

ETUDE D'IMPACT (PA14)

TOME 2 - Description des solutions de substitution examinées / Description du projet retenu / Scénario de référence et évolution probable sans projet / Incidences notables et mesures / Vulnérabilité aux risques majeurs / Méthodes et auteurs

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
Etude d'impact environnementale
Ville des Sables d'Olonne
TOME 2 –Description du projet retenu et des solutions de substitution examinées / Scénario de référence et évolution probabable sans projet / Incidences notables et mesures / Vulnérabilité aux risques majeurs / Méthodes et auteurs

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	Tome 2 de l'étude d'impact - 1ere version	P. CARRE L. BURSTEIN L. GODARD	L.GODARD	04/2026

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

SOMMAIRE

SOMMAIRE 1

TABLEAUX 4

FIGURES 4

A. CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DU PROJET RETENU ET SES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINÉES AU REGARD DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA SANTÉ 6

1. LES OBJECTIFS DU PROJET ET LES GRANDES CONTRAINTES À INTÉGRER 7

1.1. OBJECTIFS FONDAMENTAUX DU PROJET 7

1.2. CONTRAINTES ET ENJEUX A INTEGRER 8

1.2.1. UNE RICHESSE ENVIRONNEMENTALE EXCEPTIONNELLE ET UN GRAND POTENTIEL DE RESTAURATION 8

1.2.2. DES ENJEUX URBAINS ET TOURISTIQUES 8

1.2.3. DES ENJEUX PAYSAGERS ET PATRIMONIAUX 8

1.2.4. L'EXPOSITION AUX RISQUES NATURELS 8

2. PÉRIMÈTRE DES MAÎTRISES D'OUVRAGE ET PARTENAIRES 8

3. LE COÛT ESTIMATIF À CE STADE DU PROJET 9

4. LA CONCEPTION DU PROJET 9

4.1. 2001 : LES ORIGINES DU PROJET 9

4.2. 2003-2006 : LES OPERATIONS « LITTORAL 1 ET 2 » 10

4.2.1. OBJECTIF ET ACTIONS DES DEUX OPÉRATIONS PRÉCÉDENTES SUR LE LITTORAL COMMUNAL 10

4.2.2. RETOUR D'EXPÉRIENCE DES OPÉRATIONS RÉALISÉES SUR LE LITTORAL COMMUNAL : SUIVI DES HABITATS ET DES ESPÈCES 13

4.2.3. MODES DE GESTION 13

4.3. 2011-2018 : OPERATION « LITTORAL 3 » - RENATURATION DU LITTORAL COMMUNAL » PUITS D'ENFER A L'ABBAYE DE SAINT-JEAN-D'ORBESTIER 13

4.3.1. 2011 – 2013 : ALTERNATIVES ET VARIANTES DE TRACÉS ÉTUDIÉES 13

4.3.2. 2016 – 2018 : ETUDE DE CONCEPTION INITIALE 16

4.3.3. 2022 – 2026 : UN RETOUR À L'ALTERNATIVE 1 DE 2011 19

5. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET SOUMIS À L'ENQUÊTE 33

5.1. RENATURATION D'UN ESPACE SENSIBLE 33

5.2. ACCESSIBILITE AU SITE PAR LE PUBLIC 33

5.2.1. LES PARCOURS ET LES ENTRÉES DE SITE 33

5.2.2. CHEMINEMENT CYCLABLE 33

5.3. ZOOM SUR LES PRINCIPAUX SECTEURS D'AMENAGEMENT 38

5.3.1. ESPLANADE DU PUITS D'ENFER 38

5.3.2. FUTURE AIRE DE STATIONNEMENTS DU PUITS D'ENFER DE 85 PLACES 39

5.3.3. RUE DU FIEF SAINT-JEAN 40

5.3.4. SENTIER DES DUNES 41

5.3.5. SENTIER LITTORAL 41

5.3.6. RUE DES MARCHAIS 42

5.3.7. AIRE DE STATIONNEMENTS ORBESTIER NORD 43

5.4. MATERIAUX UTILISES 43

5.5. RENATURATION 45

5.5.1. L'ANCIEN CIRCUIT AUTOMOBILE ET LE CHEMINEMENT CYCLABLE DE LA RUE DES MARCHAIS 45

5.5.2. SUR LE LITTORAL 46

5.6. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE L'ENSEMBLE DU PROJET 47

