspan="5">MAcc 04 : RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS ADJACENTS AUX SECTEURS RENATURES PENDANT LE CHANTIER</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>R2.2o :Gestion écologique des habitats dans la zone d’emprise du projet</td></tr>
<tr><td>Description de la mesure</td><td colspan="4">Quelques petits secteurs de lande oligotrophe thermoxérophile dégradée à Erica cinerea et Asphodelus albus sont présents au cœur de l’ancien circuit. Il s’agit là d’un habitat de la péninsule Ibérique incluant en autre l’Ajonc nain. Les Bruyères y sont fortement concurrencées par les graminées vivaces. Celles-ci ont besoin de milieux ouvert (sable terreux) pour se reproduire par semis, elles n’ont plus cette possibilité aujourd’hui.

Lors du passage réalisé en mars 2026, il a été constaté que ces petits secteurs de landes oligotrophes thermoxérophiles sont encore présents bien qu’il s’agisse, aujourd’hui, principalement de reliquats, susceptibles de disparaitre avec le développement d’espèces plus « envahissantes » comme la Fougère aigle ou l’Ajonc d’Europe et avec le développement d’espèce ligneuses comme les Pins et les Chênes.

Parmi, les préconisations de gestion à mettre en œuvre, on peut donc citer :

- La réalisation de fauches exportatrices entre les touffes de bruyère dès que les asphodèles ont fini leur cycle soit fin mai/début juin.

- La coupe des ligneux et des fourrés d’Ajoncs directement notés à proximité de ces landes.



Aspect de la lande oligotrophe en 2018


Aspect de la lande oligotrophe en 2026 – Ajoncs « envahissants » bien la Lande</td></tr>
<tr><td>Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Maitrise d’ouvrage / Maitrise d’œuvre ;
Ecologue en charge du suivi de chantier ;</td></tr>
<tr><td>Coût estimatif</td><td colspan="4">Intégré au projet global - Estimation de 6 000 €</td></tr>
</table>

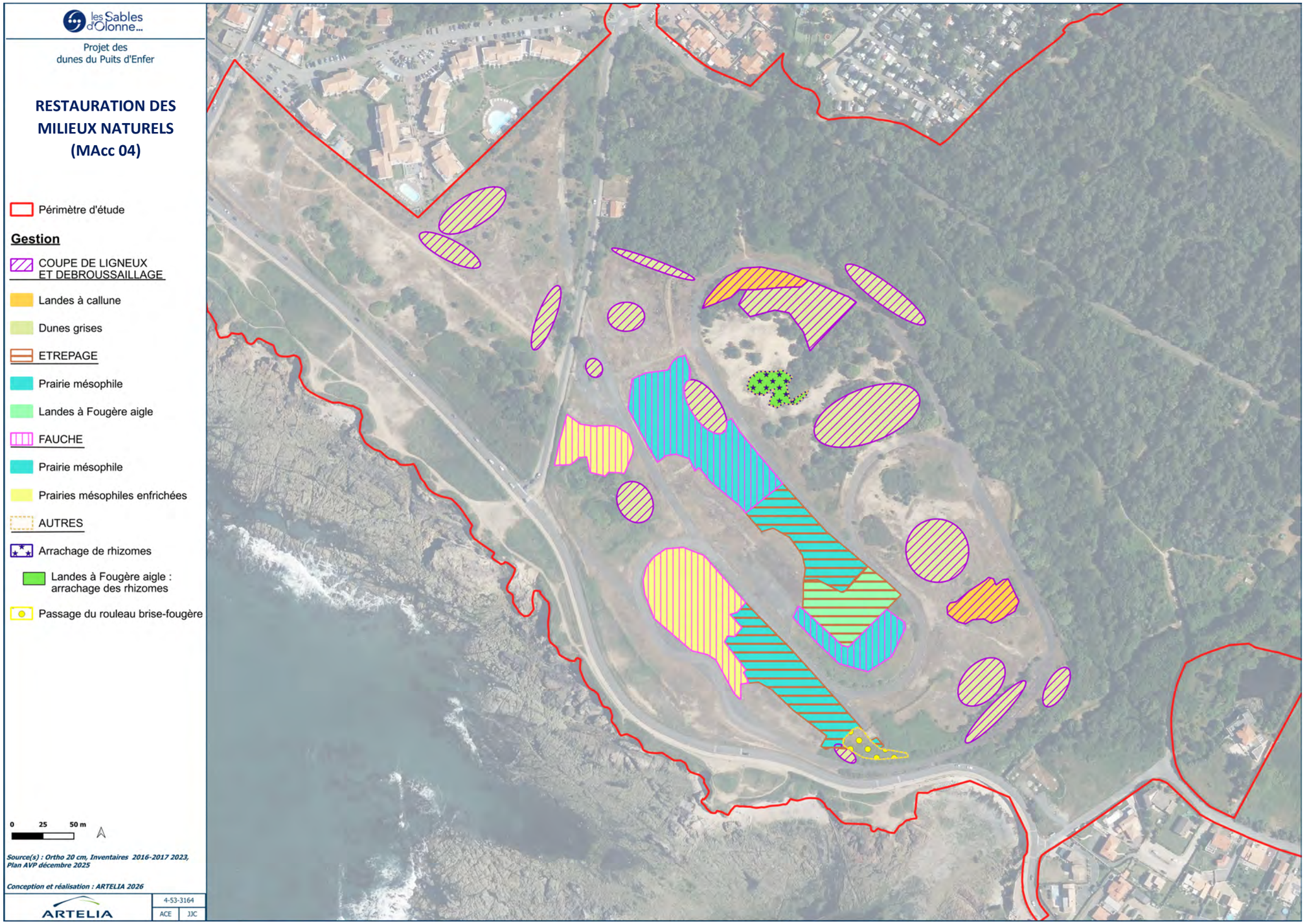


Figure 118 - Cartographie de la restauration des milieux naturels (MAcc 04)

2.5. MACC 05 : RAMASSAGE DES MACRO-DECHETS

<table>
<tr><th colspan="5">MAcc 05 : Ramassage des macro-déchets</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>A9 : autre</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td>Un dépôt de matériaux non autorisé est localisé au sein du boisement sur le site d’étude, avec le temps la végétation a commencé à recouvrir ce dépôt sauvage.
Il a ainsi été décidé, de profiter de la présence des installations de chantier pour évacuer les macro-déchets.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de mise en œuvre</td><td>La présence de dépôt sauvage entraine une pollution des sols par lixiviation et peuvent également constituer des pièges pour la faune terrestre.
L’enlèvement des déchets permettra une recolonisation naturelle du milieu par la flore indigène.
L’évacuation des matériaux sera réalisée grâce à des pelles mécaniques. Les déchets devront être ensuite envoyés en filière de traitement spécialisé. L’opération sera réalisée en période peu sensible pour la faune, soit en septembre 2027.
</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td>Entreprise travaux</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût estimatif</td><td>Intégré dans le coût des travaux – Estimation de 25 000 €</td></tr>
</table>

2.6. MACC 06 : ACCUEIL DU PUBLIC

MAcc 06 : Accueil du public				
E	R	C	A	A.6.2c : Déploiement d'actions de sensibilisation
Description de la mesure				Cette mesure concerne l'installation de panneaux et la pérennité des visites de site.
Modalités de mise en œuvre				Installation de panneaux : le projet étant d'accueillir du public sur le site, il est important de mettre en œuvre une signalisation et une sensibilisation. Ainsi, trois types de panneaux seront mis en œuvre : - Signalétique informative : afin de donner les informations générales - Signalétique directionnelle : pour indiquer le parcours de promenade et les restrictions - Signalétique de sensibilisation : pour informer et sensibiliser le public sur les milieux, les actions en cours, etc Depuis plusieurs années, des sorties sur site afin de découvrir la biodiversité sont organisées par des associations, en accord avec la MOA, qui souhaite, dans le cadre du projet, pérenniser ces sorties de découverte et de sensibilisation du projet. A ce stade du projet, les modalités de cette action ne sont pas encore connues, elles seront ajustées en phase PRO, chantier et exploitation.
Acteurs impliqués				MOA, entreprise travaux
Coût estimatif				Estimation de 16 000 € pour l'installation de panneaux

Signalétique informative :



Entrée de site, signalétique informative



Signalétique directionnelle



Signalétique de sensibilisation





Figure 119: Localisation de la signalétique sur le site

2.7. MACC 07 : GESTION ET RESTAURATION DOUCE DES ZONES HUMIDES

<table>
<tr><th colspan="5">MAcc 07 – Gestion et restauration douce des zones humides</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Description de la mesure</td><td colspan="4">La présente mesure vise à garantir la préservation du fonctionnement hydrologique et écologique des zones humides identifiées sur le site (ZH2 à ZH5), dans le cadre du projet de renaturation.

Elle s’inscrit dans une logique d’accompagnement passif de la dynamique naturelle des milieux, sans intervention lourde ni modification des structures existantes.

Les zones humides concernées correspondent principalement à :
• des dépressions humides rétro-littorales (ZH2 à ZH4), dont le fonctionnement dépend de la micro-topographie et de l’hydropériode ;
• le vallon humide structurant (ZH5), assurant la continuité hydrologique du site.

Ces milieux présentent des équilibres fonctionnels sensibles, qu’il convient de préserver en l’état, en évitant toute altération de leurs conditions hydrologiques et écologiques.

<table>
<tr><th>Zone humide</th><th>Localisation</th><th>Type de milieu</th><th>Alimentation principale</th></tr>
<tr><td>ZH1</td><td>Côte rocheuse</td><td>Roselières littorales</td><td>Suintements littoraux</td></tr>
<tr><td>ZH2</td><td>Rue des Marchais</td><td>Dépression humide avec mare</td><td>Dépression</td></tr>
<tr><td>ZH3</td><td>Rue des Marchais</td><td>Dépression humide fragmentée</td><td>Connectivité hydrologique</td></tr>
<tr><td>ZH4</td><td>Bord du circuit</td><td>Dépression humide et saulaie</td><td>Ruissellement</td></tr>
<tr><td>ZH5</td><td>Vallon humide</td><td>Vallon humide</td><td>Corridor écologique</td></tr>
</table>



Les objectifs de la mesure sont les suivants :
• Préserver les conditions hydrologiques existantes, en particulier les phénomènes d’engorgement saisonnier ;
• Maintenir les structures topographiques en place, notamment les points bas ;
• Éviter toute perturbation des écoulements diffus ;
• Accompagner la dynamique naturelle de la végétation hygrophile par sélection.</td></tr>
<tr><td>Actions mises en œuvre</td><td colspan="4">ZH2 et ZH3 – Dépressions humides rétro-littorales

Les actions mises en œuvre visent exclusivement à garantir l’absence de dégradation :

• Maintien des conditions d’hydromorphie existantes :
– Absence de modification des points bas topographiques ;
• Préservation des écoulements locaux :
– Absence d’intervention lourde susceptible de modifier les écoulements diffus ;
– Vigilance vis-à-vis des aménagements pouvant créer des obstacles hydrauliques ;
• Gestion extensive de la végétation :
– Absence d’intervention systématique ;
– Maintien de la mosaïque actuelle de formations hygrophiles ;
– Interventions ponctuelles uniquement en cas de fermeture excessive avérée.

ZH4 – Dépression humide en bordure du circuit

Ce secteur bénéficie directement des effets du projet de renaturation.

Les actions consistent à :

• Accompagner la désimperméabilisation du site :
– Suppression des surfaces enrobées ;
– Restitution des conditions naturelles de perméabilité ;
• Préserver le fonctionnement hydrologique existant :
– Maintien du point bas topographique ;
– Absence de remblaiement ou de modification du relief ;
• Laisser s’exprimer la dynamique naturelle de la zone humide :
– Développement spontané de la végétation hygrophile ;
– Évolution progressive du milieu en fonction des conditions hydriques.
Aucune action de génie écologique n’est prévue, la restauration reposant sur les processus naturels.
En cas de drainage trop important, un merlon en limite aval des écoulements pourra être réalisé.

ZH5 – Vallon humide structurant

Les actions visent à préserver l’intégrité du système hydrologique :

• Maintien du fonctionnement naturel du cours d’eau :
– Absence d’intervention sur le lit ou les écoulements ;
• préservation des berges et de la ripisylve :
– limitation des interventions ;
– maintien de la végétation en place ;
• Absence d’aménagement susceptible de perturber le fonctionnement hydraulique.</td></tr>
<tr><td>Modalités de mise en œuvre</td><td colspan="4">La mise en œuvre repose sur :

– une intégration des zones humides dans les prescriptions de chantier ;
– une vigilance particulière lors des travaux à proximité ;
– l’absence d’intervention directe dans ces milieux.</td></tr>
<tr><td>Suivi</td><td colspan="4">Un suivi écologique pourra être mis en place afin de vérifier :
– le maintien des conditions hydrologiques (relevés phytosociologiques) ;
– l’absence de dégradation des sols ;
– l’évolution naturelle de la végétation.</td></tr>
<tr><td>Acteurs</td><td colspan="4">Maître d’ouvrage
Entreprises attributaires au cours des travaux</td></tr>
</table>

MAcc 07 – Gestion et restauration douce des zones humides	
Coût de la mesure	Intégré au coût global des travaux

3. MESURE DE SUIVI ET PLAN DE GESTION

3.1. MS01 : SUIVI ECOLOGIQUE EN PHASE CHANTIER

S01 : Suivi écologique du chantier				
E	R	C	A	Suivi
Description de la mesure				L'objectif ici est de limiter au maximum les effets du projet sur les milieux naturels en assurant un suivi adapté des entreprises en charge des travaux. **Phase préparatoire** ■ Sensibilisation des intervenants sur le chantier. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises ; une présentation spécifique des enjeux et contraintes biodiversité du site sera réalisée afin d'informer les intervenant. ■ 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 (document rédigé par les entreprises précisant les modalités et moyens mis en œuvre pour respecter les prescriptions écologiques de chantier définies dans la phase préliminaire) ; ■ 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 ou responsable chantier pour la sensibilisation continue des intervenants au respect des milieux naturels ; ■ Suivi sur le terrain du respect des prescriptions écologiques par les entreprises, via des visites de terrain, dont la fréquence sera à caler en fonction des périodes de sensibilité des espèces concernées, des zones de sensibilité et de l'avancement du chantier ; ■ Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera les zones sensibles et les espèces protégées identifiées au cours de l'état initial ; ■ En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain ou de la mise en évidence de nouveaux enjeux, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions ; ■ Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage et mise en défens, plateformes étanches). ■ La fréquence du suivi est variable selon l'évolution du chantier : présence plus régulière de l'ingénieur-écologue au cours des travaux lourds ou lors des périodes sensibles.
Acteurs impliqués				Ecologue, entreprise travaux
Modalités de suivi envisageables				Vérification par l'écologue du respect des prescriptions, suivi de l'évolution du milieu, CR des visites avec points d'alerte Des visites régulières avec rédaction d'une partie « Biodiversité » intégrée dans le CR Suivi de chantier seront effectuées pendant la phase travaux, soit une durée de 2 ans. Ces visites sont modulables et leur nombre sera à affiner selon les enjeux et les modalités des travaux. Au vu de l'objectif du projet et de la nature des travaux qui touchent la restauration écologique, la MOE ainsi que les entreprises travaux sont d'ores et déjà sensibilisées à la thématique de la biodiversité et ses enjeux de protection. Le suivi écologique interviendra donc tout au long du projet avec, au besoin des fréquences plus élevées concernant certains types de travaux tels que : - La récolte de graines ; - L'étrépage ; - Le descellement de la piste automobile (désimperméabilisation); - La suppression des merlons ; - La mise en œuvre du platelage en zone humide ; - La création des zones d'expérimentions ; - La mise en place des mises en défens.
Coût				Inclus dans la prestation de maîtrise d'œuvre (MOE ayant des ingénieurs écologues intégrés dans leurs équipes).

3.2. MS02 : SUIVI PHASE EXPLOITATION

S02 : Suivi de la reconquête de la biodiversité sur les zones préservées et les zones compensatoires				
E	R	C	A	Suivi
Description de la mesure				Ce suivi a plusieurs objectifs : - Analyser l'évolution des habitats naturels et les compartiments biotiques associés ; - Evaluer les résultats des actions mises en œuvre dans le cadre du projet (restauration des milieux, transplantation de la flore, damier expérimental, ...) - Suivi de la fréquentation du site. Concernant la localisation du suivi, l'entièreté de celui-ci devra être couvert par le suivi et plus particulièrement, toutes les zones ayant fait l'objet d'une renaturation (ancienne piste automobile, cheminement cycle de la rue des Marchais, parking sur la falaise) et les habitats humides au bord de la falaise. Ce suivi a pour objectif d'évaluer l'efficacité des mesures mises en place et de rectifier si besoin certaines mesures afin de répondre convenablement au besoin compensatoire des espèces. **<u>La fréquence de suivi sera échelonnée comme suit :</u>** N+1 ;N+2 ;N+3 ; N+4 ;N+5 ; N+7 ; N+10 ;N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30. Concernant la méthodologie d'inventaire, celle-ci devra se baser sur celle utilisée lors des inventaires de l'état initial, afin de pouvoir avoir des résultats comparables (sous réserve d'évolution méthodologique ou réglementaire). Les passages seront effectués lors des périodes optimales des groupes biologiques (cf. figure 88). Les groupes biologiques à cibler en priorité sont les habitats et la flore, les oiseaux, les reptiles, les mammifères terrestres et l'entomofaune, à raison de 4 passages par an afin de couvrir le maximum d'enjeux. Il incombera à la structure en charge du suivi de proposer des méthodes et des indicateurs adaptés au suivi envisagé.
Acteurs impliqués				MOA, bureau d'étude ou association en charge du suivi. Lien avec UBO.

S02 : Suivi de la reconquête de la biodiversité sur les zones préservées et les zones compensatoires				
E	R	C	A	Suivi
Modalités de suivi envisageables				- Comparaison visuelle de l'état initial et post-travaux des surfaces : mise en place d'un suivi photographique pluri-annuel au sol (points de prise de vue fixe) ; - Suivis de l'évolution du milieu (composition végétale avec mise en évidence qualitative et quantitative des espèces caractéristiques de l'habitat visé mais aussi des autres espèces indicatrices de l'évolution du milieu : espèces rudérales, ubiquistes, allochtones, caractéristiques d'un autre habitat que celui ciblé, etc.) ; - Vérification de la fréquentation du site et de sa canalisation (pas de divagation en dehors des cheminements) → Eco-compteur tous les 5ans pendant 20 ans pour les cycles et piétons. - Surveillance du recouvrement des EEVE. - Inventaire de la faune et de la flore : comparaison entre l'état initial et post-travaux de la diversité, densité, etc..
Coût				Une année de suivi est estimée entre 10 et 12 000 euros HT. Eco-compteur : entre 3 500 et 7 000 euros par année de suivi.

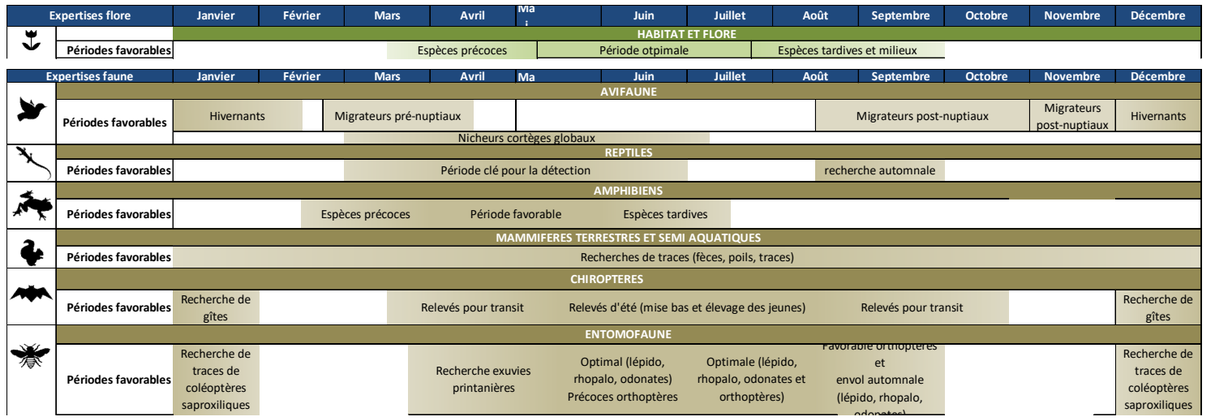


Figure 120: Périodes propices aux inventaires

Exemples d'indicateurs de suivi à mettre en œuvre

Le tableau ci-dessous listent des indicateurs de suivi pouvant être mise en œuvre pour le suivi des mesures. Il incombera à la structure en charge du suivi de proposer des méthodes et des indicateurs adaptés au suivi envisagé.

Tableau 82: Exemples d'indicateurs de suivi

Présence de conditions physico-chimiques et environnementales favorables à la vie et à la reproduction de l'espèce	
Présence d'indices de reproduction (pontes, nids, jeunes, fleurs, fruits, etc.)	- Observation des zones de reproduction : • Comptages d'adultes et de pontes pour les amphibiens, • Indices officiels hiérarchisés pour les oiseaux (oisillons vus, juvéniles hors du nid mais à peine sortis, adultes avec nourriture ou sacs fécaux, mâle chanteur, femelle en main avec plaque incubatrice, etc.), - Inspection de l'espèce végétale aux périodes propices à la floraison et/ou fructification.
Présence de pressions sur le site s'exerçant sur l'espèce	- Recherche d'espèces envahissantes sur le site de compensation, - Observation de l'augmentation de l'urbanisation alentour, - Détection des bruits nuisibles à l'espèce : travaux, voitures, avions, etc. - Observation de la fréquentation du site : traces de feux, de fréquentations de loisir (vélo, cross, etc.), etc., - Observation de la fréquentation des routes alentours, - Recherche de pollutions ou d'activités polluantes.
Élément à suivre : Présence de conditions environnementales favorables au gîte/repos/hibernation de l'espèce, à son alimentation et son transit	
Présence de l'espèce dans les aménagements artificiels favorables au gîte/repos/hibernation de l'espèce	- Observation d'indices de présence (fécès, empreintes, mues, poils, etc.) dans les gîtes - Inspection des refuges ou gîtes (de jour et/ou de nuit) - localisation des haies, de friches, …
Présence de l'espèce	
Présence de l'espèce	- Observation visuelle directe (à des postes d'observation, dans les refuges ou gîtes, de jour et/ou de nuit), - Écoute (enregistrements audios), - Captures, - Observation d'indices de présence ou de colonisation (fécès, empreintes, mues, poils, reliefs de repas, trous d'insectes dans le bois mort, feuilles, fruits, etc.), - Observation d'éléments « reproducteurs » (pontes, graines, larves, etc.) ou de zones de reproduction (nids, refuges, etc.), - Relevés phytosociologiques (flore), - Etc.
Abondance de l'espèce	L'évaluation de l'abondance de l'espèce peut se faire au cas par cas avec les mêmes protocoles de détection de la présence de l'espèce.
Etat de conservation de la population	
Évolution du nombre d'individus de l'espèce observés par an	- Protocole CMR (Capture-Marquage-Recapture), - Mesure de l'IPA (Indice Ponctuel d'abondance) ou de l'IKA (Indice kilométrique d'abondance) pour l'avifaune, - Observation visuelle directe (à des postes d'observation, dans les refuges ou gîtes, de jour et/ou de nuit), - Méthode des quadrats (flore),
Taux de floraison ou de fructification par an	Inspection de l'espèce végétale aux périodes propices à la floraison et/ou fructification.

3.3. GRANDES ORIENTATIONS DE GESTION

L'ensemble des terrains où s'effectueront les mesures environnementales (mesures compensatoires et d'accompagnement) appartiennent à la collectivité ou au Conservatoire du Littoral.

Le plan de gestion global intégrera l'ensemble des milieux concernés par le projet, les mesures de compensation et d'accompagnement.

Ce plan de gestion couvrira environ 70 ha suivant un zonage Espace Naturel Sensible où des parcelles appartiennent déjà au Département et, les autres sont en zone de préemption.

Il devra assurer le maintien à long terme des habitats et des espèces remarquables par la mise en place d'un entretien adapté.

Le présent projet assure la restauration lourde du site par la suppression de l'ancien circuit automobile. Des restaurations complémentaires pourront être réalisées notamment sur les secteurs dégradés du circuit (secteurs empierrés, zones enrichies suite à plusieurs années d'installation d'un cirque…) dans le cadre de ce plan de gestion.

Des actions de gestion à réaliser conjointement aux actions de renaturation ont été évoquées plus haut. Une gestion sur le long terme des milieux naturels qui caractérisent les dunes du puit d'Enfer est également prévue afin de préserver le milieu ouvert et d'éviter la fermeture de celui-ci.

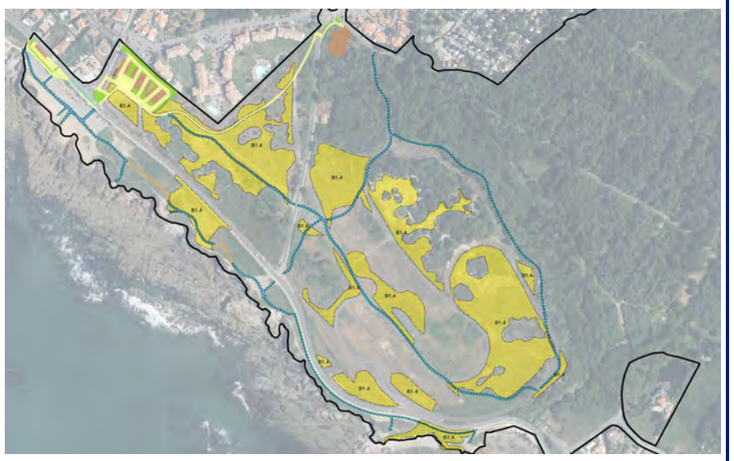
Des grandes orientations de gestion sur les habitats sont proposées et sont récapitulées ci-après sous forme de fiches.

3.3.1. Gestion des habitats dunaires

ILLUSTRATIONS



LOCALISATION :



PRINCIPAUX HABITATS CONCERNES (CODE EUNIS)	HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE	ESPECES PATRIMONIALES ET ENJEUX ASSOCIES	
		Flore	**Faune**
B1.4 - Plage sableuse au-dessus de la laisse de mer (CCB : 16.22)	2130 - Dunes côtières fixées à végétation herbacée (dunes grises)	*Linaria arenaria* *Ornithopus compressus* *Ornithopus pinnatus* *Silene portensis*	Intérêt avifaunistique et entomologique majeur.

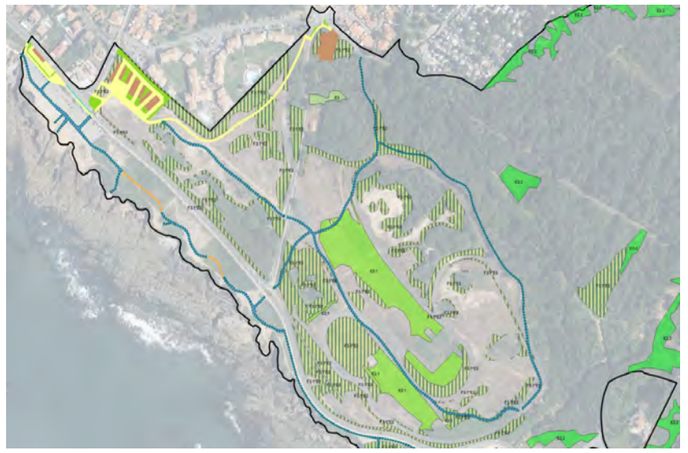
SURFACES CONCERNEES	***Actuelle*** Env. 6,9 ha	***Après travaux de renaturation :*** 12, 30 ha	***Habitats attendus à n+30*** Env. 12,30 ha de dunes grises		
DESCRIPTION DE L'HABITAT	La dune grise notée sur le site du Puit d'Enfer est l'habitat qui domine largement l'ancien circuit automobile. Au sein de la zone d'étude, deux « types » de dunes grises peuvent être différenciées ; ✓ Une dune grise typique qui domine largement et qui est composée d'une végétation rase, de chaméphytes, d'herbacées diverses, de mousse et de lichen. ✓ Une dune grise moins typique et plutôt associée à une dune blanche, localisée au centre de la zone d'étude. Le secteur est principalement dominé par du sable sur lequel se développe une végétation éparse (typique des dunes blanches) colonisé par de nombreux pins.				
DEGRADATIONS ET/OU EVOLUTIONS CONSTATEES	✓ Actuellement une fermeture lente du milieu est visible avec la colonisation de fourrés à Ajoncs et de ronciers mais également de ligneux (Pins, Chênes, etc.) ✓ Certaines zones sont colonisées par des Fougères Aigles et d'autres présentent une végétation plus mésophile et donc moins typiques des dunes grises.				
OBJECTIFS DE GESTION	Limiter voire éviter la fermeture de l'habitat de façon à retrouver une dune grise typique.				
ORIENTATIONS DE GESTION	**Concernant la dune grise typique :** ✓ Surveiller la recolonisation par les ligneux ; si présence de jeunes pousses, les arracher manuellement ; les couper à ras s'ils sont plus âgés. **Concernant la dune blanche** ✓ En cas de redéveloppement des fougères aigle, les arracher de nouveau avec les rhizomes si les ptéridaies se développent de nouveau Débroussaillage des zones en recolonisation				
OUTILS ET MODALITES DE GESTION	Suivi écologique à réaliser sur 30 ans				

3.3.2. Gestion des habitats ouverts denses

ILLUSTRATIONS



LOCALISATION :



PRINCIPAUX HABITATS CONCERNES (CODE EUNIS)	HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE	ESPECES PATRIMONIALES ET ENJEUX ASSOCIES	
		Flore	**Faune**
E2 – Prairies mésiques (CCB : 38) E2.2 - Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes (CCB : 38.2) E5.3 – Formations à *Pteridium aquilinum* (CCB : 31.8) F3.1*E2 - Prairies mésophiles enfrichées	/	/	Intérêt avifaunistique majeur en période de reproduction.

SURFACES CONCERNEES	***Actuelle*** Env. 7 ha	***Après travaux de renaturation :*** 4 ha (dunes grises) 3 ha (Prairies mésophiles)	***Habitats attendus à n+30*** Env. 7 ha de dunes grises		
DESCRIPTION DE L'HABITAT	✓ Des secteurs plus mésophiles sont également présents au sein de la dune grise du Puit d'Enfer. ✓ Une gestion a été mise en place lors des travaux d'aménagements du site (fauche et étrépage).				
DEGRADATIONS ET/OU EVOLUTIONS CONSTATEES	✓ Des secteurs mésophiles ou enfrichés sont identifiés au sein des dunes du Puit. De même, certaines zones sont colonisées par de la Fougère aigle.				
OBJECTIFS DE GESTION	✓ Retrouver une pelouse des dunes typique par la gestion des secteurs mésophiles				
ORIENTATIONS DE GESTION	✓ Surveiller les secteurs fauchés et étrépés de façon à vérifier l'évolution de cet habitat ✓ Réaliser une fauche annuelle au sein de ces secteurs à partir de septembre, si la végétation devient trop dense ✓ Mise en place d'un pâturage extensif par ovin au sein des zone mésophiles à faucher (pâturage à mettre en place pendant 4 à 5 mois en période estivale)				
MODALITES DE SUIVI	**Sur les secteurs étrépés** ✓ Vérifier le développement d'espèces typique des dunes, ✓ En cas de recolonisation par des espèces indésirables (EEE ou espèces susceptibles d'enrichir les milieux, les arracher ou prévoir une fauche si trop dense) **Sur les secteurs à faucher** Appauvrissement des espèces mésophiles, augmentation de la présence d'espèces typique des dunes				
OUTILS ET MODALITES DE GESTION	Suivi écologique à réaliser sur 30 ans				

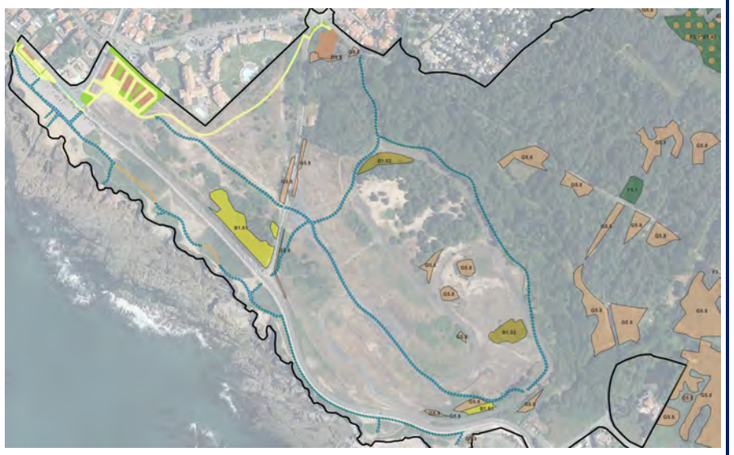
3.3.3. Gestion des habitats semi-ouverts

ILLUSTRATIONS





LOCALISATION :



PRINCIPAUX HABITATS CONCERNES (CODE EUNIS)	HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE	ESPECES PATRIMONIALES ET ENJEUX ASSOCIES	
		Flore	**Faune**
B1.52- Dunes à Calluna (CCB : 16.24) B1.61 – Fourrés de dunes côtières G5.8 - Coupes forestières récentes F3.1 x G1.67 - Fourrés préforestiers (CCB : 64.1 X 41.17)	2150 - Dunes brunes à bruyère	/	Intérêt avifaunistique et herpétologique en période de reproduction.

SURFACES CONCERNEES	***Actuelle*** Env. 4 ha	***Après travaux de renaturation :***	1,7 ha (dunes grises) 0,26 ha (Dunes à callunes) 2ha (fourrés des dunes)	***Habitats attendus à n+30***	3,7 ha (dunes grises) 0,26 ha (Dunes à callune)
DESCRIPTION DE L'HABITAT	Deux types d'habitats semi-ouverts sont identifiés au sein de la zone d'étude ; ✓ Ceux liés à la recolonisation des milieux dunaires et qui inclus les fourrés à Ajoncs, les ronciers et les fourrés divers ✓ La dune brune à Bruyère, habitat d'intérêt communautaire dont quelques reliquats sont identifiés au sein de la zone d'étude				
DEGRADATIONS ET/OU EVOLUTIONS CONSTATEES	Expansion des habitats semi-ouverts au détriment des secteurs à préserver (Dunes grises, dunes à Callune)				
OBJECTIFS DE GESTION	✓ Retrouver une pelouse des dunes typique par la gestion des fourrés en cours de recolonisation ✓ Permettre aux reliquats de dunes à callune de s'expandre et de se développer à nouveau				
ORIENTATIONS DE GESTION	**Concernant les fourrés en cours de recolonisation** ✓ Arrachage à l'aide d'une pelle mécanique quand l'arrache manuel n'est pas possible (ou coupe au ras du sol) des fourrés isolés de faible densité, non favorables à la faune **Concernant les dunes à Bruyère** ✓ Coupe des fourrés et des ligneux qui se redéveloppent à proximité de ses patchs afin d'éviter de les étouffer. ✓ Réalisation des fauches exportatrices entre les touffes de bruyère dès que les asphodèles ont fini leur cycle soit fin mai/début juin (1x / an)				
MODALITES DE SUIVI	Raréfaction des fourrés				
OUTILS ET MODALITES DE GESTION	Suivi écologique à réaliser sur 30 ans				

3.3.4. Gestion des habitats boisés

ILLUSTRATIONS





LOCALISATION :



PRINCIPAUX HABITATS CONCERNES (CODE EUNIS)	HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE	ESPECES PATRIMONIALES ET ENJEUX ASSOCIES	
		Flore	**Faune**
B1.7 - Dunes côtières boisées (CCB : 16.29) G1.71 - Chênaies à Quercus pubescens occidentales et communautés apparentées (CCB : 41.71) G4 - Peuplement mixte de Chênes et de Pins (CCB : 43.71)	2180 - Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boréale	/	Intérêt avifaunistique en période de nidification

SURFACES CONCERNEES	***Actuelle*** Env. 2,6 ha	***Après travaux de renaturation :***	2,2 ha (dunes boisées)	***Habitats attendus à n+30***	2,2 ha (dunes boisées)
DESCRIPTION DE L'HABITAT	Les boisements sont identifiés en périphérie de l'ancienne piste automobile et dans la partie Nord-Ouest de la zone d'étude. Ceux localisés à proximité de la dune grise sont typiques des dunes boisées mais on tendance à s'étendre sur la dune grise.				
DEGRADATIONS ET/OU EVOLUTIONS CONSTATEES	Les boisements notés en périphérie de l'ancienne piste automobile colonisent de plus en plus les milieux dunaires typiques à préserver.				
OBJECTIFS DE GESTION	✓ Gérer durablement le boisement de façon à limiter son développement et son expansion sur les milieux dunaires à préserver ✓ Assurer une gestion écologique et cynégétique avec un aspect sécuritaire (vis-à-vis du risque de feu de forêt).				
ORIENTATIONS DE GESTION	✓ Coupe des ligneux périphériques aux entités boisés proches des dunes qui se développe sur les milieux dunaires à partir de fin de la période estival (à partir de septembre) ✓ Arrachages des jeunes pousses ✓ Export des produits issus de la coupe et de l'arrachage afin d'éviter l'enrichissement du milieu				
MODALITES DE SUIVI	/				
OUTILS ET MODALITES DE GESTION	Suivi écologique à réaliser sur 30 ans				

3.3.5. Absence de gestion spécifique (non-intervention) sur les milieux dunaires renaturés et boisés de l'ancien circuit, la végétation littorale et le vallon du Puits rochais

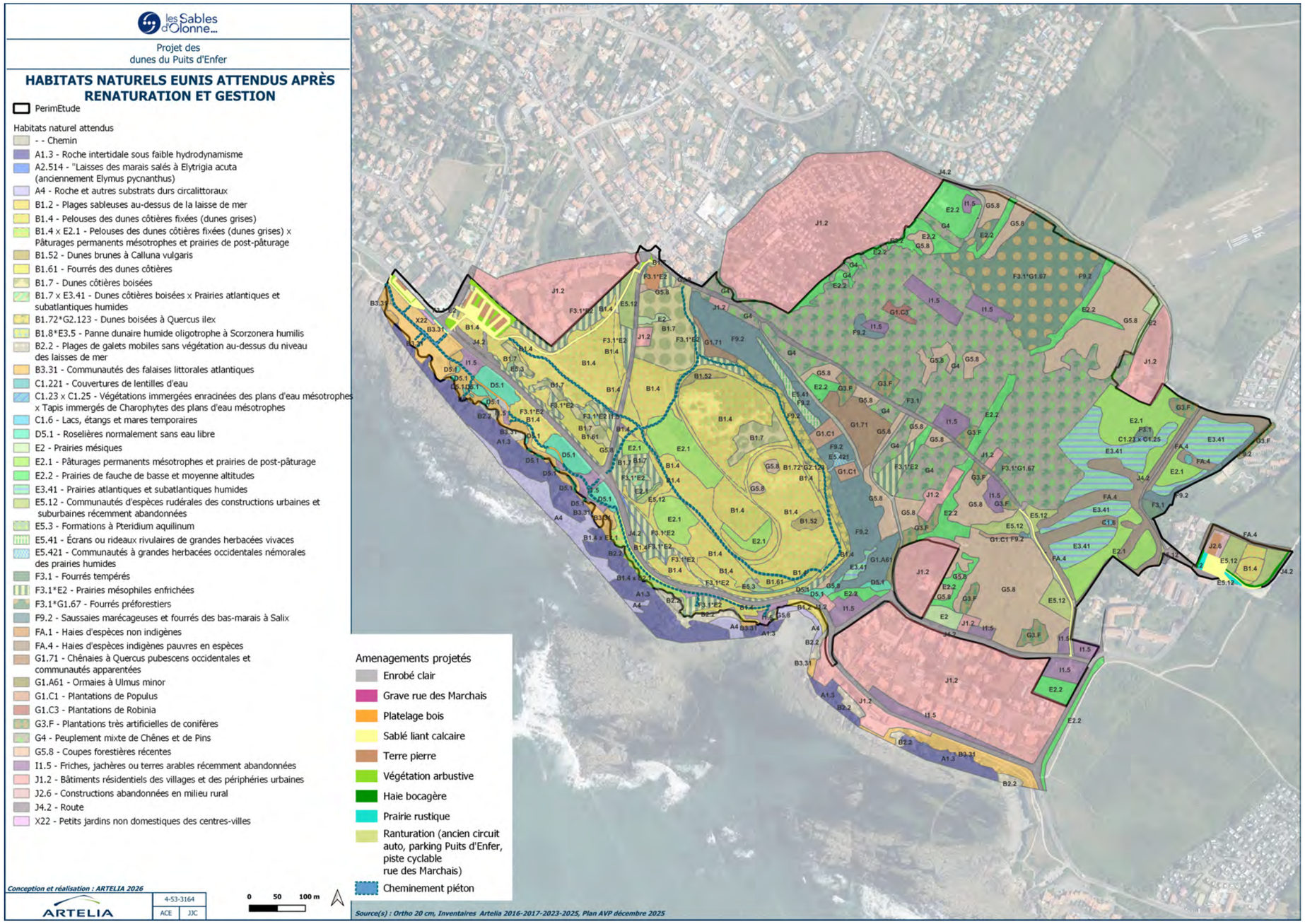
Sur les milieux pré-cités, un futur plan de gestion s'attachera à prévoir un suivi de la dynamique des milieux. Compte-tenu de la renaturation qui sera effectuée (sur le littoral et l'ancien circuit), une surveillance d'éventuelles apparitions d'espèces invasives est primordiale. Le suivi de la dynamique de recolonisation végétale sera très intéressant et permettra d'orienter la future gestion. Les milieux dunaires boisés périphériques sont stables et ne nécessitent (sauf question sécuritaire) pas de gestion interventionniste. La seule intervention proposée pour ces milieux est présentée dans les fiches ci-dessus et implique l'arrachage ou la coupe d'individus colonisant les milieux dunaires.

Les milieux humides du Puits Rochais pourront bénéficier d'actions de gestion ponctuelles, en fonction de l'évolution, et notamment le long des sentiers pour maîtriser la végétation, en particulier au niveau des phragmitaie.

Au vu des milieux restaurés et présents, une action spécifique du futur plan de gestion sur l'entomofaune et l'avifaune serait également pertinente.

Les installations pour la canalisation du public seront régulièrement vérifiées afin de s'assurer de leur fonctionnalité. Leur remplacement sera réalisé au regard des dégradations constatés sur l'ensemble du site.

3.4. HABITATS PROJETES A N+30



Carte 43 : Habitats naturels attendus après renaturation et gestion du site

4. CALENDRIER ET COUT DES MESURES

MESURES		2026 J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	2027 J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	2028 J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	2029 J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	2058	Estimation du coût en € phase AVP
Mesures d'évitement et de réduction	Optimisation de l'implantation du projet																																																	/
	Intégration des cycles biologiques de la faune																																																	/
	Gestion des terres																																																	Intégré au coût global des travaux
	Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux																																																
	Limitation des risques d'introduction et de dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes et optimisation de la gestion des matériaux																																																30k €
	Balisage preventif et mise en défens																																																30€ / ml
	Maîtrise de la fréquentation et adaptation des mises en défens																																																130k €
	Gestion des nuisances à l'égard des populations humaines																																																Intégré au coût global des travaux
Mesures compensatoires	Décapage de l'ancien circuit automobile et de la piste cyclable rue des Marchais													Phase 1									Phase 2																											760k €
	Restauration de la végétation littorale (ancien parking du Puit d'Enfer)																																																	190k €
Mesures d'accompagnement	Transplantation des espèces protégées et patrimoniales																																																	23k €
	Restauration des milieux naturels adjacents aux secteurs renaturés pendant le chantier																																																	306k €
	Restauration des zones humides																																																	
	Ramassage des macro-déchets																																																	25k €
	Accueil du public																																																	16k €
Suivis	Suivi écologique en phase chantier																																																	inclus dans la MOE
	Suivi en phase exploitation																																																	750 € jours
	Suivi de la fréquentation																																																	

Figure 121: Planning des mesures et coût estimatifs au stade AVP associés

5. APPRECIATION DE L'EQUIVALENCE FONCTIONNELLE ET DU GAIN ECOLOGIQUE

Le projet de restauration des Dunes du Puits d'Enfer est un cas concret de restauration écologique d'un site dégradé par des altérations. La publication de l'OFB de décembre 2025[3] relative aux éléments de cadrage sur la restauration écologique et la restauration des écosystèmes peut être citée pour mieux appréhender le contexte du projet :

« La restauration écologique, entendue comme le processus qui aide au rétablissement d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit est aujourd'hui considérée comme un levier d'action majeur permettant de contribuer à enrayer l'érosion de la biodiversité. Les projets de restauration écologique sont avant tout des projets de territoire, qui, tout en prenant en compte les objectifs réglementaires, doivent également permettre de répondre aux enjeux spécifiques de chaque territoire. La restauration écologique doit permettre de maintenir les capacités évolutives des populations qui devraient être naturellement présentes au sein des écosystèmes. »

Le règlement européen de restauration de la Nature, entré en vigueur en août 2024, impose aux États membres de restaurer 30 % des milieux dégradés (terrestres, aquatiques et marins) d'ici 2030, et 90 % d'ici 2050. La France doit soumettre son plan national à la Commission européenne en septembre 2026, après une phase de consultation publique pilotée par le CNDP l'an dernier.