5.7. ORGANISATION DU CHANTIER 47

5.7.1. BASES VIE ET ZONES DE STOCKAGE TEMPORAIRES DES MATÉRIAUX 47

5.7.2. PHASAGE DES TRAVAUX 47

B. CHAPITRE 2 : SCÉNARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET 52

1. RAPPEL DU DROIT ET CONTEXTE 53

2. DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 53

3. SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE : ÉVOLUTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ÉTAT ACTUEL EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 54

4. APERÇU DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DU PROJET 55

C. CHAPITRE 3 : DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ ET MESURES PRÉVUES 56

1. PRÉAMBULE 57

1.1. DEFINITION DE LA NOTION D'IMPACT 57

1.2. METHODOLOGIE DES IMPACTS BIODIVERSITE 57

1.2.1. Evaluation des impacts bruts 57
1.2.2. Evaluation des impacts résiduels 58
1.3. LES MESURES MISES EN PLACE ET LA DOCTRINE « ÉVITER / REDUIRE / COMPENSER 58
2. EFFETS TEMPORAIRES ET MESURES DURANT LES TRAVAUX 59
2.1. ORGANISATION DU CHANTIER 59
2.1.1. Dégagement des emprises et démolition de l'ancien circuit 59
2.1.2. Bases vie et zones de stockage temporaires de matériaux 59
2.2. MILIEU PHYSIQUE 60
2.2.1. Climat 60
2.2.2. Relief et sols 61
2.3. MILIEU AQUATIQUE 61
2.3.1. Les effets sur les eaux souterraines 61
2.3.2. Les effets sur l'écoulement et la qualité des eaux superficielles 62
2.3.3. Les mesures vis-à-vis de la qualité des eaux et des milieux aquatiques 62
2.4. MILIEUX NATURELS 62
2.4.1. Continuités écologiques 62
2.4.2. Habitats naturels 62
2.4.3. Flore 64
2.4.4. Zones humides 65
2.4.5. Avifaune 66
2.4.6. Amphibiens 66
2.4.7. Mammifères terrestres 67
2.4.8. Reptiles 67
2.4.9. Chiroptères 67
2.4.10. Entomofaune 68
2.4.11. Synthèse des impacts bruts sur les milieux naturels en phase chantier 69
2.5. PAYSAGE ET PATRIMOINE 73
2.5.1. Paysage 73
2.5.2. Patrimoine culturel et historique 73
2.6. MILIEU HUMAIN 74
2.6.1. Contexte socio-économique 74
2.6.2. Activités touristiques 74
2.6.3. Déplacements et trafic 74
2.6.4. Réseaux et voiries 74
2.7. CADRE DE VIE 75
2.7.1. Qualité de l'air 75
2.7.2. Bruit 76
2.7.3. Emissions lumineuses 76
2.7.4. Gestion des déchets de chantier 76
2.8. RISQUES NATURELS 77
2.8.1. Les effets 77
2.8.2. Les mesures 77
3. EFFETS PERMANENTS ET MESURES DURANT LA PHASE D'EXPLOITATION ..77
3.1. MILIEU PHYSIQUE 77
3.1.1. Climat 77
3.1.2. Relief et sols 77
3.1.3. Lithologie et pollution des sols 80
3.2. MILIEU AQUATIQUE 80
3.2.1. Eaux souterraines 80
3.2.2. Eaux superficielles 82
3.3. MILIEUX NATURELS 82
3.3.1. Continuités écologiques 82
3.3.2. Habitats naturels 83
3.3.3. Flore 83
3.3.4. Zones humides 85
3.3.5. Avifaune 87
3.3.6. Amphibiens 87
3.3.7. Mammifères terrestres 88
3.3.8. Reptiles 89
3.3.9. Chiroptères 90
3.3.10. Entomofaune 90
3.3.11. Synthèse des impacts bruts sur les milieux naturels en phase exploitation 91
3.4. PAYSAGE ET PATRIMOINE 95
3.4.1. Paysage 95
3.4.2. Patrimoine culturel et historique 95
3.5. MILIEU HUMAIN 95
3.5.1. Développement de l'urbanisation 95
3.5.2. Activités économiques et touristiques 96
3.5.3. Déplacements et trafic 96
3.6. CADRE DE VIE 98
3.6.1. Qualité de l'air 98

3.6.2. BRUIT ET MESURES DE PROTECTION CONTRE LES NUISANCES SONORES 98
3.6.3. ÉMISSIONS LUMINEUSES 98
3.7. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES 98
3.7.1. RISQUES NATURELS 98
3.7.2. RISQUES TECHNOLOGIQUES 99
3.8. EFFETS SUR LA SANTE : EVALUATION DU RISQUE SANITAIRE 99
3.8.1. EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE SUR LA SANTÉ 99
3.8.2. EFFETS DU BRUIT SUR LA SANTÉ 99
3.8.3. EFFETS DU PROJET DE RENATURATION SUR LA SANTÉ 100
4. MISE EN ŒUVRE DE LA DÉMARCHE DU VOLET ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER 101
4.1. LES MESURES VISANT A EVITER ET REDUIRE LES IMPACTS DU PROJET 101
4.1.1. ME01 : OPTIMISATION DE L'IMPLANTATION DU PROJET 102
4.1.2. MR01 : INTÉGRATION DES CYCLES BIOLOGIQUES DE LA FAUNE ET LA FLORE DANS LES TRAVAUX ET L'EXPLOITATION 102
4.1.3. MR02 : GESTION ET RÉUTILISATION DES TERRES 103
4.1.4. MR03 : DISPOSITIFS PRÉVENTIFS DE LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS EN PHASE TRAVAUX 105
4.1.5. MR04 : LIMITATION DES RISQUES D'INTRODUCTION ET DE DISPERSION D'ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET OPTIMISATION DE LA GESTION DES MATÉRIAUX 106
4.1.6. MR05 : BALISAGE PRÉVENTIF ET MISE EN DÉFENS 111
4.1.7. MR06 : MAÎTRISE DE LA FRÉQUENTATION ET ADAPTATION DES MISES EN DÉFENS 113
4.1.8. MR07 : GESTION DES NUISANCES À L'ÉGARD DES POPULATIONS HUMAINES 115
4.2. 115
4.3. IMPACTS RESIDUELS SUR LES HABITATS, LA FLORE ET LA FAUNE 116
4.3.1. EFFETS RÉSIDUELS SUR LES HABITATS NATURELS 116
4.3.2. EFFETS RÉSIDUELS SUR LA FLORE 119
4.3.3. EFFETS RÉSIDUELS SUR LES HABITATS D'ESPÈCES PROTÉGÉES 122
4.3.4. SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS 128
4.4. MESURES DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI 132
4.4.1. DESCRIPTION DE LA DÉMARCHE ADOPTÉE POUR LA COMPENSATION 132
4.1. LISTE DES MESURES MISES EN ŒUVRE SUR LE PROJET 132
4.1.1. MC01 : DÉCAPAGE DE L'ANCIEN CIRCUIT AUTOMOBILE ET DU CHEMINEMENT CYCLABLE DE LA RUE DES MARCHAIS 133
4.1.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 135
4.1.3. CALENDRIER ET COÛT DES MESURES 152
5. MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS, MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION 153
5.1. MS01 : SUIVI ECOLOGIQUE EN PHASE CHANTIER 153
5.2. MS02 : SUIVI ECOLOGIQUE EN PHASE EXPLOITATION 154
5.3. MS03 : SUIVI DE LA FREQUENTATION 155
6. GESTION MISE EN PLACE EN PHASE EXPLOITATION 156
6.1. GESTION DES HABITATS DUNAIRES 156
6.2. GESTION DES HABITATS OUVERTS DENSES 157
6.3. GESTION DES HABITATS SEMI-OUVERTS 157
6.4. GESTION DES HABITATS BOISES 158
6.5. ABSENCE DE GESTION SPECIFIQUE (NON-INTERVENTION) SUR LES MILIEUX DUNAIRES RENATURES ET BOISES DE L'ANCIEN CIRCUIT, LA VEGETATION LITTORALE ET LE VALLON DU PUITS ROCHAIS 158
6.6. GESTION DES SECTEURS ANTHROPISES 158
7. SYNTHESE DES INCIDENCES ET MESURES 159
8. CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVÉS 169
8.1. DEFINITION D'EFFETS CUMULES 169
8.2. PROJETS A PRENDRE EN COMPTE 169
8.3. PROJETS CONNUS AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 169
8.4. INFORMATIONS SUR LES AUTRES PROJETS ENVISAGES 169
8.5. PROJETS RETENUS ET ANALYSE DES EFFETS CUMULES 170
9. COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS DE CADRAGE, DE PLANIFICATION ET D'URBANISME 170
9.1. LOI LITTORAL 170
9.1.1. ADAPTATION ET REPORT D'AIRES DE STATIONNEMENT 170
9.1.2. AMÉNAGEMENT DE CHEMINEMENTS CYCLABLES ET PIÉTONS 171
9.1.3. AMÉNAGEMENT D'INSTALLATIONS POUR L'ACCUEIL DU PUBLIC 171
9.2. SDAGE LOIRE-BRETAGNE 2022-2027 171
9.3. SAGE AUZANCE VERTONNE ET COURS D'EAU COTIERS 176
9.4. SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET) 179