Le gouvernement français envisage de prioriser les restaurations en Natura 2000 et de renforcer des mesures existantes.

Le projet de restauration des Dunes du Puits d'Enfer, situé en périmètre Natura 2000, vise la restauration et l'amélioration de l'état des habitats d'intérêt communautaire par suppression des altérations présentes et mise en place d'actions de gestion sur le long terme. L'amélioration de l'état de l'habitat d'intérêt communautaire passe par des objectifs de restauration des fonctionnalités de l'habitat et de recréation de surface, ce qui correspond exactement à la nature du présent projet.

La restauration de ce site est ainsi pleinement en ligne avec le règlement européen pour la restauration de la nature.

La restauration du site du Puits d'Enfer est dès lors un impératif stratégique qui s'inscrit directement dans les ambitions de la Stratégie Nationale Biodiversité (SNB) 2030, qui vise notamment à restaurer 10 % des écosystèmes dégradés et à atteindre l'objectif de "Zéro Perte Nette" de biodiversité. Le projet concourt ainsi, à répondre à trois enjeux majeurs :

- La protection contre les risques naturels (zone de stockage du sable, stabilisation du trait de côte) ;
- La résilience face au changement climatique (solution fondée sur la nature pour la gestion du trait de côte) ;
- La sauvegarde et le maintien d'une biodiversité riche et adaptée au milieu.

Ainsi, la restauration de ce secteur de dune grise dépasse l'enjeu local : elle contribue à la reconstitution d'un rempart littoral naturel et au maintien d'un habitat prioritaire au titre de la Directive Habitats.

Les mesures prévues dans le cadre de la restauration de ce site ont pour objectif de retrouver de meilleurs états de conservation pour les habitats ciblés, notamment les dunes grises, habitat d'intérêt communautaire prioritaire précaire dont les surfaces ont fortement régressé en France. Cette régression est en lien avec l'augmentation de l'érosion des dunes atlantiques sous l'effet des tempêtes hivernales plus fréquentes et plus intenses, mais également avec la fermeture des milieux par une dynamique végétale accélérée, marquée par l'installation d'arbustes, de fourrés et d'espèces ligneuses (pins, prunelliers, ajoncs). Cette installation de fourrés entraîne une perte de diversité et une substitution floristique au détriment des espèces caractéristiques des dunes grises. Par ailleurs, le développement des pins maritimes augmente l'ombrage, l'acidification des sols et l'accumulation de matière organique, ce qui déstructure les communautés lichéniques et bryophytiques typiques des dunes grises. L'ensemble de ces facteurs d'altération conduit à une banalisation et un appauvrissement des milieux de dunes grises et des cortèges faunistiques associés.

Les dunes grises, par leur nature, sont des milieux de transition, qui reposent sur un équilibre de facteurs abiotiques et climatiques. A l'heure actuelle, les inventaires du site du Puits d'Enfer ont permis de démontrer un début de fermeture des milieux (fourrés pré-forestiers, praires mésophiles enfrichées, etc.), qui sans intervention, évolueraient vers des strates herbacées/arbustives à boisées et tendraient vers une fermeture complète du milieu avec une expansion des fourrés modifiant le faciès du site et ses fonctionnalités ainsi que les cortèges d'espèces associés. Ainsi, sans intervention il est à prévoir une disparition progressive des enjeux faunistiques présents : les reptiles tels que la Vipère Aspic, les insectes tels que les Orthoptères, ou encore les oiseaux associés au cortège des milieux ouverts ou semi-ouverts (Cisticole des joncs, Engoulevent, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, etc.) typiques de ces milieux de dunes grises.

L'objectif sous-jacent au projet est ainsi d'apporter une réflexion pour trouver un équilibre entre l'objectif d'intérêt européen de restaurer de la dune grise afin de conserver ce milieu fragile et menacé, tant pour des questions de sauvegarde de patrimoine génétique, que de résilience climatique tout en prenant en compte les espèces protégées présentes sur l'aire d'étude, en ayant conscience que des impacts résiduels faibles peuvent subsister sur certaines espèces protégées.

Les tableaux présentés ci-dessous permettent de synthétiser les résultats de la démarche mise en œuvre et explicitée dans le dossier.

[3] *Anne Vivier, Elise Buisson, Aurélien Carré, Laurent Germain, Sébastien Gallet, et al. Éléments de cadrage sur la restauration écologique et la restauration des écosystèmes. OFB, Office Français de la Biodiversité. 2025. hal-05426491*

5.1. SYNTHESE DES TRAJECTOIRES D'HABITATS CIBLES PAR LES TRAVAUX ECOLOGIQUES

Tableau 83: synthèse des habitats projetés sur l'aire d'étude après mises en œuvre des mesures et du plan de gestion

Actions mises en œuvre	Etat actuel	Surface ciblée avant mesure	Etat prévu après travaux écologique	Fonctionnalités associées
MC01 : Décapage de l'ancien circuit automobile et du cheminement cyclable le long de la rue des Marchais + Macc02 : transplantation des espèces végétales patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile	Zone imperméabilisée (piste automobile et cheminement cyclable le long de la rue des marchais)	21 200 m²	Végétation de dunes grises	- Intérêt floristique - Cycle de vie complet insectes, reptiles, mammifères, oiseaux
Macc01 : restauration de la végétation littorale	Ancien parking du puits d'enfer	3 400m²	Végétation de falaises atlantiques	- Intérêt floristique
Macc03 : Retrait des merlons	-	-	-	-
Macc04 : Restauration des milieux naturels de dunes grises	Dunes grises en cours de fermeture par des espèces ligneuses	7 ha	Dunes grise en bon état de conservation	- Intérêt floristique - Cycle de vie insectes, reptiles, mammifères, oiseaux
Macc04 : Restauration des milieux naturels de prairie mésophile	Secteurs mésophiles ou enfrichés au sein des dunes	7 ha	Pelouse de dunes typique (Dunes grises en bon état de conservation	- Intérêt floristique - Cycle de vie insectes, reptiles, mammifères, oiseaux
Macc04 : Restauration des milieux naturels de landes à bruyères	Reliquat d'habitat de dunes à bruyères et dune grise en cours de colonisation par des fourrés + habitat semi-ouvert	4 ha	3 ha de pelouse de dunes typique (Dunes grises en bon état de conservation) et expansion des dunes brunes à bruyères (1 ha)	- Intérêt floristique - Cycle de vie insectes, reptiles, mammifères, oiseaux
Macc05 : Ramassage de macro-déchets	Dépôt de déchet dans boisement	<1000 m²	Boisement	- Hivernage/estivage/transit amphibiens - Cycle de vie oiseaux, reptiles
Macc06 : Accueil du public	-	-	-	
Macc06 : Restauration de zones humides	Piétinement et fermeture des milieux en cours sur certains secteurs	8.7 ha	Zones humides mises en défens et sélection végétale typique des zones humides	- Zones humides - Cycle de vie oiseaux

5.2. SYNTHESE DES EQUIVALENCES SURFACIQUES POUR CHAQUE ESPECE PATRIMONIALE PROTEGEE

ESPÈCES PROTEGEES CONCERNÉES PAR LE BESOIN COMPENSATOIRE	SURFACES DÉTRUITES POUR L'ESPÈCE	TYPE D'HABITAT	SURFACE COMPENSATOIRE REQUISE	SURFACE D'HABITATS COMPENSATOIRE EFFECTIVE	SURFACE D'HABITATS EFFECTIVE GRACE AUX MESURES D'ACCOMPAGNEMENT EN PHASE CHANTIER
Habitats HIC					
Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)	4 850 m²		4 850 m²	21 200 m²	
Dunes côtières boisées	387 m²		387 m²		
Communautés des falaises littorales atlantiques	205 m²		205 m²		3 600m²
Flore					
Linaire des sables	10 m²	Dunes grises	10 m²	21 200 m²	
Silène de Porto	800 m²		800 m²	21 200 m²	
Ornithope penné	340 m²		340 m²	21 200 m²	
Ornithope comprimé	40 m²		40 m²	21 200 m²	
Oiseaux					
Linotte mélodieuse	3 550	Prairie mésotrophe Fourrés Prairie mésophile enfrichée	3 550		
Pipit farlouse	3 580	Prairies mésophiles enfrichées et dunes grises enfrichées Dunes grises	3 580	21 200 m²	
Pipit rousseline	3 580	Prairies mésophiles enfrichées et dunes grises enfrichées Dunes grises	3 580	21 200 m²	
Serin cini	3 550	Prairie mésotrophe Fourrés Prairie mésophile enfrichée	3 550		
Chardonneret élégant	1 100	Dunes côtières boisés Boisement	1 100		< 1 000m²
Cisticole des joncs	9 700	Prairie mésotrophe Fourrés Prairie mésophile enfrichée Dunes grises	9 700	21 200 m²	
Tarier pâtre	3 550	Prairie mésotrophe Fourrés Prairie mésophile enfrichée	3 550		
Cortège d'espèces communes des milieux boisés	1 100	Dunes côtières boisés Boisement	1 100		< 1 000m²
Cortège d'espèces communes des milieux semi-ouverts	3 550	Prairie mésotrophe Fourrés Prairie mésophile enfrichée	3 550		
Cortège d'espèces communes des milieux humides	820	Roselière et milieux adjacents	820		Mesure diffuse sur l'ensemble des milieux humides
Cortège d'espèces communes des milieux ouverts	3 580	Prairies mésophiles enfrichées et dunes grises enfrichées Dunes grises	3 580	21 200 m²	
Mammifères					
Hérisson d 'Europe	8 600	Prairie mésotrophe Fourrés Prairie mésophile enfrichée Boisement	8 600		
Ecureuil roux	1 100	Boisement	1 100		< 1 000m²
Reptiles					
Vipère aspic	3 900	Dunes grises enfrichées et ouvertes	3 900	21 200 m²	
Orvet	2 600	Boisement	2 600		< 1 000m²

Espèces communes	3 900	Dunes grises enfrichées et ouvertes	3 900	21 200 m²	
Espèces communes	600	Boisement	600		< 1 000m²
Amphibiens					
Espèces communes	900 (impact temporaire)	Boisement	0		< 1 000m²

Ce tableau met en en évidence les équivalences surfaciques par l'entrée espèce comme demandé par la réglementation, le tableau met en évidence la compensation surfacique pour certaines espèces, notamment pour les espèces de milieux ouverts de dunes. Ainsi les habitats et la flore font l'objet d'une compensation.

Ainsi le tableau ci-dessus, qui présente les surfaces compensées pour chaque habitat d'espèces protégées impactées, conformément à la réglementation « espèces protégées », n'est pas totalement adapté à la nature même du projet, mais permet d'analyser sous le prisme de la compensation, les habitats naturels et d'espèces protégées compensées. Ainsi, il est à noter que la flore, les habitats naturels, les oiseaux des milieux ouverts, la Vipère Aspic ; les Lézards voient leurs habitats impactés par les aménagements largement compensés. Il est à noter que la surface impactée par les aménagements est très faible au vu de la surface du site : 2 ha dont 1 ha sur des habitats d'espèces protégées sur une surface totale de73 ha (dont 27 ha en cœur de site).

Les surfaces d'habitats et flore impactés lors des travaux et par les aménagements projetés sont totalement compensées avec un gain fonctionnel très fort attendu, c'est également le cas pour toutes les espèces associées aux milieux ouverts présents sur l'aire d'étude.

Les espèces des habitats boisés sont très peu impactés par les aménagements prévus, en effet seul l'aire de stationnement rue du fief Saint-Jean impacte définitivement une surface de 1 100 m², bien que cette surface ne soit à proprement parlé non compensée, une mesure d'accompagnement pour dépolluer une surface de boisement est mise en œuvre (<1000 m²).

Le déficit surfacique dû aux aménagements concerne les habitats d'espèces inféodées aux milieux semi-ouverts, notamment les oiseaux, où un impact définitif de 3550 m² est décrit pour la Linotte mélodieuse, le Serin cini, le Tarier pâtre, et les oiseaux communs protégés, mais également pour le Hérisson. Il est à noter que cette surface reste minime, et que des milieux similaires resteront présents sur site, pouvant servir de milieux de reports pour les espèces précitées, et qui seront gérés de manière durable afin d'assurer leur maintien.

Le projet de renaturation prend ainsi le parti de rétablir des habitats naturels à enjeux face à un appauvrissement des milieux en l'absence de gestion. Ces choix de restauration induisent des conséquences temporaires sur certains cortèges d'espèces protégées associées qui occupent le développement de ces milieux plus fermés. En effet, les habitats naturels ne présentant pas d'intérêt patrimonial, ils peuvent néanmoins présenter un fort intérêt fonctionnel pour le repos, la reproduction ou encore le transit d'espèces protégées, notamment pour les reptiles qui évoluent dans des mosaïques d'habitats afin de pouvoir accomplir leur cycle biologique mais c'est également le cas des mammifères terrestres ou encore de certains oiseaux qui utilisent les strates herbacées et arbustives comme milieu de reproduction. Néanmoins, il est important de rappeler que les travaux de restauration du site ne portent pas sur des interventions sur l'intégralité du périmètre de projet et sont phasés dans le temps. Ils seront accompagnés par la mise en place de suivis et d'un plan de gestion des milieux afin de suivre les effets du projet.

5.3. EVOLUTION DES MILIEUX ATTENDUS

Tableau 84: Evolution des milieux

Type d'habitat	CCB	EUR	Habitat	Surf. (m²) ETAT INITIAL	Surf (m²) d'habitats projetés à N+30
Substrats intertidaux	**TOTAL**			**45 703**	**45 703**
	18.1	A1.3	Roche intertidale sous faible hydrodynamisme	34 225	34 225
	15.34	A2.514	Laisses des marais salés à *Elytrigia acuta*	449	449
	11.2	A4	Roche et autres substrats durs circalittoraux	11 000	11 00
Habitats côtiers	**TOTAL**			**144 700**	**219 121**
	16.11	B1.2	Plages sableuses au-dessus de la laisse de mer	1357	1357
	16.22	**B1.4**	***Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)**	73 626	121 135
	18	**B1.4 x E2.1**	**Groupements de falaise atlantiques**	3 384	3 384
	16.24	**B1.52**	***Dunes brunes à *Calluna vulgaris***	2 569	2 569
	16.25	B1.61	Fourrés des dunes côtières	3 970	3 970
	16.29	**B1.7**	**Dunes côtières boisées**	26 719	20 714
	16.29 X 37.21	B1.7 x E3.41	Dunes côtière boisées et prairies humides atlantiques	651	651
	45.33	B1.72 x G2.123	Dunes boisées à *Quercus ilex*	7 564	7 148
	17.1	B2.2	Plages de galets mobiles sans végétation au-dessus du niveau des laisses de mer	6395	5 930
	18.2	**B3.31**	**Communautés des falaises littorales atlantiques**	15 070	22 803
Tourbières hautes et bas-marais	53.1	D5.1	Roselières normalement sans eau libre	**11 102**	**10 592**
Prairies ; terrains dominés par des herbacées non graminoïdes	**TOTAL**			**125 627**	**121 826**
	38	E2	Prairies mésiques	4051	4051
	38.1	E2.1	Végétations herbacées mésophiles	39 200	38 200
	38.2	E2.2	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	38 885	34 885
	37.21	E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	30 032	30 032
	87.2	E5.12	Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées	13 850	13 850
	31.8	E5.3	Formations à *Pteridium aquilinum*	3609	808
Landes, fourrés et toundras	**TOTAL**			**125 790**	**98 480**
		F3.1	Landes à genêts	2 248	2 248

Type d'habitat	CCB	EUR	Habitat	Surf. (m²) ETAT INITIAL	Surf (m²) d'habitats projetés à N+30
	64.1 X 38	F3.1xE2	Prairies mésophiles enfrichées	53 826	26 516
	64.1 X 41.17	F3.1 x G1.67	Fourrés préforestiers	36 577	36 577
	44.92	F9.2	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à *Salix*	33 139	33 139
Boisements, forêts et autres habitats boisés	**TOTAL**			**279 147**	**272 463**
	41.71	G1.71	Chênaies à *Quercus pubescens* occidentales et communautés apparentées	8 795	8 795
	83.321	G1.C1	Peupleraie	3 266	3 266
	83.324	G1.C3	Plantation de robiniers	1 055	1 055
	83.3	G3.F	Plantation très artificielle de conifères	11 479	11 479
	43.71	G4	Peuplement mixte de chênes et de pins	127 458	127 458
	31.87	G5.8	Fourrés	77 348	73 800
Habitats agricoles, horticoles et domestiques…	87	I1.5	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	29 623	26 487
Haies		FA1	Haies d'espèces non indigènes	122	122
		FA4	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	20 123	20 123
Zones bâties, sites industriels…	**TOTAL**			**246 894**	**218 917**
	86.3	J1.2	Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines	181 334	181 334
	-	J4.2	Réseaux routiers et parking	63 080	37 542
Complexes d'habitats	85.4	X22	Petits jardins non domestiques des centre villes	733	218

En gras : Les habitats d'interet commmunautaire prioritaire

En vert : Evolution de surface attendue répondant aux objectifs

En Orange : Diminution de surface HIC

Nb : Les surfaces étant reprises d'un SIG, les surfaces peuvent varier de quelques centaines de mètres carré.

Le tableau présente l'évolution des surfaces d'habitats naturels attendus après la gestion à N+30. Il est à préciser que les chiffres indiqués sont **à considérer comme des estimations afin d'avoir des tendances d'évolution des milieux sur la réduction ou l'expansion des habitats**. Ainsi les surfaces d'habitats projetés à N+30 ne sont en aucun cas des objectifs de surface à atteindre mais plutôt une projection possible de l'évolution des milieux. Ces surfaces permettront de servir d'indicateurs lors des suivis réalisés pendant la phase « exploitation » afin de vérifier la trajectoire des habitats (régression ou accroissement) et de modifier au besoin, les actions de gestion pour rectifier ces trajectoires d'habitats.

Ainsi, le tableau permet de mettre en évidence, une expansion des milieux naturels d'intérêt communautaire et prioritaire, grâce à la mise en œuvre des actions et de la gestion. Ainsi que la régression des surfaces enfrichées et du réseau routier, au profit de la dune grise.

Un habitat d'intérêt communautaire voit sa surface régresser : les dunes boisées, avec une diminution de surface estimée à 6000 m². Cette surface est au profit des dunes grises, et vient s'inscrire dans l'objectif global du projet de restaurer la dune grise.

5.4. INTEGRATION DANS LE RESEAU BIOLOGIQUE LOCAL

Les objectifs de restauration des dunes du Puits d'Enfer s'intègrent dans un plan d'action plus large « Plan Littoral », ainsi deux, au sud et au nord du site d'étude ont déjà fait l'objet de restauration écologique permettant de retrouver des végétations typiques des espaces littoraux, soit :

- Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques (code corine 18.21- code EUNIS B3.31),
- Dunes grises de Gascogne (code corine 16.222 – code EUNIS B1.4),
- Lande humide atlantique septentrionale à Erica tetralix (code corine 31.11 – code EUNIS F4.11),
- Forêt de chênes verts méso et supra méditerranéenne (code corine 45.3 – code EUNIS G2.12).

Ces différentes actions le long du littoral permettent de retrouver un degré de naturalité de ces espaces fragiles et soumis aux pressions anthropiques et aléas climatiques.

Ainsi, le projet prévoit le maintien et la création d'axes de déplacements, pour la faune afin de reconnecter des milieux isolés (inter et extra aire d'étude) et ainsi accroitre la surface des milieux de vie des espèces présents sur le projet et nécessitant de la continuité des milieux terrestres pour effectuer l'accomplissement de leur cycle de vie. C'est le cas des mammifères terrestres et des reptiles, mais ce réseau écologique local bénéficiera également aux oiseaux, dont certaines espèces réalisent leur déplacement sous couvert de la trame arborée/arbustive.

L'analyse cartographique des réservoirs de biodiversité (en violet) met en exergue la position stratégique du site d'étude, situé à l'interface directe de deux entités majeures du réseau écologique régional : le réservoir littoral correspondant à la trame blanche et le réservoir des marais de Talmont. Le projet ne se limite pas à une action locale ; il constitue une opération de **restauration d'un "interface" écologique** essentiel à la cohérence du SRCE des Pays de la Loire.



Figure 122: Périmètres des opérations précédentes de renaturation du littoral



Figure 123 - Réservoir de biodiversité (SRCE Pays de la Loire)

5.5. CONCLUSION SUR LE GAIN ECOLOGIQUE GLOBAL

Les objectifs principaux du présent projet permettent une amélioration de l'état de conservation d'habitats Natura 2000, leur maintien et leur agrandissement via des actions de restauration et une mise en œuvre d'une gestion adaptée (action de défrichement, fauchage, canalisation de la fréquentation du public limitant le piétinement et permettant de préserver les habitats naturels et la faune associée).

Le projet s'inscrit pleinement dans les politiques de protection de la biodiversité au niveau Européen avec les objectifs de restauration et préservation des habitats d'intérêt communautaire présents sur le site, mais également au niveau national avec la Stratégie Nationale de la Biodiversité qui porte l'ambition de restaurer 30 % des écosystèmes terrestres et maritimes dégradés d'ici à 2030.

La recherche et le maintien d'un équilibre entre la restauration des habitats HIC et la conservation d'une mosaïque d'habitats (milieux ouverts, semi-ouverts et boisés) déjà présente permet de concilier les objectifs de conservation/ restauration des habitats naturels de niveau européen et national, ainsi que les objectifs de maintien des populations d'espèces présentes sur site.

A une échelle plus large, le site du Puits d'Enfer, participe grandement à la continuité écologique Nord-Sud entre deux plus grandes unités écologiques : le marais Poitevin au sud et les marais d'Olonne au nord des sables d'Olonne. Mais le site joue également un rôle de continuité écologique est-ouest ou « Terre-Mer » en permettant des échanges entre le littoral et le bocage retro-littoral via des corridors écologiques tels que les haies ou les vallées bien présentes dans le paysage arrière littoral.

Outre les objectifs biodiversité du projet, les actions écologiques projetées permettent d'asseoir les fonctionnalités de de ce site dans la protection contre les risques naturels (zone de stockage du sable, stabilisation du trait de côte), et dans la résilience face au changement climatique (solution fondée sur la nature : restauration de dunes grises fonctionnelle pour s'adapter à la montée du niveau de la mer).

Le projet de renaturation des dunes permet d'avoir un fort gain écologique par rapport à l'état initial, en retrouvant un degré de naturalité historique. Les actions projetées permettent de répondre aux objectifs des différentes politiques publiques concernant la conservation des espaces naturels et également d'intégrer le site dans une continuité écologique à plus large échelle.



I. SYNTHESE ET CONCLUSION

1. ANALYSE DE L'ETAT DE CONSERVATION DES POPULATIONS D'ESPECES IMPACTEES PAR LE PROJET

1.1. HABITATS

L'état initial a permis d'identifier de nombreux habitats naturels dont certains d'intérêt communautaire et prioritaire. Ces habitats ont été considérés en plus ou moins bon état de conservation dû à l'absence de gestion entrainant une fermeture progressive des milieux et à la fréquentation du site non contrôlé impactant les habitats par piétinement. La superposition du projet à ces habitats naturels a mis en évidence un impact définitif dû aux aménagements (cheminement cyclable, cheminement piéton, et aire de stationnement) sur des milieux naturels à fort enjeu patrimonial et de conservation, notamment sur les dunes grises. Néanmoins, cette surface reste minime : 1 ha, et en contrepartie le projet permet de restaurer de restaurer 2 ha de dunes grises grâce à la suppression de la piste automobile. De plus, la gestion prévue permet de contrôler la trajectoire d'évolution des milieux sur le site et ainsi de permettre le maintien et l'accroissement de certains habitats d'intérêt communautaire.

Ainsi le projet, ne dégrade pas l'état de conservation des habitats, au contraire l'objectif de ce projet est d'atteindre un bon état de conservation des habitats visés, notamment les HIC prioritaires.

1.2. FLORE

Plusieurs espèces protégées à fort enjeu patrimonial et typique des dunes grises sont présentes tels que la Linaire des sables, l'Ornithope penné, le lys maritime, ou la Silène de Porto. Ces espèces sont plutôt bien implantées sur le site d'étude, et sont localisées en cœur de site sur les dunes grises. La déclinaison des impacts démontre un impact faible sur ces espèces, néanmoins il reste significatif du fait de la création de l'aire de stationnement du Puits d'Enfer qui impacte ces populations (environ 5 000 m²). Néanmoins, plusieurs actions de restauration, présentées sous forme de mesures de réduction, compensation et accompagnement, permettent de venir palier ces impacts via la création de milieux favorables au développement de ces espèces et la mise en défens évitant le piétinement et la dégradation des stations végétales.

Ainsi, le projet ne remet pas en cause l'état de conservation des populations végétales. Au contraire il permet leur maintien dans un bon état de conservation.

1.3. OISEAUX

De nombreuses espèces d'oiseaux ont été observés lors des inventaires réalisés. Plusieurs cortèges en ressortent, notamment ceux des milieux boisés, semi-ouverts, ouverts et des milieux humides représentés par des espèces patrimoniales protégées tels que la Cisticole des joncs, la Bouscule de cetti, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse ou encore le Verdier d'Europe. Ces espèces réalisent leur cycle biologique sur l'aire d'étude et sont donc sensibles au dérangement, ou à la destruction d'habitats et d'espèces. Le projet impacte ainsi 9000 m² d'habitats favorables aux oiseaux, mais la mise en place de mesures tels que le phasage des travaux ou l'optimisation des emprises du projet permet de réduire les impacts. De plus les actions projetées dans le cadre du projet permettent de conclure que les populations d'oiseaux présentes sur site pourront se maintenir à long terme, grâce à la gestion prévue.

Ainsi les projet ne remet pas en cause l'état de conservation des oiseaux ciblés par la présente demande de dérogation.

1.4. REPTILES

Le site a été identifié comme fonctionnel pour l'accomplissement du cycle biologique de certaines espèces de reptiles, notamment la couleuvre vipérine, observée au bord du cours d'eau, et la vipère Aspic, espèce fortement patrimoniale et bénéficiant d'un PNA. En effet le site recoupe la plupart des milieu favorables à ce groupe biologique grâce à la présence de boisements, et de milieux ouverts dunaires mais surtout grâce à la présence de fourrés et de haies permettant de créer des écotones et des corridors favorables à ces espèces. Néanmoins, actuellement un fort dérangement est noté via la fréquentation du site sans canalisation. Les aménagements du projet auront un faible impact sur ce groupe, il est néanmoins à noter la disparition d'une faible surface d'habitat de vie de milieux semi-ouvert dû à la création du cheminement cyclable et du cheminement piéton. Les mesures prévues viennent compenser cette perte d'habitats et proposer également des zones de quiétude pour ces espèces grâce à la mise en défens, permettant de canaliser le public et éviter la divagation limitant ainsi le dérangement de ces espèces.

Le projet permet ainsi de maintenir, voir améliorer l'état de conservation de ce groupe biologique.

1.5. MAMMIFERES TERRESTRES

Plusieurs espèces de mammifères ont été inventoriées, notamment la Loutre d'Europe, inféodée au cours d'eau, et bénéficiant également d'un PNA, mais également des espèces plus communes comme le Hérisson d'Europe ou l'Ecureuil roux. Il est également à noter la présence d'une espèce patrimoniale non protégée : le Lapin de garenne. Ces espèces utilisent l'entièreté du site au vu de leur cortège de milieux respectifs. Comme pour les précédents groupes biologiques, certains aménagements prévus impactent les habitats de vie des mammifères, notamment de l'écureuil via la création de l'aire de stationnement de la rue du fief Saint-Jean et du Hérisson d'Europe via les cheminements. Malgré les impacts occasionnés, le gain écologique global étant prouvé et les actions de restauration permettant de recréer une continuité écologique au sein du paysage, le projet n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de ces espèces.

Le projet maintient l'état de conservation de ce groupe biologique.

1.6. CHIROPTERES

Des inventaires ont été réalisés afin de déterminer si des chiroptères utilisaient le site et quelle était sa fonction vis-à-vis de ces espèces. Il en est ressorti que le site d'étude est largement utilisé par plusieurs espèces de chauves-souris, notamment en tant que zone de chasse. Ainsi le projet n'impacte que très peu, voir pas ce groupe biologique, puisque les travaux auront lieu de jour, qu'aucune potentialité de gîte n'a été identifiée et encore moins impactée. De plus, à long terme, les actions et la gestion prévue permettront aux communautés entomofaune de se développer et ainsi de créer une ressource alimentaire plus conséquente pour les espèces de chauves-souris utilisant le site comme aire de chasse.

Le projet maintient l'état de conservation de ce groupe biologique.

1.7. AMPHIBIENS

Les inventaires ont mis en évidence la présence de certaines espèces d'amphibiens, la plupart commune et localisées en dehors des périmètres travaux. Un impact indirect a été identifié par la mise en œuvre du tracé du cheminement piéton dans le boisement, milieu favorable à l'hivernage des amphibiens. Mais cet aménagement ne présentant pas de changement de nature de sol puisqu'il s'agit seulement d'un tracé, l'impact vis-à-vis des amphibiens est très faible.

Le projet n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de ces populations d'espèces.

1.8. INSECTES

Les inventaires n'ont pu mettre en évidence la présence d'espèces protégées, néanmoins, plusieurs espèces fortement patrimoniales et inféodées aux milieux dunaires ont été observées, comme le criquet des dunes ou le criquet de Jago. L'impact sur les insectes est surtout identifié en phase travaux malgré la mise en place de mesure de phasage, les aménagements prévus ne devraient pas impacter ce groupe biologique. De plus, la restauration de milieux dunaires, milieux de vie de ces espèces, leur est fortement favorable.

Ainsi le projet permet de maintenir et favoriser l'état de conservation de ce groupe biologique.

ANNEXES

1- AVIS PRECEDENTS DU CSRPN ET DU CNPN

2- METHODOLOGIE DES INVENTAIRES DE 2016

3- LISTE DES ESPECES VEGETALES INVENTORIEES ENTRE 2022 ET 2026

4- RAPPORT DE L'ANALYSE DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

5- RAPPORT DES INVENTAIRES 2025

ANNEXE 1

AVIS PRECEDENTS DU CSRPN ET DU CNPN

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE

Région
PAYS DE LA LOIRE

La directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Pays de la Loire

Nantes, le 27 MARS 2018

Monsieur le Maire,

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint, pour information, l'avis rendu par les membres du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) des Pays de la Loire lors de la séance du 7 décembre 2017 concernant la renaturation du littoral communal - Commune du Château d'Olonne - Dossier de dérogation espèces protégées.

Je vous informe que cet avis sera, comme tous les avis du CSRPN, mis en ligne très prochainement sur le site de la DREAL Pays de la Loire à l'adresse suivante :

http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/compte-rendus-de-reunions-r655.html

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Maire, l'expression de ma considération distinguée.

Pour la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Pays de la Loire et par délégation, le chef du service des ressources naturelles et paysages

Xavier HINDERMEYER

Monsieur le Maire
Hôtel de Ville
53 rue Séraphin Buton
85180 Le Château d'Olonne

Horaires d'ouverture : 8h45-12h00 / 13h30-16h15
Tél. : 02 72 74 75 70
5, rue Françoise Giroud - CS 16326
44263 Nantes cedex 2

Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de la Région Pays de la Loire

Séance plénière

AVIS

Date : 07 décembre 2017 Objet : Renaturation du littoral communal - Commune du Château d'Olonne
Dossier de dérogation espèces protégées Vote : Favorable

Résumé : Le dossier porte sur la renaturation du littoral sur la commune du Château d'Olonne, en particulier un ancien circuit de courses automobiles. L'état des lieux est globalement satisfaisant. Le dossier fait clairement apparaître les choix issus de la concertation locale qui engendrent un impact sur 3 espèces végétales et 6 espèces animales. Les mesures prévues au dossier semblent garantir la réussite du projet qui aura globalement un bilan très favorable à la biodiversité.

Ce dossier est porté par la commune du Château d'Olonne (Vendée), sur le territoire de laquelle se situe le site dont la renaturation est prévue. Le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, propriétaire d'une partie du site, est associé à ce projet. Il en est de même du Département, qui y est propriétaire de nombreuses parcelles boisées situées dans une zone de préemption ENS. L'objectif général est d'une part de dévier la route de front de mer (RD 32a) de façon à éviter le risque de submersion (occasionnelle) et l'érosion marine (cette RD a été localement endommagée par la tempête Xynthia), et d'autre part de redonner un caractère plus naturel à cette portion d'un littoral par ailleurs extrêmement urbanisé. Ce projet porte sur 85 ha comprenant schématiquement un littoral rocheux, des dunes, des fourrés, des boisements, une route littorale avec un vaste parking, un ancien circuit automobile sur dune, un camping et deux lotissements. La majeure partie du site est dans des ZNIEFF de types 1 et 2, et sa partie sud est dans un SIC. Ce projet prévoit principalement la destruction et la renaturation d'un peu plus d'un km de RD, déviée plus en retrait du littoral et passant par le boisement, du parking littoral remplacé par des parkings plus en retrait et plus petits, d'une petite route, et des pistes du circuit automobile. Des mesures de réduction et de compensation des impacts des travaux sont détaillées.

Des autorisations dérogatoires sont demandées pour la destruction de sites de reproduction ou d'aires de repos des 6 espèces animales (Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, Cisticole des joncs, Lézard des murailles, Lézard vert et Orvet fragile), la capture avec relâcher sur place de spécimens de ces 6 espèces, et la destruction localisée des 3 espèces végétales (Linaire des sables, Ornithope penné et Silène des ports). Signalons d'emblée à ce sujet que la demande concernant la capture et le relâcher sur place en vue de leur sauvegarde de spécimens des 3 espèces d'oiseaux n'a aucun sens et devrait être ôtée du dossier.

D'une lecture globalement agréable, le dossier présente néanmoins des redondances qui peuvent apporter parfois une incohérence du plan du document (par exemple sur la présentation de certaines opérations pages 23 et 43). En cherchant à répondre aux attendus du Code de l'environnement et de ses décrets en termes de contenu de dossier, le bureau d'étude rend parfois difficile la compréhension du plan pour un public qui ne connait pas le site et l'origine du projet.

Dans un premier temps, le bureau d'études Artelia a appuyé son travail d'inventaire sur l'établissement d'un état des lieux réalisé à partir de l'analyse de données collectées entre 1994 et 2013 par X. Hardy - Paysage de l'Ouest, Cabinet Bourgeois, la LPO Vendée et le CBNB.
Pour les données floristiques, ce premier travail réalisé par le CBNB avait permis de montrer l'existence 21 espèces patrimoniales, dont 3 espèces protégées : la Linaire des sables (*Linaria arenaria*), l'Ornithope penné (*Ornithopus pinnatus*) et le Silène des ports (*Silene portensis*).

Dans un deuxième temps, en complément des travaux du bureau d'études X. Hardy, des inventaires de terrain, dont 8 consacrés à l'étude de la flore et des habitats, ont été menés par Artelia entre mars et septembre 2016. Ces inventaires ont été effectués :

- selon les méthodes de relevés phytosociologiques type Braun-Blanquet,
- en privilégiant les taxons protégés (quadrillage systématique de la zone d'étude, comptage et géolocalisation des plants)
- en ciblant des zones homogènes par type de milieu (ripisylves, friches, boisements, prairies, pelouses, dunes...) afin de définir les habitats selon la nomenclature Corine Biotope. A ce propos il serait souhaitable d'utiliser EUNIS, nouvelle nomenclature de référence pour les habitats.

Ainsi, ont pu être mis en évidence 34 habitats dont 4 qualifiés d'intérêt communautaire : dunes grises (10,22 ha dont 4,8 dégradés), dunes boisées (3,53 ha), dépressions dunaires (0,06 ha) et groupements de falaises atlantiques (2,08 ha).

Le travail réalisé semble avoir été mené de manière scientifique et méthodique. Pour la flore et les habitats, les cartes proposées sont ici suffisamment précises pour permettre de bien localiser les zones à enjeu patrimonial fort et majeur et leur état de conservation / dégradation.

De plus, des cartes nous montrent que, jusqu'à présent, les milieux dunaires sont assez peu impactés par les espèces invasives, par contre la frange littorale et les boisements semblent plus touchés : il faudra veiller à ce que le contrôle de ces espèces soit bien pris en considération. Les espèces concernées sont surtout : l'Herbe des pampas (*Cortaderia selloana*), l'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*), le Séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*), le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et la Renouée du Japon (*Reynoutrya japonica*).

L'état initial gagnerait néanmoins à être enrichi d'un volet TVB et fonctionnalités avec les milieux environnants plus conséquent, ainsi que d'une meilleure connaissance de l'entomofaune.

Quatre espèces végétales protégées sont impactées par le projet retenu: impacts forts pour l'Ornithope penné, la Linaire des sables et le Silène des ports. L'Ornithope comprimé sera, quant à lui, moyennement impacté. De même que 17300 m² d'habitat dunaire (dont 3 800m² en bon état de conservation) seront perturbés par les travaux de renaturation.

L'implantation de la future voie nord dans le scénario 3 permet d'éviter les zones dunaires, là où sont localisées les espèces végétales protégées. La concertation locale menée par les porteurs du projet et les choix consensuels en découlant sont clairement exposés. Ainsi, l'installation de certaines futures aires de stationnement liées au déplacement d'aires de stationnement actuelles, impactera une partie de la dune grise, mais le sable de celle-ci sera opportunément réutilisé comme banque de semences pour les habitats dunaires à renaturer. Notons également que les zones de stockage temporaire des matériaux seront situées hors zones sensibles.

Les mesures de réduction prévues pour la flore protégée viseront en particulier à :

- s'assurer de la non présence de celle-ci dans l'aire des travaux, sinon à prévoir leur transfert à proximité,
- intervenir hors période de floraison (avril-septembre)
- baliser les zones sensibles
- déplacer des banques de semences depuis les 2 futures aires de stationnement sous forme d'une fine couche à l'emplacement des zones à renaturer (1 cm sur les ex-pistes de l'ancien circuit).

Remarque: Lors des transferts de banque de semences (normalement en période de repos végétatif courant septembre), il faudra bien veiller à la non présence de plants d'espèces végétales protégées, car dans ce cas, il sera nécessaire de procéder à leur plantation à proximité, même si cette opération de transfert semble délicate pour des plantes annuelles enracinées dans du sable.

Concernant les oiseaux, le dossier évoque pages 32 et 138 l'intérêt de conserver une zone de quiétude sans apporter d'explication sur la méthode qui a conduit à la définition cette zone. Le choix d'implantation des cheminements permanents piétons et cyclistes semble dicté par le respect de cette zone de quiétude et la possibilité de réutiliser des milieux déjà anthropisés (anciennes voiries). Si cela va dans le bon sens on peut néanmoins s'interroger sur l'intérêt de multiplier le nombre de cheminements (1 itinéraire cyclable, 2 itinéraires piétonniers) ainsi que sur l'utilité de créer un cheminement piétons à proximité immédiate de cette zone de quiétude.

Le dossier présente de façon claire et argumentée les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et les mesures d'accompagnement. Il faut souligner en revanche que la mesure de « sauvetage de banques de graines » présentée comme mesure d'évitement page 144, est également présentée par 166 mais comme mesure compensatoire !

Dans les mesures d'évitement, il serait souhaitable que les matériaux stockés provisoirement (page 139) soient ceinturés de fossés et bâchés en cas de grand vent, afin d'éviter le départ vers les milieux naturels de particules de bitume. De même, aucun dispositif d'assainissement provisoire n'est prévu alors que les départs de matière en suspension vers les zones humides et cours d'eau risquent d'être importants au regard des périodes de travaux présentées page 140 pour la déconstruction des chaussées (octobre à janvier inclus).

En outre, le terrassement préalable à la restauration de la rue des Marchais (page 167) n'est pas réalisé de la même manière que pour le reste du site (maintien de GNT) sans que cela ne soit expliqué.

En ce qui concerne les talus supprimés (page 168), le devenir des matériaux issus des talus possédant une flore dégradée n'est pas précisé : il conviendrait de préciser qu'ils seront évacués du site vers une installation agréée.

Enfin, une mesure d'accompagnement portant sur la « restauration du milieu littoral au droit de la promenade Edouard Herriot » est présentée page 170. Cette mesure implique l'apport de terre de bruyère exogène. Comment et pourquoi cette technique a-t-elle été retenue ? Quels sont les retours d'expérience existants ? Quid de l'expression d'une flore non indigène présente dans les matériaux d'apport, voire d'espèces invasives ?

La mise en place du plan de gestion par pâturage des "prairies- friches" et la fauche ciblée pour la lande sèche relicte paraissent intéressantes. Peut-être serait-il souhaitable de donner également des orientations de gestion par grands types de milieux : intervention, non intervention, gestion cynégétique... Notamment sur les zones restaurées et sur le boisement dont le devenir n'est pas explicité. Ce plan de gestion peut constituer une belle opportunité d'amélioration des connaissances sur le site, au delà des espèces visées par la demande de dérogation.

Enfin, les suivis proposés et leur calendrier d'intervention sont tout à fait cohérents et complets. Certains suivis étant extrêmement chronophages, il faudra s'assurer que le partenariat envisagé avec l'UBO de Brest se réalisera.

Manifestement, nous avons affaire à un projet vertueux de grande envergure, où ont été considérés à leur juste mesure tous les enjeux patrimoniaux du site et leur pérennité en minimisant les effets négatifs des travaux à engager et en mettant en œuvre des techniques plutôt originales comme le transfert des banques de semences. Seuls points délicats – les périodes d'intervention pour les travaux de décaissement, renaturation conciliant à la fois les enjeux floristiques et faunistiques, et l'absence de fiche technique pour le transfert des plantes le cas échéant.

En conclusion, le CSRPN donne un avis favorable à ce projet original qui aura globalement un impact très positif pour le territoire. Des pistes d'amélioration du dossier sont proposées et visent à faciliter sa présentation auprès du CNPN.

Le CSRPN des Pays de la Loire souhaite être destinataire des suivis ex-post qui seront réalisés, ainsi que des études complémentaires qui seront menées sur les autres groupes taxinomiques.

Le président du CSRPN des Pays de la Loire,



Willy CHENEAU

Conseil scientifique régional du patrimoine naturel de la région Pays-de-la-Loire Séance plénière		
AVIS		
Date : **13 juin 2018**	**Objet** : Renaturation du littoral communal - Commune du Château d'Olonne Modification du dossier de dérogation espèces protégées examiné en séance plénière du CSRPN du 7 décembre 2017	Vote : **Favorable**

Résumé : Le dossier porte sur la renaturation du littoral sur la commune du Château d'Olonne, en particulier un ancien circuit de courses automobiles. L'état des lieux est globalement satisfaisant. Le dossier fait clairement apparaître les choix de la concertation locale. Cependant, suite au résultat du vote du 17 mars 2018 de l'Assemblée générale de la résidence de l'Estran, le scénario « B » (passage au nord de la résidence de l'Estran) et approuvé en séance plénière du CSRPN du 17 décembre 2017 est écarté. Le nouveau tracé situé au Sud de la résidence engendre un impact sur 4 espèces végétales et 6 animales. Le bilan global reste cependant positif à court comme à long terme.

Ce dossier est porté par la commune du Château d'Olonne (Vendée), sur le territoire de laquelle se trouve le site dont la renaturation est prévue. Le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, propriétaire d'une partie du site, est associé à ce projet. Il en est de même du Département, qui y est propriétaire de nombreuses parcelles boisées situées dans une zone de préemption ENS. L'objectif général est d'une part de dévier la route de front de mer (RD 32 a) de façon à éviter le risque de submersion (occasionnelle) et l'érosion marine (cette RD a été localement endommagée par la tempête Xynthia), et d'autre part de redonner une caractère plus naturel à cette portion d'un littoral par ailleurs extrêmement urbanisé. Ce projet porte sur 85 ha comprenant schématiquement un littoral rocheux, des dunes, des fourrés, des boisements, une route littorale avec un vaste parking, un ancien circuit automobile sur dune, un camping et deux lotissements. La majeure partie du site est dans des ZNIEFF de types 1 et 2, et sa partie sud est dans un SIC. Ce projet prévoit principalement la destruction et la renaturation d'un peu plus d'un km de RD, déviée plus en retrait du littoral et passant en majeure partie par le boisement sur une voie existante, du parking littoral remplacé par des parkings plus en retrait et plus petits, d'une petite route, et des pistes du circuit automobile. Des mesures de réduction et de compensation des impacts des travaux sont détaillées.

Des autorisations dérogatoires sont demandées pour la destruction de sites de reproduction ou d'aires de repos des 6 espèces animales (Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, Cisticole des joncs, Lézard des murailles, Lézard à deux raies et Orvet fragile), la capture avec relâcher sur place de spécimens des 3 espèces de reptiles, et la destruction localisée des 4 espèces végétales (Linaire des sables, Ornithope penné, Ornithope comprimé et Silène des ports).