9.5. SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT) DES SABLES D'OLONNE AGGLOMERATION 179
9.6. PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) DE CHATEAU D'OLONNE 179

D. CHAPITRE 4 : PRESENTATION DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 180

1. CADRE GÉNÉRAL 181

2. PRISE DE CONNAISSANCE DU PROJET DE RENATURATION DU LITTORAL COMMUNAL 181

3. COLLECTE DES DONNÉES EXISTANTES 181

4. PROSPECTIONS DE TERRAIN 181

5. ANALYSE DU PROJET, DE SES EFFETS ET DÉFINITION DES MESURES 181

6. AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT 182

TABLEAUX

Tableau 1 : Analyse multicritères des quatre grandes alternatives [ARTELIA 2017] 15
Tableau 2 - Première estimation des volumes de matériaux concernés par la renaturation du site [Artelia – 2026] 21
Tableau 3 : Grille de hiérarchisation des incidences 57
Tableau 4 : Les différents niveaux d'incidences possibles 57
Tableau 5 : Aménagements projetés 63
Tableau 6 : Surfaces d'habitats naturels impactés par les aménagements 63
Tableau 7 : Surfaces renaturées en pelouses des dunes 64
Tableau 8 : Niveau d'impact sur les espèces floristiques patrimoniales présentes sur le site 64
Tableau 9 : Surface d'habitats impactée favorables à la flore patrimoniale 65
Tableau 10 : Surface d'habitats d'espèce impactée 87
Tableau 11: Surface d'habitats d'espèce impacté 88
Tableau 12 : Surface d'habitats d'espèce impactée 89
Tableau 13 : Surface d'habitats d'espèce impactée 89
Tableau 14: Surface d'habitats d'espèce impactée 90
Tableau 15 : Liste des mesures d'évitement et de réduction 101
Tableau 16: Phasage des travaux vis à vis de la flore 102
Tableau 17: Phasage des travaux vis à vis de l'avifaune nicheuse 102
Tableau 18: Phasage des travaux vis-à-vis des reptiles 102
Tableau 19: Phasage des travaux vis à vis des insectes 103
Tableau 20: Synthèse des impacts résiduels concernant les surfaces d'habitats 116
Tableau 21 - Flore patrimoniale et protégée relevée en 2016-2017 et entre 2023-2026 sur le site d'étude 119
Tableau 22: Estimation du nombre et de la proportion de pieds/station de Linaire des Sables impacté par le projet 119
Tableau 23: Estimation du nombre de pieds d'Ornithope penné impacté par le projet 119
Tableau 24: Estimation du nombre de pieds d'Ornithope comprimé impacté par le projet 119
Tableau 25: Estimation du nombre de pieds de Silène des ports impacté par le projet 120
Tableau 26: Estimation du nombre de pieds de Lys maritime impacté par le projet 120
Tableau 27 : Habitats typiques de la flore impactés par les aménagements concernés 120
Tableau 28 : Surfaces d'habitats d'espèces protégées impactées par le projet 122
Tableau 29: Synthèse des impacts résiduels 128
Tableau 30 - Les besoins de compensation "espèces protégées" 131
Tableau 31: Exemples d'indicateurs de suivi 155
Tableau 32 : Tableau d'analyse de la compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 173
Tableau 33 : Tableau d'analyse de la compatibilité du projet avec les orientations du SAGE Auzance Vertonne 2015 177