D'une lecture globalement agréable, le dossier présente néanmoins des redondances qui peuvent apporter parfois une incohérence au plan du document (par exemple sur la présentation de certaines opérations page 24 et 46). En cherchant à répondre aux attendus du Code de l'environnement et de ses décrets en termes de contenu de dossier, le bureau d'étude rend parfois difficile la compréhension du plan pour un public qui ne connaît pas le site et l'origine du projet.

.../..

Dans un premier temps, le bureau d'études Artélia a appuyé son travail d'inventaire sur l'établissement d'un état des lieux réalisé à partir de l'analyse de données collectées entre 1994 et 2013 par X. Hardy – Paysage de l'Ouest, Cabinet Bourgeois, la LPO Vendée et le CBNB.

Pour les données floristiques (page 81), sur la base d'un travail réalisé par le CBNB, les différentes études ont pu montrer l'existence de 22 espèces patrimoniales, dont 5 espèces protégées : la Linaire des sables (*Linaria arenaria*), l'Ornithope penné (*Ornithopus pinnatus),* l'Ornithope comprimé, (O*rnithopus compressus*)*,* le Silène des ports (*Silene portensis*) et la Romulée à petite fleurs (*Romulea columnae*).

Dans un deuxième temps, en complément des travaux du bureau d'études X. Hardy, des inventaires de terrain, dont 8 consacrés à l'étude de la flore et des habitats, ont été menés par Artelia entre mars et septembre 2016. Ces inventaires ont été effectués :

- selon les méthodes de relevés phytosociologiques type Braun-Blanquet ;
- en privilégiant les taxons protégés (quadrillage systématique de la zone d'étude, comptage et géolocalisation des plants) ;
- en ciblant des zones homogènes par type de milieu (ripisylves, friches, boisements, prairies, pelouses, dunes...) afin de définir les habitats selon la nomenclature Corine Biotope. A ce propos il serait souhaitable d'utiliser EUNIS, nouvelle nomenclature de référence pour les habitats.

Ainsi, ont pu être mis en évidence 34 habitats dont 4 qualifiés d'intérêt communautaire : dunes grises (10,22 ha dont 4,8 dégradés), dunes boisées (3,53ha), dépressions dunaires (0,06ha) et groupements de falaises atlantiques (2,08 ha).

Le travail réalisé semble avoir été mené de manière scientifique et méthodique. Pour la flore et les habitats, les cartes proposées sont ici suffisamment précises pour permettre de bien localiser les zones à enjeu patrimonial fort et majeur et leur état de conservation / dégradation.

De plus, des cartes nous montrent que, jusqu'à présent, les milieux dunaires sont assez peu impactés par les espèces invasives, par contre la frange littorale et les boisements semblent plus touchés : il faudra veiller à ce que le contrôle de ces espèces soit bien pris en considération. Les espèces concernées sont surtout : l'Herbe des pampas (*Cortaderia selloana*), l'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*), le Séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*), le Robinier faux-acacia *(Robinia pseudoacacia*) et la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*).

L'état initial gagnerait néanmoins à être enrichi d'un volet relatif à laTVB et aux fonctionnalités avec les milieux environnants plus conséquents, ainsi que d'une meilleure connaissance de l'entomofaune.

Quatre espèces végétales protégées sont impactées par le projet retenu: impacts bruts globalement forts pour l'Ornithope penné, la Linaire des sables et le Silène des ports. L'Ornithope comprimé ne sera, quant à lui, que moyennement impacté. De même que 12490 m² d'habitat dunaire seront perturbés ou détruits par les travaux (aménagement routes, parkings).

Dans le scénario 3, la nouvelle proposition d'implantation de la future voie qui a été adoptée, longe le côté sud de la résidence du Domaine de l'Estran et empiète de manière périphérique les zones dunaires, là où sont localisées les espèces végétales protégées. Ainsi, l'installation de certaines futures aires de stationnement liées en particulier au déplacement de l'aire de stationnement actuelle du Puits d'Enfer, impactera fortement une partie de la dune grise, mais le sable de celle-ci sera opportunément réutilisé comme banque de semences pour les habitats dunaires à renaturer. Notons également que les zones de stockage temporaire des matériaux seront situées hors zones sensibles..../...

.../...

Le dossier présente de façon claire et argumentée les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et les mesures d'accompagnement.

Les mesures de réduction prévues pour la flore protégée viseront en particulier à :

- s'assurer de la non présence de celle-ci dans l'aire des travaux, sinon à prévoir leur transfert à proximité ;
- intervenir hors période de floraison (avril-septembre) ;
- baliser les zones sensibles ;
- déplacer des banques de semences depuis les 2 futures aires de stationnement sous forme d'une fine couche à l'emplacement des zones à renaturer (1 cm sur les ex-pistes de l'ancien circuit).

Remarque: Lors des transferts de banque de semences (normalement en période de repos végétatif courant septembre), il faudra bien veiller à la non présence de plants d'espèces végétales protégées, car dans ce cas, il sera nécessaire de procéder à leur plantation à proximité, même si cette opération de transfert semble délicate pour des plantes annuelles enracinées dans du sable.

La mesure de « sauvetage de banques de graines » présentée comme mesure d'évitement page 153, est en fait plutôt une mesure de réduction.

Concernant les oiseaux, le dossier évoque pages 34 et 144 l'intérêt de conserver une zone de quiétude sans apporter d'explication sur la méthodologie qui a conduit à la définition cette zone. Le choix d'implantation des cheminements permanents piétons et cyclistes semble dicté par le respect de cette zone de quiétude et la possibilité de réutiliser des milieux déjà anthropisés (anciennes voiries). Si cela va dans le bon sens on peut néanmoins s'interroger sur l'intérêt de multiplier le nombre de cheminements (1 itinéraire cyclable, 2 itinéraires piétonniers) ainsi que sur l'utilité de créer un cheminement piétons à proximité immédiate de cette zone de quiétude.

Dans les mesures d'évitement, il serait souhaitable que les matériaux stockés provisoirement (page 146) soient ceinturés de fossés et bâchés en cas de grand vent, afin d'éviter le départ vers les milieux naturels de particules de bitume. De même, aucun dispositif d'assainissement provisoire n'est prévu alors que les départs de matière en suspension vers les zones humides et cours d'eau risquent d'être importants au regard des périodes de travaux présentées page 148 pour la déconstruction des chaussées (octobre à janvier inclus).

En outre, le terrassement préalable à la restauration de la rue des Marchais (page 178) n'est pas réalisé de la même manière que pour le reste du site (maintien de GNT) sans que cela ne soit expliqué.

En ce qui concerne les talus supprimés (page 179), le devenir des matériaux issus des talus possédant une flore dégradée n'est pas précisé : ces matériaux seront-ils bien évacués du site ?

A propos d'une interrogation sur une mesure d'accompagnement portant sur la « restauration du milieu littoral au droit de la promenade Edouard Herriot » qui implique l'apport de terre de bruyère exogène, un complément d'information très étayé et très convaincant a été rajouté au rapport final fourni à l'occasion du CSRPN du 13 juin (pages 181-188).

La mise en place du plan de gestion par pâturage des « prairies-friches » et la fauche ciblée pour la lande sèche relicte paraissent intéressantes. Peut-être serait-il souhaitable de donner également des orientations de gestion par grands types de milieux : intervention, gestion cynégétique… Notamment sur les zones restaurées et sur le boisement dont le devenir n'est pas explicité. Ce plan de gestion peut constituer une belle opportunité d'amélioration des connaissances sur le site, au-delà des espèces visées par la demande de dérogation.

..../...

Enfin, les suivis proposés et leur calendrier d'intervention sont tout à fait cohérents et complets. Certains suivis étant extrêmement chronophages, il faudra s'assurer que le partenariat envisagé avec l'UBO de Brest se réalisera.

Manifestement, nous avons affaire à un projet vertueux de grande envergure, où ont été considérés à leur juste mesure tous les enjeux patrimoniaux du site et leur pérennité en minimisant les effets négatifs des travaux à engager et en mettant en œuvre des techniques plutôt originales comme le transfert des banques de semences. Seuls points délicats : les périodes d'intervention pour les travaux de décaissement, renaturation conciliant à la fois les enjeux floristiques et faunistiques, et l'absence de fiche technique pour le transfert des plantes le cas échéant.

Un point faible du dossier réside dans l'absence de propositions de gestion sur les parcelles restaurées. Seuls deux habitats font l'objet d'une description de la gestion envisagée. Il n'y a rien sur les parties restaurées ni sur la partie forestière ce qui constitue un manque, le document se contentant de renvoyer à l'élaboration d'un futur plan de gestion. A minima le dossier devrait prévoir des principes de gestion par type d'habitat.

Soulignons enfin que les remarques formulées dans l'avis du 7 décembre 2017 relatif à la première version de ce projet ont été très correctement prises en compte.

En conclusion, le CSRPN donne un avis favorable à ce projet original qui aura globalement un impact très positif pour le territoire. Des pistes d'amélioration du dossier sont proposées et visent à faciliter sa présentation auprès du CNPN.

Le CSRPN des Pays de la Loire souhaite être destinataire des suivis ex-post qui seront réalisés, ainsi que des études complémentaires qui seront menées sur les autres groupes taxonomiques.

Le président du CSRPN des Pays de la Loire,



Willy CHENEAU

AVIS DU CONSEIL NATIONAL DE LA PROTECTION DE LA NATURE

art. L411-1 et L411-2 du livre IV du code de l'environnement

Référence Onagre du projet : n°2018-08-38x-00914 Référence de la demande : n°2018-00914-011-001

Dénomination du projet : Renaturation des dunes du Puits d'Enfer

Lieu des opérations : -Département : Vendée -Commune(s) : 85180 - Château-d'Olonne.

Bénéficiaire : MERCIER Joël - ville du Château-d'Olonne

MOTIVATION ou CONDITIONS

Avis

La commune de Château d'Olonne, voisine de la station des Sables d'Olonne a entrepris un ambitieux projet de renaturation d'une zone littorale de 70 hectares dégradée par un circuit automobile et coupée du cordon littoral par une route. Cette démarche engagée conjointement avec le Conservatoire du Littoral s'inscrit dans une approche de limitation des phénomènes d'érosion qui affecte la route bordière et un parking, au point de potentiellement menacer la sécurité des usagers.

Dispositions du L 411-2 4

- *Absence d'autre solution satisfaisante* : plusieurs scénarios ont été envisagés en 2016 avec une réflexion globale intégrant les aires de stationnement ainsi que le tracé de la route (p. 28 et suivantes). La solution retenue, au regard de sa cohérence avec les objectifs renaturation, la prise en compte des aléas climatiques et des risques naturels n'apparaît pas comme la plus bénéfique pour la protection des espaces naturels et des espèces protégées ; elle constitue néanmoins un progrès réel et substantiel au regard de la situation actuelle. L'absence d'une autre solution satisfaisante est donc partiellement démontrée.

- *Ne nuit pas au maintien dans un état de conservation favorable des populations concernées* **:** cette condition réglementaire est remplie dans le sens où les impacts liés à la création de nouvelles voies et de parkings sont intégralement compensés. Le projet va augmenter la surface de milieux naturels et restaurer des fonctionnalités écologiques ; il y aura donc, non seulement aucune perte nette de biodiversité mais au contraire un gain net et ce, immédiatement.

Motif du 4° du L 411-2 : la dérogation s'inscrit pleinement d*ans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement.*

Le dossier apparaît proportionné à l'égard de l'échelle assez restreinte du projet. La lecture du document est facile et suffisamment illustrée pour donner une vision précise des lieux.
Le descriptif des habitats reste sommaire avec un rattachement à la nomenclature CORINE Biotopes qui n'apporte rien ; la cartographie des habitats (p. 34) est relativement indigente, aucun effort de caractérisation n'est fait.
Les zones humides ont été traitées à part, démarche curieuse, celles-ci étant rattachables à des végétations.

Ce constat, d'un état initial manquant de finesse descriptive, n'obère pour autant pas complètement la lecture du diagnostic et des enjeux au vu de la faible naturalité des habitats. Les demandes de dérogations portent sur la destruction de sites de reproduction ou d'aires de repos des six espèces animales (Linotte mélodieuse, Tarier pâtre, Cisticole des joncs, Lézard des murailles, Lézard à deux raies et Orvet fragile), la capture avec relâcher sur place de spécimens des trois espèces de reptiles, et la destruction localisée des quatre espèces végétales (Linaire des sables, Ornithope penné, Ornithope comprimé et Silène des ports).
Justification de l'absence de solution alternative plus satisfaisante.
La présentation de l'historique du projet et justification du choix final est bien argumentée et convaincante.

Qualité des inventaires et définition des enjeux

Les inventaires sont détaillés et semblent avoir suivi une méthodologie et une temporalité correctes.
On notera toutefois la présence avérée en 2015 et 2016 d'Anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*) sur le ruisseau du Puits Rochais et de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) à 2km ; deux espèces patrimoniales qu'il conviendra d'intégrer dans la séquence ERC de la mise en œuvre des travaux (réalisation de la passerelle cyclable en particulier), l'utilisation et le suivi du site.

MOTIVATION ou CONDITIONS

Concernant la flore et les habitats, malgré l'absence de campagnes de terrain en 2017, les inventaires sont récents et permettent une parfaite évaluation des enjeux comme en témoigne la production de cartes de localisation des espèces patrimoniales et/ou protégées. Les cartes des habitats, basées sur la nomenclature Corine Biotopes et EUNIS sont précises, exhaustives en termes de couverture ; associées à un descriptif contextuel et illustrée, elles permettent une parfaite compréhension des dynamiques phytocoenotiques et des enjeux qui y sont liés.

Le tableau de synthèse (p.73) est de lecture facile, assure la correspondance Corine/EUNIS, identifie les habitats d'intérêt communautaire et donne les surfaces de chaque habitat avec un total et des sous-totaux pour chaque grand type de végétation.

Les zones humides sont traitées dans un chapitre à part. L'identification, par le bureau d'étude, lors de ses investigations de terrain, de zones humides supplémentaires à celles pré-identifiées par la DREAL démontre l'intérêt crucial des expertises de terrain.
La définition des zones humides utilisée par le bureau d'études est basée sur L'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Pourtant cet arrêté est explicitement contredit par la récente décision du Conseil d'État en tant qu'il prévoit une application alternative systématique des critères sols et végétation ; c'est-à-dire que (malheureusement) le seul critère flore ou végétation ne suffit plus.
Cette restriction ne devrait, dans le cas présent, pas biaiser la démarche ERC puisque la surface de zones humides évaluée devrait être égale ou supérieure à celle qui émanerait d'une approche strictement pédologique.

La thématique des espèces exotiques envahissantes (E.E.E) est traitée, ce qui est particulièrement opportun en zone littorale.

La synthèse des enjeux (p.122) avec la distinction d'un niveau « majeur » est pertinente. En revanche, la cartographie de ces enjeux (p.123) est incompréhensible avec une distribution en trois grands zonages qui ne s'appuie pas sur les habitats et les espèces.

Après lecture du dossier accompagné des avis de la DREAL et du CSRPN, **le CNPN donne un avis favorable sous conditions de la mise en œuvre des actions complémentaires suivantes :**

- précision sur les modalités de stockage de la grave de décaissement des voies de circulation (Route départementale, ancien circuit automobile et rue des Marchais et parking du trou de l'Enfer) ;
- intégration des paramètres de cycle de vie des espèces patrimoniales non prises en compte : Anguille et Loutre d'Europe en se rapprochant des organismes (cf. Plan de Gestion de l'Anguille et PNA Loutre).

Par délégation du Conseil national de la protection de la nature :
Nom et prénom du délégataire : Michel Métais

AVIS : Favorable [_] **Favorable sous conditions [X]** **Défavorable [_]**

Fait le : 9 octobre 2018

Signature :



ANNEXE 2

METHODOLOGIE DES INVENTAIRES DE 2016

Habitats naturels

Ces inventaires floristiques ont permis d'identifier et de caractériser les habitats d'après la nomenclature EUNIS. Cette nomenclature est une typologie des habitats naturels, semi-naturels et artificiels présents sur le sol français et européen.

Le premier niveau de cette typologie comporte dix grandes catégories :

- B - Habitats côtiers ;
- C - Eaux de surface continentales ;
- D - Tourbières hautes et bas-marais ;
- E - Prairies ; terrains dominés par des herbacées non graminoïdes, des mousses ou des lichens ;
- F - Landes, fourrés et toundras ;
- G - Boisements, forêts et autres habitats boisés ;
- H - Habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée ;
- I - Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés,
- J – Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels,
- X – Complexes d'habitats.

Ces catégories sont divisées en plusieurs sous-catégories qui peuvent être elles aussi subdivisées en sous-catégories afin de décrire les habitats de façon précise.

Flore

La zone d'étude a préalablement été parcourue à pied et scindée en zones homogènes par type de milieu (ripisylves, friches, boisements, prairies, ...).

Ces zones homogènes dépendent :

- de la structure du tapis végétal (physionomie de la végétation homogène),
- des conditions écologiques (topographie, ombrage, hydromorphie, …).

L'inventaire floristique a été réalisé selon la méthode phytosociologique de Braun-Blanquet (1975). Un indice d'abondance-dominance (figure ci-dessous) est précisé pour chaque plante de la manière suivante :

- i : un individu,
- R : espèce rare,
- + : peu abondant,
- 1 : recouvrement < 5 %,
- 2 : recouvrement entre 5 et 25 %,
- 3 : recouvrement entre 25 et 50 %,
- 4 : recouvrement entre 50 et 75 %,
- 5 : recouvrement > 75 %.

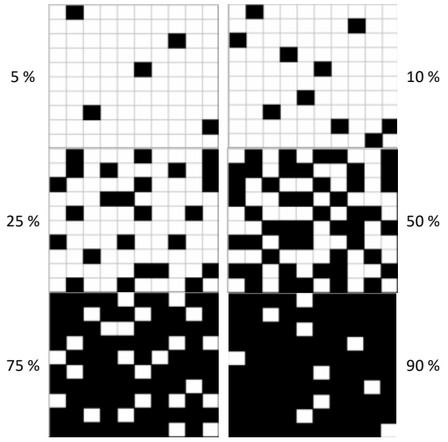


Figure 124:Coefficient d'abondance – dominance (recouvrement) de Braun - Blanquet

Les groupes floristiques suivants ont été étudiés :

- spermatophytes (plantes à fleurs),
- ptéridophytes (fougères),
- charophytes (characées) : aucune n'est protégée, mais ces plantes proches des algues témoignent généralement de la qualité et du caractère oligotrophe du milieu, et déterminent un habitat d'intérêt communautaire.

L'accent a été mis sur la recherche des espèces protégées, notamment au niveau du projet de route et de l'ancien circuit.

Avifaune nicheuse

Les recensements ornithologiques se sont basés sur trois protocoles différents visant l'étude des oiseaux hivernants, des oiseaux nicheurs diurnes et des oiseaux nocturnes/crépusculaires. La méthodologie suivie est décrite dans les paragraphes ci-après.

Les 16 codes suivants ont été utilisés afin d'évaluer le statut de reproduction des différentes espèces contactées.

Figu

Nidification possible
01 – espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
02 – mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction
Nidification probable
03 – couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
04 – territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit
05 – parades nuptiales
06 – fréquentation d'un site de nid potentiel
07 – signes ou cri d'inquiétude d'un individu adulte
08 – présence de plaques incubatrices
09 – construction d'un nid, creusement d'une cavité
Nidification certaine
10 – adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention
11 – nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête)
12 – jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)
13 – adulte entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs, le contenu du nid n'ayant pu être examiné) ou adulte en train de couver.
14 – adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes
15 – nid avec œuf(s)
16 – nid avec jeune(s) (vu ou entendu)

Figure 126: Codes de nidification [Hagemeijer & Blair, 1997]



L’avifaune hivernante

Les oiseaux hivernants ont été recensés via un parcours pédestre de la zone d’étude selon un itinéraire donné. Un passage sur l’ensemble de la zone d’étude, a été réalisé le 29 février 2016. Les oiseaux vus ou entendus sont inventoriés.

L’avifaune diurne

La méthode des Indices Ponctuels d’Abondance (IPA) a été utilisée et permet notamment d’obtenir une bonne représentativité du cortège avifaunistique. Cette méthode consiste en un échantillonnage ponctuel semi-quantitatif de 10 minutes. Cette méthode est illustrée par la figure ci-après.

Des sessions d’écoute ont été réalisées le 19 mai 2016 et le 22 juin 2016 avec 10 points d’écoute de 10 minutes prospectés entre le lever du jour et 11h du matin. Cette période correspond au pic d’activité pour les oiseaux diurnes, ce qui facilite leur recensement.

L’avifaune nocturne

Des écoutes d’une durée de 10 minutes ont été réalisées sur 3 points d’écoute lors de passages le 18 mai et le 16 juin 2016.

Les écoutes réalisées le 21 juin et le 18 juillet 2016 se sont concentrées au niveau du point où un couple d’Engoulevents d’Europe avait été contacté lors des deux sorties précédentes. Une attention particulière a également été portée sur les oiseaux nocturnes lors des prospections nocturnes pour les Chiroptères (16 juin 2016, 21 juin et 18 juillet).

Les points d’écoute ont été réalisés entre la tombée de la nuit et durant les 4 premières heures après le coucher du soleil. Le prolongement des écoutes dans les premières heures de la nuit est nécessaire pour le recensement des rapaces nocturnes.

Chiroptères

Trois **sorties nocturnes** ont également été réalisées le 16 juin 2016, le 21 juin et le 18 juillet à l'aide d'un détecteur d'ultrasons Pettersson D240x afin de définir les espèces présentes, leur localisation, leur utilisation de l'espace (chasse notamment)…

Le 16 juin 2016, les écoutes ont été réalisées au niveau de sept points d'écoute de dix minutes et six transects (voir carte ci-après) :

- Les points 1 à 4 avaient pour objectif d'identifier des zones de chasse et de corridors pour le déplacement des espèces, le long de la rue du Fief Saint Jean et de son futur prolongement. Ils ont eu lieu à 22h30, à 22h45, à 23h00 et 23h23.
- Les points 5 et 6 avaient également pour objectif d'identifier des zones de chasse et de corridors le long des boisements de l'ancien circuit. Ils ont eu lieu à 23h42 et à 0h00.
- Le point 7 avait pour objectif de déterminer des zones d'activité des chiroptères dans un espace plus ouvert, au niveau des résidences Léo LAGRANGE. Il a eu lieu à 0h20.

Le 21 juin 2016, les écoutes se sont concentrées au niveau du point P5, au niveau duquel une activité de chasse significative avait précédemment été observée, et ce concernant plusieurs espèces de chiroptères. Les écoutes se sont déroulées entre 22h20 à 23h00.

Le 18 juillet 2016, un point d'écoute de 10 minutes a été réalisé au niveau de la rue des Marchais, à mi-chemin, afin d'observer d'éventuelles sorties de gîtes provenant des bâtiments destinés à être détruits. Il a eu lieu de 22h00 à 22h10.

Mammifères terrestres

Les autres mammifères sont d' une manière générale, assez difficile à observer. Ils ont été inventoriés grâce aux indices de présence (cadavres, empreintes, déjections, reste de repas…) et aux individus vivants vus.

Aucun piège de capture n'a été installé sur le site.

Amphibiens

L'inventaire des amphibiens s'est réalisé à partir d'une recherche visuelle à proximité des zones potentielles de reproduction (mares, recherche sous les souches, pierres, …) : parcours diurne à pied autour des mares en regardant vers le sol et par l'utilisation d'un filet troubleau afin de capturer les larves, juvéniles et adultes présents.

Une prospection nocturne pour les amphibiens a également été effectuée le 22 mars 2016 afin d'écouter les chants et inspecter les surfaces en eau à l'aide d'une lampe puissante.

Reptiles

Les reptiles forment un groupe discret et difficile à contacter. Durant les investigations qui se sont déroulées, l'ensemble de la zone d'étude a été prospecté à vue à la recherche de reptiles. Les secteurs favorables sont privilégiés : lisières, talus ensoleillés, murets, perrés, bords de plan d'eau…

Les refuges potentiels ont également été inspectés : souches, pierres, bâches, …

Quatorze plaques à reptiles ont également été posées sur l'aire d'étude, (les reptiles sont susceptibles de se glisser sous celles-ci). Les plaques ont été contrôlées lors des sorties sur le terrain.

La carte suivante présente la répartition des plaques à reptiles.



Figure 127: Transects réalisés

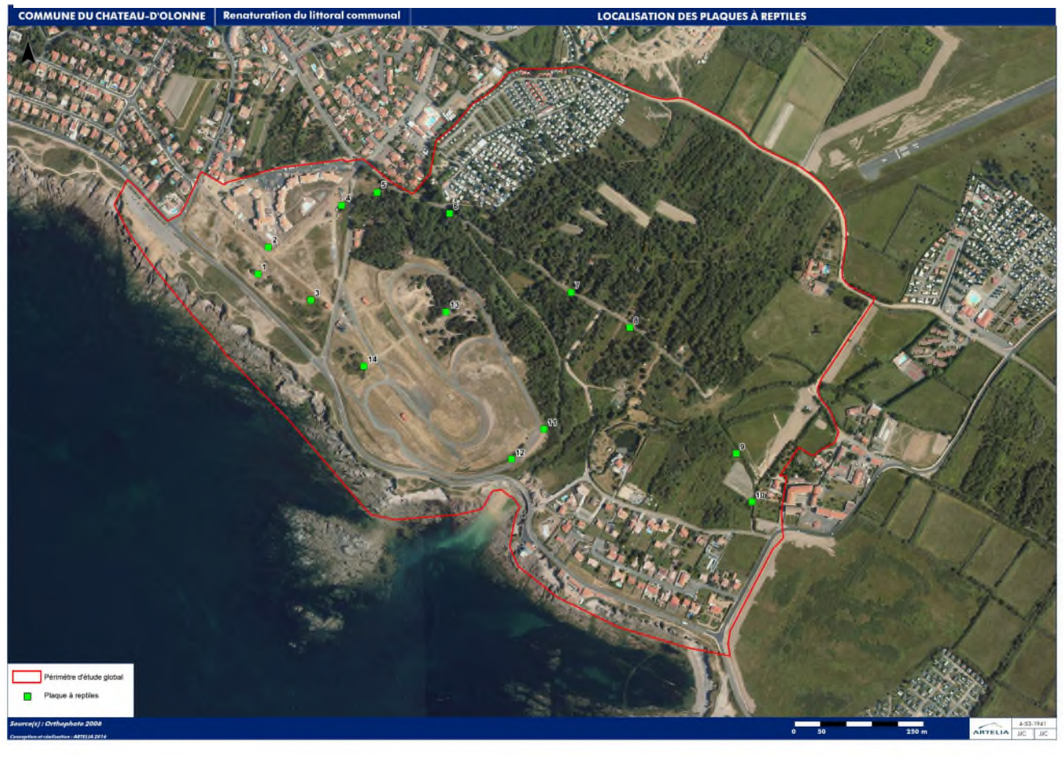


Figure 128: Localisation des plaques à reptiles

Coléoptères saproxylophages

Les vieux arbres sont favorables à de nombreux coléoptères saproxylophages, dont les suivants sont protégés :

- Le Grand Capricorne *(Cerambyx cerdo)* qui affectionne les vieux chênes,
- La Rosalie des Alpes (*Rosalia* alpina) qui affectionne les vieux frênes,
- Le Pique prune (*Osmoderma eremita*) qui affectionne les vieux arbres d'essences variées (châtaignier, chêne, érable, …).

Une attention spécifique a été portée à ce groupe en juillet 2016 lors des compléments d'inventaires sur les habitats, car c'est l'époque où les imagos sont visibles. L'inventaire s'est également focalisé sur la recherche des indices de présence (trous d'émergence, restes d'imagos, crottes, …).

Odonates et lépidoptères

Les différents milieux favorables ont été prospectés à l'aide d'un filet à papillon durant des journées ensoleillées et peu ventées.

- Pour les Odonates, les fossés en eau et les pièces d'eau (situés au niveau des résidences Léo LAGRANGE, de l'ancien circuit et le long de la rue du Fief Saint Jean) ont été inspectées.
- Pour les lépidoptères, les prairies ont été privilégiées.

L'identification s'effectue au maximum sans capture. Tous les individus capturés sont systématiquement relâchés sur place.

Orthoptères

Ce groupe d'insectes est identifiable à partir de la fin d'été quand les individus sont adultes. Les milieux de vie (fourrés, lisières, prairies…) sont inspectés en septembre. Les individus sont capturés, identifiés puis relâchés.

Autres groupes

Ponctuellement, au gré des prospections sur les différents groupes biologiques présentés ci-avant, les espèces des autres groupes sont notées. Il peut s'agir de mollusques, crustacés, poissons, coléoptères (autres que les saproxylophages)…

ANNEXE 3

LISTE DES ESPECES VEGETALES INVENTORIEES ENTRE 2022 ET 2026

Espèces inventoriées en 2022 et 2023

Nom latin	Nom vernaculaire
/ - Chemin	
Cichorium intybus L., 1753	Chicorée amère, Barbe-de-capucin
Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805	Chiendent pied-de-poule, Gros chiendent
Paspalum dilatatum Poir., 1804	Paspale dilaté
Pastinaca sativa L., 1753	Panais cultivé, Pastinacier
Plantago coronopus L., 1753	Plantain Corne-de-cerf
Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseaux, Renouée Traînasse
Solanum villosum Mill., 1768	Morelle poilue
Sorbus domestica L., 1753	Cormier, Sorbier domestique
Sporobolus indicus (L.) R.Br., 1810	Sporobole fertile, Sporobole tenace
B1.4 - Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)	
Agrostis L., 1753	
Aira praecox L., 1753	Canche printanière
Allium vineale L., 1753	Ail des vignes, Oignon bâtard
Ammophila arenaria (L.) Link, 1827	Oyat, Chiendent marin
Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante
Aphanes australis Rydb., 1908	Alchémille oubliée, Alchémille à petits fruits
Armeria maritima (Mill.) Willd., 1809	
Artemisia campestris L., 1753	Armoise champêtre
Cardamine hirsuta L., 1753	Cardamine hérissée, Cresson de muraille
Carex arenaria L., 1753	Laîche des sables, Salsepareille des pauvres
Carpobrotus N.E.Br., 1925	
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	Céraiste aggloméré
Chondrilla juncea L., 1753	Chondrille à tige de jonc, Chondrille effilée
Cochlearia danica L., 1753	Cranson du Danemark
Coincya monensis subsp. cheiranthos (Vill.) Aedo, Leadlay & Muñoz Garm., 1993	Fausse Giroflée
Convolvulus soldanella L., 1753	Liseron des dunes
Corynephorus canescens (L.) P.Beauv., 1812	Corynéphore blanchâtre, Canche des sables
Crassula tillaea Lest.-Garl., 1903	Crassule mousse, Mousse fleurie
Crithmum maritimum L., 1753	Criste marine
Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805	Chiendent pied-de-poule, Gros chiendent
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule
Datura stramonium L., 1753	Stramoine, Herbe à la taupe, Datura officinal
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte
Dianthus armeria L., 1753	Oeillet velu, Armoirie, Oeillet à bouquet
Digitaria sanguinalis (L.) Scop., 1771	Digitaire sanguine, Digitaire commune
Ephedra distachya L., 1753	Éphèdre à chatons opposés, Raisin-de-mer
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de cigue, Bec de grue, Cicutaire
Eryngium campestre L., 1753	Chardon Roland, Panicaut champêtre
Euphorbia maculata L., 1753	Euphorbe de Jovet, Euphorbe maculée
Euphorbia paralias L., 1753	Euphorbe maritime, Euphorbe des sables
Fumaria L., 1753	
Geranium robertianum L., 1753	Herbe à Robert
Helichrysum stoechas (L.) Moench, 1794	Immortelle des dunes, Immortelle jaune
Herniaria ciliolata subsp. robusta Chaudhri, 1968	Herniaire robuste
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse, Blanchard
Hypericum humifusum L., 1753	Millepertuis couché, Petit Millepertuis
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Séneçon jacobée
Jasione montana L., 1753	Jasione des montagnes, Herbe à midi
Lagurus ovatus L., 1753	Lagure queue-de-lièvre, Gros-minet
Lamium amplexicaule L., 1753	Lamier amplexicaule
Leontodon saxatilis subsp. saxatilis Lam., 1779	Liondent des rochers, Léontodon des rochers
Linaria arenaria DC., 1808	Linaire des sables
Linum usitatissimum subsp. angustifolium (Huds.) Thell., 1912	Lin à feuilles étroites, Lin bisannuel
Logfia minima (Sm.) Dumort., 1827	Cotonnière naine, Gnaphale nain
Lonicera periclymenum L., 1753	Chèvrefeuille des bois, Cranquillier
Lotus angustissimus L., 1753	Lotier grêle, Lotier à gousses très étroites
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Luzule champêtre
Medicago arabica (L.) Huds., 1762	Luzerne tachetée
Mibora minima (L.) Desv., 1818	Mibora naine, Famine
Muscari neglectum Guss. ex Ten., 1842	Muscari à grappes, Muscari négligé
Myosotis discolor Pers., 1797	Myosotis bicolore, Myosotis changeant
Oenanthe fistulosa L., 1753	Oenanthe fistuleuse
Ornithopus compressus L., 1753	Ornithope comprimé
Ornithopus pinnatus (Mill.) Druce, 1907	Ornithope penné
Orobanche hederae Vaucher ex Duby, 1828	Orobanche du lierre
Orobanche L., 1753	
Parentucellia latifolia (L.) Caruel, 1885	Parentucelle à larges feuilles
Pinus pinaster Aiton, 1789	Pin maritime, Pin mésogéen
Plantago coronopus L., 1753	Plantain Corne-de-cerf
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
Portulaca oleracea L., 1753	Pourpier cultivé, Porcelane
Prospero autumnale (L.) Speta, 1982	Scille d'automne
Quercus ilex L., 1753	Chêne vert
Quercus petraea (Matt.) Liebl., 1784	Chêne sessile, Chêne rouvre, Chêne à trochets
Romulea columnae Sebast. & Mauri, 1818	Romulée de Colomna, Romulée à petites fleurs
Rubia peregrina L., 1753	Garance voyageuse, Petite garance
Rumex acetosella L., 1753	Petite oseille, Oseille des brebis
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule roux-cendré, Saule à feuilles d'olivier
Sedum L., 1753	
Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun
Silene portensis L., 1753	Silène de Porto, Silène des ports
Solidago virgaurea subsp. virgaurea L., 1753	Herbe des Juifs
Spartium junceum L., 1753	Genêt d'Espagne, Spartier à tiges de jonc
Spergula arvensis L., 1753	Spergule des champs
Spiranthes spiralis (L.) Chevall., 1827	Spiranthe d'automne, Spiranthe spiralée

Teesdalia nudicaulis (L.) W.T.Aiton, 1812	Téesdalie à tige nue
Trifolium arvense L., 1753	Trèfle des champs
Trifolium campestre Schreb., 1804	Trèfle champêtre, Trèfle jaune, Trance
Tuberaria guttata (L.) Fourr., 1868	Hélianthème taché
Ulex europaeus L., 1753	Ajonc d'Europe
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée, Poisette
Viola arvensis var. arvensis Murray, 1770	Pensée des champs
Viola kitaibeliana Schult., 1819	Pensée de Kitaibel
B1.7 - Dunes côtières boisées	
Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 1788	Calamagrostide épigéios, Roseau des bois
Carex arenaria L., 1753	Laîche des sables, Salsepareille des pauvres
Hieracium L., 1753	Épervière
Juncus maritimus Lam., 1794	Jonc maritime
Phalaris arundinacea L., 1753	Baldingère faux-roseau, Fromenteau
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau, Roseau commun, Roseau à balais
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule roux-cendré, Saule à feuilles d'olivier
B1.8 x E3.5 - Pannes dunaires mouilleuses et humides	
Briza media L., 1753	Brize intermédiaire, Amourette commune
Laurus nobilis L., 1753	Laurier-sauce
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879	Fougère aigle, Porte-aigle
Quercus ilex L., 1753	Chêne vert
Ulex europaeus L., 1753	Ajonc d'Europe
C1.221 - Couvertures de lentilles d'eau	
Gnaphalium uliginosum L., 1753	Gnaphale des lieux humides, Gnaphale des marais
Lemna minor L., 1753	Petite lentille d'eau
Lythrum salicaria L., 1753	Salicaire commune, Salicaire pourpre
Mentha pulegium L., 1753	Menthe pouliot
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier
C1.23 x C1.25 Végétations immergées enracinées des plans d'eau mésotrophes	
Chara globularis J.L.Thuiller, 1799	
Potamogeton crispus L., 1753	Potamot crépu, Potamot à feuilles crépues
Zannichellia palustris L., 1753	Zannichellie des marais, Alguette
Alisma plantago-aquatica L., 1753	Grand plantain d'eau
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule roux-cendré, Saule à feuilles d'olivier
Callitriche L., 1753	
C1.6 -Lacs, étangs et mares temporaires	
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre, Ortie rouge
Lemna gibba L., 1753	Lentille d'eau bossue, Canillée
Lemna minor L., 1753	Petite lentille d'eau
Oenanthe crocata L., 1753	Oenanthe safranée
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse
D5.1 - Roselières normalement sans eau libre	
Althaea officinalis L., 1753	Guimauve officinale, Guimauve sauvage
Carex demissa Hornem., 1806	Laîche déprimée, Laîche vert jaunâtre
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812	Échinochloé Pied-de-coq, Pied-de-coq
Hydrocotyle vulgaris L., 1753	Écuelle d'eau, Herbe aux Patagons
Juncus articulatus L., 1753	Jonc à fruits luisants, Jonc à fruits brillants
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau, Roseau commun, Roseau à balais
E2.1 - Végétations herbacées mésophiles	
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette
Chamaemelum nobile (L.) All., 1785	Camomille romaine
Daucus carota var. carota L., 1753	
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire printanière, Ficaire
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée
Montia arvensis Wallr., 1840	Montie à graines cartilagineuses
Oenanthe crocata L., 1753	Oenanthe safranée
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier
Ranunculus acris L., 1753	Bouton d'or, Pied-de-coq, Renoncule âcre
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante
Rumex acetosa L., 1753	Oseille des prés, Rumex oseille
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande
E2.2 Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	
Agrostis canina L., 1753	Agrostide des chiens
Agrostis capillaris var. capillaris L., 1753	Agrostis capillaire
Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou
Chamaemelum nobile (L.) All., 1785	Camomille romaine
Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la Pampa, Roseau à plumes
Hypericum humifusum L., 1753	Millepertuis couché, Petit Millepertuis
Juncus capitatus Weigel, 1772	Jonc à inflorescence globuleuse, Jonc capité
Lotus angustissimus L., 1753	Lotier grêle, Lotier à gousses très étroites
Parentucellia viscosa (L.) Caruel, 1885	Bartsie visqueuse
Plantago coronopus L., 1753	Plantain Corne-de-cerf
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
Polygala L., 1753	
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge
Spiranthes spiralis (L.) Chevall., 1827	Spiranthe d'automne, Spiranthe spiralée
Trifolium subterraneum L., 1753	Trèfle semeur, Trèfle souterrain, Trèfle enterreur
E3.41 -Prairies atlantiques et subatlantiques humides	
Althaea officinalis L., 1753	Guimauve officinale, Guimauve sauvage
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé, Ray-grass français

Bupleurum tenuissimum L., 1753	Buplèvre très grêle, Buplèvre grêle, Buplèvre menu
Carex hirta L., 1753	Laîche hérissée
Carex otrubae Podp., 1922	Laîche cuivrée
Chamaemelum nobile (L.) All., 1785	Camomille romaine
Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805	Chiendent pied-de-poule, Gros chiendent
Cynosurus cristatus L., 1753	Crételle
Heloscia dium nodiflorum (L.) W.D.J.Koch, 1824	Ache nodiflore
Hordeum secalinum Schreb., 1771	Orge faux seigle
Iris pseudacorus L., 1753	Iris faux acore, Iris des marais
Juncus inflexus L., 1753	Jonc glauque
Lotus angustissimus L., 1753	Lotier grêle, Lotier à gousses très étroites
Lythrum salicaria L., 1753	Salicaire commune, Salicaire pourpre
Mentha aquatica L., 1753	Menthe aquatique
Mentha pulegium L., 1753	Menthe pouliot
Mentha suaveolens Ehrh., 1792	Menthe à feuilles rondes
Oenanthe silaifolia M.Bieb., 1819	Oenanthe à feuilles de Silaüs, Oenanthe intermédiaire
Phleum pratense L., 1753	Fléole des prés
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau, Roseau commun, Roseau à balais
Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun, Gazon d'Angleterre
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule roux-cendré, Saule à feuilles d'olivier
Trifolium fragiferum L., 1753	Trèfle Porte-fraises
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés, Trèfle violet
E3.51 - Prairies à *Molinia caerulea* et communautés apparentées	
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante
Cirsium dissectum (L.) Hill, 1768	Cirse des prairies, Cirse Anglais, Cirse d'Angleterre
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau, Roseau commun, Roseau à balais
Scorzonera humilis L., 1753	Scorsonère des prés
E5.12 - Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées	
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille
Allium vineale L., 1753	Ail des vignes, Oignon bâtard
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé, Ray-grass français
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu
Arum L., 1753	
Avena L., 1753	
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois, Brome des bois
Bromus L., 1753	
Carex otrubae Podp., 1922	Laîche cuivrée
Cichorium intybus L., 1753	Chicorée amère, Barbe-de-capucin
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs, Chardon des champs
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs, Vrillée
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule
Datura stramonium L., 1753	Stramoine, Herbe à la taupe, Datura officinal
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte
Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852	Vesce hérissée, Ers velu
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire printanière, Ficaire
Galium album Mill., 1768	Gaillet dressé
Galium L., 1753	
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine
Heracleum sphondylium L., 1753	Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Séneçon jacobée
Laurus nobilis L., 1753	Laurier-sauce
Leucanthemum vulgare Lam., 1779	Marguerite commune, Leucanthème commun
Linum usitatissimum subsp. angustifolium (Huds.) Thell., 1912	Lin à feuilles étroites, Lin bisannuel
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée
Medicago arabica (L.) Huds., 1762	Luzerne tachetée
Oenanthe silaifolia M.Bieb., 1819	Oenanthe à feuilles de Silaüs
Oxalis debilis Kunth, 1822	Oxalis en corymbe, Oxalis chétif
Paspalum distichum L., 1759	Paspale à deux épis
Phleum pratense L., 1753	Fléole des prés
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
Polygala vulgaris var. vulgaris L., 1753	
Portulaca oleracea L., 1753	Pourpier cultivé, Porcelane
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier
Ranunculus acris L., 1753	Bouton d'or, Pied-de-coq, Renoncule âcre
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse
Rumex acetosa L., 1753	Oseille des prés, Rumex oseille
Rumex crispus L., 1753	Patience crépue, Oseille crépue
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau
Silene latifolia Poir., 1789	Compagnon blanc, Silène à feuilles larges
Smyrnium olusatrum L., 1753	Maceron cultivé
Stellaria holostea L., 1753	Stellaire holostée
Taraxacum F.H.Wigg., 1780	
Trifolium campestre Schreb., 1804	Trèfle champêtre, Trèfle jaune, Trance
Ulmus minor Mill., 1768	Petit orme, Orme champêtre
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée, Poisette
Viola L., 1753	
Vulpia bromoides (L.) Gray, 1821	Vulpie queue-d'écureuil, Vulpie faux Brome
F9.2 - Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix	
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire, Herbe aux aulx
Asplenium scolopendrium L., 1753	Scolopendre, Scolopendre officinale
Carex pendula Huds., 1762	Laîche à épis pendants, Laîche pendante
Carex remota L., 1755	Laîche espacée
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean

Iris pseudacorus L., 1753	Iris faux acore, Iris des marais
Lathraea clandestina L., 1753	Lathrée clandestine
Oenanthe crocata L., 1753	Oenanthe safranée
Rubia peregrina L., 1753	Garance voyageuse, Petite garance
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule roux-cendré, Saule à feuilles d'olivier
Ulmus minor Mill., 1768	Petit orme, Orme champêtre
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie
FA.4 - Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	
Bryonia dioica Jacq., 1774	Bryone dioïque
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé, Frêne commun
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean
Ligustrum vulgare L., 1753	Troëne, Raisin de chien
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier
Quercus pubescens Willd., 1805	Chêne pubescent
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé, Gravelin
Rosa L., 1753	
Rubia peregrina L., 1753	Garance voyageuse, Petite garance
Rubus L., 1753	
Ruscus aculeatus L., 1753	Fragon, Petit houx, Buis piquant
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule roux-cendré, Saule à feuilles d'olivier
Tamarix L., 1753	
Ulmus minor Mill., 1768	Petit orme, Orme champêtre
G1.C1 - Plantations de *Populus*	
Corylus avellana L., 1753	Noisetier, Avelinier
Equisetum telmateia Ehrh., 1783	Grande prêle
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau, Roseau commun, Roseau à balais
Populus L., 1753	
G4 - Formations mixtes d'espèces caducifoliées et de conifères	
Arum L., 1753	
Asplenium adiantum-nigrum L., 1753	Capillaire noir, Doradille noir
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois, Brome des bois
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822	Genêt à balai, Juniesse
Erica scoparia L., 1753	Bruyère à balais
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron, Herbe collante
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean
Iris foetidissima L., 1753	Iris fétide, Iris gigot, Glaïeul puant
Laurus nobilis L., 1753	Laurier-sauce
Ligustrum vulgare L., 1753	Troëne, Raisin de chien
Lonicera periclymenum L., 1753	Chèvrefeuille des bois, Cranquillier
Polypodium interjectum Shivas, 1961	Polypode intermédiaire
Polystichum setiferum (Forssk.) T.Moore ex Woyn., 1913	Polystic à frondes soyeuses
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier
Quercus ilex L., 1753	Chêne vert
Quercus pubescens Willd., 1805	Chêne pubescent
Rubia peregrina L., 1753	Garance voyageuse, Petite garance
Rubus L., 1753	
Sorbus torminalis (L.) Crantz, 1763	Alisier des bois, Alisier torminal
Ulex europaeus L., 1753	Ajonc d'Europe
G5.8 - Coupes forestières récentes	
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois, Brome des bois
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822	Genêt à balai, Juniesse
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier
Quercus ilex L., 1753	Chêne vert
Rubus L., 1753	
Ruscus aculeatus L., 1753	Fragon, Petit houx, Buis piquant
I1.5 - Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	
Yucca L., 1753	
J2.6 - Constructions abandonnées en milieu rural	
Agrostis capillaris var. capillaris L., 1753	Agrostis capillaire
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu
Avena L., 1753	
Cichorium intybus L., 1753	Chicorée amère, Barbe-de-capucin
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte
Dipsacus fullonum L., 1753	Cabaret des oiseaux
Foeniculum vulgare Mill., 1768	Fenouil commun
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron, Herbe collante
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine
Inula L., 1753	
Malva moschata L., 1753	Mauve musquée
Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline, Minette
Rumex L., 1753	
Ulmus minor Mill., 1768	Petit orme, Orme champêtre
J4.2 -Réseaux routiers	
Aira praecox L., 1753	Canche printanière
Avena strigosa Schreb., 1771	Avoine rude, Avoine maigre
Carex arenaria L., 1753	Laîche des sables, Salsepareille des pauvres
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	Céraiste aggloméré
Chondrilla juncea L., 1753	Chondrille à tige de jonc, Chondrille effilée
Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805	Chiendent pied-de-poule, Gros chiendent
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte
Fumaria muralis Sond. ex W.D.J.Koch, 1845	Fumeterre des murs
Geranium molle L., 1753	Géranium à feuilles molles
Herniaria ciliolata Melderis, 1957	Herniaire
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean
Medicago L., 1753	
Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle, Vignette

Oxalis debilis Kunth, 1822	Oxalis en corymbe, Oxalis chétif
Portulaca oleracea L., 1753	Pourpier cultivé, Porcelane
Rumex acetosella L., 1753	Petite oseille, Oseille des brebis
Spartium junceum L., 1753	Genêt d'Espagne, Spartier à tiges de jonc
Sporobolus indicus (L.) R.Br., 1810	Sporobole fertile, Sporobole tenace
Trifolium subterraneum L., 1753	Trèfle semeur, Trèfle souterrain, Trèfle enterreur

Espèces inventoriées en 2025

	Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff
1	*Agrostis capillaris L., 1753*			LC	LC	
2	*Aira caryophyllea L., 1753*			LC	LC	
3	*Aira praecox L., 1753*			LC	LC	
4	*Allium sphaerocephalon L., 1753*			LC	LC	
5	*Allium vineale L., 1753*			LC	LC	
6	*Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997*			LC	LC	
7	*Anthoxanthum odoratum L., 1753*			LC	LC	
8	*Aphanes australis Rydb., 1908*			LC	LC	
9	*Apium graveolens L., 1753*			LC	LC	
10	*Armeria maritima (Mill.) Willd., 1809*			LC	LC	
11	*Artemisia campestris subsp. maritima (DC.) Arcang., 1882*			LC		oui
12	*Asphodelus albus Mill., 1768*			LC	LC	
13	*Avena barbata Pott ex Link, 1799*			LC	LC	
14	*Beta vulgaris L., 1753*			LC	LC	
15	*Briza maxima L., 1753*			LC		
16	*Bromus hordeaceus subsp. thominei (Hardouin) Braun-Blanq., 1929*			LC		
17	*Carex arenaria L., 1753*			LC	LC	
18	*Carex binervis Sm., 1800*			LC	LC	
19	*Carex extensa Gooden., 1794*			LC	LC	
20	*Catapodium marinum (L.) C.E.Hubb., 1955*			LC	LC	
21	*Centaurea decipiens Thuill., 1799*			LC	LC	
22	*Centaurea jacea L., 1753*			LC	LC	
23	*Centaurium erythraea Rafn, 1800*			LC	LC	
24	*Cerastium diffusum Pers., 1805*			LC	LC	
25	*Cerastium fontanum Baumg., 1816*			LC	LC	
26	*Cerastium glomeratum Thuill., 1799*			LC	LC	
27	*Cerastium pumilum Curtis, 1777*			LC	LC	
28	*Cerastium semidecandrum L., 1753*			LC	LC	
29	*Chamaemelum nobile (L.) All., 1785*			LC	LC	
30	*Chondrilla juncea L., 1753*			LC	LC	
31	*Cichorium intybus L., 1753*			LC	LC	
32	*Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838*			LC	LC	
33	*Conyza monensis (L.) Greuter & Burdet, 1983*			LC	LC	
34	*Convolvulus soldanella L., 1753*			LC	LC	
35	*Corynephorus canescens (L.) P. Beauv., 1812*			LC	LC	
36	*Crassula tillaea Lest.-Garl., 1903*			LC	LC	
37	*Crepis sancta (L.) Bornm., 1913*			NA		
38	*Crithmum maritimum L., 1753*			LC	LC	
39	*Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805*			LC	LC	
40	*Dactylis glomerata L., 1753*			LC	LC	
41	*Daucus carota L., 1753*			LC	LC	
42	*Dianthus armeria L., 1753*			LC	LC	
43	*Echium vulgare L., 1753*			LC	LC	
44	*Ephedra distachya L., 1753*			LC	LC	oui
45	*Erica cinerea L., 1753*			LC	LC	
46	*Erica scoparia L., 1753*			LC	LC	
47	*Erodium cicutarium subsp. bipinnatum Tourlet, 1908*			DD		
48	*Erodium lebelii Jord., 1852*			LC	DD	oui
49	*Erodium moschatum (L.) L'Hér., 1789*			LC	LC	
50	*Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852*			LC	LC	
51	*Ervum tetraspermum L., 1753*			LC	LC	
52	*Eryngium campestre L., 1753*			LC	LC	
53	*Euphorbia segetalis subsp. portlandica (L.) Litard., 1936*			LC		
54	*Ficaria verna Huds., 1762*			LC	LC	

	Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff
55	*Foeniculum vulgare Mill., 1768*			LC	LC	
56	*Galium album Mill., 1768*			LC	LC	
57	*Galium arenarium Loisel., 1806*			LC	LC	oui
58	*Geranium dissectum L., 1755*			LC	LC	
59	*Geranium molle L., 1753*			LC	LC	
60	*Glaucium flavum Crantz, 1763*			LC	LC	
61	*Helichrysum stoechas (L.) Moench, 1794*			LC	LC	
62	*Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973*			LC	LC	
63	*Herniaria ciliolata Melderis, 1957*			LC	LC	
64	*Herniaria ciliolata subsp. robusta Chaudhri, 1968*			LC		
65	*Herniaria glabra L., 1753*			LC	LC	
66	*Hypericum humifusum L., 1753*			LC	LC	
67	*Hypericum perforatum L., 1753*			LC	LC	
68	*Hypochaeris glabra L., 1753*			LC	LC	
69	*Hypochaeris radicata L., 1753*			LC	LC	
70	*Ilex aquifolium L., 1753*			LC	LC	
71	*Isolepis cernua (Vahl) Roem. & Schult., 1817*			LC	VU	oui
72	*Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791*			LC	LC	
73	*Jasione montana L., 1753*			LC	LC	
74	*Juncus maritimus Lam., 1794*			LC	LC	
75	*Lagurus ovatus L., 1753*			LC		
76	*Lamium purpureum L., 1753*			LC	LC	
77	*Leontodon saxatilis Lam., 1779*			LC	LC	
78	*Lepidium heterophyllum Benth., 1826*			LC	LC	
79	*Leucanthemum sp.*					
80	*Limonium dodartii (Girard) Kuntze, 1891*			LC	LC	oui
81	*Linaria arenaria DC., 1808*		oui	LC	VU	oui
82	*Linum usitatissmum subsp. angustifolium (Huds.) Thell., 1912*			LC		
83	*Logfia minima (Sm.) Dumort., 1827*			LC	LC	
84	*Lonicera periclymenum L., 1753*			LC	LC	
85	*Lotus corniculatus L., 1753*			LC	LC	
86	*Lotus hispidus Desf. ex DC., 1805*			LC	DD	
87	*Lotus tenuis Waldst. & Kit. ex Willd., 1809*					
88	*Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009*			LC	LC	
89	*Lysimachia maritima (L.) Galasso, Banfi & Soldano, 2005*			LC	LC	
90	*Matthiola sinuata (L.) W.T.Aiton, 1812*			LC	LC	
91	*Medicago arabica (L.) Huds., 1762*			LC	LC	
92	*Medicago littoralis Rohde ex Loisel., 1810*			LC	DD	
93	*Medicago lupulina L., 1753*			LC	LC	
94	*Medicago polymorpha L., 1753*			LC	LC	
95	*Melilotus albus Medik., 1787*			LC		
96	*Mentha arvensis L., 1753*			LC	LC	
97	*Mibora minima (L.) Desv., 1818*			LC	LC	
98	*Moenchia erecta (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1799*			LC	LC	
99	*Myosotis dubia Arrond., 1869*			LC		
100	*Oenanthe pimpinelloides L., 1753*			LC	LC	
101	*Ononis spinosa subsp. procurrens (Wallr.) Briq., 1913*			LC		
102	*Ornithopus compressus L., 1753*		oui	LC	LC	
103	*Ornithopus perpusillus L., 1753*			LC	LC	
104	*Ornithopus pinnatus (Mill.) Druce, 1907*		oui	LC	NT	oui
105	*Parentucellia latifolia (L.) Caruel, 1885*			LC	LC	
106	*Petrosedum rupestre (L.) P.V.Heath, 1987*					
107	*Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840*			LC	LC	
108	*Picris hieracioides L., 1753*			LC	LC	
109	*Plantago coronopus L., 1753*			LC	LC	
110	*Plantago lanceolata L., 1753*			LC	LC	
111	*Polycarpon tetraphyllum (L.) L., 1759*			LC	LC	
112	*Polygala vulgaris L., 1753*			LC	LC	
113	*Potentilla reptans L., 1753*			LC	LC	
114	*Poterium sanguisorba L., 1753*			LC	LC	
115	*Prospero autumnale (L.) Speta, 1982*			LC	LC	
116	*Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., 1800*			LC	LC	
117	*Quercus ilex L., 1753*			LC	LC	
118	*Ranunculus bulbosus L., 1753*			LC	LC	
119	*Rubus sp.*					

	Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff
120	*Rumex acetosa L., 1753*			LC	LC	
121	*Rumex acetosella L., 1753*			LC	LC	
122	*Samolus valerandi L., 1753*			LC	LC	
123	*Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824*			LC	LC	
124	*Schoenus nigricans L., 1753*			LC	NT	oui
125	*Scirpoides holoschoenus (L.) Soják, 1972*			LC	LC	
126	*Sedum acre L., 1753*			LC	LC	
127	*Senecio vulgaris L., 1753*			LC	LC	
128	*Sherardia arvensis L., 1753*			LC	LC	
129	*Silene gallica L., 1753*			LC	LC	
130	*Silene latifolia Poir., 1789*			LC	LC	
131	*Silene portensis L., 1753*		oui	LC	NT	oui
132	*Solidago virgaurea L., 1753*			LC	LC	
133	*Sonchus asper (L.) Hill, 1769*			LC	LC	
134	*Sonchus bulbosus (L.) N.Kilian & Greuter, 2003*			LC	LC	
135	*Spartium junceum L., 1753*			LC		
136	*Spergula arvensis L., 1753*			LC	LC	
137	*Spergularia rupicola Lebel ex Le Jol., 1860*			LC	LC	
138	*Spiranthes spiralis (L.) Chevall., 1827*			LC	LC	
139	*Sporobolus indicus (L.) R.Br., 1810*					
140	*Teesdalia nudicaulis (L.) W.T.Aiton, 1812*			LC	LC	
141	*Thesium humifusum DC., 1815*			LC	LC	
142	*Trifolium arvense L., 1753*			LC	LC	
143	*Trifolium campestre Schreb., 1804*			LC	LC	
144	*Trifolium dubium Sibth., 1794*			LC	LC	
145	*Trifolium pratense L., 1753*			LC	LC	
146	*Trifolium repens L., 1753*			LC	LC	
147	*Trifolium scabrum L., 1753*			LC	LC	
148	*Trifolium striatum L., 1753*			LC	LC	
149	*Trifolium subterraneum L., 1753*			LC	LC	
150	*Tuberaria guttata (L.) Fourr., 1868*			LC	LC	
151	*Ulex europaeus L., 1753*			LC	LC	
152	*Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821*			LC	LC	
153	*Vicia lathyroides L., 1753*			LC	LC	
154	*Vicia segetalis Thuill., 1799*			LC	LC	
155	*Viola kitaibeliana Schult., 1819*			LC	LC	
156	*Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805*			LC	LC	

Espèces supplémentaires inventoriées en 2026

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection			Liste rouge			Det. ZNIEFF
		Eur.	Fr.	PLD	Fr.	PDL	Ma	
Pancratium maritimum	Lis maritime	-	-	X	LC	NT	An. 1	X

ANNEXE 4

RAPPORT DE L'ANALYSE DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

O-GEO

La Cribotière
44 521 COUFFE
06 33 07 64 48
contact@o-geo.net
www.o-geo.net

Dunes du Puits d'Enfer
Les Sables d'Olonne (85)

Analyse de l'activité des Chiroptères

Septembre 2023

CADRE ADMINISTRATIF

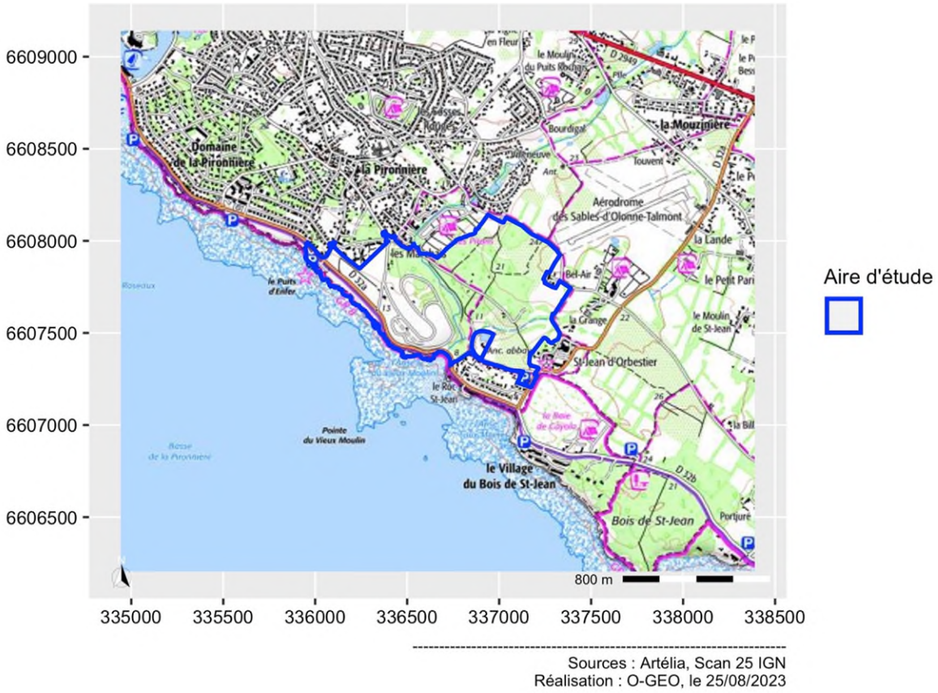
Projet	Aménagement de restauration - Sables d'Olonne (85) - Analyse de l'activité des Chiroptères
Commune	SABLES D'OLONNE
Département	VENDEE (85)
Maître d'ouvrage	Non communiqué
Maître d'œuvre	ARTÉLIA Artélia – 2 Impasse Claude Nourago - 44800 SAINT-HERBLAIN
Référent	Jérémy JUDIC
Sujet du rapport	Analyse de l'activité des Chiroptères : - Peuplement - Indice d'activité - Enjeux réglementaires et conservatoires
Période d'étude	Septembre 2022 à juin 2023
Réalisation de l'état initial	***O-GEO*** Philippe PROUX (développement technologique, accompagnement technique, et gestion des flux de données) Dorine BODIN (relevé de terrain, analyse de séquences, cartographie et rédaction) Laurent GOURET (encadrement, développement des programmes d'analyse) Fanny COULON (relecture)
Date du rendu	23/10/2023

Partie 1 - INTRODUCTION 4
I - LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE 4
II - MISSION 4
Partie 2 - ÉTAT INITIAL 5
I - MÉTHODOLOGIE 5
A - Aire d'étude 5
B - Session, point d'écoute et durée de l'écoute 7
1 - Session 7
2 - Point d'écoute 7
3 - Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères 8
4 - Conditions météorologiques 8
C - Matériel de détection, d'enregistrement et d'analyse 8
1 - Matériel de détection et d'enregistrement 8
2 - Logiciel d'identification des espèces sur séquences 8
3 - Logiciel de traitement des séquences 8
D - Détermination des taxons 8
E - Traitement des données 9
1 - De l'enregistrement à la séquence puis au contact 9
2 - Par espèce ou groupe d'espèces 9
a - Analyse par espèces 9
b - Analyse par taxon ou groupe d'espèces 9
3 - Unité de mesure adaptée à deux niveaux d'analyse 9
a - Mesure à l'heure 9
b - Mesure à la session (ou la nuit) 9
F - Analyse de l'activité 9
1 - Liste des espèces inventoriées et contacts par espèce 9
2 - Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères 9
a - Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères 9
i - La diversité par point et par habitat 9
ii - La densité par point et par habitat 10
b - Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères 10
i - Le niveau d'activité spécifique et son référentiel 10
c - Les émergences crépusculaires et les retours au gîte 10
d - Le niveau de couverture spécifique 10
i - Le niveau de fréquentation 11
G - L'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique 11
1 - Les niveaux des statuts réglementaires et conservatoires 11
2 - Les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire 11
II - RÉSULTATS 12
A - Liste des espèces inventoriées 12
B - 13
C - Diversité et densité 14
1 - Diversité 14
a - Par point 14
b - Par habitat 14
2 - Densité toutes espèces confondues 15
a - Par point 15
b - Par habitat 15
3 - Densité par espèce par habitat 16
D - Niveau de fréquentation des Chiroptères 22
1 - Niveau d'activité 22
2 - Niveau de couverture 23
E - Émergences crépusculaires 24
i - Données enregistrées 24
ii - La Pipistrelle commune : 24
F - Synthèse des niveaux de fréquentation 26
G - Les enjeux chiroptérologiques 27
1 - Les statuts de protection et de conservation 27
2 - Les niveaux d'enjeu chiroptérologiques 27
Partie 3 - CONCLUSION 28
I - Les enjeux chiroptérologiques 28
II - Les effets et impacts bruts 28
A - En phase travaux 28
1.1.1.1. Effets directs 28
1.1.1.2. Effets indirects 28
B - En phase fonctionnement 28
1.1.1.3. Effets directs 28
1.1.1.4. Effets indirects 29
III - Préconisations d'évitement et impacts résiduels 29
A - En phase travaux 29
B - En phase fonctionnement 29
IV - Préconisations de réduction et impacts résiduels 29
A - En phase travaux 29
B - En phase fonctionnement 29
TABLE DES ILLUSTRATIONS 30
INDEX DES TABLEAUX 30
INDEX DES GRAPHIQUES 30
INDEX DES CARTES 30
INDEX DES PHOTOGRAPHIES 30
ANNEXE I – Référentiel O-GEO 31
I - Nécessite, constitution d'un référentiel 31
A - Équipements 31
1 - Objet du référentiel 31
B - Méthodologie du référentiel 31
II - LES RÉFÉRENTIELS 32
A - Densité spécifique 32
B - Diversité par nuit 33
C - Diversité par heure 34
ANNEXE II – Histogrammes d'activité nocturne 35

Partie 1 - INTRODUCTION

I - LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude se situe dans la commune des Sables d'Olonne, dans le département de la Vendée (85, Carte 1). Elle est longée dans sa partie sud-ouest par l'océan Atlantique. L'allée de la Chevreuse longe les limites nort et nord-est. Le hameau des Marchais jouxte le nord, l'aérodrome des Sables-d'Olonne-Talmont le nord-est et le hameau de Saint-Jean d'Orbestier le sud-est. Le projet consiste en la restauration de ce site.



Carte 1 : localisation de l'aire d'étude

II - MISSION

Le bureau d'études O-GEO est missionné pour analyser des séquences issues d'une campagne d'enregistrement des émissions de Chiroptères. Cette analyse permet :

- De définir le peuplement présent durant la ou les périodes concernées ;
- D'évaluer le niveau fréquentation des espèces de Chiroptères ;
- D'évaluer les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire.

Partie 2 - ÉTAT INITIAL

I - MÉTHODOLOGIE

A - **Aire d’étude**

L’aire d’étude occupe essentiellement un boisement dans ses deux tiers est, et de la friche dans son tiers ouest (Carte 2).

Le boisement est entrecoupé d’allées forestières dont l’impasse du Fief Saint-Jean du nord-ouest au sud-ouest. A l’est de ce boisement se place des prairies accompagnées de haies.
La partie ouest en friche est quant à elle entrecoupée de chemins et routes dont la D32A dans la partie ouest et la rue des Marchais qui traverse l’aire d’étude du nord au sud. Quelques fourrés et arbres sont inclus dans cette partie de l’aire d’étude.
Le ruisseau du Puit Rochais ainsi qu’un plus petit cours d’eau temporaire traversent le boisement, respectivement du nord-ouest au sud-est et de l’est à l’ouest.

L’aire d’étude est limitée au nord par la ville des Sables-d’Olonne, à l’ouest par l’océan, au sud par le hameau de Saint-Jean d’Orbestier et à l’est par l’aérodrome et des prairies.
Une habitation et un étang sont exclus de l’aire d’étude dans sa partie sud.

À une échelle plus élargie, le paysage est dominé par la ville notamment au nord, ainsi que par un milieu prairial et cultivé accompagné de quelques boisements et haies au nord et à l’est.

Les haies boisements et fourrés situés au sein et à proximité de l’aire d’étude sont des habitats potentiellement attractifs pour les Chiroptères, tant pour leur alimentation et leurs déplacements que pour leur repos et leur mise-bas si des cavités sont présentes. Les ruisseaux et plans d’eau au sein et à proximité de l’aire d’étude forment une trame bleue potentiellement attractive pour l’alimentation des Chiroptères. Les bâtiments à proximité de l’aire d’étude peuvent également être occupés par les Chiroptères durant leur période de repos ou de mise-bas et d’élevage des jeunes.



Carte 2 : localisation des points d'écoute et de l'aire d'étude sur vue aérienne

B - **Session, point d'écoute et durée de l'écoute**

1 - Session

L'étude s'appuie sur 3 sessions effectuées à l'initiative du bureau d'études Artélia :

- En période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) :
  - 03/05/2023 ;
  - 05/06/2023 ;
- En période automnale (transit entre les gîtes d'été et les gîtes d'hiver) :
  - 29/09/2022.

Les relevés permettent éventuellement de distinguer la présence d'un gîte en période de mise-bas et de transit automnal, à proximité des points d'écoute.

2 - Point d'écoute

La méthode du point d'écoute consiste à mesurer l'activité à proximité d'un habitat soit considéré comme attractif (lisière de boisement, de haie arborée, d'étang ou de cours d'eau), soit pour lequel l'attractivité des Chiroptères doit être évaluée.

L'activité est mesurée grâce à un détecteur-enregistreur d'ultrasons fonctionnant en mode automatique.

Les appareils sont placés sur 4 points, en lisière de milieux potentiellement attractifs pour les Chiroptères (Carte 2) :

- En lisière de boisement :
  - Point 1, à l'ouest du boisement, en lisière de boisement donnant sur une route et une friche (Photo. 1) ;
  - Point 3, au nord-est de l'aire d'étude, en lisière de boisement donnant sur une prairie (Photo. 3)
- En lisière de haie :
  - Point 4, au sud-est de l'aire d'étude, en lisière de haie multistrate donnant sur une prairie (Photo. 4) ;
- En sous-bois :
  - Point 2, au nord de l'aire d'étude, en sous-bois (Photo. 2).

Le bureau d'études Artélia s'est chargé de la pose des appareils.

Ces points permettent donc de contrôler la fréquentation des Chiroptères dans différents secteurs de l'aire d'étude.



Photo. 1 : vue de l'environnement immédiat au point 1 (Artélia, 2022)



Photo. 2 : vue du batcorder et de son environnement immédiat, point 2 (Artélia, 2022)



Photo. 3 : vue de l'environnement immédiat au point 3 (Artélia, 2022)



Photo. 4 : vue du batcorder et de son environnement immédiat, point 4 (Artélia, 2022)

3 - Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères

L'appareil est installé pour une mise en marche avant le coucher du soleil et un arrêt après son lever. Ainsi, la période de fonctionnement de l'appareil englobe la phase nocturne.

Au total, l'étude s'appuie sur 120 heures d'écoutes, réparties sur 4 points et 3 sessions (Tableau 1).

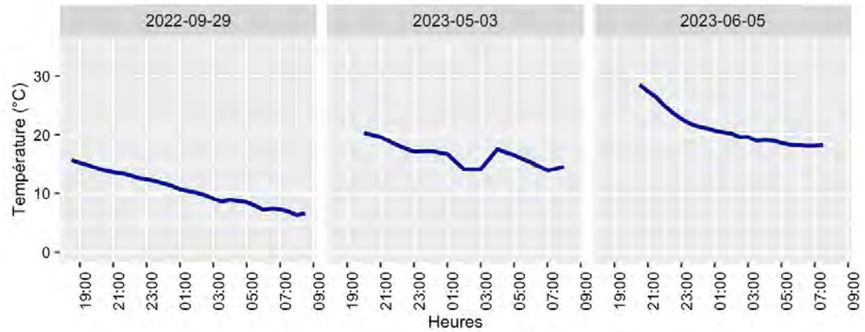
Date	Point	Détecteur		Soleil		Durée du fonctionnement*	Durée de la nuit*	Durée de l'écoute nocturne*
		Début	Fin	Coucher	Lever			
2022-09-29	pt1	17:43:00	10:56:00	19:50:00	08:02:00	17.22	12.20	12.20
2022-09-29	pt2	17:09:00	10:58:00	19:50:00	08:02:00	17.82	12.20	12.20
2022-09-29	pt3	18:04:00	11:41:00	19:50:00	08:02:00	17.62	12.20	12.20
2022-09-29	pt4	16:50:00	11:00:00	19:50:00	08:02:00	18.17	12.20	12.20
2023-05-03	pt1	13:27:00	11:08:00	21:14:00	06:48:00	21.68	9.57	9.57
2023-05-03	pt2	14:04:00	14:45:00	21:14:00	06:48:00	24.68	9.57	9.57
2023-05-03	pt3	12:58:00	10:23:00	21:14:00	06:48:00	21.42	9.57	9.57
2023-05-03	pt4	13:47:00	14:32:00	21:14:00	06:48:00	24.75	9.57	9.57
2023-06-05	pt1	15:42:00	10:08:00	21:51:00	06:14:00	18.43	8.38	8.38
2023-06-05	pt2	15:41:00	10:56:00	21:51:00	06:14:00	19.25	8.38	8.38
2023-06-05	pt3	15:43:00	09:32:00	21:51:00	06:14:00	17.82	8.38	8.38
2023-06-05	pt4	15:40:00	10:41:00	21:51:00	06:14:00	19.02	8.38	8.38
Total						**237.88**	**120.60**	**120.60**

**Heures décimales*

Tableau 1 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne

4 - Conditions météorologiques

Durant les sessions du mois de mai et du mois de juin 2023, les conditions de températures, l'absence de vent fort et de précipitation ont été favorables à l'activité des Chiroptères. Les températures sont en revanches descendues sous les 10 °C en milieu de nuit en septembre 2022, ce qui a pu diminuer l'activité des Chiroptères (Graph. 1, Tableau 2).



Graph. 1 : évolution de la température au cours des sessions

Session	Température moyenne	Température max.	Température min.
2022-09-29	10.63	15.7	6.3
2023-05-03	16.54	20.3	13.9
2023-06-05	21.09	28.5	18.1

Tableau 2 : valeurs moyennes, maximales et minimales enregistrées durant les sessions

C - **Matériel de détection, d'enregistrement et d'analyse**

1 - Matériel de détection et d'enregistrement

Le modèle Mini-batcorder, issu de la technologie allemande ecoObs, est utilisé. À chaque détection d'émission ultrasonore, et en fonction de seuils paramétrés, l'appareil génère un fichier horodaté. En fin de nuit, un fichier liste l'ensemble des séquences enregistrées, les heures de démarrage et d'arrêt de l'appareil et les seuils de paramétrage.

2 - Logiciel d'identification des espèces sur séquences

Le logiciel batIdent permet d'attribuer une, deux, trois espèces ou groupes d'espèces pour chaque séquence. Un taux de probabilité d'identification automatique est apporté à chaque détermination.
Le logiciel BcAnalyze3 propose oscillogramme, spectrogramme, spectre d'énergie et écoute en expansion de temps.

3 - Logiciel de traitement des séquences

Ce logiciel permet de gérer l'ensemble des séquences, et de préciser les conditions d'enregistrement de chaque session. Ce logiciel assure le traitement des séquences une fois l'identification automatique effectuée. Le contrôle est facilité par une prévisualisation des signaux. Dans le cas où une séquence demande à être analysée précisément, l'interface ouvre le programme BcAnalyze3 de manière à étudier le signal plus finement. Le nom attribué automatiquement à une séquence peut être rapidement précisé voire corrigé à partir d'une liste prédéfinie, elle-même modifiable. Les données sont exportables pour développer l'analyse sur des tableurs.

D - **Détermination des taxons**

La détermination des taxons s'appuie sur l'analyse acoustique des séquences.
Nous suivons l'ordre de la procédure décrite ci-dessous :

- 1 : lancement de l'identification automatique (par le logiciel BatIdent)
- 2 : prévisualisation des signaux pour contrôler l'ensemble des séquences et valider l'identification à fort taux de probabilité (essentiellement pour la Pipistrelle commune, la Barbastelle, le Grand Rhinolophe, les Noctules en transit, etc.)
- 3 : en cas de doute ou de non détection d'une autre espèce, la séquence est analysée sur BcAnalyze3, voire écoutée pour identifier avec certitude le taxon ou le groupe taxinomique :
  - En cas d'identification automatique de certaines espèces comme les Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, le Vesper de Savi, les Noctules et Sérotine en chasse, les Oreillards et l'ensemble des murins, la séquence est aussi analysée ;
  - Pour ces analyses complémentaires nous suivons la méthode d'identification développée par Michel Barataud (BARATAUD M., 2012)[1] ;
- 4 : validation et/ou correction du nom du taxon ou du groupe correspondant à la séquence analysée.

Nous rappelons que la détermination des espèces à partir de l'analyse d'une séquence souffre de certaines limites.
Dans le meilleur des cas, nous attribuerons avec certitude le nom d'une espèce à une séquence. Dans d'autres cas, un doute subsiste et donc notre niveau de certitude passe au probable voire au possible.
Cela se produit quand les animaux évoluent dans un milieu qui implique d'utiliser un type de signal adapté, on parle alors de convergence de comportement acoustique des Chauves-souris. Nous restons aussi au niveau du groupe taxinomique quand elles utilisent des signaux similaires mais dans un environnement différent. Dans ce dernier cas, les milieux sont trop proches les uns des autres à l'échelle du point d'écoute. L'enregistrement « *passif* » ne permet pas de savoir si l'espèce s'aventure dans l'un ou l'autre des milieux quand ces signaux sont enregistrés. Ne pouvant associer le type de signal avec le type de milieu, nous ne pouvons aboutir à une identification précise de l'espèce.

[1] BARATAUD, 2012. Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse

E - **Traitement des données**

1 - De l'enregistrement à la séquence puis au contact

Chaque enregistrement est analysé pour aboutir à la détermination d'une ou de plusieurs espèces. Dans certains cas, un enregistrement est généré par le passage de plusieurs espèces (exemple : si un fichier enregistre 3 espèces, il apporte 3 séquences). Par conséquent, un enregistrement peut générer une à plusieurs séquences.

Un même passage de Chauves-souris peut générer plusieurs séquences mais sur une période très courte ; de quelques secondes. Pour éviter ce biais qui peut induire un niveau supérieur d'activité, nous considérons qu'un contact est le fait d'un passage d'une chauve-souris durant une période de 5 secondes. Ainsi une séquence d'une durée supérieure à 5 secondes peut générer plusieurs contacts. À l'inverse, plusieurs séquences peuvent générer un seul contact si le cumul de celles-ci ne dépasse les 5 secondes.

2 - Par espèce ou groupe d'espèces

a - Analyse par espèces

Pour certains taxons comme la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe ou le Grand Rhinolophe, l'identification est en général aisée ce qui permet d'attribuer un indice d'activité spécifique.
Pour les autres espèces, le niveau de certitude quant à la distinction d'une espèce, parmi un ensemble de plusieurs autres espèces de Chauves-souris, peut être soit certain, soit probable, soit possible. Dans d'autres, la discrimination est impossible. Ainsi, même si des séquences permettent de distinguer une espèce, d'autres ne permettent pas de la dissocier d'un ou plusieurs autres taxons. Par conséquent, considérer les séquences aboutissant à une distinction spécifique en occultant celles qui ne le permettent pas revient à sous-estimer un indice d'activité.
Dès lors, il devient plus judicieux de réaliser des analyses par groupes taxinomiques.

b - Analyse par taxon ou groupe d'espèces

Si la distinction entre plusieurs taxons est délicate voire impossible, il n'en demeure pas moins que nous devons intégrer cette activité.
Pour cela, nous utilisons un indice d'activité regroupant un ensemble d'espèces ou de groupes d'espèces dont les caractéristiques acoustiques sont similaires. Ces groupes comportent alors chacun un ensemble de genre spécifique :

- Les Pipistrelloïdes : toutes les espèces de Pipistrelles et le Minioptère de Schreibers ;
- Les Nyctaloïdes : les Sérotines et les Noctules ;
- Les Murins : toutes les espèces de Murin ;
- La Barbastelle : la Barbastelle d'Europe ;
- Les Oreillards : l'Oreillard roux et l'Oreillard gris ;
- Les Rhinolophes : toutes les espèces de Rhinolophe.

Pour faciliter l'analyse des niveaux d'activités, nous regroupons dans certains cas les Murins, la Barbastelle, les Oreillards et les Rhinolophes.

3 - Unité de mesure adaptée à deux niveaux d'analyse

a - Mesure à l'heure

La mesure à l'heure correspond au nombre de contacts cumulés par heure pour chaque espèce, sur chaque point et à chaque session.

Ainsi un échantillon est constitué par différentes mesures à l'heure durant une nuit et sur un point donné.

Chaque échantillon est renseigné par :

- L'absence ou la présence d'une ou plusieurs espèces de Chiroptères ;
- Le nombre de contacts ;
- La période de la nuit (en classe d'heure) ;
- Le point ;
- La session ;
- L'habitat, etc.

Cette unité horaire permet de disposer d'un nombre d'échantillons suffisamment important pour se permettre de tester des tendances dans les analyses comparatives. Ce n'est pas le cas avec un échantillonnage au nombre de nuits et au nombre de points d'écoute.

L'échantillonnage commence 45 minutes après le coucher du soleil et s'arrête 45 minutes avant son lever. Il permet de laisser les espèces à émergence tardive d'accéder à leur zone de chasse et de limiter un biais qui favoriserait les espèces plus précoces. Ce choix méthodologique implique parfois l'absence de données, dans les échantillons horaires, pour des espèces contactées seulement avant ou après cette période. En cas de production de carte spécifique, l'activité moyenne est alors précisée par 0 c/h (contacts/heure).

Cet échantillonnage est utilisé dans l'analyse de la densité et de la diversité par point et par habitat, ainsi que de la densité par espèce et du taux de couverture par espèce.

b - Mesure à la session (ou la nuit)

La mesure à la nuit correspond au nombre de contacts cumulés sur l'ensemble d'une nuit écoulée, entre le coucher et le lever du soleil sur chaque point d'écoute.

Ce nombre de contacts par nuit est utilisé pour comparer l'activité moyenne de chaque espèce à l'échelle de l'aire d'étude avec les données issues d'un référentiel d'activité nocturne.

F - **Analyse de l'activité**

1 - Liste des espèces inventoriées et contacts par espèce

Dans un premier temps l'analyse de l'activité des Chiroptères décrit le peuplement inventorié à travers :

- Une liste d'espèces, ou de groupes d'espèces quand la diagnose n'a pas permis d'associer une séquence à une seule espèce ;
- Un tableau de synthèse des nombres de contacts enregistrés par espèce sur chaque point d'écoute ou durant chaque session si le nombre de points d'écoute est limité.

La certitude dans l'attribution à l'ensemble des séquences-espèces le nom de l'espèce associée ou le taxon peut être commentée.

Un graphique de visualisation du nombre de contacts par espèces vient compléter cette liste commentée.

2 - Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères

a - Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères

i - La diversité par point et par habitat

Dans chaque échantillon d'une heure, l'absence ou la présence d'une ou plusieurs espèces est comptabilisée.

Un nombre moyen d'espèces présentes par heure par point ou par habitat est ainsi obtenu.

La distribution des valeurs est analysée pour distinguer statistiquement des similitudes ou des différences entre ces valeurs d'indice de diversité.

Les différences significatives permettent de mettre en valeur l'attractivité des points ou des habitats au regard de la diversité.

Cette analyse s'appuie sur un graphique dit « boxplot » qui permet de visualiser les quartiles et la distribution des données.

ii - La densité par point et par habitat

Dans chaque échantillon d'une heure, le nombre de contacts toutes espèces confondues, est cumulé.

La valeur retenue est la moyenne du nombre de contacts par heure pour chaque point d'écoute ou chaque habitat.

La distribution des valeurs est analysée pour distinguer statistiquement des similitudes ou des différences entre ces valeurs moyennes d'indice de densité horaire.

Les différences significatives permettent de mettre en valeur l'attractivité des points ou des habitats au regard de la densité d'activité.

Cette analyse est déclinée pour chaque espèce.

Cette analyse s'appuie sur des graphiques dits « boxplot » qui permettent de visualiser les quartiles et la distribution des données.

b - Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères

i - Le niveau d'activité spécifique et son référentiel

- **Échelle de mesure et niveau d'activité**

Afin de pouvoir utiliser des référentiels nationaux d'activité, celle-ci est mesurée en nombre de contacts par nuit (c/n).

À l'échelle d'une étude d'impact, cette échelle de mesure limite les comparaison statistique entre différents points ou différents habitats.

C'est pourquoi, si l'échelle horaire est retenue précédemment, elle n'est pas utilisée à pour définir le niveau d'activité.

- **Référentiel du niveau d'activité**

Objectif :
Un référentiel d'activité est issu de la compilation d'une multitude de données générées à travers un protocole standardisé.

Le protocole standardisé est le point d'écoute au sol sur nuit complète.

En fonction des équipements utilisés, le bureau d'études O-GEO utilise deux référentiels :

- Le référentiel O-GEO pour des équipements issus de la technologie ecoObs (Batcorder, Mini-batcorder) ;
- Le référentiel du MNHN pour tout autres équipements (SM2, SM3, SM4, MiniSM de la technologie américaine Wildlife Acoustic, Batlogger S2 de la technologie allemande Elekon).

Ce document sert de référence pour positionner le niveau d'activité enregistré par nuit sur une aire d'étude par rapport aux différents niveaux d'activités distingués dans la compilation.

Référentiel O-GEO :
La référentiel O-GEO est décrit en Annexe I (31).

c - Les émergences crépusculaires et les retours au gîte

Est entendue par émergence crépusculaire, l'activité enregistrée très tôt en début de nuit. Ce sujet associe aussi l'activité enregistrée en phase de retour au gîte. L'activité des Chiroptères est alors étudiée en phase crépusculaire entre 15 minutes avant et une heure après le coucher du soleil. En phase de retour au gîte, elle est analysée entre une heure avant et 15 minutes après le lever du soleil.

Les horaires des émergences et ceux des retours au gîtes varient d'une espèce à une autre. Ces heures de sortie de gîte sont soit déterminées par « dire d'expert » au sein d'O-GEO, soit renseignées dans la bibliographie[2]. Pour la plupart des espèces, les heures de retour au gîte ne sont pas précisées. Dans ce cas, les valeurs de sortie de gîte sont reportées avant le lever du soleil.

Par exemple, pour la Pipistrelle commune, l'émergence est considérée précoce jusqu'à 25 min après le coucher du soleil et le retour est considéré tardif au-delà des 25 minutes qui précèdent le lever du soleil.

Pour d'autres espèces plus tardives, comme par exemple le Murin à oreilles échancrées, l'émergence est comptabilisée du coucher du soleil jusqu'à 50 min après et à partir de 60 min avant le lever du soleil.

Ce phénomène n'est pas systématiquement détectable en fin de nuit particulièrement quand les conditions météorologiques sont défavorables avec de faibles températures.

d - Le niveau de couverture spécifique

Dans chaque échantillon horaire, pour chaque espèce, la proportion de points couverts par heure est calculée.
La valeur retenue est le pourcentage moyen de points couverts par heure par chaque espèce.

La valeur moyenne de ce pourcentage est relative car elle ne correspond donc pas directement à une proportion du nombre de points d'écoute. Par exemple, la moyenne peut être de 10% alors que l'étude s'appuie sur trois points d'écoute. Mais elle permet de pondérer à la fois des espèces qui concentrent ponctuellement leur activité comme des espèces détectées sur un point d'écoute mais qui au demeurant n'y sont apparues qu'à quelques reprises.

Un niveau de couverture est défini en fonction de la valeur de l'indice de couverture relative :

- Fort : 75 à 100 % des points d'écoute ;
- Moyen : 25 à 75 % des points d'écoute ;
- Faible : 12,5 à 25 % des points d'écoute
- Très faible : < 12,5 % des points d'écoute.

[2] Arthur L. & Lemaire M. – 2021 – *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse.* Édition Biotope, Mèze, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 3ème édition, 592p.
Dietz C., Von Helversen O. & Nill D., 2009. *L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord.* Delachaux et Niestlé, Lonay, 400 p.

i - Le niveau de fréquentation

Ce niveau est établi par le croisement du niveau de couverture relative spécifique avec le niveau d'activité spécifique (Tableau 3).

		Niveau de couverture spécifique			
		Très faible	Faible	Moyen	Fort
Niveau d' activité spécifique	Très faible	Très faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen
	Faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen	Moyen
	Moyen	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort
	Fort	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

Tableau 3 : méthode d'évaluation du niveau de fréquentation

Cette hiérarchisation des niveaux de fréquentation est confrontée à celle des niveaux de statuts de conservation et de protection dans l'analyse des enjeux de manière à formuler une hiérarchisation des enjeux chiroptérologiques spécifiques.

G - L'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique

1 - Les niveaux des statuts réglementaires et conservatoires

Le peuplement chiroptérologique est concerné par :

- Un arrêté de protection nationale ;
- Des enjeux de conservation européens (annexe II de la Directive Habitats)
- Des niveaux de menace à l'échelle nationale et régionale (listes rouges) ;
- Les listes d'espèces déterminantes à l'échelle régionale voire départementale (ZNIEFF).

Une espèce protégée sur le territoire français bénéficie donc d'un niveau de statut réglementaire fort. Toutes les espèces et leurs habitats étant protégés en France, chacune bénéficie d'un statut règlementaire fort.

Chaque espèce dispose d'un statut de conservation :

- Faible si elle n'est pas visée par l'annexe II de la Directive Habitat ou si elle ne bénéficie pas d'un statut d'espèce quasi menacée ou menacée (vulnérable, en danger, en danger critique), ou d'espèce déterminante ;
- Moyen si elle ne dispose que d'un statut d'espèce déterminante ;
- Fort si elle est visée par l'annexe II de la Directive Habitats ou si elle est quasi menacée ou menacée en France ou en région.

2 - Les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire

La législation impose l'interdiction de leur destruction ou de celle des habitats nécessaires au bon déroulement de leur cycle biologique. Par conséquent, le **niveau d'enjeu règlementaire** s'alignera sur celui du statut réglementaire pour l'ensemble des espèces réglementaires et sera qualifié de **fort**.

Le niveau d'enjeu conservatoire est le résultat du croisement entre le niveau de fréquentation et le niveau du statut conservatoire (Tableau 4).