FIGURES

Figure 1 : Littoral des Sables d'Olonne 9
Figure 2 : Carte des dégradations recensées sur le littoral communal (Le Bihan Ingénierie) 9
Figure 3 : Carte des enjeux sur le secteur de l'ancien circuit 10
Figure 4 : Illustration des aménagements réalisés sur le périmètre « Littoral 1 » 10
Figure 5 : Illustration des aménagements réalisés sur le périmètre « Littoral 2 » 10
Figure 6 : Périmètres des opérations précédentes de renaturation du littoral 12
Figure 7 : Périmètres élargi et restreint [Paysage de l'Ouest, X.HARDY & Cabinet BOURGOIS & ARTELIA] 14
Figure 8 : Quatre grandes alternatives de relocalisation de la RD32a [ARTELIA, 2017] 14
Figure 9 : Représentation simplifiée des enjeux majeurs [ARTELIA, 2017] 14
Figure 10 : Aléa d'érosion le long du trait de côte – estimation à horizon 100 ans [BRGM, 2015] 15
Figure 11 : Schéma simplifiée du projet de renaturation du littoral de 2013 [ARTELIA – 2016] 17
Figure 12 : Croquis d'ambiance du projet de requalification du littoral – sur la base de la photo aérienne [Phytolab, 2018] . 17
Figure 13 : Plan général des aménagements [Phytolab, 2018] 18
Figure 14 : Périmètres élargi et restreint [Paysage de l'Ouest, X.HARDY & Cabinet BOURGOIS & ARTELIA] 19
Figure 15 - Plan d'intentions paysagères [CDL, 2022] 19
Figure 16 - Recensement des secteurs à désimperméabiliser [Artelia - 2026] 20
Figure 17 - Axes de renaturation de l'ancien circuit et du littoral [Artelia - 2026] 20
Figure 18 : Croquis de principe de la renaturation et des aménagements du projet (Phytolab – 2026) 21
Figure 19 - Fonctionnement initial des circulations routières (Artelia - octobre 2022) 23