		Niveau de fréquentation			
		Très faible	Faible	Moyen	Fort
Niveau du statut conservatoire	Faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen	Moyen
	Moyen	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort
	Fort	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

Tableau 4 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire

II - RÉSULTATS

A - **Liste des espèces inventoriées**

S'appuyant sur 120 heures d'écoute nocturne, sur 4 points et 3 sessions, l'étude de l'activité des Chiroptères a permis de collecter 4 844 séquences, produisant 2 259 séquences-espèces. La compilation de ces séquences aboutit à un total de 5 246 contacts (Tableau 5).

Au total, 11 espèces de Chiroptères sont répertoriées :

- La Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) ;
- La Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii* (Natterer in Kuhl, 1817) ;
- La Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) ;
- La Sérotine commune *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) ;
- La Noctule de Leiser *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817) ;
- La Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) ;
- L'Oreillard gris *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829) ;
- L'Oreillard roux *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758) ;
- Le Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) ;
- Le Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros* (Borkhausen, 1797) ;
- Le Rhinolophe euryale *Rhinolophus euryale* (Blasius, 1853).

.

Nom vernaculaire	Pt 1			Pt 2			Pt 3			Pt 4			Total
	2022-09-29	2023-05-03	2023-06-05	2022-09-29	2023-05-03	2023-06-05	2022-09-29	2023-05-03	2023-06-05	2022-09-29	2023-05-03	2023-06-05	
Pipistrelle commune	87	232	259	83	269	997	57	36	16	32	369	145	2582
Pipistrelle de Kuhl	46	362	389	6	189	305	30	49	37	4	35	31	1483
Pipistrelle de Nathusius	1		7			1							9
Pipistrelle indéterminée	6						1						7
Sérotine commune	1	5	468		6	5			493		1	11	990
Noctule de Leisler	1									1			2
Noctule ou Sérotine	2	1			1	1							5
Barbastelle d'Europe	4	36		2	13	1		5					61
Oreillard gris	1	72	4		11	2	3				4	4	101
Oreillard roux									1				1
Grand rhinolophe	1												1
Petit rhinolophe	1									1			2
Rhinolophe euryale	1									1			2
N Contacts	**152**	**708**	**1127**	**91**	**489**	**1312**	**91**	**90**	**547**	**39**	**409**	**191**	**5246**
N Espèces	**10**	**5**	**4**	**3**	**5**	**6**	**3**	**3**	**4**	**5**	**4**	**4**	**11**

Tableau 5 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par points et par session

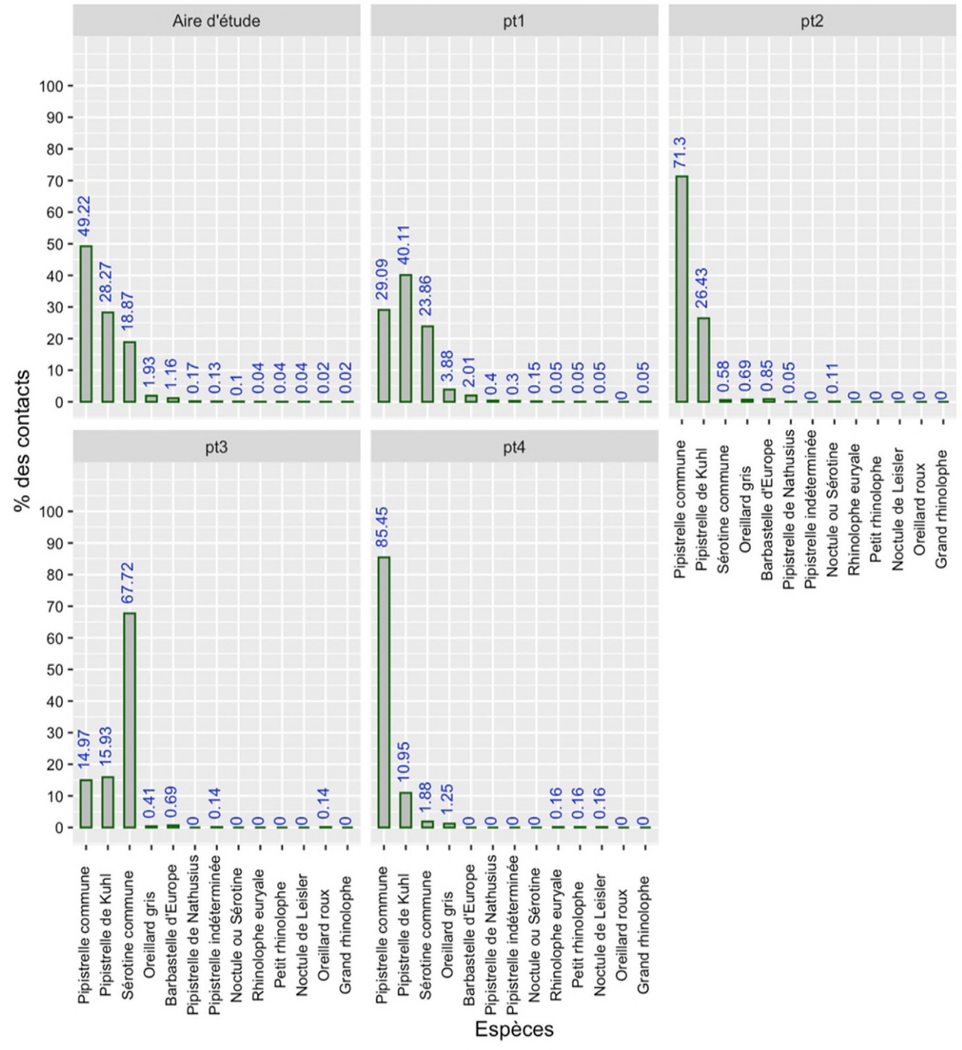
La détermination des espèces à partir de l'analyse acoustique a ses limites, en particulier dans des contextes où les espèces doivent faire converger la structure de leurs signaux pour s'adapter à leur environnement ou pour capturer leurs proies.

La détermination des Pipistrelles est parfois difficile jusqu'à l'espèce. En effet, certains signaux se chevauchent en structure. Ainsi, quelques séquences n'ont pu être attribuées à une espèce et ont été rattachées au groupe Pipistrelle indéterminée.

Les Noctules et Sérotines émettent parfois des signaux similaires, ce qui ne permet pas la détermination jusqu'à l'espèce. Le groupe Noctule ou Sérotine (Nyctaloïde) est alors attribué à la séquence.

Les signaux qui sont associés au Rhinolophe euryale affichent une fréquence de maximum d'énergie qui caractérise l'espèce dans la majorité des cas. Le Petit rhinolophe peut produire cette gamme de signal mais de manière nettement moins courante. Le niveau de certitude dans la reconnaissance du Rhinolophe euryale est probable.

La Pipistrelle commune domine les proportions de contacts sur l'aire d'étude (49 %) et sur les points d'écoute 2 et 4 avec respectivement 71 % et 85 % des contacts (Graph. 2). Sur les points 2 et 4, la Pipistrelle de Kuhl suit avec des proportions de contacts variant de 26 % à 11 % des contacts.
En revanche, le point 1 est dominé par la Pipistrelle de Kuhl (40 %) suivit par la Pipistrelle commune puis par la Sérotine commune.
Au point 3, c'est la Sérotine commune qui domine (68 %), suivit par les deux espèces de Pipistrelles.
Les autres espèces ont une présence anecdotique.



Graph. 2 : répartition des proportions de contacts par espèce de Chiroptères

C - **Diversité et densité**

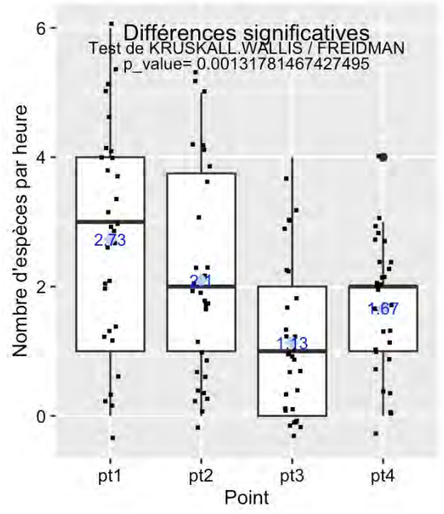
1 - Diversité

a - Par point

Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque point durant chaque session. La diversité moyenne est calculée en nombre d'espèces par heure (e/h) pour chaque point.

Le point 1 présente en moyenne 2,7 e/h avec 6 e/h contactées au maximum durant la même heure. Le point 3 présente 1,1 e/h en moyenne avec 4 e/h contactées au maximum. Les autres points ont une densité moyenne intermédiaire (Graph. 3, Tableau 6, Carte 3).
Les tests statistiques montrent des différences significatives entre les points. En effet, le point 1 a une densité moyenne significativement plus élevé que les points 3 et 4. Le point 2 a une densité moyenne significativement plus élevée que le point 3.

Ainsi, le point 1 et, dans une moindre mesure, le point 2, présentent une diversité moyenne plus élevée que les points 3 et 4. D'après le référentiel O-GEO, cette diversité est moyenne aux points 1 et 2 et faible à moyenne aux points 3 et 4.



Graph. 3 : nombre d'espèces présentes par heure par point

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	2.73	3	6	0
pt2	2.10	2	5	0
pt3	1.13	1	4	0
pt4	1.67	2	4	0

Tableau 6 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude, par point

	pt1	pt2	pt3
pt2	0,19		
pt3	0,00	0,03	
pt4	0,03	0,44	0,07

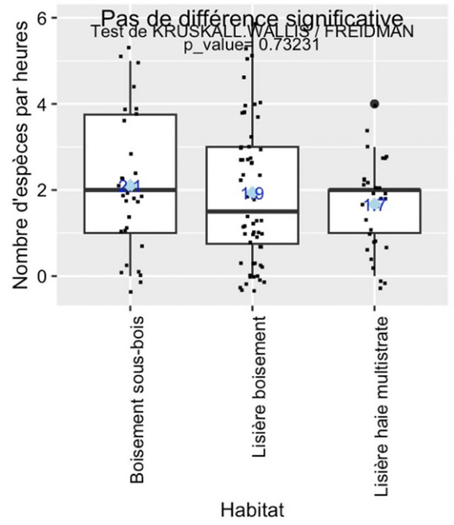
Tableau 7 : p-value des tests statistiques réalisés pour comparer la diversité moyenne entre les point (p-value significatives surlignées)

b - Par habitat

Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque habitat durant chaque session. La diversité moyenne est calculée en nombre d'espèces par heure (e/h) pour chaque habitat.

Le sous-bois présente une diversité moyenne de 2,1 e/h contre 1,7 e/h en lisière de haie multistrate et 2 e/h en lisière de boisement (Graph. 4, Tableau 8, Carte 3). Statistiquement, aucune différence significative n'est relevée.

La diversité moyenne est équivalente entre les habitats. Cette diversité est moyenne.



Graph. 4 : nombre d'espèces présentes par heure par habitat

Habitat	Moyenne	Médiane	Max	Min
Boisement sous-bois	2.10	2.0	5	0
Lisière boisement	1.93	1.5	6	0
Lisière haie multistrate	1.67	2.0	4	0

Tableau 8 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude, par habitat

2 - Densité toutes espèces confondues

a - Par point

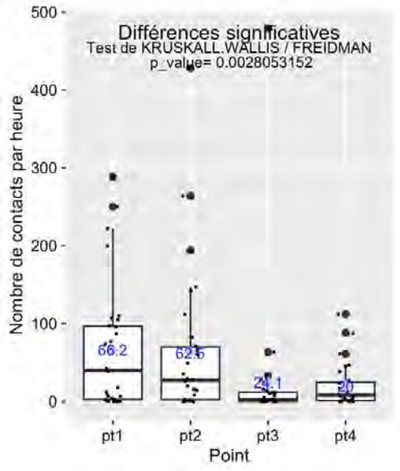
La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure. La densité moyenne est calculée en nombre de contacts par heure (c/h) pour chaque point.

Le point 1 a une densité moyenne de 66 c/h. Cette densité est de 20 c/h au point 4. Elle est intermédiaire aux points 2 et 3. Des pics ponctuels d'activité atteignent plus de 400 voire 470 c/h aux points 2 et 3 (Graph. 5, Tableau 9, Carte 3). Les tests statistiques montrent une différence significative de densité entre les points. Ainsi, le point 3 a une densité significativement plus faible que les points 1 et 2.

Les points 1 et 2 présentent une densité plus élevée, possiblement dû à l'activité de la Pipistrelle commune et à la Pipistrelle de Kuhl. Cette densité est moyenne aux points 1 et 2 et est faible aux points 3 et 4.

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	66.17	40	288	0
pt2	62.47	27	428	0
pt3	24.10	2	479	0
pt4	19.97	8	112	0

Tableau 9 : contacts moyens par heure par point



Graph. 5 : densité moyenne par heure par point

	pt1	pt2	pt3
pt2	0,65		
pt3	0,01	0,01	
pt4	0,08	0,12	0,12

Tableau 10 : p-value des tests statistiques réalisés pour comparer la densité moyenne entre les point (p-value significatives surlignées)

b - Par habitat

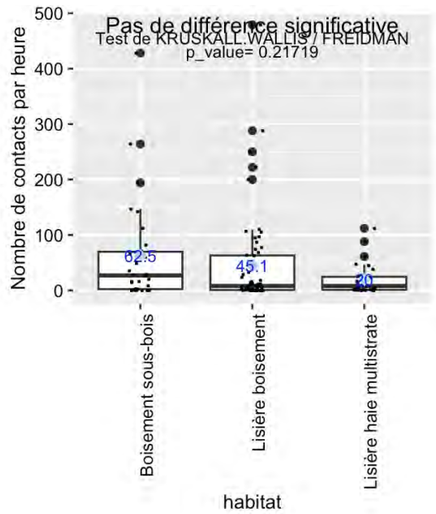
La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure pour chaque habitat. La densité moyenne est calculée en nombre de contacts par heure (c/h) pour chaque habitat.

Le sous-bois a une densité moyenne de 62 c/h, contre 43 c/h en lisière de boisement et 20 c/h en lisière de haie multistrate (Graph. 6, Tableau 11, Carte 3). Des pics ponctuels d'activité dépassant les 400 c/h sont présents en sous-bois et en lisière de boisement. Cependant, aucune différence significative n'est relevée entre les habitats.

La densité moyenne est équivalente entre les différents habitats. Des pics ponctuels d'activité sont cependant relevés en sous-bois et en lisière de boisement.

Habitat	Moyenne	Médiane	Max	Min
Boisement sous-bois	62.47	27	428	0
Lisière boisement	45.13	8	479	0
Lisière haie multistrate	19.97	8	112	0

Tableau 11 : contacts moyens par heure par habitat

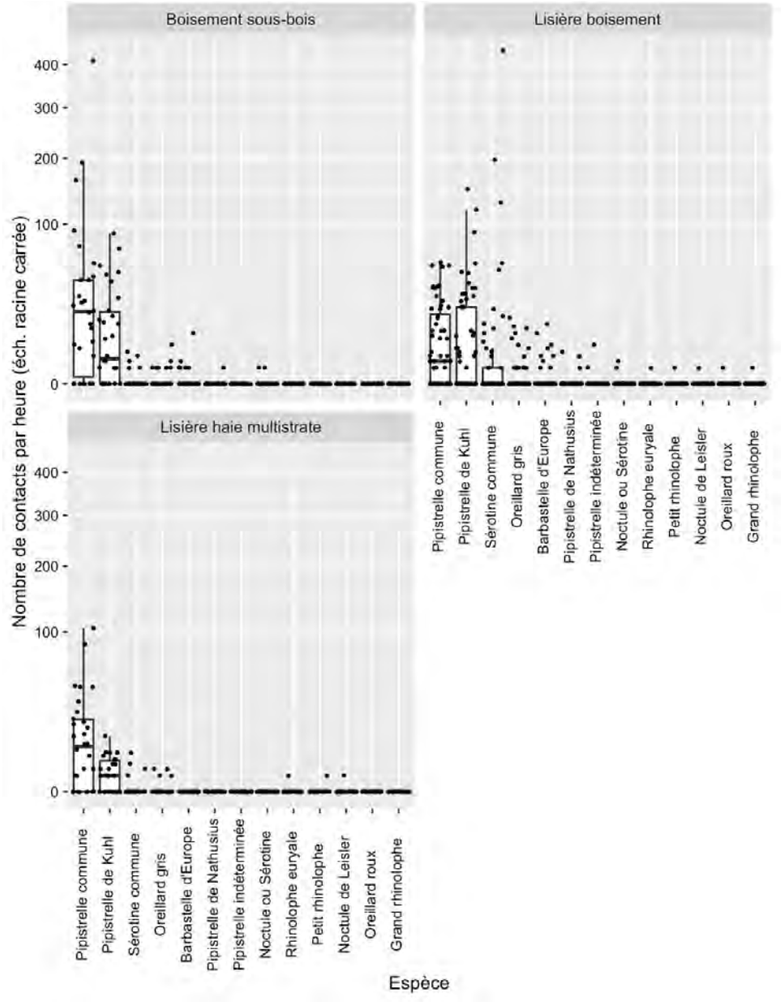


Graph. 6 : densité moyenne par heure par habitat

3 - Densité par espèce par habitat

La Pipistrelle commune domine dans deux habitats avec une densité moyenne de près de 44,6 c/h en sous-bois et de 17 c/h en lisière de haie multistrate (Graph. 7, Tableau 12). Dans ces habitats, la Pipistrelle de Kuhl suit avec 16,4 c/h en sous-bois et 2 c/h en lisière de haie multistrate. En lisière de boisement c'est la Sérotine commune qui domine avec 16 c/h, suivit de près par la Pipistrelle de Kuhl (15 c/h) puis par la Pipistrelle commune (11,4 c/h).
Les autres espèces sont plus anecdotiques dans les deux habitats.

La plupart des espèces pour lesquelles un test statistique a pu être réalisé ont une densité similaire entre les deux habitats (Tableau 13). Seule la Pipistrelle commune a une densité significativement différente entre les habitats.



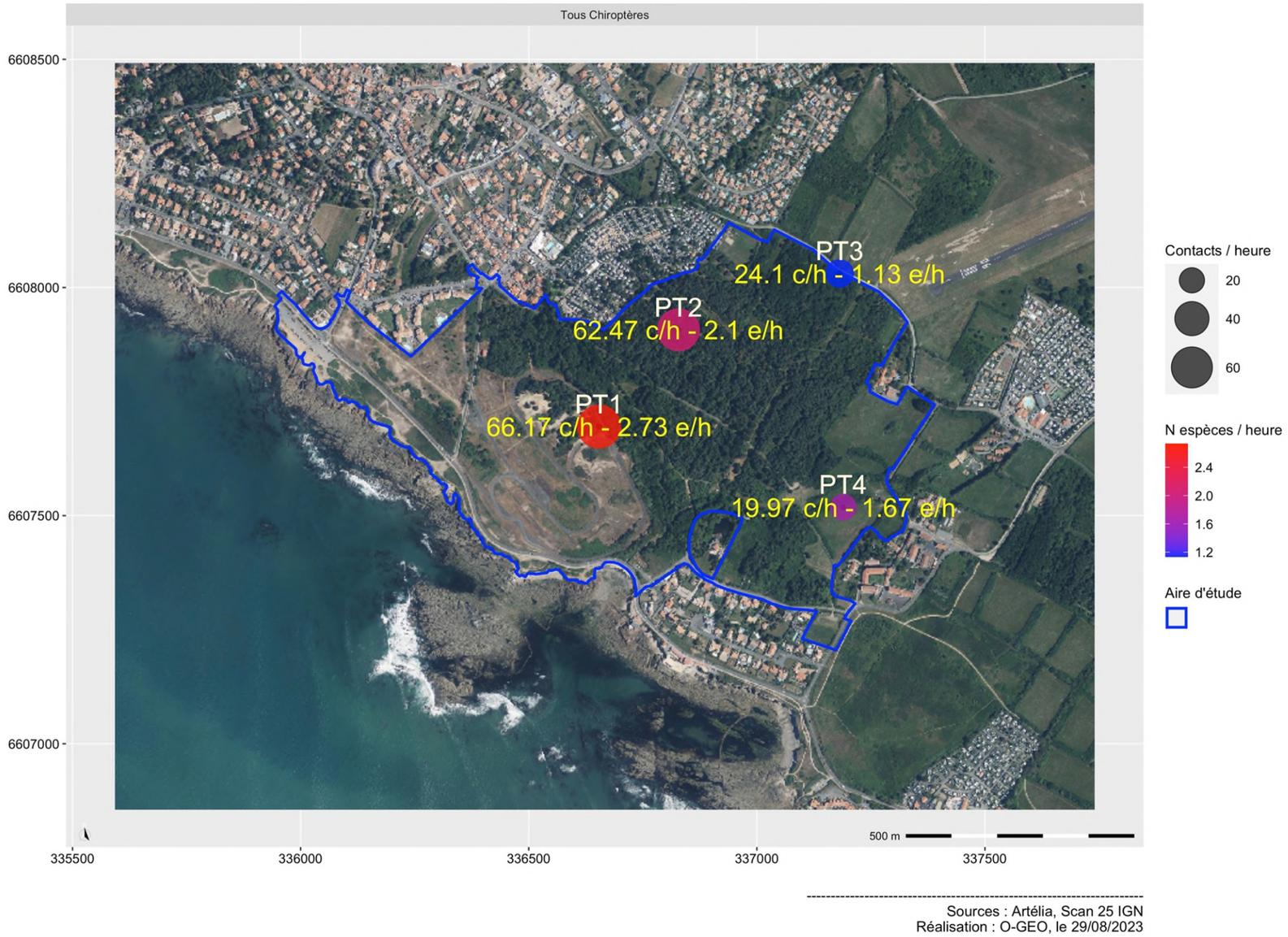
Graph. 7 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats

Habitat	Espèce	Moyenne	Médiane	Max	Min
Boisement sous-bois	Pipistrelle commune	44.60	20.5	410	0
Boisement sous-bois	Pipistrelle de Kuhl	16.43	2.5	89	0
Boisement sous-bois	Barbastelle d'Europe	0.53	0.0	10	0
Boisement sous-bois	Oreillard gris	0.43	0.0	6	0
Boisement sous-bois	Sérotine commune	0.37	0.0	4	0
Boisement sous-bois	Noctule ou Sérotine	0.07	0.0	1	0
Boisement sous-bois	Pipistrelle de Nathusius	0.03	0.0	1	0
Boisement sous-bois	Grand rhinolophe	0.00	0.0	0	0
Boisement sous-bois	Noctule de Leisler	0.00	0.0	0	0
Boisement sous-bois	Oreillard roux	0.00	0.0	0	0
Boisement sous-bois	Petit rhinolophe	0.00	0.0	0	0
Boisement sous-bois	Pipistrelle indéterminée	0.00	0.0	0	0
Boisement sous-bois	Rhinolophe euryale	0.00	0.0	0	0
Lisière boisement	Sérotine commune	16.12	0.0	435	0
Lisière boisement	Pipistrelle de Kuhl	15.13	0.0	149	0
Lisière boisement	Pipistrelle commune	11.42	2.0	58	0
Lisière boisement	Oreillard gris	1.33	0.0	17	0
Lisière boisement	Barbastelle d'Europe	0.75	0.0	14	0
Lisière boisement	Pipistrelle de Nathusius	0.13	0.0	4	0
Lisière boisement	Pipistrelle indéterminée	0.12	0.0	6	0
Lisière boisement	Noctule ou Sérotine	0.05	0.0	2	0
Lisière boisement	Grand rhinolophe	0.02	0.0	1	0
Lisière boisement	Noctule de Leisler	0.02	0.0	1	0
Lisière boisement	Oreillard roux	0.02	0.0	1	0
Lisière boisement	Petit rhinolophe	0.02	0.0	1	0
Lisière boisement	Rhinolophe euryale	0.02	0.0	1	0
Lisière haie multistrate	Pipistrelle commune	17.07	8.0	105	0
Lisière haie multistrate	Pipistrelle de Kuhl	2.13	1.0	12	0
Lisière haie multistrate	Sérotine commune	0.40	0.0	6	0
Lisière haie multistrate	Oreillard gris	0.27	0.0	2	0
Lisière haie multistrate	Noctule de Leisler	0.03	0.0	1	0
Lisière haie multistrate	Petit rhinolophe	0.03	0.0	1	0
Lisière haie multistrate	Rhinolophe euryale	0.03	0.0	1	0
Lisière haie multistrate	Barbastelle d'Europe	0.00	0.0	0	0
Lisière haie multistrate	Grand rhinolophe	0.00	0.0	0	0
Lisière haie multistrate	Noctule ou Sérotine	0.00	0.0	0	0
Lisière haie multistrate	Oreillard roux	0.00	0.0	0	0
Lisière haie multistrate	Pipistrelle de Nathusius	0.00	0.0	0	0
Lisière haie multistrate	Pipistrelle indéterminée	0.00	0.0	0	0

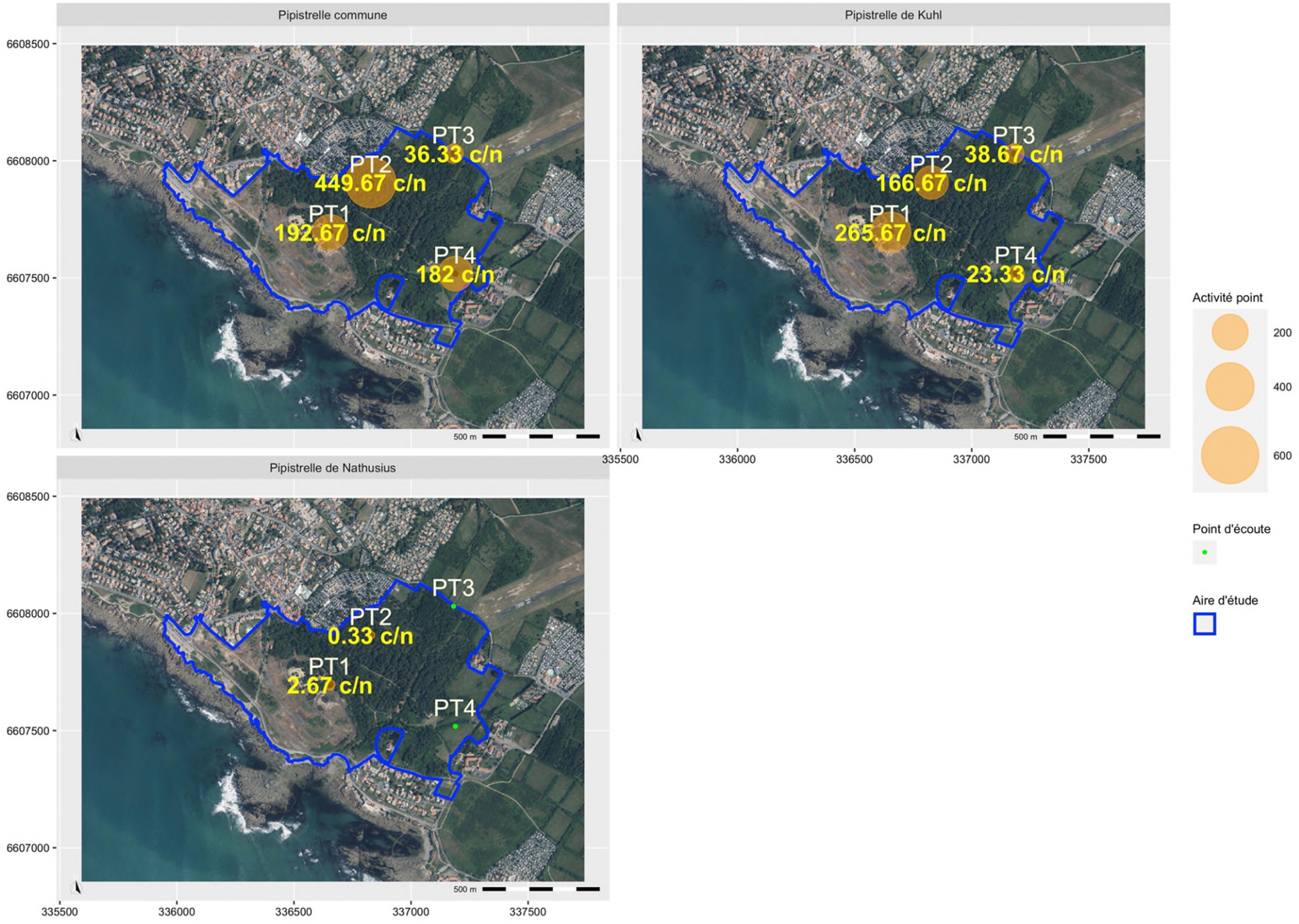
Tableau 12 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat (moyenne plus élevée surlignée)

Espèce	Test	P value	Conclusion
Pipistrelle commune	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0347067	Différences significatives
Pipistrelle de Kuhl	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.1487886	Pas de différence significative
Pipistrelle de Nathusius	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.4593662	Pas de différence significative
Pipistrelle indéterminée	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.3648010	Pas de différence significative
Sérotine commune	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.1066754	Pas de différence significative
Noctule de Leisler	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.6039661	Pas de différence significative
Noctule ou Sérotine	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.3646706	Pas de différence significative
Barbastelle d'Europe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0520219	Pas de différence significative
Oreillard gris	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.6975568	Pas de différence significative
Oreillard roux	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.6065307	Pas de différence significative
Grand rhinolophe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.6065307	Pas de différence significative
Petit rhinolophe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.6039661	Pas de différence significative
Rhinolophe euryale	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.6039661	Pas de différence significative

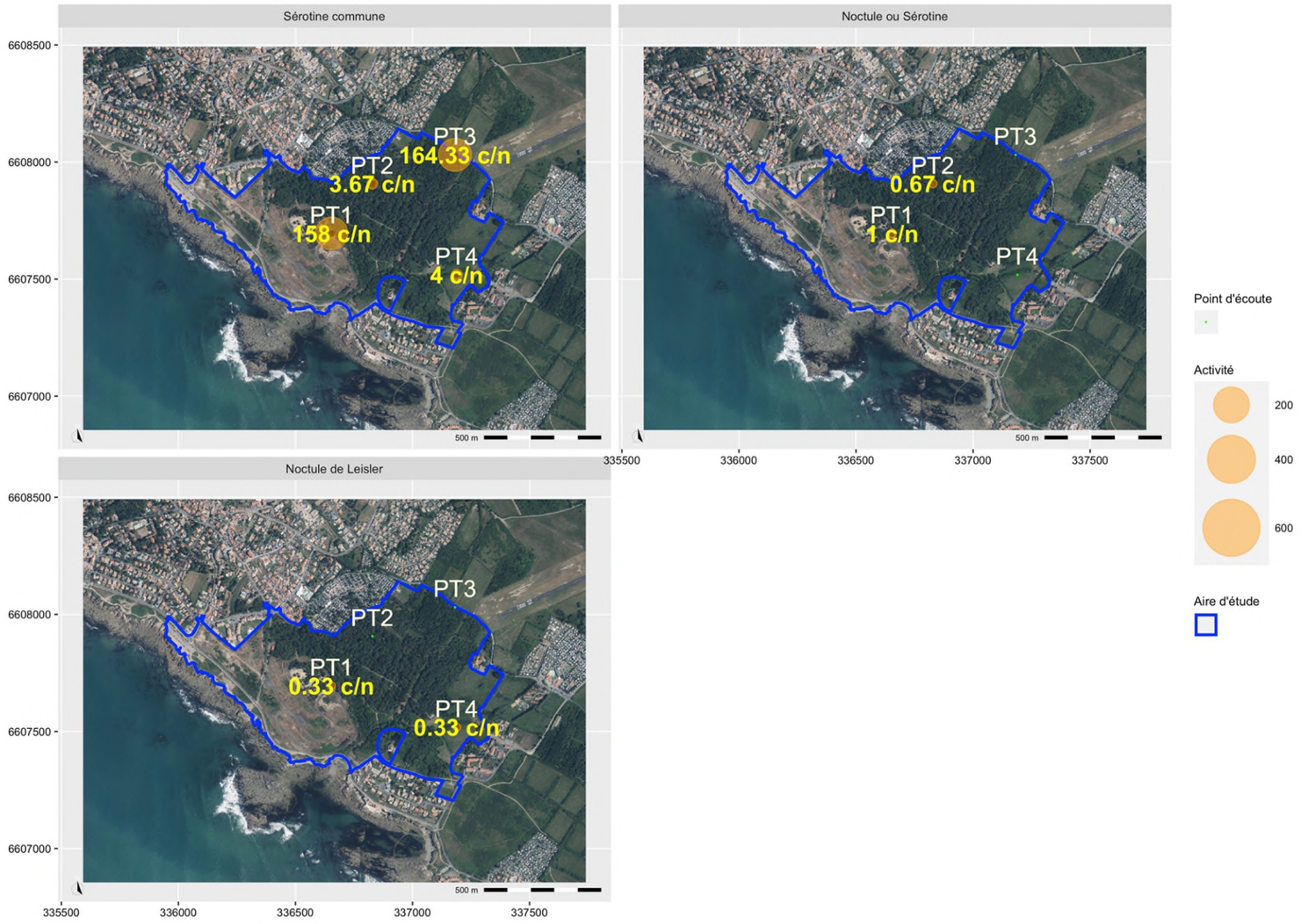
Tableau 13 : tests statistiques utilisés pour comparer la densité par habitat pour les espèces possédant plus de 2 contacts



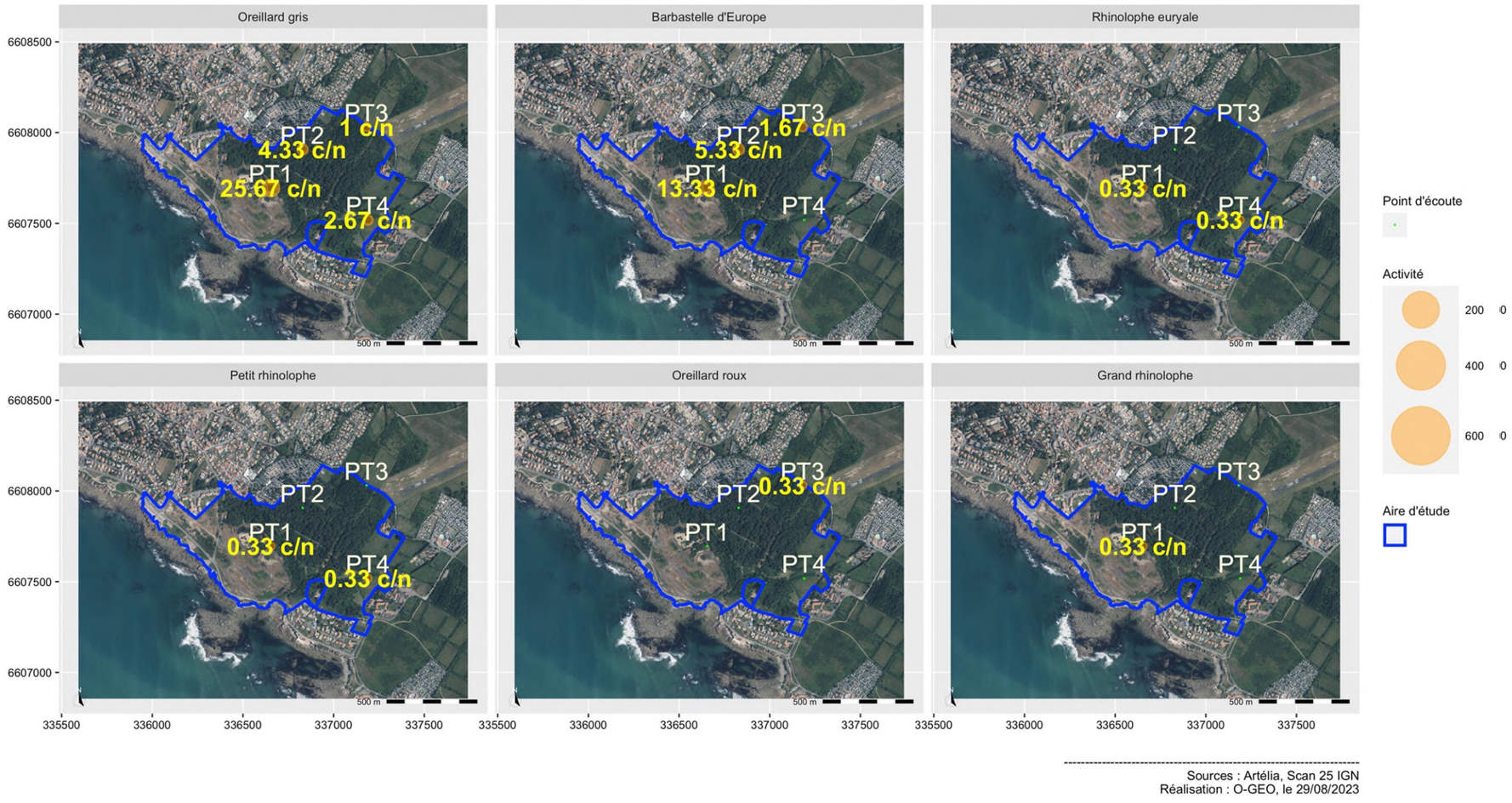
Carte 3 : indices ponctuels de diversité et de densité d'activité des Chiroptères



Carte 4 : : activité des Pipistrelloïdes par point



Carte 5 : activité des Nyctaloïdes par point



Carte 6 : Carte 7 : activité des autres espèces de Chiroptère par point

D - **Niveau de fréquentation des Chiroptères**

1 - Niveau d'activité

Les niveaux d'activité sont établis sur la base d'un référentiel qui est précisé dans la méthodologie.

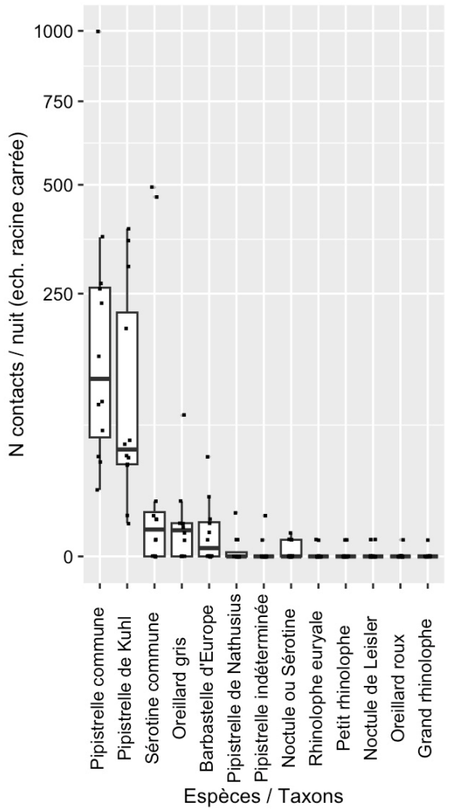
Ce référentiel s'appuie sur une compilation de relevés dont l'échantillon est le point-session, ou la nuit. L'unité retenue est donc le nombre de contacts par nuit.

En fonction du nombre moyen de contacts par nuit mesuré au sein de l'aire d'étude, un niveau d'activité est établi.

Au sein de l'aire d'étude, sur l'ensemble des échantillons, seule la Sérotine commune a un niveau d'activité considéré comme fort, avec un nombre de contacts de 82,5 c/n.

Le niveau d'activité est moyen pour quatre espèces : la Pipistrelle commune avec 215 c/h, la Pipistrelle de Kuhl avec 123,6 c/n, l'Oreillard gris avec 8,4 c/n et la Barbastelle d'Europe avec 5 c/h (Graph. 8, Graph. 9, Tableau 14).

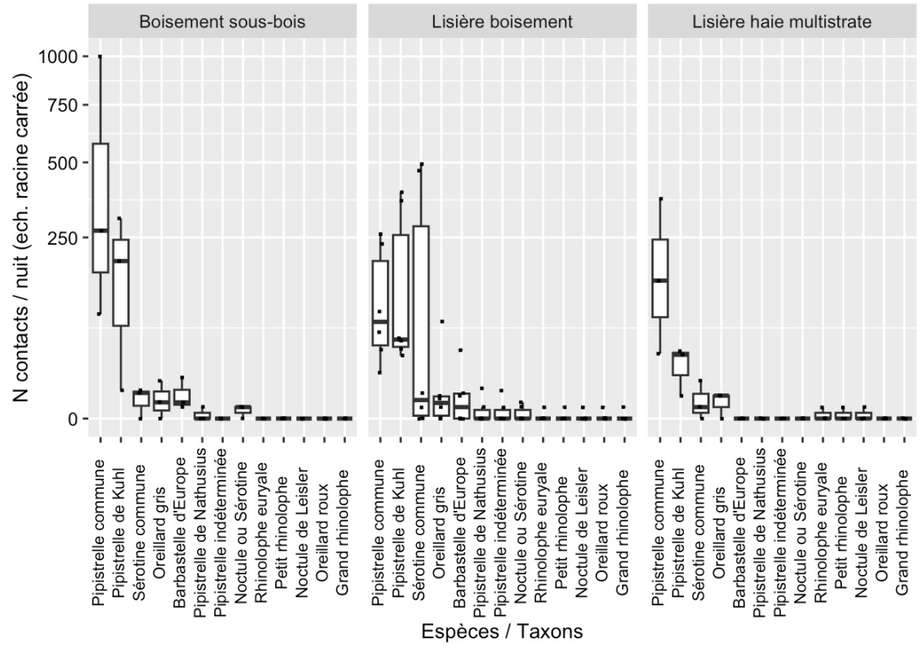
Avec entre 0,08 c/n et 0,75 c/n, l'Oreillard roux, le Grand rhinolophe, le Rhinolophe euryale, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius ont un niveau d'activité faible.



Graph. 8 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères

Espèce	Contacts/nuit (moy.)	Niveau d'activité
Sérotine commune	82.500	Fort
Pipistrelle commune	215.167	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	123.583	Moyen
Oreillard gris	8.417	Moyen
Barbastelle d'Europe	5.083	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	0.750	Faible
Noctule de Leisler	0.167	Faible
Petit rhinolophe	0.167	Faible
Rhinolophe euryale	0.167	Faible
Grand rhinolophe	0.083	Faible
Oreillard roux	0.083	Faible

Tableau 14 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude



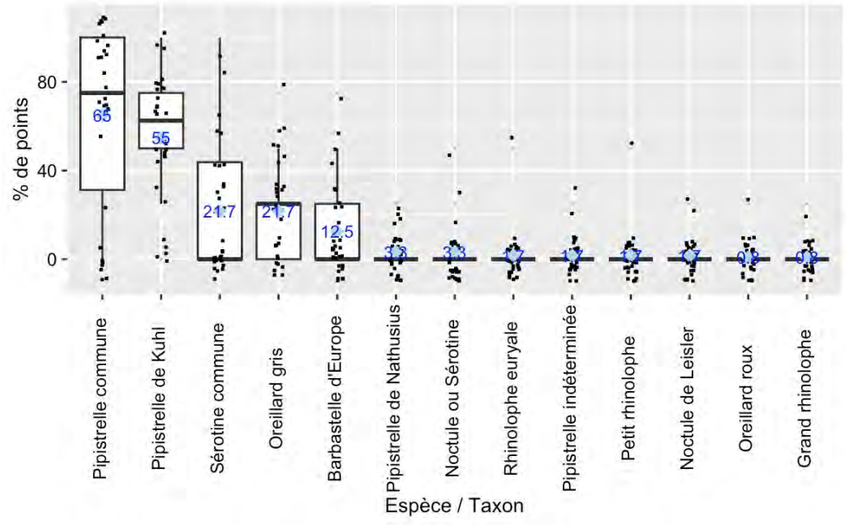
Graph. 9 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères pour chaque habitat

2 - Niveau de couverture

La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont les deux espèces qui affichent les taux de couverture les plus forts avec respectivement 65 % et 55 % de taux de couverture (Graph. 10, Tableau 15). Ces espèces sont alors présentes sur la moitié voire les deux tiers des points d'écoute toutes les heures. Leur niveau de couverture est moyen.

La Sérotine commune, l'Oreillard gris et la Barbastelle d'Europe ont un niveau de couverture faible.

Les autres espèces affichent des valeurs plus faibles, témoignant du caractère très ponctuel de leur présence.



Graph. 10 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure

Espèce	% des points / heure (moy.)	Médiane	Min	Max	Niveau de couverture
Pipistrelle commune	65.00	75.0	0	100	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	55.00	62.5	0	100	Moyen
Sérotine commune	21.67	0.0	0	100	Faible
Oreillard gris	21.67	25.0	0	75	Faible
Barbastelle d'Europe	12.50	0.0	0	75	Faible
Pipistrelle de Nathusius	3.33	0.0	0	25	Très faible
Noctule ou Sérotine	3.33	0.0	0	50	Très faible
Rhinolophe euryale	1.67	0.0	0	50	Très faible
Pipistrelle indéterminée	1.67	0.0	0	25	Très faible
Petit rhinolophe	1.67	0.0	0	50	Très faible
Noctule de Leisler	1.67	0.0	0	25	Très faible
Oreillard roux	0.83	0.0	0	25	Très faible
Grand rhinolophe	0.83	0.0	0	25	Très faible

Tableau 15 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères

E - **Émergences crépusculaires**

i - Données enregistrées

L'ensemble des données sont synthétisées dans les tableaux suivants (Tableau 16 et Tableau 17) et les graphiques suivants (Graph. 11, Graph. 12).

Sur les 6 espèces répertoriées en début ou fin de nuit, au regard de la bibliographie, 1 seule évoque la proximité d'un gîte anthropique :

- la Pipistrelle commune, au point 1, en période automnale.

Espèce	Point	Session	Minutes qui succèdent le coucher du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2022-09-29	25	Anthropique
	pt1	2023-05-03	49	*Trop tardif*
	pt2	2022-09-29	53	*Trop tardif*
	pt2	2023-05-03	35	*Trop tardif*
	pt2	2023-06-05	52	*Trop tardif*
	pt3	2022-09-29	32	*Trop tardif*
	pt3	2023-05-03	48	*Trop tardif*
	pt4	2022-09-29	27	*Trop tardif*
	pt4	2023-05-03	38	*Trop tardif*
	pt4	2023-06-05	44	*Trop tardif*
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2022-09-29	40	*Trop tardif*
	pt1	2023-05-03	52	*Trop tardif*
	pt2	2022-09-29	40	*Trop tardif*
	pt2	2023-05-03	36	*Trop tardif*
	pt2	2023-06-05	40	*Trop tardif*
	pt3	2022-09-29	36	*Trop tardif*
	pt4	2022-09-29	37	*Trop tardif*
	pt4	2023-05-03	34	*Trop tardif*
	pt4	2023-06-05	54	*Trop tardif*
Sérotine commune	pt1	2023-06-05	57	*Trop tardif*
	pt3	2023-06-05	55	*Trop tardif*
Oreillard gris	pt2	2023-05-03	46	*Trop tardif*
	pt4	2023-05-03	53	*Trop tardif*
Oreillard roux	pt3	2023-06-05	60	*Trop tardif*

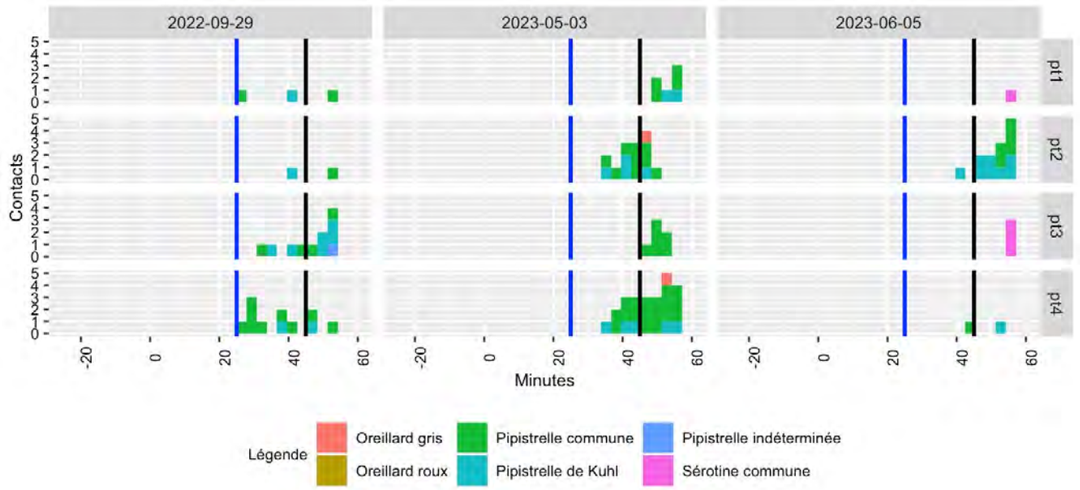
Tableau 16 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil

Espèce	Point	Session	Minutes qui précèdent le lever du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2023-05-03	-45	*Trop précoce*
	pt2	2023-05-03	-43	*Trop précoce*
	pt2	2023-06-05	-39	*Trop précoce*
	pt3	2023-05-03	-46	*Trop précoce*
	pt4	2023-05-03	-22	*Trop précoce*
	pt4	2023-06-05	-42	*Trop précoce*
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2023-05-03	-47	*Trop précoce*
	pt2	2023-05-03	-43	*Trop précoce*
	pt3	2023-05-03	-46	*Trop précoce*
	pt4	2023-05-03	-45	*Trop précoce*
Pipistrelle de Nathusius	pt2	2023-06-05	-54	*Trop précoce*
Oreillard gris	pt1	2023-05-03	-54	*Trop précoce*
	pt2	2023-05-03	-49	*Trop précoce*

Tableau 17 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil

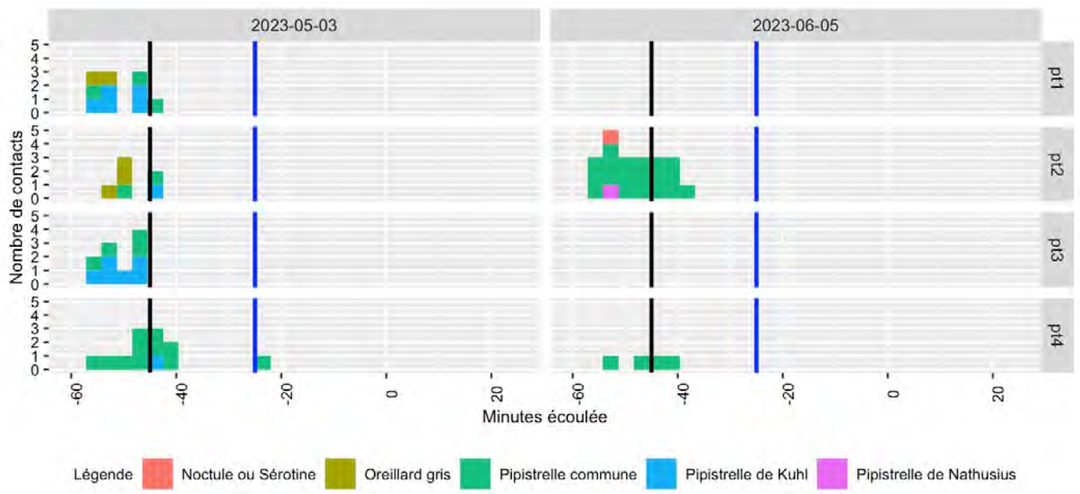
ii - La Pipistrelle commune :

La Pipistrelle commune est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti (habitation, église, pont, etc.) où elle trouve des cavités nécessaires à ses phases d'inactivité en journée en période estivale, pour ses nurseries ou des individus isolés. Elle s'accommode aussi des fissures dans les murs et autres interstices dans les bâtiments. Des groupes plus importants d'individus hibernent dans des fissures rocheuses et dans des gîtes souterrains : caves, tunnels et grottes.



Le trait bleu et le trait noir marquent respectivement 25 minutes (sortie de gîte précoce) et 45 minutes (sortie de gîte tardive) après le coucher du soleil

Graph. 11 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil



Le trait noir et le trait bleu marquent respectivement 45 minutes (retour précoce) et 25 minutes (retour tardif) avant le lever du soleil

Graph. 12 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil

F - **Synthèse des niveaux de fréquentation**

Cette synthèse s'appuie sur l'analyse de l'association des niveaux de présence (proportion de points d'écoute couverte) et le niveau d'activité moyenne (nombre de contacts moyen par nuit, par point).

Le tableau suivant (Tableau 18) fait la synthèse des niveaux de fréquentation spécifique et de la présence possible de gîtes.

Espèce	Niveau d'activité	Niveau de couverture	Niveau de fréquentation	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Moyen	Moyen	Moyen	Anthropique Point 1
Pipistrelle de Kuhl	Moyen	Moyen	Moyen	Non
Sérotine commune	Fort	Faible	Moyen	Non
Barbastelle d'Europe	Moyen	Faible	Faible à moyen	Non
Oreillard gris	Moyen	Faible	Faible à moyen	Non
Grand rhinolophe	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Noctule de Leisler	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Oreillard roux	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Petit rhinolophe	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Pipistrelle de Nathusius	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Rhinolophe euryale	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non

Tableau 18 : évaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude

Ainsi, la zone d'étude est fréquentée :

- Avec un niveau moyen :
  - Incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Pipistrelle commune ;
  - N'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Pipistrelle de Kuhl ;
    - La Sérotine commune ;
- Avec un niveau faible à moyen, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Barbastelle d'Europe ;
    - L'Oreillard gris ;
- Avec un niveau très faible à faible n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - Le Grand rhinolophe ;
    - La Noctule de Leisler ;
    - L'Oreillard roux ;
    - Le Petit rhinolophe ;
    - La Pipistrelle de Nathusius ;
    - Le Rhinolophe euryale.

G - **Les enjeux chiroptérologiques**

1 - Les statuts de protection et de conservation

L'ensemble des statuts de protection et de conservation à l'échelle de la France et de la région, synthétisés par l'INPN, ainsi que les niveaux équivalents, sont précisés dans le Tableau 19.

Toutes les espèces sont protégées en France. Certaines disposent de statuts de conservations importants qui impliquent un niveau de conservation fort, d'autre seulement moyen.

Espèce	PN	DH	LRN	LRR	DET	Niveau de statut de protection	Niveau maximum de statut de conservation
Pipistrelle commune	NM2	-	NT	NT	Dét	Fort	Fort
Pipistrelle de Kuhl	NM2	-.	-	-	-	Fort	Faible
Pipistrelle de Nathusius	NM2	-	NT	VU	Dét	Fort	Fort
Sérotine commune	NM2	-	NT	VU	Dét	Fort	Fort
Noctule de Leisler	NM2	NT	NT		Dét	Fort	Fort
Barbastelle d'Europe	NM2	CDH2	-	-	Dét.	Fort	Fort
Oreillard gris	NM2	-	-	-	-	Fort	Faible
Oreillard roux	NM2	-	-	NT	-	Fort	Fort
Grand rhinolophe	NM2	CDH2	-		Dét.	Fort	Fort
Petit rhinolophe	NM2	CDH2	-	NT	Dét.	Fort	Fort
Rhinolophe euryale	NM2	CDH2		EN	Dét.	Fort	Fort

DH : Directive Habitats
CDH2 : espèce d'intérêt communautaire, visée à l'annexe II de la Directive Habitats ;
CDH4 : engagement des pays membres dans la protection des espèces visées à l'annexe 4 de la Directive Habitats ;
PN : Protection Nationale
NM2 : espèce listée dans l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LR : Liste Rouge des espèces menacées en France (LRN) ou en région (LRR)
DD : statut indéterminé, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, Vu : menacée vulnérable, CR : en danger critique
ZDET : ZNIEFF déterminante (ZNIEFF : Zone Nationale d'intérêt Écologique, Faunistique et Floristique)
DET : espèces déterminantes en région

Tableau 19 : statuts de protection et de conservation et leur niveau à l'échelle de la France et de la région

2 - Les niveaux d'enjeu chiroptérologiques

Les enjeux chiroptérologiques sont établis dans le tableau suivant (Tableau 20).

Les enjeux se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe. En effet, ces espèces ont un niveau d'enjeu moyen à fort. Des gîtes anthropiques sont possibles à proximité du point 1 pour la Pipistrelle commune.

Le niveau d'enjeu conservatoire est faible à moyen pour la Pipistrelle de Kuhl, le Grand rhinolophe, la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux, le Petit rhinolophe, la Pipistrelle de Nathusius et le Rhinolophe euryale.

Il est faible pour l'Oreillard gris.

Espèce	Niveau de fréquentation	Niv. statut de protection	Niv. statut de conservation	Niv. enjeu conservatoire	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Anthropique Point 1
Sérotine commune	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Barbastelle d'Europe	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Pipistrelle de Kuhl	Moyen	Fort	Faible	Faible à moyen	Non
Grand rhinolophe	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Noctule de Leisler	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Oreillard roux	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Petit rhinolophe	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Pipistrelle de Nathusius	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Rhinolophe euryale	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Oreillard gris	Faible à moyen	Fort	Faible	Faible	Non

Tableau 20 : niveaux d'enjeux chiroptérologiques

Partie 3 - CONCLUSION

I - Les enjeux chiroptérologiques

L'inventaire des Chiroptères et l'étude de leur activité sont menés sur 4 points d'écoute et 3 sessions, dont 1 session en période automnale (transit entre les gîtes d'été et les gîtes d'hiver) et 2 en période estivale (mise-bas et élevage des jeunes). L'analyse de l'activité des Chiroptères s'appuie sur la compilation de l'ensemble des données collectées durant 120 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 11 espèces de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France[3], la région Pays-de-la-Loire compte 21 espèces[4]. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme moyenne.

Les enjeux chiroptérologiques à l'échelle de l'aire d'étude se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe. L'aire d'étude joue un rôle important dans la conservation des populations locales de ces espèces.

La diversité et la densité moyenne par heure sont modérées, notamment au centre de l'aire d'étude. Cette activité est dominée par la présence de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Kuhl mais également de la Sérotine commune.

Les comportements crépusculaires de la Pipistrelle commune évoquent la présence de gîtes anthropiques à proximité de l'aire d'étude.

Aucun comportement crépusculaire d'espèces sylvestres n'est détecté. Cependant, plusieurs espèces exclusivement ou partiellement arboricoles fréquentent l'aire d'étude. C'est le cas de la Barbastelle d'Europe, de la Pipistrelle de Nathusius, de la Noctule de Leisler et de l'Oreillard roux. Des individus isolés peuvent occuper d'éventuelles cavités sylvestres et peuvent échapper aux détections en début et en fin de nuit. Ils peuvent aussi utiliser les cavités à d'autre moment de l'année, échappant ainsi aux sessions d'inventaire.

La conservation de ces enjeux est étroitement liée à la conservation des boisements, des haies et de leurs lisières respectives mais également des ruisseaux et de leurs ripisylves. Cet ensemble est nécessaire à l'alimentation et au déplacement des Chiroptères ainsi qu'à leur repos et leur reproduction si des cavités sont présentes. Il doit disposer d'un niveau conservatoire fort.

[3] Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 2022. Plan national d'actions Chiroptères , https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauve-souris/les-especes-en-france (consulté le 15/06/2023)

[4] LPO Anjou,2009. Plan National d'Action pour les Chiroptères – Déclinaison régionale en Pays de la Loire , http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_Action_Chiropteres_Declinaison_Pays_de_la_Loire_cle7abfc2-1.pdf

II - Les effets et impacts bruts

A - En phase travaux

1.1.1.1. Effets directs

En phase travaux, les impacts bruts permanents attendus sont :

- La destruction d'habitats de chasse ;
- La destruction possible de gîtes sylvestres.

Au regard des enjeux de conservation moyens à forts pour plusieurs espèces de Chiroptères, les impacts bruts imputables à la destruction d'habitats sont de niveau fort.

1.1.1.2. Effets indirects

En phase de travaux, aucun effet indirect n'est identifié tant que les travaux sont menés de jour et loin des gîtes à Chiroptères en période estivale (mai à juillet).

B - En phase fonctionnement

1.1.1.3. Effets directs

Ce projet est un projet de restauration du site. Ainsi, très peu d'effets indirectes sont relevés, notamment si aucun axe routier n'est ajouté. Les seuls effets indirects possibles peuvent être liés à l'ajout d'éclairages artificiels.

Certaines espèces sont plus lucifuges que d'autres. C'est le cas ici des Rhinolophes et des Oreillards. Leur sensibilité à cet effet est considérée élevée.

En phase de fonctionnement, si des éclairages artificiels sont installés, l'effet direct attendu est une perturbation du rythme circadien, modifiant le comportement des Chiroptères, surtout les espèces lucifuges comme ici les Oreillards et les Rhinolophes, par la pollution lumineuse :

- Retard des sorties de gîtes et diminution de la période de recherche de nourriture ;
- Diminution de l'activité ;
- Barrière aux déplacements des individus ;
- Perte ou abandon d'une zone de chasse ;
- Retard de développement des jeunes individus[5].

Au regard des enjeux faibles et faibles à moyens et de la sensibilité forte des Rhinolophes et des Oreillards, les impacts bruts sont de niveau faible à moyen.

[5] BOLDOGH, S., D. DOBROSI & P. SAMU. 2007. The effects of the illumination of buildings on house-dwelling bats and its conservation consequences. Acta Chiropterologica, 9(2) : 527-534.

1.1.1.4. Effets indirects

L’éclairage nocturne peut entrainer une fréquentation accrue des Chiroptères non lucifuges comme les Pipistrelles et la Sérotine commune. Il peut également aboutir à une désynchronisation avec les pics d’activité des insectes, dont elles se nourrissent, et donc se répercuter sur l’état des individus, notamment sur la fécondité et la survie des populations[6].

Au regard des enjeux faibles à moyens et moyens à forts pour la Sérotine commune et les différentes espèces de Pipistrelles et de leur sensibilité fortes à ces effets, les impacts bruts sont moyens voire fort.

III - Préconisations d’évitement et impacts résiduels

A - **En phase travaux**

En phase travaux, si les boisements, les haies et leurs lisières ainsi que les ruisseaux et leurs ripisylves sont évités, le projet n’aura pas d’impacts résiduels significatifs sur les milieux de chasse et de gîtes sylvestres de Chiroptères. De même, le projet ne génèrera pas de risques de destruction d’espèces protégées.

B - **En phase fonctionnement**

En phase de fonctionnement, si les boisements, les haies et leurs lisières ainsi que les ruisseaux et leurs ripisylves ne sont pas éclairés et sont éloignés d’axes de déplacement, le projet n’aura pas ou peu d’impacts résiduels significatifs.

IV - Préconisations de réduction et impacts résiduels

A - **En phase travaux**

En cas d'abattage d'arbres, le risque de destruction de gîtes sylvestres et éventuellement de spécimens devra être confirmé ou infirmé par un contrôle préalable des boisements et des haies :

- En cas d’absence de gîte, aucun impact d’ordre réglementaire ne sera envisagé ;
- En cas de présence de gîte :
    - En cas d’absence de Chiroptères, le projet n’évoque pas d’impact, au demeurant, les cavités pourraient être sécurisées pour éviter d’éventuelles occupations inattendues ;
    - En cas de présence de Chiroptères, l’impact devra impliquer des mesures ERC qui peuvent être encadrées par un dossier de dérogation « espèces protégée ». En l’occurrence, les mesures intégreront la sécurisation des cavités avant tout travaux et l’engagement de mesures compensatoires comme la pose de gîtes artificiels sur des arbres ou des façades de bâtiments.

Aucun bâtiment n’est présent au sein de l’aire d’étude, ainsi aucune préconisation n’est apportée concernant les potentiels gîtes anthropiques.

L’application de ces mesures visera à atteindre l’absence d’impacts significatifs sur les Chiroptères et un risque faible de destruction d’espèces protégées.

B - **En phase fonctionnement**

Les aménagements paysagers qui consistent en un aménagement au sein de l’aire d’étude doivent être éloignés des secteurs attractifs pour les Chiroptères que sont les haies et boisements et leurs lisières ainsi que des ruisseaux et ripisylves.

Une étude[7] a déterminé que les éclairages artificiels doivent être éloignés d’un minimum de 50 m des zones attractives pour les Chiroptères pour que les espèces lucifuges puissent les utiliser comme zones de chasse. Aussi, l’intrusion de lumières dans la végétation autour des zones éclairées ne doit pas dépasser 0.1 lux.

Si des éclairages sont mis en place, ils devront être placés à une distance de 50 m des lisières de haies et de boisements.

De plus, les axes de déplacement devront limiter la destruction et le croisement de corridors écologiques telles que les haies et les boisements.

L’application de ces mesures visera à atteindre l’absence d’impacts significatifs sur les Chiroptères.

[6] Mariton, L., Kerbiriou, C., Bas, Y., Zanda, B. & Le Viol, I. (2022). Even low light pollution levels affect the spatial distribution and timing of activity of a “light tolerant” bat species. Environmental Pollution

[7] Clémentine Azam. Impacts of light pollution on bat spatiotemporal dynamics in France : implications for outdoor lighting planning. Ecology, environment. Museum national d’histoire naturelle - MNHN PARIS, 2016. English

TABLE DES ILLUSTRATIONS

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne 8
Tableau 2 : valeurs moyennes, maximales et minimales enregistrées durant les sessions 8
Tableau 3 : méthode d'évaluation du niveau de fréquentation 11
Tableau 4 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire 11
Tableau 5 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par points et par session 12
Tableau 6 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude, par point 14
Tableau 7 : p-value des tests statistiques réalisés pour comparer la diversité moyenne entre les point (p-value significatives surlignées) 14
Tableau 8 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude, par habitat 14
Tableau 9 : contacts moyens par heure par point 15
Tableau 10 : p-value des tests statistiques réalisés pour comparer la densité moyenne entre les point (p-value significatives surlignées) 15
Tableau 11 : contacts moyens par heure par habitat 15
Tableau 12 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat (moyenne plus élevée surlignée) 16
Tableau 13 : tests statistiques utilisés pour comparer la densité par habitat pour les espèces possédant plus de 2 contacts 17
Tableau 14 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude 22
Tableau 15 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères 23
Tableau 16 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil 24
Tableau 17 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil 24
Tableau 18 : évaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude 26
Tableau 19 : statuts de protection et de conservation et leur niveau à l'échelle de la France et de la région 27
Tableau 20 : niveaux d'enjeux chiroptérologiques 27
Tableau 21 : tableau des valeurs référentes des niveaux d'activité des Chiroptères (2019-2022) 32
Tableau 22 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022) 33
Tableau 23 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022) 34

INDEX DES GRAPHIQUES

Graph. 1 : évolution de la température au cours des sessions 8
Graph. 2 : répartition des proportions de contacts par espèce de Chiroptères 13
Graph. 3 : nombre d'espèces présentes par heure par point 14
Graph. 4 : nombre d'espèces présentes par heure par habitat 14
Graph. 5 : densité moyenne par heure par point 15
Graph. 6 : densité moyenne par heure par habitat 15
Graph. 7 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats 16
Graph. 8 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères 22
Graph. 9 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères pour chaque habitat 22
Graph. 10 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure 23
Graph. 11 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil 25
Graph. 12 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil 25
Graph. 13 : densité de contacts par relevé et marquage des valeurs quantiles 25 et quantiles 75 32
Graph. 14 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes 33
Graph. 15 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes 34

INDEX DES CARTES

Carte 1 : localisation de l'aire d'étude 4
Carte 2 : localisation des points d'écoute et de l'aire d'étude sur vue aérienne 6
Carte 3 : indices ponctuels de diversité et de densité d'activité des Chiroptères 18
Carte 4 : : activité des Pipistrelloïdes par point 19
Carte 5 : activité des Nyctaloïdes par point 20
Carte 6 : Carte 7 : activité des autres espèces de Chiroptère par point 21
Carte 8 : plus de 6000 Batcorders sont utilisés en Europe et dans le monde 31
Carte 9 : localisation des secteurs d'utilisation des Batcorders en France par O-GEO 31
Carte 10 : cartographie des Chiroptères en France à partir des données Openobs de 2000 à 2023 33

INDEX DES PHOTOGRAPHIES

Photo. 1 : vue de l'environnement immédiat au point 1 (Artélia, 2022) 7
Photo. 2 : vue du batcorder et de son environnement immédiat, point 2 (Artélia, 2022) 7
Photo. 3 : vue de l'environnement immédiat au point 3 (Artélia, 2022) 7
Photo. 4 : vue du batcorder et de son environnement immédiat, point 4 (Artélia, 2022) 7

ANNEXE I – Référentiel O-GEO

I - Nécessite, constitution d'un référentiel

A - **Équipements**

Depuis son lancement en 2013, et avant par son fondateur, le bureau d'études O-GEO utilise l'une des premières technologies d'enregistrement de l'activité sur l'ensemble de la nuit : la technologie allemande de la société ecoObs[8].

Elle se décline en différentes génération de Batcorders : batcorder 2.1, batcorder 3.0, batcorder 3.1 & Mini-batcorder. Si les premiers Batcorder visaient des inventaires sur plusieurs nuits et des inventaires à hauteur de nacelle d'éolienne, le Mini-batcorder s'est adapté aux relevés d'une nuit au sol.



Carte 8 : plus de 6000 Batcorders sont utilisés en Europe et dans le monde

Une fois paramétré, ce dernier est activité simplement par un bouton marche/arrêt. Associé à sa petite taille, cet instrument est discret et idéal pour les inventaires.

La technologie ecoObs intègre aussi des logiciels qui permettent d'organiser très efficacement et d'analyser l'ensemble des séquences de manière rapide.

C'est pourquoi, le bureau d'études O-GEO a maintenu l'utilisation de cette technologie.

1 - Objet du référentiel

La technologie ecoObs permet l'analyse de l'ensemble des séquences. Afin de limiter la perte de temps et d'espace mémoire occasionnés par des sons nocturnes parasites, en majorité par les Orthoptères, cette technologie filtre les ultrasons inférieurs à 14 kHz voire 16 kHz au besoin. Cette stratégie est adaptée à l'Allemagne et l'Europe de l'est non fréquentée par la Grande Noctule et le Molosse de Cestonii. En effet, tout ou partie des émissions de ces deux espèces se situent sous les 14 kHz et peuvent ainsi parfois échapper aux inventaires. Pour cette raison, le bureau d'études O-GEO n'utilise la technologie d'ecoObs que pour la moitié nord de la France, en dehors des aires de répartitions principales des deux espèces. Depuis 2022, ecoObs teste des version d'équipement à 10Khz mais seulement pour les études éoliennes.

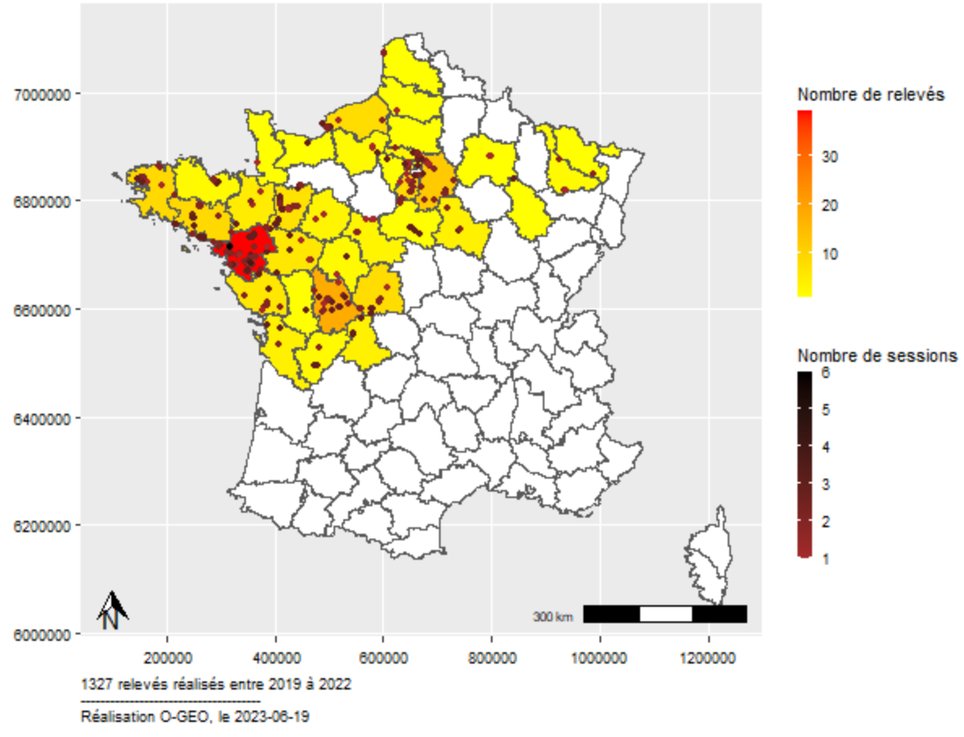
Par ailleurs, dans le même esprit de s'appuyer sur des séquences exploitables, le bureaux d'études O-GEO suit les prescriptions de paramétrage du seuil de déclenchement des enregistrements à -36dB.

Le cadre technologique des Batcorders a été considérée comme rédhibitoire par le Muséum National d'Histoire Naturel dans l'élaboration d'un référentiel d'activité national.

Dans ce contexte, le bureau d'études O-GEO a développé son propre référentiel d'activité pour toutes ses études utilisant la technologie ecoObs.

Les seuils apportés par ce référentiel permettront de décliner les niveaux d'activité de chaque espèce répertoriée dans les études au sol menées par O-GEO à l'aide de la technologie Batcorder.

[8] https://ecoobs.com/



Carte 9 : localisation des secteurs d'utilisation des Batcorders en France par O-GEO

B - **Méthodologie du référentiel**

La méthodologie reprend celle utilisée par le MNHN[9] et qui a permet d'élaborer un référentiel nationale.

Les valeurs en nombre de contacts par nuit (c/n) des quantiles 25 et 75 sont utilisés pour définir respectivement les seuils de niveau d'activité faible, moyen et fort.

De même, les valeurs en nombre d'espèces par nuit (e/n) des quantiles 25 et 75 sont utilisés pour définir respectivement les seuils de niveau diversité faible, moyen et fort. Ce travail est aussi mené pour les valeurs en nombre d'espèces par heure (e/h).

[9] MNHN, 2020. Vigie Chiro – Référentiel d'activité. In https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/reference-scales-of-activity?lang=fr (consulté le 19/06/2023)

II - LES RÉFÉRENTIELS

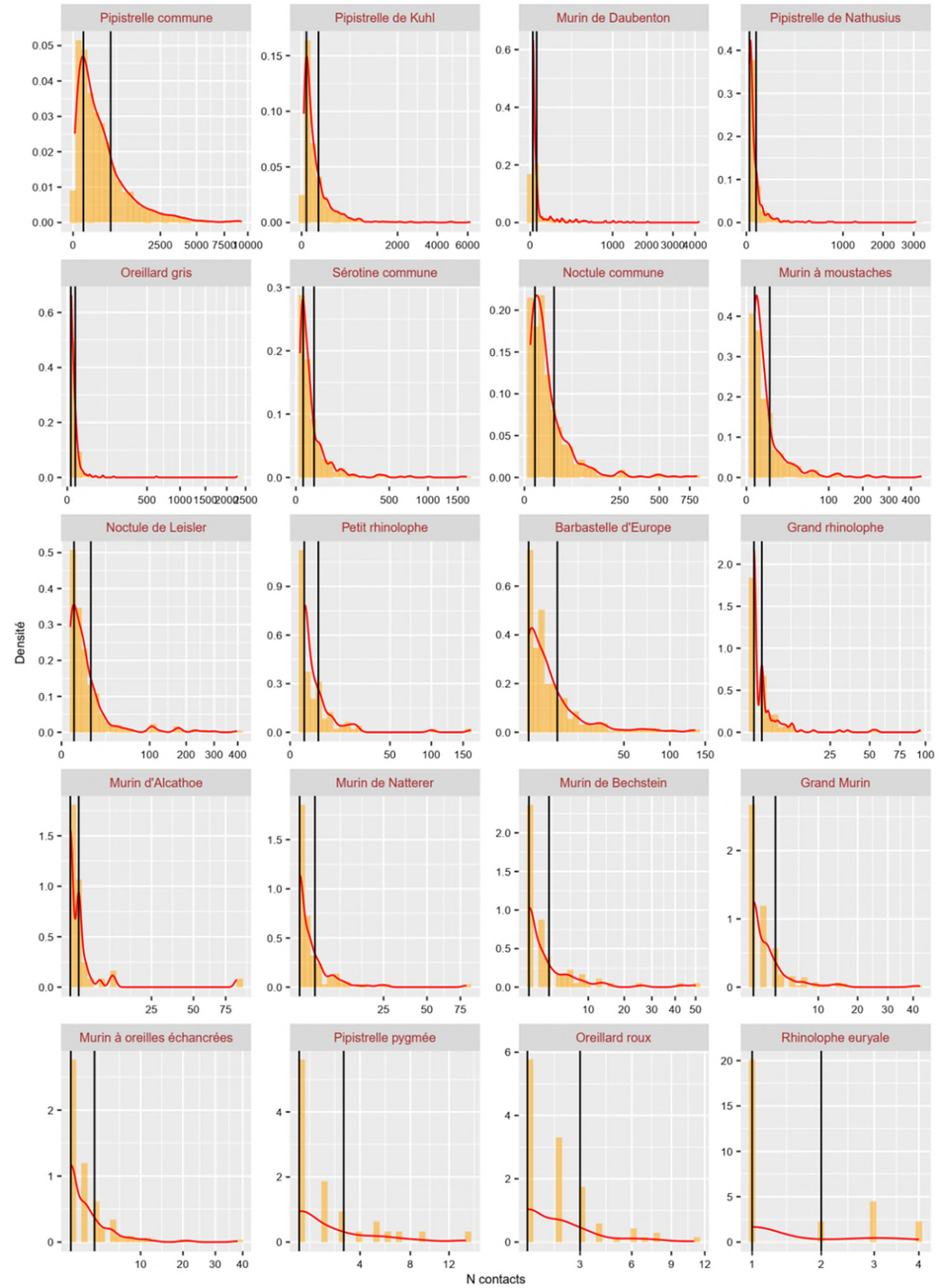
A - **Densité spécifique**

Les niveaux d'activité des espèces, déterminés par la méthode des quantiles, sont déclinés dans le tableau suivant (Tableau 21) et illustrés dans le graphique suivant (Graph. 13).

Espèce	Occurrences	Taux d'occurrences	moySiP	EtypSiP	quant25	quant75	quant98	Relevés
Pipistrelle commune	1305	0,983	484,4	970,9	35	462	3568,2	1327
Pipistrelle de Kuhl	1078	0,827	103,4	383,0	5	62	757,86	1304
Sérotine commune	581	0,438	33,7	125,3	3	19	373,4	1327
Barbastelle d'Europe	503	0,410	9,4	18,4	1	8	76	1227
Pipistrelle de Nathusius	471	0,355	26,4	165,4	1	10	186	1327
Noctule commune	448	0,355	30,8	80,7	3	24	258,3	1263
Oreillard gris	431	0,329	11,8	114,2	1	5	38,8	1309
Murin de Daubenton	412	0,310	60,2	285,6	1	6	834,92	1327
Murin à moustaches	404	0,304	12,4	35,3	1	8	112,94	1327
Noctule de Leisler	378	0,299	15,6	41,0	2	11	173,38	1263
Grand Murin	223	0,169	2,7	4,5	1	3	14	1323
Murin à oreilles échancrées	183	0,140	2,7	3,9	1	3	11,72	1309
Grand rhinolophe	157	0,120	3,9	10,2	1	2	34,4	1306
Murin de Natterer	136	0,103	3,4	7,6	1	3	19,5	1323
Petit rhinolophe	118	0,094	5,8	17,8	1	4	22	1260
Murin de Bechstein	87	0,066	4,0	7,6	1	3	30,76	1320
Oreillard roux	87	0,066	2,2	1,9	1	3	8	1324
Murin d'Alcathoe	41	0,031	3,9	13,1	1	2	25	1303
Pipistrelle pygmée	15	0,037	2,7	2,5	1	2,5	8,44	403
Rhinolophe euryale	13	0,029	1,6	1,0	1	2	3,76	450
Murin de Brandt	5	0,011	2,2	1,8	1	3	4,84	459

Relevés : relevés réalisé dans le territoire où l'espèce est déjà connue
moySiP : moyenne au sein des relevés où l'espèce est présente
EtypSip : écart-type au sein des relevés où l'espèce est présente
Si nombre de contacts par nuit < valeur au quantile 25, niveau d'activité faible
Si quantile 25 =< nombre de contacts par nuit < quantile 75, niveau d'activité moyen
Si quantile 75 =< nombre de contacts par nuit, niveau d'activité fort

Tableau 21 : tableau des valeurs référentes des niveaux d'activité des Chiroptères (2019-2022)



Graph. 13 : densité de contacts par relevé et marquage des valeurs quantiles 25 et quantiles 75

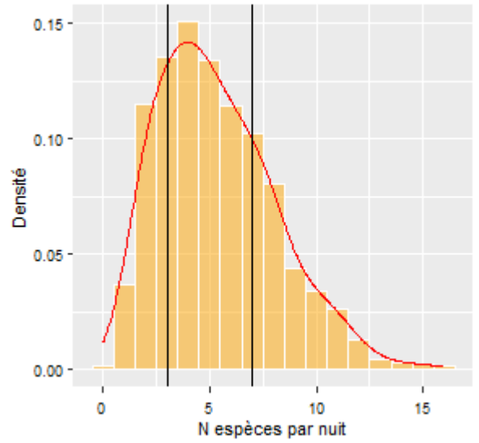


Carte 10 : cartographie des Chiroptères en France à partir des données Openobs de 2000 à 2023

B - **Diversité par nuit**

Le niveau de diversité par nuit (espèces par nuit (e/n)) est aussi déterminé à partir de la méthode des quantiles.

Ainsi, en-dessous de 3 e/n, la diversité est évaluée faible, entre 3 et 7 e/n moyenne et au-dessus de 7 e/n forte (Graph. 14, Tableau 22).



Graph. 14 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes

N relevés	Moyenne	Écart-type	Quant25	Quant75	Quant98
1 327	5,33	2,75	3	7	12

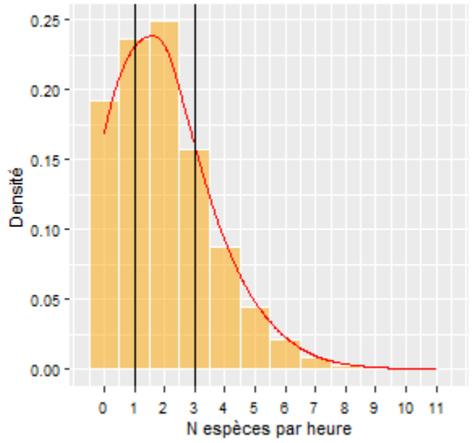
Si nombre d'espèces par nuit < valeur au quantile 25, niveau de diversité faible
Si quantile 25 =< Si nombre d'espèces par nuit < quantile 75, niveau de diversité moyen
Si quantile 75 =< nombre d'espèces par nuit, niveau de diversité fort

Tableau 22 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022)

C - **Diversité par heure**

Afin de comparer les mesures effectuées en différents points d'une aire d'étude et en différent habitat, le niveau de diversité horaire est utilisé (unité espèce/heure (e/h)). Le niveau de diversité par nuit est aussi déterminé à partir de la méthode des quantiles. Pour cela, le référentiel exploite alors le nombre d'espèces répertoriées durant chaque heure sur chaque point des études menées par O-GEO.

Ainsi, en-dessous de 1 e/h, la diversité est évaluée faible, entre 1 et 3 e/h moyenne et au-dessus de 3 e/h forte (Graph. 15, Tableau 23). La moyenne dans le référentiel est de 1,6 e/h.