Figure 20 - Trafic Moyen Journalier Annualisé Tout véhicule en avril 2022 (hiver) – Artelia 23
Figure 21 - Trafic Moyen Journalier Annualisé Tout véhicule en juillet 2022 (été) – Artelia 23
Figure 22 - Scénarios envisagés (Etude de circulation de janvier 2023 – Artelia) 23
Figure 23 – Localisation et capacité des aires des stationnements du projet 25
Figure 24 - Scénario 1 (AVP de juin 2025) – Trait rouge - bande des 100 m 25
Figure 25 - Scénario 2 (AVP de novembre 2025) 26
Figure 26 - Scénario 3 (AVP décembre 2025) 26
Figure 27 - Scénario 4 (décembre 2025) les points de couleurs sont les emplacements des 4 espèces floristiques protégées et patrimoniales 27
Figure 28 – Scénario hybride et retenu (Phytolab - AVP décembre 2025) 27
Figure 29 - Aménagement retenu [Phytolab – AVP 2025] 28
Figure 30 - Aménagement du stationnement Orbestier Nord (Phytolab - AVP février 2026) 29
Figure 31 - Schéma d'intention des circulations douces (AVP - mai 2023) 29
Figure 32 - Propositions de traversée du vallon du Puits Rochais (AVP - mars 2023) 30
Figure 33 - Scénarios de tracé du cheminement cycle (AVP - avril 2025) 30
Figure 34 - Natures des sols actuels au droit des cheminements projetés 31
Figure 35 - Tracé des cheminements au regard des habitats, de la flore et de la faune 31
Figure 36 – En vert, la version initiale avec le cheminement piéton passant au cœur de la dune grise. En noir, le tracé final retenu 31
Figure 37 - Tracé final des cheminements piétons et cyclables 32
Figure 38 : Un projet paysager et de biodiversité (Phytolab, 2026) 34
Figure 39 - Les stationnements et circulations viaires (Phytolab - 2026) 35
Figure 40 : Les continuités douces (Phytolab, 2026) 36
Figure 41 : Les aménagements projetés (AVP, 2026) 37
Figure 42 - Localisation des principaux secteurs d'aménagements 38
Figure 43 – Evolution de l'ambiance du secteur : avant en haut - après aménagement en bas (Phytolab – 2026) 38
Figure 44 – Schéma d'aménagement de l'aire de stationnement (AVP 2026) 39
Figure 45 – Evolution de l'ambiance du secteur : avant en haut - après renaturation en bas (Phytolab – 2026) 40
Figure 46 - Schéma d'aménagement de l'aire de stationnement (AVP 2026) 40
Figure 47 - Evolution de l'ambiance du secteur : avant en haut - après renaturation en bas (Phytolab – 2026) 41
Figure 48 - Schéma d'aménagement du sentier littoral – section au Sud de la rue des Marchais (AVP 2026) 42
Figure 49 - Evolution de l'ambiance du secteur : avant à gauche - après aménagement à droite (Phytolab – 2026) 42
Figure 50 – Croquis de principe de l'évolution du sud de la rue des Marchais : avant en haut - après aménagement en bas (Phytolab – 2025) 42
Figure 51 - Schéma d'aménagement de l'aire de stationnement (AVP 2026) 43
Figure 52 - Proposition d'aménagement transitoire à l'intersection de la rue de l'Abbaye et rue du Petit Versailles (Phytolab – 2026) 43
Figure 53 - Axes de renaturation de l'ancien circuit et du littoral [Artelia - 2026] 45
Figure 54 : Localisation des talus conservés ou supprimés 46
Figure 55 - Cartographie des bases vie imaginées en phase AVP 47
Figure 56 - Carte emplacements base vie/stockage matériaux 59
Figure 57 : Exemple de protection de dépôts provisoires : merlon de dérivation des écoulements superficiels en amont, barrière de rétention en aval et bâches de protection lestées sur les dépôts. Source : Wellington (2006 [AFB, 2018] 59