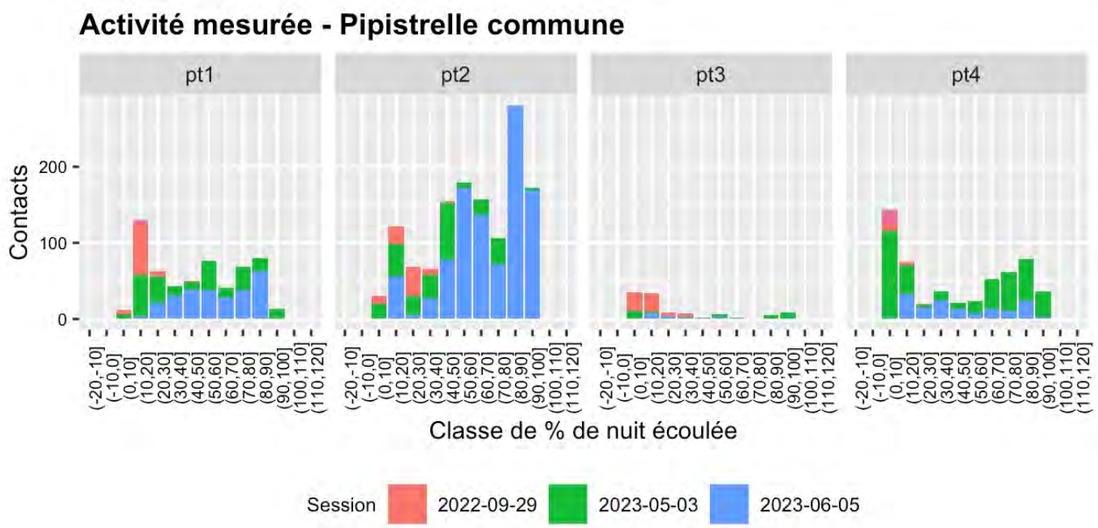
Graph. 15 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes

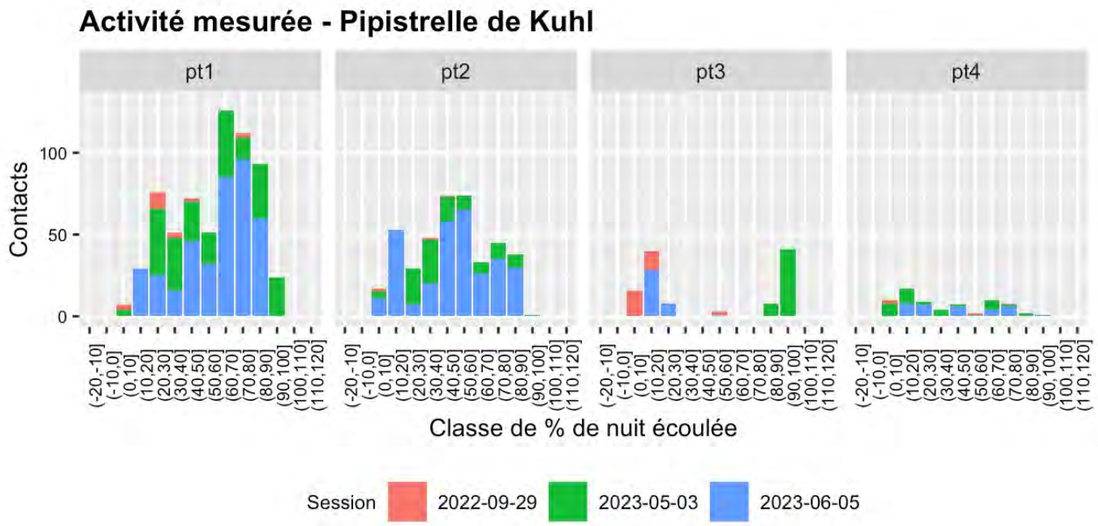
N relevés	Moyenne	Écart-type	Quant25	Quant75	Quant98
11 575	2,00	1.63	1	3	6

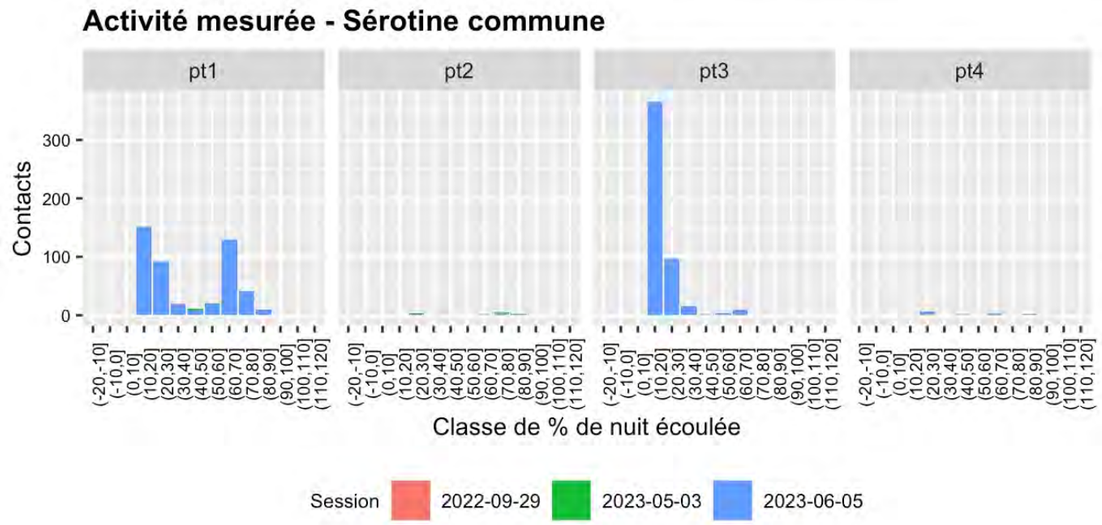
Si nombre d'espèces par nuit < valeur au quantile 25, niveau de diversité faible
Si quantile 25 =< Si nombre d'espèces par nuit < quantile 75, niveau de diversité moyen
Si quantile 75 =< nombre d'espèces par nuit, niveau de diversité fort

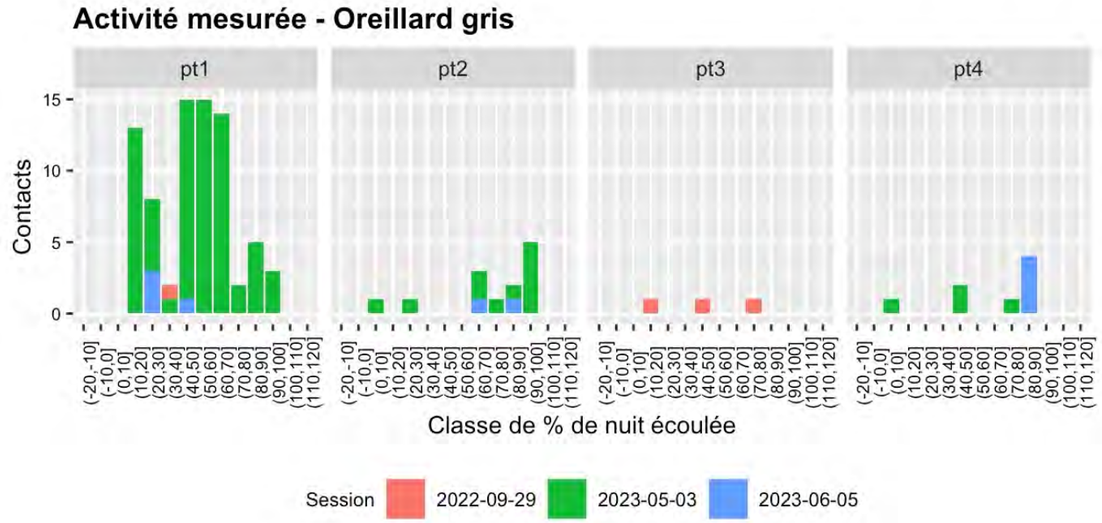
Tableau 23 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022)

ANNEXE II – Histogrammes d'activité nocturne

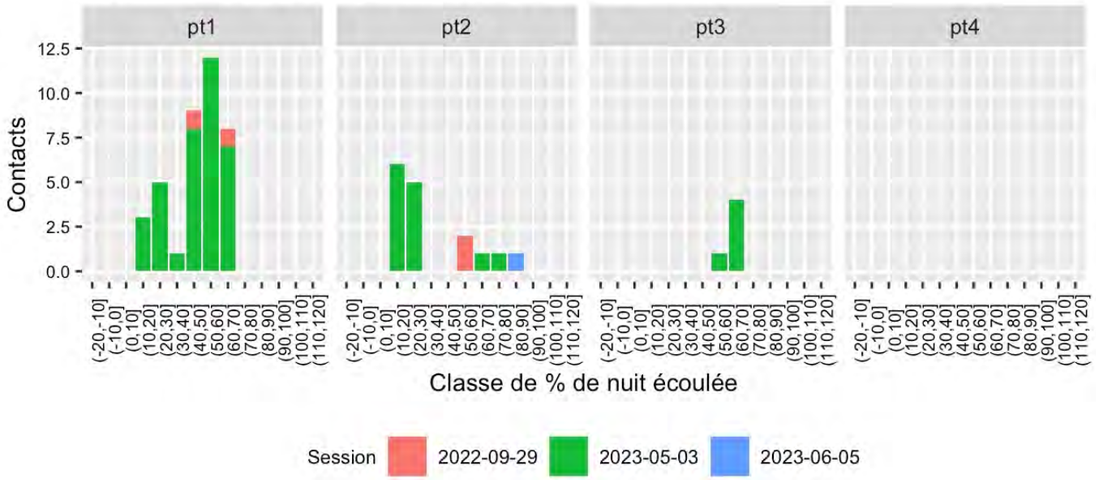




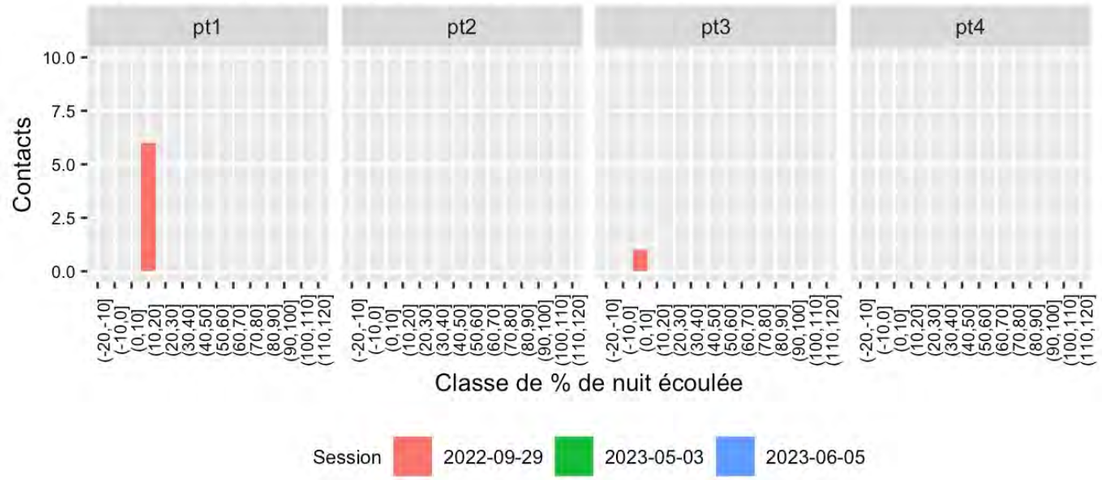




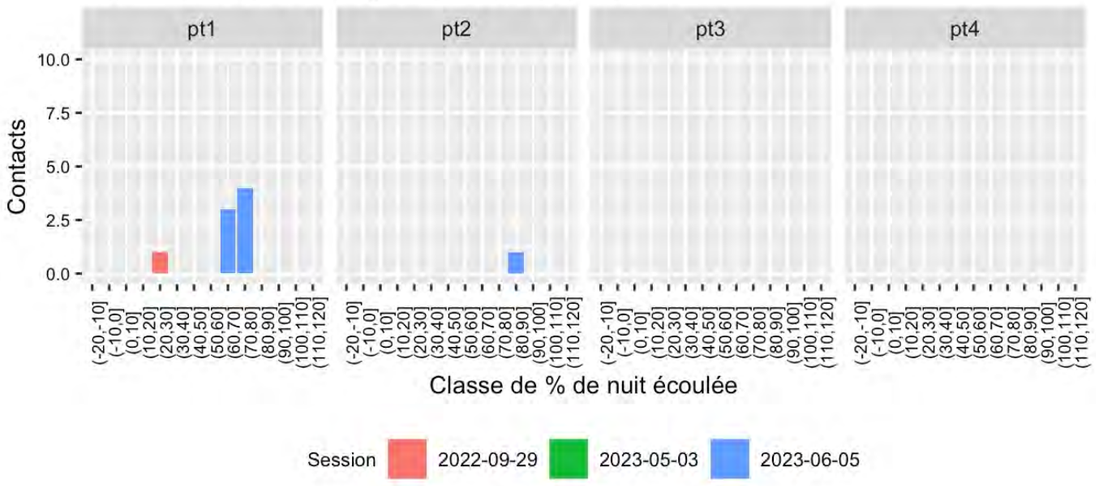
Activité mesurée - Barbastelle d'Europe



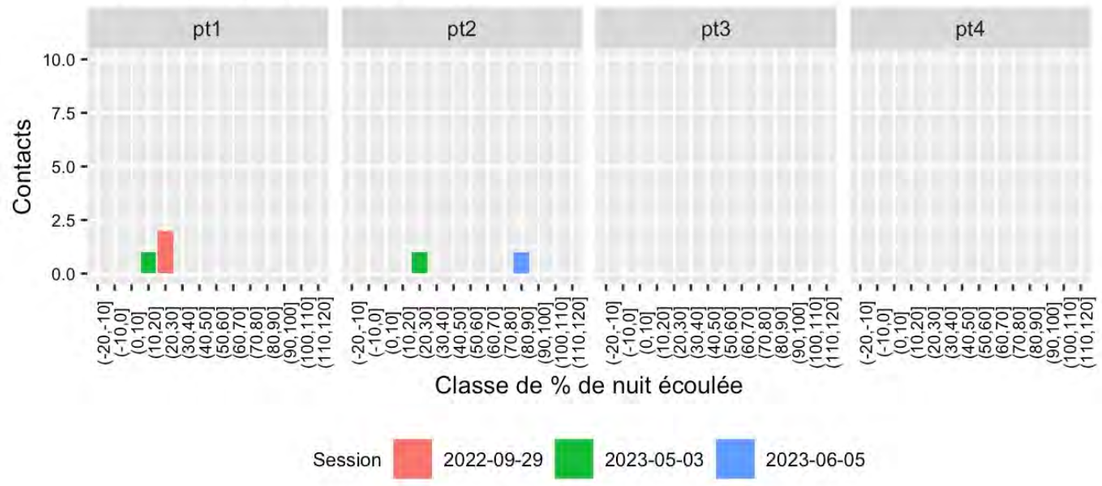
Activité mesurée - Pipistrelle indéterminée

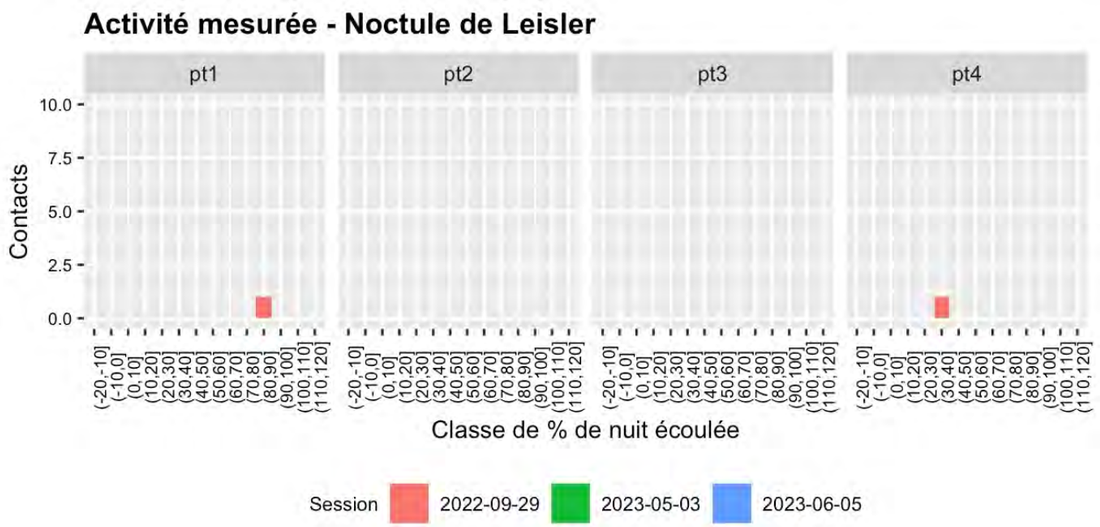


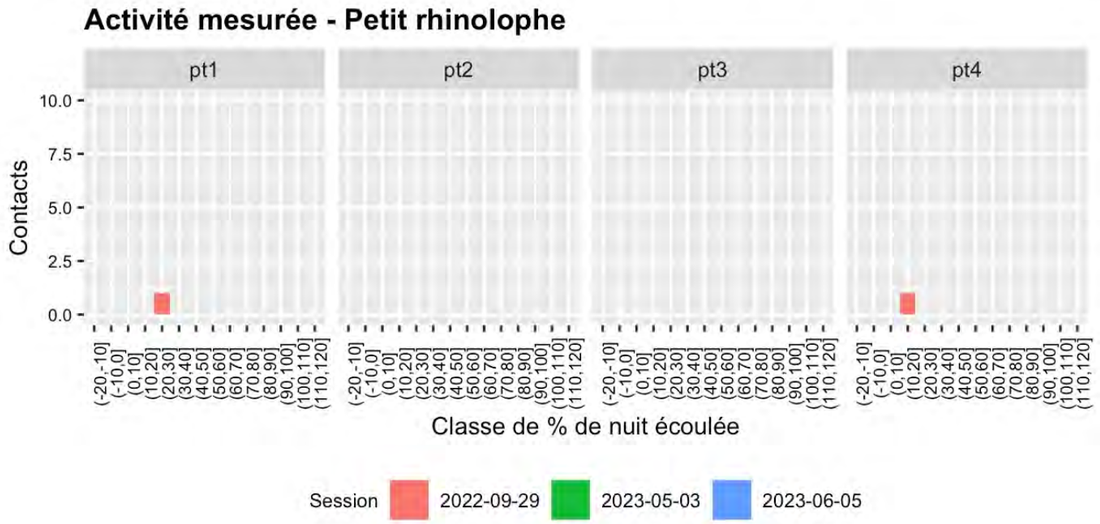
Activité mesurée - Pipistrelle de Nathusius

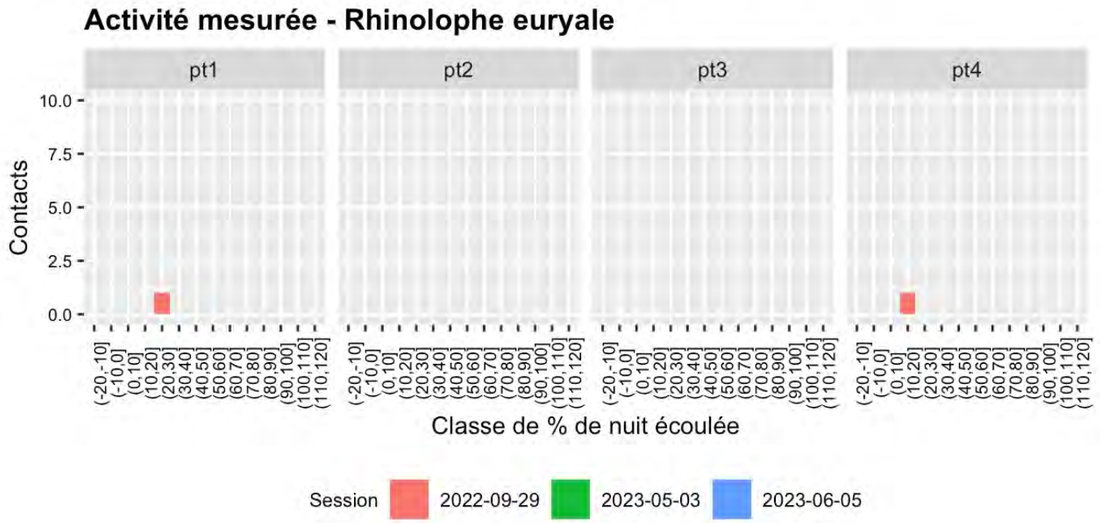


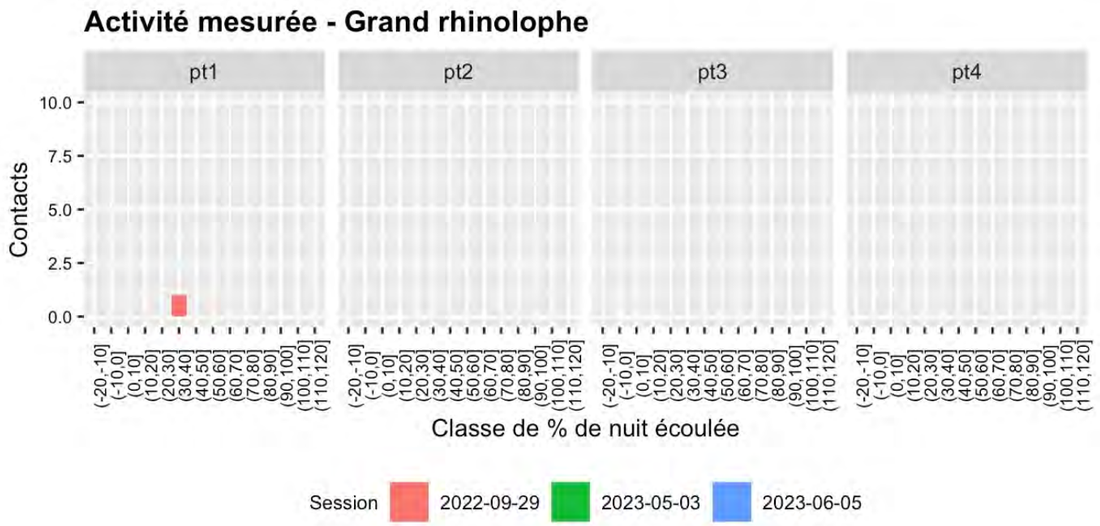
Activité mesurée - Noctule ou Sérotine

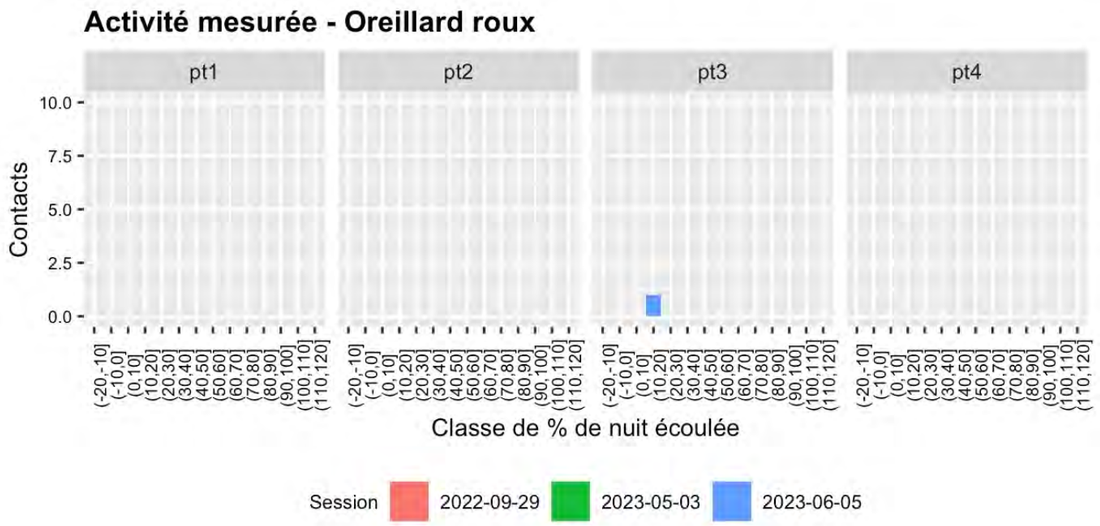



Activité mesurée - Noctule de Leisler
pt1
pt2
pt3
pt4
Contacts
10.0
7.5
5.0
2.5
0.0
(-20,-10]
(-10,0]
(0,10]
(10,20]
(20,30]
(30,40]
(40,50]
(50,60]
(60,70]
(70,80]
(80,90]
(90,100]
(100,110]
(110,120]
Classe de % de nuit écoulée
Session
2022-09-29
2023-05-03
2023-06-05


Activité mesurée - Petit rhinolophe
pt1
pt2
pt3
pt4
Contacts
10.0
7.5
5.0
2.5
0.0
(-20,-10]
(-10,0]
(0,10]
(10,20]
(20,30]
(30,40]
(40,50]
(50,60]
(60,70]
(70,80]
(80,90]
(90,100]
(100,110]
(110,120]
Classe de % de nuit écoulée
Session
2022-09-29
2023-05-03
2023-06-05


Activité mesurée - Rhinolophe euryale
pt1
pt2
pt3
pt4
Contacts
10.0
7.5
5.0
2.5
0.0
(-20,-10]
(-10,0]
(0,10]
(10,20]
(20,30]
(30,40]
(40,50]
(50,60]
(60,70]
(70,80]
(80,90]
(90,100]
(100,110]
(110,120]
Classe de % de nuit écoulée
Session
2022-09-29
2023-05-03
2023-06-05


Activité mesurée - Grand rhinolophe
pt1
pt2
pt3
pt4
Contacts
10.0
7.5
5.0
2.5
0.0
(-20,-10]
(-10,0]
(0,10]
(10,20]
(20,30]
(30,40]
(40,50]
(50,60]
(60,70]
(70,80]
(80,90]
(90,100]
(100,110]
(110,120]
Classe de % de nuit écoulée
Session
2022-09-29
2023-05-03
2023-06-05


Activité mesurée - Oreillard roux
pt1
pt2
pt3
pt4
Contacts
10.0
7.5
5.0
2.5
0.0
(-20,-10]
(-10,0]
(0,10]
(10,20]
(20,30]
(30,40]
(40,50]
(50,60]
(60,70]
(70,80]
(80,90]
(90,100]
(100,110]
(110,120]
Classe de % de nuit écoulée
Session
2022-09-29
2023-05-03
2023-06-05









Les Sables d'Olonne (85)

Le Puits d'Enfer

Suivi d'espèces patrimoniales - Année 2025 - **Rapport final**

Fauna Flora – Pierre CHASSELOUP
25, La Marronnerie
Champtoceaux
49 270 OREE D'ANJOU
07.69.38.58.38

ARTELIA – Passion & Solutions
Département H2E
2 Impasse Claude Nougaro
44 800 SAINT-HERBLAIN
06.14.64.55.52

JÉRÔME TOURNEUR
Naturaliste indépendant
Faune • Flore • Habitat
jerome.tourneur@yahoo.fr • 06 76 88 00 18
9 rue des rouleaux
49 290 CHALONNES-SUR-LOIRE
06.76.88.00.18

Référence	CHASSELOUP P., TOURNEUR J., 2025. *Les Sables d'Olonne, Le Puits d'Enfer. Suivi d'espèces patrimoniales - Année 2025 - Rapport final*. Septembre, 28 p. Rapport d'étude pour ARTELIA.
Date	10/09/2025
Commanditaire	ARTELIA Département H2E – Hydraulique/Environnement/Eco-conception ARTELIA Villes et Territoires 2 Impasse Claude Nougaro 44 800 SAINT-HERBLAIN Contact : Jérémy JUDIC Courriel : jeremy.judic@arteliagroup.com Tél. : 06.14.64.55.52
Réalisation	FAUNA FLORA – Pierre CHASSELOUP 25, La Marronnerie - Champtoceaux 49 270 OREE D'ANJOU Tel. : 07.69.38.58.38 Mail : pierrechasseloup49@gmail.com Jérôme TOURNEUR – Naturaliste indépendant 9 rue des rouleaux 49 290 CHALONNES-SUR-LOIRE Tel. : 06.76.88.00.18 Mail : jerome.tourneur@yahoo.fr
Crédit photo	Sauf mention contraire, toutes les photos du présent document ont été réalisés par les auteurs sur le site d'étude.
Page de couv.	Cisticole des joncs *Cisticola juncidis* (CPIE Loire Anjou® - photo non prise sur le site d'étude), Linaire des sables *Linaria arenaria* et le Criquet de Jago *Dociostaurus jagoi* subsp. *occidentalis*.

Liste des cartes

Carte 1. Localisation de l'aire d'étude..... 3
Carte 2. Localisation des points d'échantillonnage par protocole 6
Carte 3. Localisation de la flore patrimoniale observée en 2025 sur les surfaces expertisées. 12
Carte 4. Localisation des orthoptères, oiseaux et mammifères patrimoniaux et des reptiles observés en 2025 sur les surfaces expertisées. 18
Carte 5. Localisation des pelouses psammophiles à préserver. 20
Carte 6. Localisation des merlons et des recommandations liées à leur conservation ou non. 24

Liste des figures

Figure 1. Découverte de la plaque n°11 sous la végétation et repositionnement de cette dernière pour la rendre le dispositif à nouveau opérationnel. 5
Figure 2. Illustration de la flore patrimoniale observée 2025 11
Figure 3. Illustrations des orthoptères patrimoniaux observés en 2025 14
Figure 4. Illustration des différents faciès de pelouses psammophiles observés 2025 sur le site. 19
Figure 5. Illustration des prairies mésiques présentes sur le site en 2025. 21
Figure 6. Illustration des fourrés et boisements sur sable présents sur le site en 2025. 22
Figure 7. Illustration de l'ennoiement de la zone humide et de l'enrobe la jouxtant le 14 avril 2025. 22
Figure 8. À gauche, merlon terreux à végétation rudérale dont l'intérêt de conservation est faible. À droite, merlon sableux à végétation oligotrophe potentiellement rare et menacée présentant un réel intérêt de conservation. 23

Liste des tableaux

Tableau 1. Date des prospections de terrain..... 7
Tableau 2. Espèces végétales patrimoniales observées sur les surfaces expertisées entre 2013 et 2025. 8
Tableau 3. Orthoptères patrimoniaux observés sur les surfaces expertisées entre 2023 et 2025. 13
Tableau 4. Reptiles observés sur les surfaces expertisées entre 2023 et 2025. 14
Tableau 5. Oiseaux patrimoniaux observés sur les surfaces expertisées entre 2023 et 2025. 15
Tableau 6. Oiseaux protégés non patrimoniaux observés en 2025 et nichant potentiellement sur site. 17
Tableau 7. Mammifères patrimoniaux observés sur les surfaces expertisées entre 2023 et 2025. 17

Sommaire

1 RAPPEL DU CONTEXTE ET DE LA DEMANDE 3
1.1 Localisation des surfaces expertisées 3
1.2 Objectifs et attentes du pétitionnaire 4

2 METHODOLOGIES DEPLOYEES 4
2.1 Équipe de travail 4
2.2 Expertises réalisées 4
2.3 Dates des expertises de terrain 7

3 RESULTATS DES PROSPECTIONS REALISEES EN 2025 8
3.1 La flore vasculaire 8
3.2 La faune 13
3.2.1 Les orthoptères 13
3.2.2 Les reptiles 14
3.2.3 Les oiseaux 15
3.2.4 Les mammifères 17
3.3 Appréciation générale et discussions 19
3.3.1 Les habitats 19
3.3.2 Les merlons 23

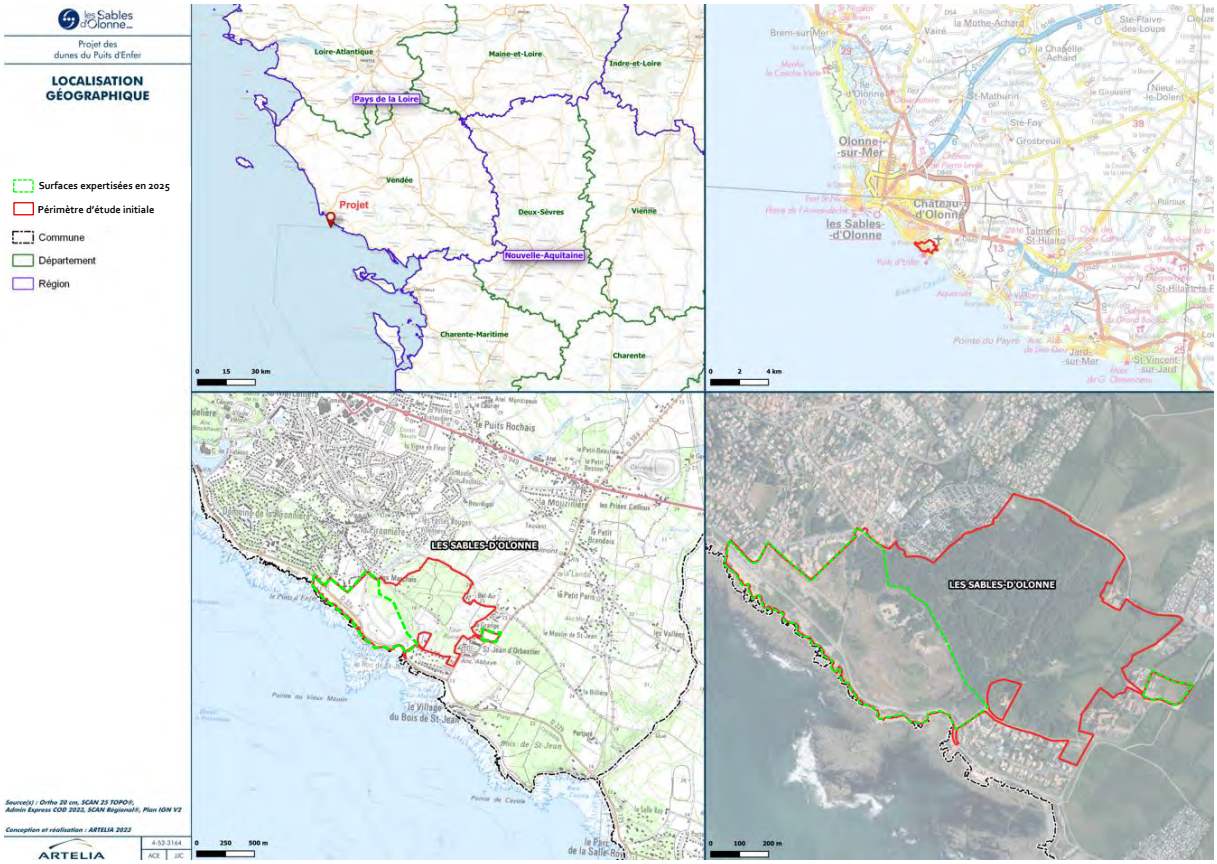
4 ANNEXES 25
4.1 Liste des espèces végétales inventoriées en 2025 sur le site 25
4.2 Liste des espèces animales inventoriées en 2025 sur le site 28

1 Rappel du contexte et de la demande

1.1 Localisation des surfaces expertisées

La société ARTELIA a travaillé depuis plusieurs années pour le compte de la collectivité locale sur une zone localisée au sud de l'agglomération des Sables-d'Olonne entre les lieux dits « *Le Puits d'Enfer* », « *Le Roc St-Jean* », « *St-Jean d'Orbestier* », « *La Grange* », « *Chevreuse* » et « *Les Marchais* ». La zone expertisée comprenait grandes entités en termes de structure de végétation :

- Une zone boisée à l'Est ;
- Une zone ouverte correspondant à un ancien circuit de sport motorisé à l'ouest ;
- La frange littorale entre « *Le Puits d'Enfer* » et « *le Roc Saint-Jean* ».



Carte 1. Localisation de l'aire d'étude

Le 17 mars 2025, monsieur Jérémy JUDIC de la société ARTELIA a sollicité par mail les experts indépendants Pierre CHASSELOUP et Jérôme TOURNEUR de façon à pouvoir réactualiser les inventaires faunistiques et floristiques sur les espaces suivants :

- La zone ouverte de l'ancien circuit du Puits d'Enfer et la frange littorale associée ;
- Une parcelle déconnectée de ce premier secteur située plus à l'est (cf. carte ci-dessus ; périmètre en pointillé vert).

1.2 Objectifs et attentes du pétitionnaire

La société ARTELIA a sollicité les experts indépendants pour :

- Actualiser les inventaires faunistiques et floristiques et conserver leur validité auprès des services de l'État au regard du retard pris par le projet ;
- Confirmer la permanence des enjeux initialement identifiés et affiner leur localisation de manière à permettre l'ajustement au plus précis des projets d'aménagements envisagés.

Au regard des enjeux déjà identifiés par le passé sur les surfaces visées, les suivis se sont concentrés essentiellement sur les espèces patrimoniales animales et végétales en recherchant à réactualiser la présence de ces espèces sur le site et, le cas échéant, à reconfirmer leur localisation. Une appréciation générale des populations recontactées a pu être réalisée en fonction des observations mais aucun dénombrement précis d'individus n'a été effectué. La typologie et la délimitation des habitats n'ont pas fait non plus l'objet d'une réactualisation. Des inventaires complémentaires sur les groupes expertisés ont pu également être réalisés.

En concertation avec le pétitionnaire, l'analyse des données disponibles sur les surfaces ciblées par la réactualisation des inventaires a conduit les auteurs à cibler les recherches de terrain sur :

- La flore vasculaire.
- Les orthoptères ;
- Les reptiles ;
- Les oiseaux ;
- Les mammifères (hors chiroptères).

2 Méthodologies déployées

2.1 Équipe de travail

L'expertise a été réalisée (terrain et rédaction) par Pierre CHASSELOUP et Jérôme TOURNEUR, experts naturalistes indépendants.

2.2 Expertises réalisées

Carte 2. Localisation des points d'échantillonnage par protocole

L'étude a consisté en la réalisation d'inventaires de terrain sur l'ensemble des surfaces ciblées par la réactualisation des données.

- Inventaire de la flore vasculaire

Les surfaces ont été prospectées en recherchant les espèces à vue. Les périodes de prospections ont été programmées de façon à être optimales pour retrouver les espèces patrimoniales connues sur le site et enrichir les inventaires. De façon plus générale, elles ont couvert le printemps, le début de la période estivale et le début de la période automnale. L'ensemble des surfaces ont été prospectées. Des recherches ciblées ont également été menées sur les stations connues d'espèces patrimoniales en fonction des informations transmises par le pétitionnaire. Autant que faire se peut, les espèces ont été identifiées sur place. Des échantillons ont toutefois été prélevés et analysés sous loupe binoculaire en cas de besoin.

- Inventaire des orthoptères

Les prospections ont été menées par observation directe des individus à la période de plus grande facilité de détection de ces espèces (septembre). Les individus ont été capturés au filet entomologique (fauchage de la végétation), identifiés sur place, puis relâchés. Les chants émis par certains individus ont également été utilisés pour déterminer les espèces présentes. Pour parfaire les identifications, quelques individus ont été prélevés et examinés sous loupe binoculaire.

- Inventaire des reptiles

Les reptiles ont été recherchés prioritairement sous les plaques à reptiles mises en place au cours des études précédentes et laissées sur le site. Sur les 9 plaques installées par le passé sur les surfaces expertisées en 2025, 4 ont pu être retrouvées, repositionnées correctement au même endroit et réutilisées (plaques portant les n°5, 7, 10 et 11). Les reptiles observés ponctuellement lors des phases de prospection des autres taxons ont aussi été notés.



Figure 1. Découverte de la plaque n°11 sous la végétation et repositionnement de cette dernière pour la rendre le dispositif à nouveau opérationnel.

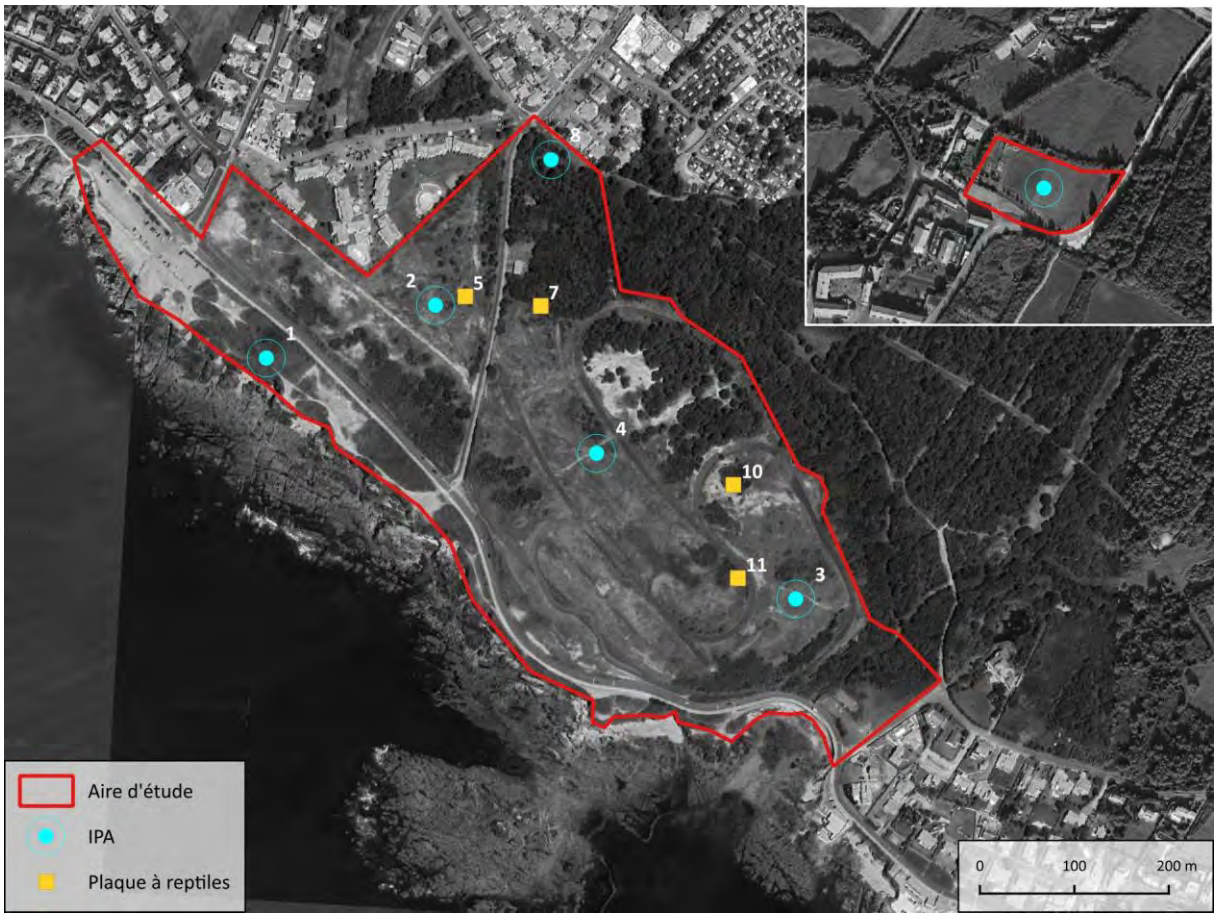
- Inventaire des oiseaux

Les oiseaux nicheurs ont été inventoriés en suivant la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Cette méthode consiste à réaliser des points d'observations et d'écoutes en matinée, période de plus grande activité de la plupart des espèces d'oiseaux. Pour permettre une étude comparative la plus juste, ces points IPA ont été calqués sur ceux mis en place sur les surfaces expertisées au cours des études précédentes. Les points IPA réutilisés sont les n°1, 2, 3, 4 et 8. À chaque point, l'observateur a pu relever pendant 5 minutes tous les contacts (auditifs et/ou visuels) avec les différentes espèces.

Deux sessions d'inventaire ont été réalisées :

- Le 14 avril 2025 ;
- Le 12 juin 2025.

Ponctuellement, les résultats des IPA ont pu être enrichis par les observations directes effectuées lors des déambulations réalisées pour les recherches consacrées aux autres groupes taxonomiques expertisés.



Carte 2. Localisation des points d'échantillonnage par protocole

- Inventaire des mammifères (hors chauve-souris)

Les mammifères ont été inventoriés au cours de l'ensemble des prospections par observation directe des individus ou des indices de présence (empreintes, fèces, etc.) à l'occasion des différentes déambulations sur le site.

2.3 Dates des expertises de terrain

Trois journées ont été consacrées aux expertises de terrain.

Tableau 1. Date des prospections de terrain

Date	Intervenant	Groupes taxonomiques particulièrement ciblés	Météo
14/04/2025	Pierre CHASSELOUP et Jérôme TOURNEUR	Flore, oiseaux nicheurs, reptiles et mammifères	14°C, temps couvert, rares averses
12/06/2025	Pierre CHASSELOUP et Jérôme TOURNEUR	Flore, oiseaux nicheurs, reptiles et mammifères	23°C, ciel dégagé
09/09/2025	Pierre CHASSELOUP et Jérôme TOURNEUR	Flore, mammifères et orthoptères	19°C, temps couvert, rares averses

3 Résultats des prospections réalisées en 2025

3.1 La flore vasculaire

Les prospections ont permis de relever 156 taxons sur les surfaces parcourues. La liste exhaustive des espèces inventoriées est présentée en annexe.

Selon les données transmises par le pétitionnaire, 9 espèces végétales patrimoniales ont été observées sur les terrains expertisés entre 2013 et 2023. Les prospections menées en 2025 ont permis de recontacter les 2/3 d'entre elles et de découvrir 5 nouveaux taxons rares et/ou menacés portant à 11 le bilan des espèces patrimoniales présentes en 2025 sur la zone (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 2. Espèces végétales patrimoniales observées sur les surfaces expertisées entre 2013 et 2025.

	Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff	Taxons vus en 2013, 2016 et/ou 2023	Taxons vus en 2025
1	*Artemisia campestris subsp. maritima (DC.) Arcang., 1882*			LC		oui		X
2	*Carex punctata Gaudin, 1811*			LC	VU	oui	X	
3	*Dianthus gallicus Pers., 1805*	oui		LC	LC	oui	X	
4	*Ephedra distachya L., 1753*			LC	LC	oui		X
5	*Erodium lebelii Jord., 1852*			LC	DD	oui		X
6	*Galium arenarium Loisel., 1806*			LC	LC	oui		X
7	*Isolepis cernua (Vahl) Roem. & Schult., 1817*			LC	VU	oui	X	X
8	*Limonium dodartii (Girard) Kuntze, 1891*			LC	LC	oui		X
9	*Linaria arenaria DC., 1808*		oui	LC	VU	oui	X	X
10	*Ornithopus compressus L., 1753*		oui	LC	LC		X	X
11	*Ornithopus pinnatus (Mill.) Druce, 1907*		oui	LC	NT	oui	X	X
12	*Romulea columnae Sebast. & Mauri, 1818*			LC	NT		X	
13	*Schoenus nigricans L., 1753*			LC	NT	oui	X	X
14	*Silene portensis L., 1753*		oui	LC	NT	oui	X	X
							9	11

Liste rouge : CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = presque menacée

TAXONS PATRIMONIAUX REVUS (6 espèces) :

- ***Isolepis cernua*** : ce petit scirpe est caractéristique des suintements humides présents sur les falaises maritimes. C'est exactement dans ces milieux que la plante a été retrouvée. La plante ne semble donc pas quitter les rochers littoraux sur le site et elle semble assez localisée ;
- ***Linaria arenaria*** : la localisation des stations observées en 2023 a été globalement reconfirmée en 2025. Cette plante est potentiellement présente sur tous les secteurs sableux au substrat écorché et faiblement colonisé ;
- ***Ornithopus compressus*** : l'espèce est très localisée sur le site et présente sous la forme de quelques pieds uniquement. Elle apparaît donc nettement moins présente en 2025 que par le passé. Attention toutefois (et cette remarque est valable pour les autres espèces) car il s'agit d'une espèce annuelle, dont les effectifs peuvent varier fortement d'une année sur l'autre. La moindre présence observée en 2025 ne signifie donc pas forcément une régression ;
- ***Ornithopus pinnatus*** : cette espèce est très largement présente un peu partout sur le site dans une large gamme de pelouses (depuis les plus pionnières jusqu'aux pelouses un peu plus évoluées) et avec d'importants effectifs. L'inventaire mené en 2025 est cohérent avec les stations observées en 2023 sur le site. Il confirme la régression de l'espèce par rapport à 2016. Il est possible que le développement de l'espèce soit limité dans certains secteurs par la concurrence des lichens (extrémité Est par exemple où

les pelouses sont fortement lichénisées). De nouvelles stations ont été découvertes sur la parcelle isolée localisée à l'Est du circuit. L'exhaustivité de la répartition de l'espèce est difficile à obtenir sur le site du circuit au regard de la petitesse de la plante et de l'importance des surfaces favorables et des effectifs ;

- *Schoenus nigricans* : sur le site, le Choin est strictement localisé aux dépressions humides et suintements présents sur les affleurements rocheux littoraux. Il est associé aux mêmes milieux que le Scirpe penché (cf. *supra*) ;
- *Silene portensis* : Peu concurrentielle, la Silène de Porto se développe sur les zones sableuses au sol peu évolué et peu végétalisé. On retrouve la plante de façon dispersée sur le site dès que le sable est relativement nu. Les principaux foyers observés par le passé ont été reconfirmés en 2025 sans élargir de façon notable la répartition de l'espèce sur le site.

TAXONS PATRIMONIAUX NON REVUS (3 espèces) :

- *Carex punctata* : la mention de cette laîche transmise par le pétitionnaire date de 2013 (observation effectuée par le bureau d'étude HARDY Environnement). Cette espèce aurait été observée en un seul point dans une zone humide en voie de fermeture localisée au sud-est du circuit (sans précision sur les effectifs présents). Selon les données mises à disposition par le Conservatoire Botanique National de Brest (https://www.cbnbrest.fr/observatoire-plantes/cartes-et-donnees/ecalluna), la dernière mention de cette plante sur la commune des Sables-d'Olonne remonte à 2020. La présence de la Laîche ponctuée dans les zones les plus humides du site est toujours actuellement possible selon nous, mais l'espèce est discrète et sa détection est assez aléatoire. La fermeture par les ronces et des ligneux de la zone humide accueillant la plante en 2013 n'est également pas favorable à l'espèce. Si l'opportunité se présentait, des recherches ciblées pourraient être réitérées à l'avenir ;
- *Dianthus gallicus* : il s'agit de la seule plante inventoriée sur le site qui bénéficie d'une protection à l'échelle nationale. Ce statut s'explique par la responsabilité relativement élevée du pays vis-à-vis de la conservation de ce taxon qui présente une répartition relativement restreinte en Europe car essentiellement limitée aux dunes de la côte atlantique française et nord espagnole. Sur le territoire national, une population s'étire sur la côte de l'extrême sud-ouest du pays sur environ soixante kilomètres (entre Saint-Jean-de-Luz et Vieux-Boucau-les-Bains) tandis qu'une seconde s'étend de l'estuaire de la Gironde à la ville de Lorient sur environ 350 kilomètres. La quasi-totalité de la côte vendéenne présente ainsi l'espèce. Il s'agit d'une plante relativement commune localement sur les dunes de ce département ce explique notamment la raison pour laquelle cette plante n'a pas été inscrite sur la liste rouge régionale. L'œillet de France a été observé en 2023 sur le site en un seul point au beau milieu du circuit. Bien que les milieux lui soient potentiellement favorables et que des populations se tiennent à proximité, aucun pied de cette espèce vivace, colorée et facile à voir n'a été observé en 2025. À jour, l'espèce peut être considérée comme non installée sur le site ;
- *Romulea columnae* : la Romulée de Colonna est une espèce très discrète par sa floraison très précoce (entre février et avril), son port rasant et ses fleurs de petite taille. Elle n'a été observée qu'en 2017 sur le site (inventaire CDO). Cette plante a été recherchée dans ses stations historiques, mais elle n'a pas été retrouvée sur le site en 2025. Les milieux qu'elle affectionne (pelouses sableuses ouvertes plus ou moins végétalisées) sont néanmoins toujours bien présents et des recherches seraient à renouveler très tôt en saison (février-mars), au cœur de la période de floraison de l'espèce. On pourra préciser toutefois que la station située à l'extrême sud-est du circuit est gagnée petit à petit par la Fougère aigle. Cette ptéridaie est à surveiller et son extension doit être contrôlée.

TAXONS PATRIMONIAUX DECOUVERTS EN 2025 (5 espèces) :

- *Artemisia campestris* subsp. *maritima* : l'Armoise de Lloyd est une plante caractéristique des pelouses vivaces sableuses riches en annuelles et en bryophytes des arrière-dunes littorales plus ou moins fixées. Sur le site, cette plante se cantonne logiquement et exclusivement aux pelouses sableuses les plus avancées vers le littoral, à la hauteur de la pointe du Vieux Moulin. Ces pelouses légèrement moins stabilisées et végétalisées que celles situées plus en arrière sur le site sont toutefois encore comprises à l'intérieur du périmètre du circuit. L'Armoise de Lloyd est commune sur les dunes du littoral atlantique depuis Bayonne jusqu'à Lorient et elle n'est donc pas inscrite sur la liste rouge nationale ou régionale. Mais sa présence traduit l'existence de milieux littoraux sableux fragiles. Ce taxon a ainsi été considéré comme déterminant pour la mise en place des ZNIEFF dans les Pays de la Loire et il peut être considéré à ce titre comme patrimonial ;
- *Ephedra distachya* : de façon générale et sur le site, le Raisin-de-mer fréquente les mêmes milieux que l'Armoise de Lloyd. Elles partagent même une association commune : l'*Artemisio lloydii - Ephedretum distachyae* (Géhu & Sissingh 1974). Il s'agit à nouveau d'une espèce commune sur les dunes du littoral atlantique entre l'estuaire de la Gironde et la ville de Lorient. Elle n'est donc pas inscrite sur la liste rouge régionale, mais cette plante est également considérée comme déterminant pour la mise en place des ZNIEFF ;
- *Erodium lebelii* : Il s'agit également d'une plante commune sur les zones sableuses littorales de la façade atlantique inscrite uniquement sur la liste des espèces déterminantes pour la mise en place des ZNIEFF. D'exigences écologiques moins fortes que les deux espèces précédentes, l'Erodium de Lebel est présent de façon assez disséminée sur le site à partir du moment où des pelouses sableuses sont présentes ;
- *Galium arenarium* : cette espèce est à nouveau à associer aux pelouses vivaces sableuses plus ou moins fixées situées au sud-ouest du circuit. Elle est à associer aux végétations à Armoise de Lloyd et Raisin-de-mer. Commune sur tout le littoral atlantique français du nord au sud, cette plante est toutefois inscrite sur la liste des espèces déterminantes pour la mise en place des ZNIEFF pour les milieux qu'elle représente ;
- *Limonium dodartii* : il s'agit d'une plante que l'on rencontre notamment sur les pelouses aérohalophiles pionnières de la base de l'étage aérohalin des falaises fortement imprégnées d'embruns. En compagnie du Criste marine *Crithmum maritimum*, un pied unique de Limonium de Dodart a été observé à nouveau sur les milieux les plus exposés et le plus proches des falaises littorales à l'intérieur du périmètre du circuit au niveau de la pointe du Vieux Moulin.



Figure 2. Illustration de la flore patrimoniale observée 2025
De haut en bas et de gauche à droite : Limonium de Dodart *Limonium dodartii*, Silène de Porto *Silene portensis*, Scirpe penché *Isolepis cernua*, l'Ornithope penné *Ornithopus pinnatus*, Linaire des sables *Linaria arenaria*, et le Choin noirâtre *Schoenus nigricans.*



Carte 3. Localisation de la flore patrimoniale observée en 2025 sur les surfaces expertisées.

La Silène de France *Silene gallica* apparaissait sur les cartes d'espèces patrimoniales transmises par le pétitionnaire. Nous n'avons pas repris ce taxon dans le bilan patrimonial présenté ici car cette espèce n'est actuellement inscrite sur aucune liste de référence particulière. On pourra juste préciser que cette plante très largement présente un peu partout sur le site dans une large gamme de milieux ouverts et avec d'importants effectifs.

Trois plantes patrimoniales apparaissant sur les cartes transmises n'ont pas non plus été reprises dans le bilan présenté ci-avant car les observations passées de celles-ci ont été réalisées uniquement sur des surfaces qui n'ont pas fait l'objet de prospection en 2025 et ces taxons n'ont pas non plus été découverts en 2025 sur les zones parcourues. Pour rappel, il s'agit du Jonc en tête *Juncus capitatus*, du Trèfle à feuilles étroites *Trifolium angustifolium* et du Buplèvre menu *Bupleurum tenuissimum*.

3.2 La faune

3.2.1 *Les orthoptères*

Selon les données transmises par le pétitionnaire, **2 espèces patrimoniales ont été observées en 2023 sur les terrains expertisés, et les prospections menées en 2025 ont permis de confirmer la présence de ces criquets sur le site.**

Les prospections ont permis de relever 9 taxons sur les surfaces parcourues : le Criquet des dune *Calephorus compressicornis*, le Criquet de Jago *Dociostaurus jagoi*, le Criquet blafard *Euchorthippus elegantulus*, l'Oedipode turquoise *Oedipoda caerulescens*, le Criquet duettiste *Gomphocerippus brunneus* , Decticelle côtière *Platycleis affinis*, la Decticelle bariolée *Roeseliana roeselii*, la Grande sauterelle verte *Tettigonia viridissima* et le Grillon champêtre *Gryllus campestris*.

Les 6 premières espèces constituent un cortège, bien que restreint, tout à fait caractéristique des milieux chauds et secs que l'on retrouve sur le site d'étude. La plupart des espèces fréquentes essentiellement les pelouses rases ou les terrains écorchés, à l'exception toutefois de la Decticelle côtière et du Criquet blafard que l'on retrouve dans les secteurs où l'herbe est un peu plus haute.

Tableau 3. Orthoptères patrimoniaux observés sur les surfaces expertisées entre 2023 et 2025.

Nom français	Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff	Taxons vus en 2013, 2016 et/ou 2023	Taxons vus en 2025
Criquet des dunes	*Calephorus compressicornis* (Latreille, 1804)				NT	oui	X	X
Criquet de Jago	*Dociostaurus jagoi occidentalis* Soltani, 1978				EN		X	X
							2	2

Liste rouge : CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = presque menacée



Figure 3. Illustrations des orthoptères patrimoniaux observés en 2025
De gauche à droite : le Criquet des dunes *Calephorus compressicornis* et Criquet de Jago *Dociostaurus jagoi* subsp. *occidentalis*.

- Criquet de Jago *Dociostaurus jagoi* subsp. *occidentalis* :
  Le Criquet de Jago est une espèce des pelouses et friches arides. Les milieux dunaires et pelouses rases thermophiles du site d'étude lui conviennent parfaitement et il occupe tous les endroits dépourvus d'herbe haute et dense. On le retrouve ainsi par milliers sur la quasi-totalité du périmètre étudié, à l'exception toutefois des dunes mobiles au sud, probablement à cause du vent marin qui ne favorise la présence d'aucun orthoptère, et des zones d'embroussaillement denses et des forêts du nord du site.

- Criquet des dunes *Calephorus compressicornis :*
  Il s'agit d'une espèce cantonnée au littoral atlantique et méditerranéen qui trouve logiquement sa place ici sur les pelouses rases thermophiles. Comme le Criquet de Jago, il a été observé sur l'ensemble du site d'étude, mais à l'inverse de celui-ci, les effectifs comptabilisés ont été nettement plus restreints. Seule une douzaine d'individus a pu être dénombrée (à comparer avec les milliers d'individus de Criquet de Jago). Même s'il s'agit d'un nombre minimum, l'espèce doit être considérée en 2025 comme nettement plus rare que le Criquet de Jago sur le périmètre exploré.

3.2.2 *Les reptiles*

Le repositionnement des plaques à reptiles lors du passage d'avril 2025 n'a pas permis d'obtenir une installation efficiente. Aucun reptile n'a été observé sous ces dispositifs. Les résultats obtenus sont donc uniquement dépendants des observations fortuites effectuées au gré des déplacements.

Tableau 4. Reptiles observés sur les surfaces expertisées entre 2023 et 2025.

Nom français	Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat. (nich.)	Liste Rouge Rég. (nich.)	znieff	Taxons vus en 2013, 2016 et/ou 2023	Taxons vus en 2025
Lézard des murailles	*Podarcis muralis* (Laurenti, 1768)	oui					X	
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata* Daudin, 1802	oui					X	X
Orvet fragile	*Anguis fragilis Linnaeus, 1758*	oui					X	
Vipère aspic	*Vipera aspis (Linnaeus, 1758)*	oui			EN	oui	X	
							3	1

Liste rouge : CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = presque menacée

Seul le Lézard à deux raies *Lacerta bilineata* a été observé à plusieurs reprises sur le site à proximité des fourrés. Il est probablement largement réparti un peu partout sur la zone, notamment là où des lisières bien ensoleillées (boisements, fourrés) sont présentes.

3.2.3 *Les oiseaux*

Les prospections ont permis de relever 31 taxons sur les surfaces parcourues. La liste exhaustive des espèces inventoriées est présentée en annexe.

Beaucoup d'espèces d'oiseaux, y compris des espèces communes, ayant été inscrites sur la liste nationale des espèces protégées (notamment pour en interdire le prélèvement par la chasse comme le Pic vert, la Mésange bleue ou encore le Rougegorge), nous n'avons retenu ici au titre du bilan patrimonial uniquement les espèces nicheuses ou potentiellement nicheuses sur les terrains prospectés et pour lesquelles de véritables enjeux de conservation sont connus et reconnus actuellement par la communauté scientifique. Il s'agit ainsi uniquement des espèces inscrites sur les différentes listes rouges ou les espèces ZNIEFF.

Selon ces considérations et au regard les données transmises par le pétitionnaire, 9 espèces patrimoniales avaient été observées en 2023 sur les terrains expertiser. Les prospections menées en 2025 ont ainsi permis de recontacter la plupart d'entre elles (7 sur 9) et d'identifier un nouveau taxon rare et/ou menacé, portant à 8 le bilan des espèces patrimoniales présentes en 2025 sur la zone.

Tableau 5. Oiseaux patrimoniaux observés sur les surfaces expertisées entre 2023 et 2025.

Nom français	Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff	Taxons vus en 2013, 2016 et/ou 2023	Taxons vus en 2025
Alouette des champs	*Alauda arvensis* Linnaeus, 1758			NT	NT		X	X
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti* (Temminck, 1820)	oui		NT			X	X
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758)	oui		VU	NT		X	X
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis* (Rafinesque, 1810)	oui		VU			X	X
Fauvette des jardins	*Sylvia borin (Boddaert, 1783)*	oui		NT			X	
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina* (Linnaeus, 1758)	oui		VU	VU		X	X
Pipit farlouse	*Anthus pratensis* (Linnaeus, 1758)	oui		VU	EN	oui	X	X
Serin cini	*Serinus serinus (Linnaeus, 1766)*	oui		VU	NT		X	
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola* (Linnaeus, 1766)	oui		NT			X	X
Verdier d'Europe	*Chloris chloris* (Linnaeus, 1758)	oui		VU	NT			X
							9	8

Liste rouge : CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = presque menacée

TAXONS PATRIMONIAUX REVUS (7 espèces) :

- Alouette des champs : l'espèce n'a été recontactée qu'en un unique point (IPA n°1). Les habitats favorables à sa nidification – surfaces herbacées – sont néanmoins présents un peu partout sur le site, suggérant une occupation plus large du site d'étude. Contrairement à toutes les autres espèces patrimoniales, on précisera que cet oiseau est le seul de la liste des espèces patrimoniales retenues à ne pas être protégé ;

- Bouscarle de Cetti : l'espèce a été recontactée à de multiples reprises sur l'ensemble du site, plutôt en périphérie de la zone expertisée, dans les fourrés arbustifs frais qui correspondent à son habitat de reproduction privilégié. Les contacts en cœur de secteurs herbacés correspondent sans doute plutôt à des zones de nourrissage ;
- Chardonneret élégant : L'espèce a été recontactée ponctuellement au cœur de la zone principale ainsi que dans la parcelle détachée de l'aire principale à l'est. Elle niche sans doute de façon préférentielle dans les milieux arborés périphériques à la zone d'étude (peu de grands arbustes ou d'arbres favorables à la nidification dans le secteur expertisé), celle-ci lui servant d'abord comme zone d'alimentation ;
- Cisticole des joncs : l'espèce a été recontactée à de multiples reprises un peu partout au cœur de la zone expertisée, conformément aux données de 2023. Les zones prairiales les plus hautes sont globalement toutes favorables à sa reproduction. Elle est absente des zones boisées ;
- Linotte mélodieuse : l'espèce a été recontactée à de multiples reprises un peu partout sur la zone, toujours à proximité des fourrés du site qui sont favorables à sa reproduction ;
- Pipit farlouse : l'espèce a été recontactée très ponctuellement (uniquement IPA n°4) au centre de l'aire d'étude. Les habitats herbacés favorables à sa nidification y abondent et c'est logiquement là qu'on la retrouve ;
- Tarier pâtre : comme l'espèce précédente, le Tarier pâtre a été recontacté uniquement sur l'IPA n°4 au centre de l'aire d'étude. Les habitats favorables (zones herbacées ouvertes avec fourrés) sont bien représentés sur l'aire d'étude.

TAXONS PATRIMONIAUX NON REVUS (2 espèces) :

- Fauvette des jardins : ce petit passereau discret n'a fait l'objet que d'un seul pointage en 2023 au nord-ouest de l'aire d'étude. Il n'a pas été recontacté en 2025. Les fourrés bas du site semblent plus favorables à la Fauvette grisette qui a été contactée à plusieurs reprises ;
- Serin cini : cette espèce n'a pas été recontactée en 2025 mais elle a été mentionnée en 2023 uniquement limite des surfaces expertisées, au niveau des boisements périphériques du circuit, à proximité des jardins et des habitations.

TAXONS PATRIMONIAUX DECOUVERTS EN 2025 (1 espèce) :

- Verdier d'Europe : l'espèce n'est pas nouvelle au Puits d'Enfer mais elle n'avait pas été vue sur le périmètre expertisé avant 2025. Elle niche dans des houppiers denses. Les lisières boisées et les boisements de résineux périphériques du site constituent les habitats de reproduction les plus favorables. Les observations de l'espèce effectuées au cœur du périmètre étudié indiquent plutôt la présence d'individus de passage en quête de nourriture.

On précisera que deux autres espèces patrimoniales ont été observées en 2025 sur les surfaces prospectées : l'Hirondelle rustique et le Courlis corlieu. Ces espèces ont néanmoins été observées uniquement en vol le long de la côte au niveau de l'IPA n°1. Ces oiseaux ne fréquentent le site qu'en phase de transit ou pour leur nourrissage. Ils n'ont ainsi pas été retenus dans le bilan patrimonial présenté ci-avant.

La carte d'enjeux avifaunistiques de 2023 transmise par le pétitionnaire mentionnait également la présence de la Rousserolle effarvatte et de l'Engoulevent d'Europe sur les surfaces expertisées. Ces deux

espèces n'ont pas été recontactées en 2025. Elles n'apparaissent pas non plus dans le bilan présenté ci-avant car elles ne sont actuellement inscrites sur aucune liste de rareté et/ou de menace en vigueur. Il s'agit toutefois d'espèces protégées potentiellement nicheuses sur le site.

Par ailleurs, 6 autres espèces avaient été mentionnées sur la carte d'enjeux transmise (le Bruant jaune, la Chouette Hulotte, l'Épervier d'Europe, le Pic noir, le Torcol fourmilier et la Tourterelle des bois). Ces espèces n'avaient pas été mentionnées sur les terrains expertisés en 2025 mais sur les surfaces situées en périphéries. Elles n'ont (logiquement) pas été contactées en 2025 sur les surfaces parcourues.

Pour finir, on précisera que 14 espèces communes, non menacées, et contactées en 2025 sur les surfaces expertisées sont néanmoins protégées et elles nichent potentiellement sur les surfaces parcourues. Ces espèces sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 6. Oiseaux protégés non patrimoniaux observés en 2025 et nichant potentiellement sur site.

Nom français		Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff
1	Accenteur mouchet	*Prunella modularis (Linnaeus, 1758)*	oui				
2	Bruant zizi	*Emberiza cirlus Linnaeus, 1766*	oui				
3	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)*	oui				
4	Fauvette grisette	*Sylvia communis Latham, 1787*	oui				
5	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)*	oui				
6	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)*	oui				
7	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	oui				
8	Mésange charbonnière	*Parus major Linnaeus, 1758*	oui				
9	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	oui				
10	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)*	oui				
11	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)*	oui				
12	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831*	oui				
13	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	oui				
14	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	oui				

3.2.4 *Les mammifères*

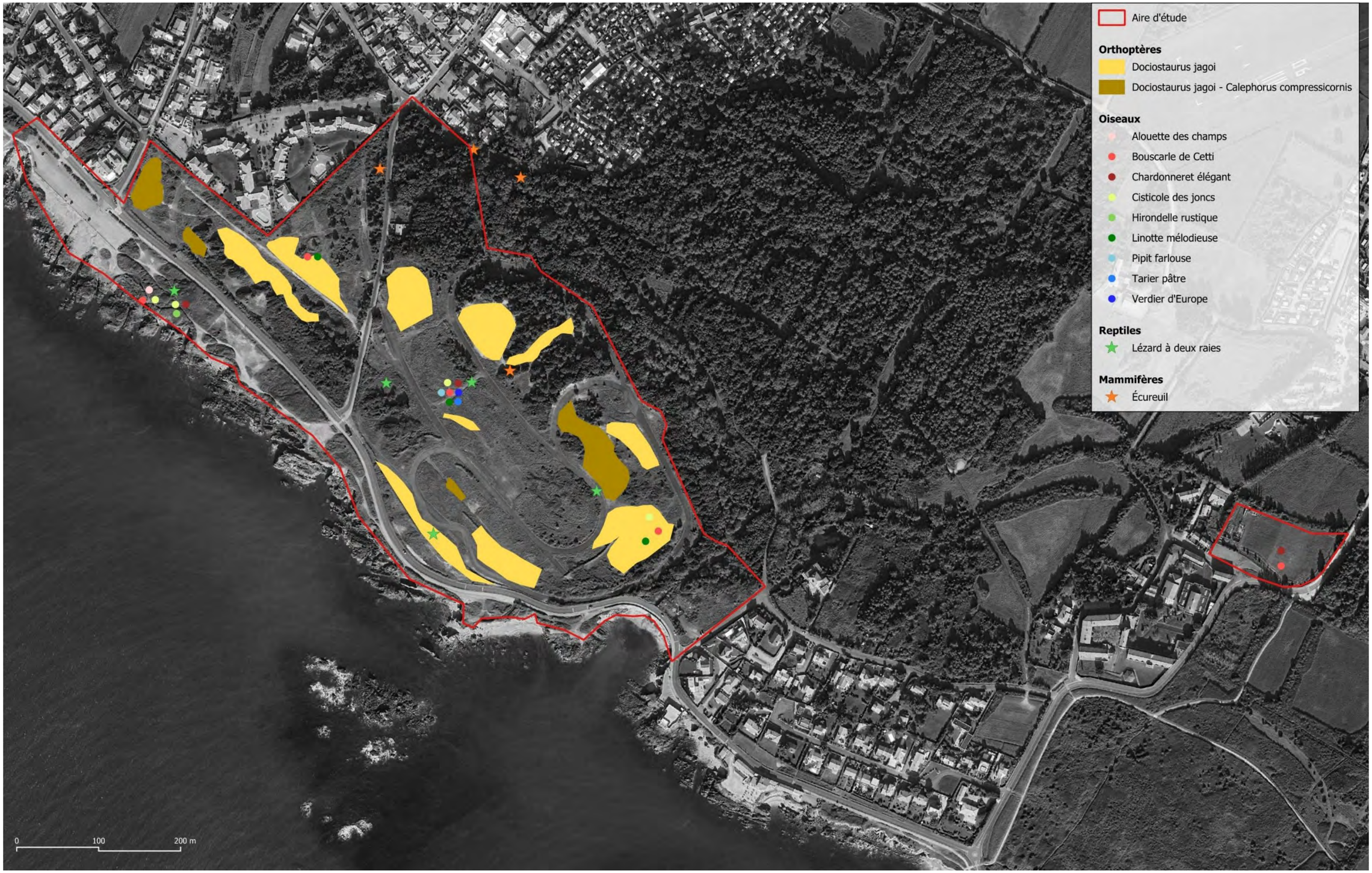
Selon les données transmises par le pétitionnaire, **3 espèces protégées et/ou patrimoniales ont été observées en 2023 sur les terrains expertisés, et les prospections menées en 2025 ont permis de reconfirmer la présence d'une seule espèce sur le site.**

Tableau 7. Mammifères patrimoniaux observés sur les surfaces expertisées entre 2023 et 2025.

Nom français	Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff	Taxons vus en 2013, 2016 et/ou 2023	Taxons vus en 2025
Écureuil roux	*Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758	oui					X	X
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758	oui					X	
Lapin de Garenne	*Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758)			NT	VU	oui	X	
							3	1

Liste rouge : CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = presque menacée

Des indices de présence d'écureuil (cônes rongés) ont été observés en plusieurs points des boisements occupant le nord du périmètre expertisé. À noter que si le hérisson et le lapin n'ont pas été revus, les milieux restent favorables à ces ceux espèces.



Carte 4. Localisation des orthoptères, oiseaux et mammifères patrimoniaux et des reptiles observés en 2025 sur les surfaces expertisées.

3.3 Appréciation générale et discussions

3.3.1 *Les habitats*

La zone du circuit est dominée par 4 grands types de formations végétales : des **pelouses rases sableuses**, des **prairies mésiques**, des **fourrés** et des **boisements**.

Sur un plan floristique et entomologique, **les pelouses sont les habitats les plus riches et les plus sensibles.** Ces formations végétales appartiennent probablement pour la plupart aux alliances du *Thero-airion* ou *du Corynephorion canescentis* notamment, sous la forme d'associations qui restent d'ailleurs pour certaines à être précisément décrites ou à confirmer en Loire-Atlantique comme le *Tuberario guttatae-Corynephoretum canescentis* Géhu 1964 potentiellement présente sur le site. Il s'agit d'une communauté de pelouses sèches très ouvertes des bordures de clairières de pinèdes sur sables dunaires décalcifiés plus ou moins humifères et écorchés. La présence inédite de cette association dans les Pays de la Loire nécessiterait la réalisation de relevés phytosociologiques, mais toutes les espèces caractéristiques de ce groupement sont bien présentes en nombre sur le site (*Carex arenaria*, *Corynephorus canescens*, *Tuberaria guttata*, *Logfia minima*, *Ornithopus perpusillus* et *Rumex acetosella*).
L'ensemble de ces végétations de pelouses sont hautement patrimoniales, car elles correspondent à des habitats déterminants dans les Pays de la Loire et à des habitats d'intérêt communautaire prioritaire (cf. groupements des dunes côtières fixées à végétation herbacées – code 2130*). Les habitats de ce secteur sont d'ailleurs reconnus comme tels dans le volume 1 du Document d'Objectif Natura 2000 qui intègre la zone (site « FR5200657 » dénommé « Marais de Talmont et zones littorales entre les Sables-d'Olonne et Jard-sur-Mer »).



Figure 4. Illustration des différents faciès de pelouses psammophiles observés 2025 sur le site.



Carte 5. Localisation des pelouses psammophiles à préserver.

Les quatre espèces végétales protégées relevées sur le site appartiennent à ces pelouses (*Linaria arenaria*, *Ornithopus pinnatus*, *Ornithopus compressus* et *Silene portensis*) et cinq autres espèces patrimoniales observées sur le site sont également liées à ces habitats (*Artemisia campestris* subsp. *maritima*, *Ephedra distachya*, *Erodium lebelii*, *Galium arenarium* et *Limonium dodartii*). Les pelouses sableuses abritent ainsi 9 des 11 espèces végétales patrimoniales relevées sur le site.
Les deux orthoptères patrimoniaux inventoriés relevés sur le site sont par ailleurs également intimement liés à ces pelouses : le Criquet de Jago *Dociostaurus jagoi* subsp. *occidentalis* et le bien nommé Criquet des dunes *Calephorus compressicornis*.
L'apparition et la répartition de ces espèces pouvant être assez variables d'une année sur l'autre, plus que la protection circonscrite des stations géoréférencées d'espèces patrimoniales, c'est donc la protection des surfaces occupées par les pelouses sableuses qu'il faudra rechercher et leur maintien dans un bon état de conservation. Selon les données d'habitats collectées en 2023, certains secteurs de pelouses peuvent actuellement être plutôt rattachés à des végétations de prairies mésiques. Une actualisation de la localisation des surfaces de pelouses à conserver a donc été réalisée sous SIG (Carte 5).

Les prairies mésiques du site sont quant à elles nettement moins intéressantes sur un plan floristique et entomologique en termes de valeur patrimoniale. Elles présentent des cortèges floristiques rudéraux eutrophiles communs. Il ne s'agit pas d'habitats patrimoniaux. Pour autant, ces formations représentent une ressource alimentaire pour l'avifaune (graines et invertébrés) et elles correspondent aux habitats de reproduction de plusieurs espèces d'oiseaux protégés patrimoniaux contactés sur le site comme la Cisticole des joncs, l'Alouette des champs ou encore le Pipit farlouse. À ce titre, leur conservation doit être également visée.



Figure 5. Illustration des prairies mésiques présentes sur le site en 2025.

Les boisements et les fourrés ne présentent pas non plus une sensibilité floristique et entomologique particulière forte au regard des prospections déployées. Les boisements du site peuvent cependant être rattachés à l'habitat d'intérêt communautaire « *Dunes boisées des régions atlantique, continentale et boréale* » (code 2180) comme cela est bien mentionné dans le volume 1 du Document d'Objectif Natura 2000 du marais de Talmont et des zones littorales associées entre les Sables-d'Olonne et Jard-sur-Mer. Comme pour les prairies mésiques, la sensibilité biologique des boisements et des fourrés est plus liée à l'avifaune et à l'herpétofaune qu'ils accueillent. Plusieurs espèces protégées, dont certaines patrimoniales, sont intimement liées à la présence de ces habitats comme la Linotte mélodieuse, le Verdier d'Europe, la Bouscarle de Cetti, le Chardonneret élégant ou encore le Lézard vert. À nouveau, travailler à la conservation d'une mosaïque d'habitats intégrant également ces habitats boisés semble important.



Figure 6. Illustration des fourrés et boisements sur sable présents sur le site en 2025.

Enfin, concernant la zone humide localisée au sud du circuit, celle-ci semble manifestement très contrainte par les enrobés liés aux aménagements historiques. Permettre l'élargissement de la zone d'ennoiement par le retrait des enrobés semble une très bonne option au regard des observations effectuées (cf. photo ci-dessous).



Figure 7. Illustration de l'ennoiement de la zone humide et de l'enrobe la jouxtant le 14 avril 2025.

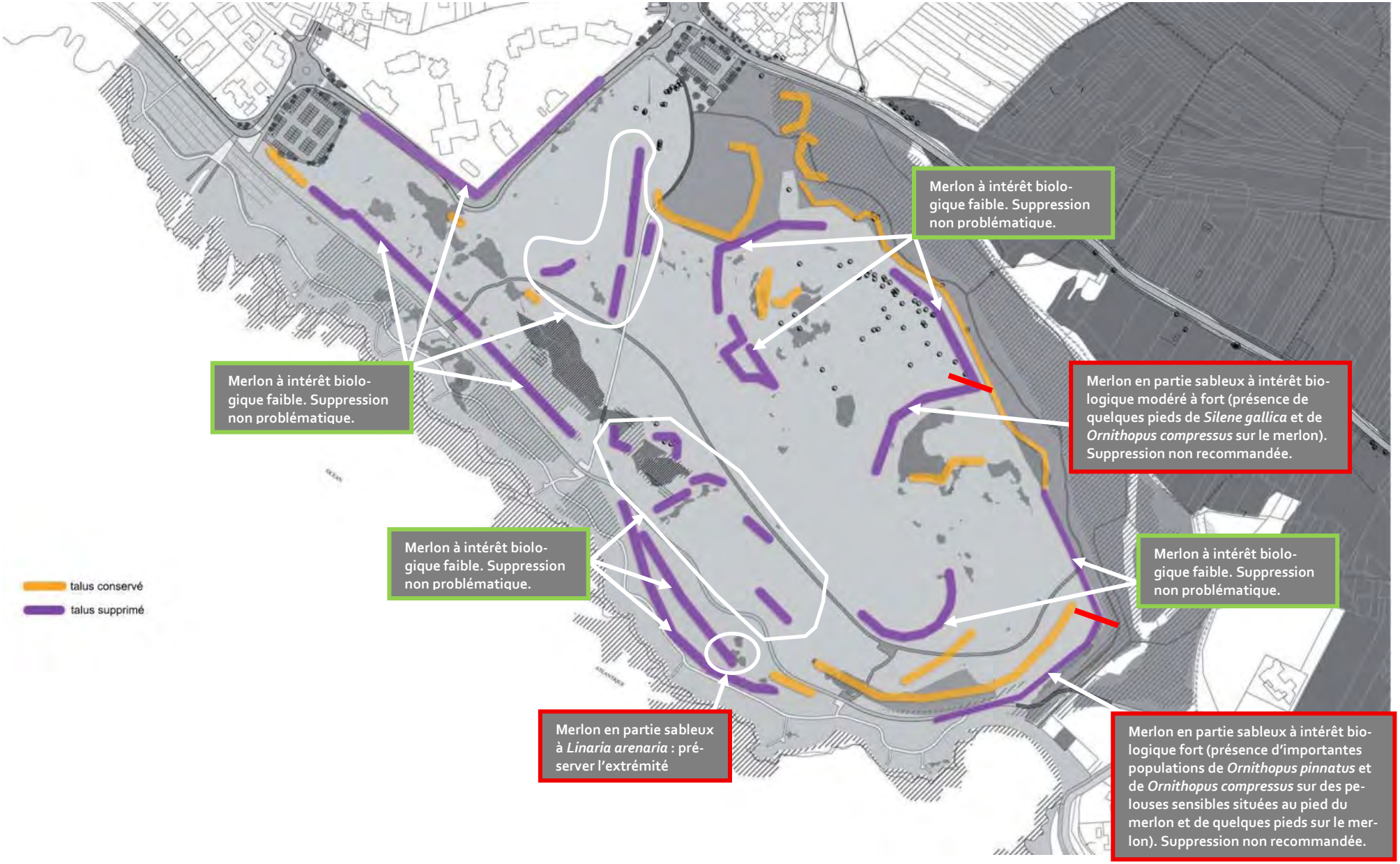
3.3.2 *Les merlons*

De façon générale, plus les merlons présentent un substrat terreux, plus leur colonisation s'est faite par une végétation rudérale banale ne présentant pas d'intérêt de conservation particulier. À l'inverse, plus les merlons présentent un substrat oligotrophe sableux, plus leur colonisation a potentiellement été faite par des espèces végétales exigeantes et potentiellement rares et menacées. Les merlons sableux peuvent également présenter un intérêt pour l'entomofaune, notamment les hyménoptères fouisseurs.

L'ensemble des merlons devant être supprimés a ainsi été revisité pour apprécier leur sensibilité biologique. Les éléments recueillis sont synthétisés sur la carte ci-dessous. Nous ajoutons qu'il ne faut pas hésiter à « gratter » un peu autour des merlons retirés afin de retrouver des zones sableuses présentant un intérêt patrimonial bien supérieur à celui des prairies.



Figure 8. À gauche, merlon terreux à végétation rudérale dont l'intérêt de conservation est faible. À droite, merlon sableux à végétation oligotrophe potentiellement rare et menacée présentant un réel intérêt de conservation.



Carte 6. Localisation des merlons et des recommandations liées à leur conservation ou non.

4 Annexes

4.1 Liste des espèces végétales inventoriées en 2025 sur le site

	Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff
1	*Agrostis capillaris L., 1753*			LC	LC	
2	*Aira caryophyllea L., 1753*			LC	LC	
3	*Aira praecox L., 1753*			LC	LC	
4	*Allium sphaerocephalon L., 1753*			LC	LC	
5	*Allium vineale L., 1753*			LC	LC	
6	*Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997*			LC	LC	
7	*Anthoxanthum odoratum L., 1753*			LC	LC	
8	*Aphanes australis Rydb., 1908*			LC	LC	
9	*Apium graveolens L., 1753*			LC	LC	
10	*Armeria maritima (Mill.) Willd., 1809*			LC	LC	
11	*Artemisia campestris subsp. maritima (DC.) Arcang., 1882*			LC		oui
12	*Asphodelus albus Mill., 1768*			LC	LC	
13	*Avena barbata Pott ex Link, 1799*			LC	LC	
14	*Beta vulgaris L., 1753*			LC	LC	
15	*Briza maxima L., 1753*			LC		
16	*Bromus hordeaceus subsp. thominei (Hardouin) Braun-Blanq., 1929*			LC		
17	*Carex arenaria L., 1753*			LC	LC	
18	*Carex binervis Sm., 1800*			LC	LC	
19	*Carex extensa Gooden., 1794*			LC	LC	
20	*Catapodium marinum (L.) C.E.Hubb., 1955*			LC	LC	
21	*Centaurea decipiens Thuill., 1799*			LC	LC	
22	*Centaurea jacea L., 1753*			LC	LC	
23	*Centaurium erythraea Rafn, 1800*			LC	LC	
24	*Cerastium diffusum Pers., 1805*			LC	LC	
25	*Cerastium fontanum Baumg., 1816*			LC	LC	
26	*Cerastium glomeratum Thuill., 1799*			LC	LC	
27	*Cerastium pumilum Curtis, 1777*			LC	LC	
28	*Cerastium semidecandrum L., 1753*			LC	LC	
29	*Chamaemelum nobile (L.) All., 1785*			LC	LC	
30	*Chondrilla juncea L., 1753*			LC	LC	
31	*Cichorium intybus L., 1753*			LC	LC	
32	*Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838*			LC	LC	
33	*Coincya monensis (L.) Greuter & Burdet, 1983*			LC	LC	
34	*Convolvulus soldanella L., 1753*			LC	LC	
35	*Corynephorus canescens (L.) P.Beauv., 1812*			LC	LC	
36	*Crassula tillaea Lest.-Garl., 1903*			LC	LC	
37	*Crepis sancta (L.) Bornm., 1913*			NA		
38	*Crithmum maritimum L., 1753*			LC	LC	
39	*Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805*			LC	LC	
40	*Dactylis glomerata L., 1753*			LC	LC	
41	*Daucus carota L., 1753*			LC	LC	
42	*Dianthus armeria L., 1753*			LC	LC	
43	*Echium vulgare L., 1753*			LC	LC	
44	*Ephedra distachya L., 1753*			LC	LC	oui
45	*Erica cinerea L., 1753*			LC	LC	
46	*Erica scoparia L., 1753*			LC	LC	
47	*Erodium cicutarium subsp. bipinnatum Tourlet, 1908*			DD		
48	*Erodium lebelii Jord., 1852*			LC	DD	oui
49	*Erodium moschatum (L.) L'Hér., 1789*			LC	LC	
50	*Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852*			LC	LC	
51	*Ervum tetraspermum L., 1753*			LC	LC	
52	*Eryngium campestre L., 1753*			LC	LC	
53	*Euphorbia segetalis subsp. portlandica (L.) Litard., 1936*			LC		
54	*Ficaria verna Huds., 1762*			LC	LC	

	Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff
55	*Foeniculum vulgare Mill., 1768*			LC	LC	
56	*Galium album Mill., 1768*			LC	LC	
57	*Galium arenarium Loisel., 1806*			LC	LC	oui
58	*Geranium dissectum L., 1755*			LC	LC	
59	*Geranium molle L., 1753*			LC	LC	
60	*Glaucium flavum Crantz, 1763*			LC	LC	
61	*Helichrysum stoechas (L.) Moench, 1794*			LC	LC	
62	*Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973*			LC	LC	
63	*Herniaria ciliolata Melderis, 1957*			LC	LC	
64	*Herniaria ciliolata subsp. robusta Chaudhri, 1968*			LC		
65	*Herniaria glabra L., 1753*			LC	LC	
66	*Hypericum humifusum L., 1753*			LC	LC	
67	*Hypericum perforatum L., 1753*			LC	LC	
68	*Hypochaeris glabra L., 1753*			LC	LC	
69	*Hypochaeris radicata L., 1753*			LC	LC	
70	*Ilex aquifolium L., 1753*			LC	LC	
71	*Isolepis cernua (Vahl) Roem. & Schult., 1817*			LC	VU	oui
72	*Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791*			LC	LC	
73	*Jasione montana L., 1753*			LC	LC	
74	*Juncus maritimus Lam., 1794*			LC	LC	
75	*Lagurus ovatus L., 1753*			LC		
76	*Lamium purpureum L., 1753*			LC	LC	
77	*Leontodon saxatilis Lam., 1779*			LC	LC	
78	*Lepidium heterophyllum Benth., 1826*			LC	LC	
79	*Leucanthemum sp.*					
80	*Limonium dodartii (Girard) Kuntze, 1891*			LC	LC	oui
81	*Linaria arenaria DC., 1808*		oui	LC	VU	oui
82	*Linum usitatissimum subsp. angustifolium (Huds.) Thell., 1912*			LC		
83	*Logfia minima (Sm.) Dumort., 1827*			LC	LC	
84	*Lonicera periclymenum L., 1753*			LC	LC	
85	*Lotus corniculatus L., 1753*			LC	LC	
86	*Lotus hispidus Desf. ex DC., 1805*			LC	DD	
87	*Lotus tenuis Waldst. & Kit. ex Willd., 1809*					
88	*Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009*			LC	LC	
89	*Lysimachia maritima (L.) Galasso, Banfi & Soldano, 2005*			LC	LC	
90	*Matthiola sinuata (L.) W.T.Aiton, 1812*			LC	LC	
91	*Medicago arabica (L.) Huds., 1762*			LC	LC	
92	*Medicago littoralis Rohde ex Loisel., 1810*			LC	DD	
93	*Medicago lupulina L., 1753*			LC	LC	
94	*Medicago polymorpha L., 1753*			LC	LC	
95	*Melilotus albus Medik., 1787*			LC		
96	*Mentha arvensis L., 1753*			LC	LC	
97	*Mibora minima (L.) Desv., 1818*			LC	LC	
98	*Moenchia erecta (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1799*			LC	LC	
99	*Myosotis dubia Arrond., 1869*			LC		
100	*Oenanthe pimpinelloides L., 1753*			LC	LC	
101	*Ononis spinosa subsp. procurrens (Wallr.) Briq., 1913*			LC		
102	*Ornithopus compressus L., 1753*		oui	LC	LC	
103	*Ornithopus perpusillus L., 1753*			LC	LC	
104	*Ornithopus pinnatus (Mill.) Druce, 1907*		oui	LC	NT	oui
105	*Parentucellia latifolia (L.) Caruel, 1885*			LC	LC	
106	*Petrosedum rupestre (L.) P.V.Heath, 1987*					
107	*Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840*			LC	LC	
108	*Picris hieracioides L., 1753*			LC	LC	
109	*Plantago coronopus L., 1753*			LC	LC	
110	*Plantago lanceolata L., 1753*			LC	LC	
111	*Polycarpon tetraphyllum (L.) L., 1759*			LC	LC	
112	*Polygala vulgaris L., 1753*			LC	LC	
113	*Potentilla reptans L., 1753*			LC	LC	
114	*Poterium sanguisorba L., 1753*			LC	LC	
115	*Prospero autumnale (L.) Speta, 1982*			LC	LC	
116	*Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., 1800*			LC	LC	
117	*Quercus ilex L., 1753*			LC	LC	
118	*Ranunculus bulbosus L., 1753*			LC	LC	
119	*Rubus sp.*					

	Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff
120	*Rumex acetosa L., 1753*			LC	LC	
121	*Rumex acetosella L., 1753*			LC	LC	
122	*Samolus valerandi L., 1753*			LC	LC	
123	*Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824*			LC	LC	
124	*Schoenus nigricans L., 1753*			LC	NT	oui
125	*Scirpoides holoschoenus (L.) Soják, 1972*			LC	LC	
126	*Sedum acre L., 1753*			LC	LC	
127	*Senecio vulgaris L., 1753*			LC	LC	
128	*Sherardia arvensis L., 1753*			LC	LC	
129	*Silene gallica L., 1753*			LC	LC	
130	*Silene latifolia Poir., 1789*			LC	LC	
131	*Silene portensis L., 1753*		oui	LC	NT	oui
132	*Solidago virgaurea L., 1753*			LC	LC	
133	*Sonchus asper (L.) Hill, 1769*			LC	LC	
134	*Sonchus bulbosus (L.) N.Kilian & Greuter, 2003*			LC	LC	
135	*Spartium junceum L., 1753*			LC		
136	*Spergula arvensis L., 1753*			LC	LC	
137	*Spergularia rupicola Lebel ex Le Jol., 1860*			LC	LC	
138	*Spiranthes spiralis (L.) Chevall., 1827*			LC	LC	
139	*Sporobolus indicus (L.) R.Br., 1810*					
140	*Teesdalia nudicaulis (L.) W.T.Aiton, 1812*			LC	LC	
141	*Thesium humifusum DC., 1815*			LC	LC	
142	*Trifolium arvense L., 1753*			LC	LC	
143	*Trifolium campestre Schreb., 1804*			LC	LC	
144	*Trifolium dubium Sibth., 1794*			LC	LC	
145	*Trifolium pratense L., 1753*			LC	LC	
146	*Trifolium repens L., 1753*			LC	LC	
147	*Trifolium scabrum L., 1753*			LC	LC	
148	*Trifolium striatum L., 1753*			LC	LC	
149	*Trifolium subterraneum L., 1753*			LC	LC	
150	*Tuberaria guttata (L.) Fourr., 1868*			LC	LC	
151	*Ulex europaeus L., 1753*			LC	LC	
152	*Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821*			LC	LC	
153	*Vicia lathyroides L., 1753*			LC	LC	
154	*Vicia segetalis Thuill., 1799*			LC	LC	
155	*Viola kitaibeliana Schult., 1819*			LC	LC	
156	*Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805*			LC	LC	

4.2 Liste des espèces animales inventoriées en 2025 sur le site

Orthoptères

Nom français		Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff
1	Criquet blafard	*Euchorthippus elegantulus Zeuner, 1940*					
2	Criquet de Jago	*Dociostaurus jagoi occidentalis Soltani, 1978*				EN	
3	Criquet des dunes	*Calephorus compressicornis (Latreille, 1804)*				NT	oui
4	Criquet duettiste	*Gomphocerippus brunneus (Thunberg, 1815)*					
5	Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii (Hagenbach, 1822)*					
6	Decticelle côtière	*Platycleis affinis Fieber, 1853*					
7	Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)*					
8	Grillon champêtre	*Gryllus campestris Linnaeus, 1758*					
9	Oedipode turquoise	*Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)*					

Reptiles

Nom français	Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata* Daudin, 1802	oui				

Oiseaux

Nom français		Nom scientifique	Prot. Nat.	Prot. Rég.	Liste Rouge Nat.	Liste Rouge Rég.	znieff
1	Accenteur mouchet	*Prunella modularis (Linnaeus, 1758)*	oui				
2	Alouette des champs	*Alauda arvensis Linnaeus, 1758*			NT	NT	
3	Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti (Temminck, 1820)*	oui		NT		
4	Bruant zizi	*Emberiza cirlus Linnaeus, 1766*	oui				
5	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	oui		VU	NT	
6	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis (Rafinesque, 1810)*	oui		VU		
7	Corneille noire	*Corvus corone Linnaeus, 1758*					
8	Courlis corlieu	*Numenius phaeopus (Linnaeus, 1758)*					oui
9	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*					
10	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)*	oui				
11	Fauvette grisette	*Sylvia communis Latham, 1787*	oui				
12	Grive musicienne	*Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831*					
13	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica Linnaeus, 1758*	oui		NT		
14	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)*	oui				
15	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina (Linnaeus, 1758)*	oui		VU	VU	
16	Merle noir	*Turdus merula Linnaeus, 1758*					
17	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)*	oui				
18	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	oui				
19	Mésange charbonnière	*Parus major Linnaeus, 1758*	oui				
20	Moineau domestique	*Passer domesticus (Linnaeus, 1758)*	oui				
21	Pigeon ramier	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*					
22	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	oui				
23	Pipit farlouse	*Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)*	oui		VU	EN	X
24	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)*	oui				
25	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)*	oui				
26	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831*	oui				
27	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	oui				
28	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola (Linnaeus, 1766)*	oui		NT		
29	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)*					
30	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	oui				
31	Verdier d'Europe	*Chloris chloris (Linnaeus, 1758)*	oui		VU	NT	