Figure 58 : Détermination de l'impact d'un projet sur le climat (Source : Ministère de la Transition écologique, 2022) 60
Figure 59 : Carte de principe de gestion des talus existants 61
Figure 60 : Dégagement de poussières issues des véhicules de chantier [ARTELIA] 75
Figure 61 : Arrosage des pistes [ARTELIA, 2015] 75
Figure 62 : Récupération des déchets sur un chantier [ARTELIA] 77
Figure 63 : Aire de stationnement du domaine de l'Estran (85 places) – plan au stade AVP 80
Figure 64 : Aire de stationnement de Saint-Jean d'Orbestier (Stationnements cars, 30 places permanentes et 70 places estivales) – plan au stade AVP 80
Figure 65 : Aire de stationnement PMR du Puits d'Enfer – esquisse au stade AVP 81
Figure 66 - Coupe de l'adaptation de la rue des Marchais (AVP – mai 2025) 82
Figure 67 : Zones humides à proximité du parking du Puits d'Enfer impactées par les aménagements 85
Figure 68 : Mesure d'évitement sur les zones humides (propositions au stade AVP) 86
Figure 69 : Illustration de platelage bois ajouré (stade AVP) 86
Figure 70 : Exemple de signalétique de sensibilisation (stade AVP) 86
Figure 71 : Accessibilité pompiers au Puits d'Enfer - Source : Phytolab 96
Figure 72 : Stationnement et circulation (Phytolab, 2026) 97
Figure 73 : Cheminements doux (piétons et cycles) - Phytolab, 2026 97
Figure 74 : Schéma des réaménagements sur le secteur de Puits d'Enfer en fonction de la prise en compte du risque d'érosion du littoral (au stade AVP) 98
Figure 75 : Extrait de l'arbre présentant le principe de numérotation des différentes mesures (ici pour les mesures d'évitement) 101
Figure 76: Localisation des merlons envisagés à conserver et supprimer 104
Figure 77: Localisation des différentes mises en défens 114
Figure 78: Site expérimental 1 avec enclos – 1990 (FIGUREAU Cl.) 135
Figure 79: Site expérimental 1 avec enclos - état de la végétation – Avril 1991 135
Figure 80: Site expérimental 1 - Juillet 92 floraison des Armeria maritima et Limonium dodartii (FIGUREAU Cl.) 135
Figure 81: Janvier 2000 – 2 ans après, élimination de la protection contre l'érosion (Enkamat 2 cm) semis effectués en décembre 1998 (FIGUREAU Cl.) 136
Figure 82: Site expérimental 2 en juillet 91 (FIGUREAUC.) 136
Figure 83: Diagnostic et propositions de restauration du site de Saint-Hilaire de Riez 136
Figure 84: Avril 2000 (FIGUREAU Cl.) 137
Figure 85: Juillet 2001 – suivi par la méthode des points contacts – ligne de suivi (FIGUREAU Cl.) 137
Figure 86: Site de Saint-Hilaire – Constats Avril 2018 [ARTELIA] 137
Figure 87: filet coco (haut), filet Sand stabilizer (bas) 138
Figure 88: Enkamat, technique non retenue [http://www.designenbretagne.com] 138
Figure 89: Damier expérimental de renaturation de la végétation de falaise littorale 139
Figure 90: Technique de restauration active : filets biodégradables [Bioret F., 2015] 141
Figure 91: Technique de restauration active : pièges à graines [Bioret F., 2015] 141
Figure 92 - Cartographie de la restauration des milieux naturels (MAcc 04) 148
Figure 93: Localisation de la signalétique sur le site 150
Figure 94 - Planning des mesures et coût estimatifs au stade AVP associés 152
Figure 95: Périodes propices aux inventaires 154
Figure 96 : Extrait du plan masse au niveau de l'aire de stationnement du Puits d'enfer (Source : Phytolab) 170
Figure 97 : Continuités douces (Source : Phytolab) 171



A. CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DU PROJET RETENU ET SES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES AU REGARD DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA SANTE

1. LES OBJECTIFS DU PROJET ET LES GRANDES CONTRAINTES A INTEGRER

1.1. 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.

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.

1.2. CONTRAINTES ET ENJEUX A INTEGRER

1.2.1. 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.

1.2.2. 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.

1.2.3. 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.

1.2.4. 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.

2. PERIMETRE DES MAITRISES D'OUVRAGE ET PARTENAIRES

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).



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.

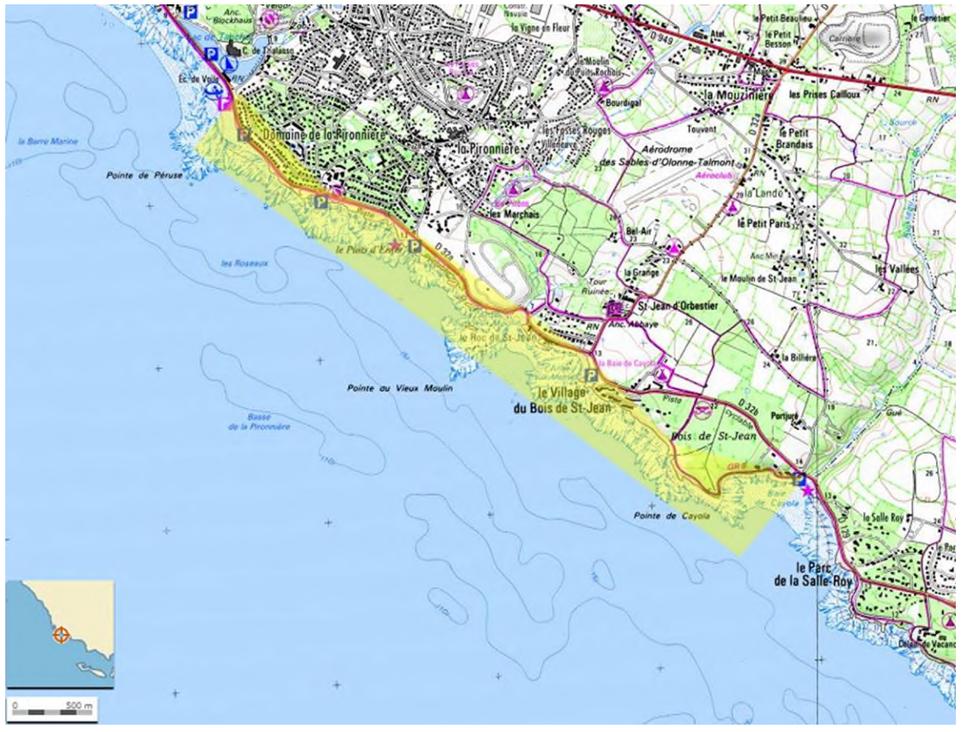


Figure 1 : Littoral des Sables d'Olonne

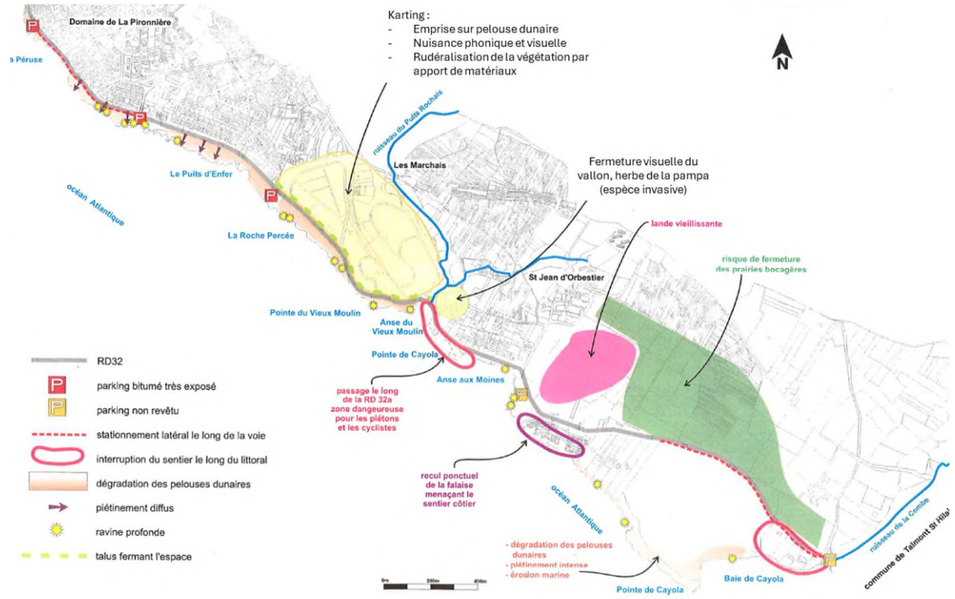


Figure 2 : Carte des dégradations recensées sur le littoral communal (Le Bihan Ingénierie)

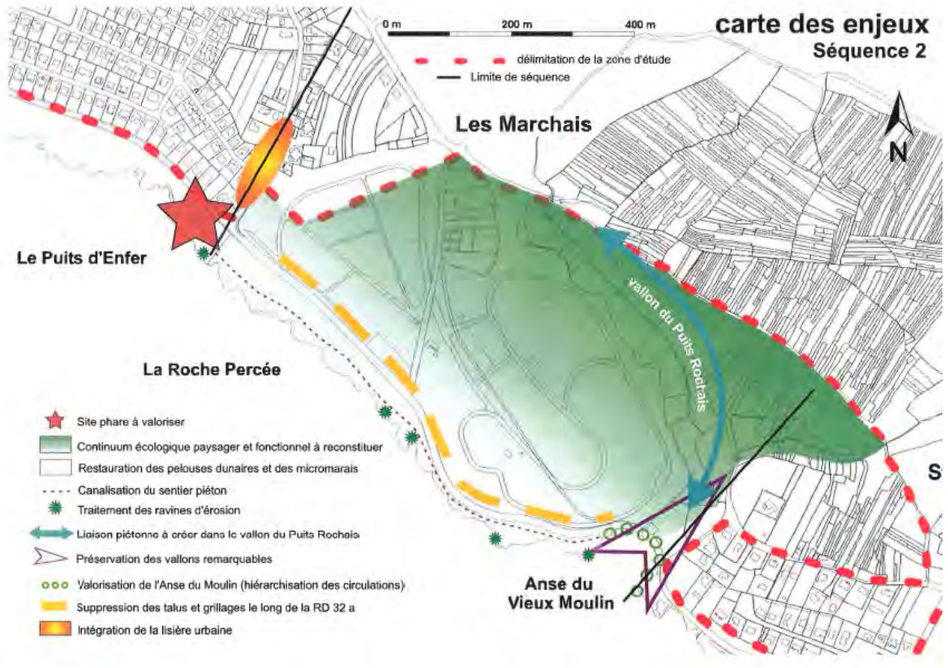


Figure 3 : Carte des enjeux sur le secteur de l'ancien circuit

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



Figure 5 : 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.

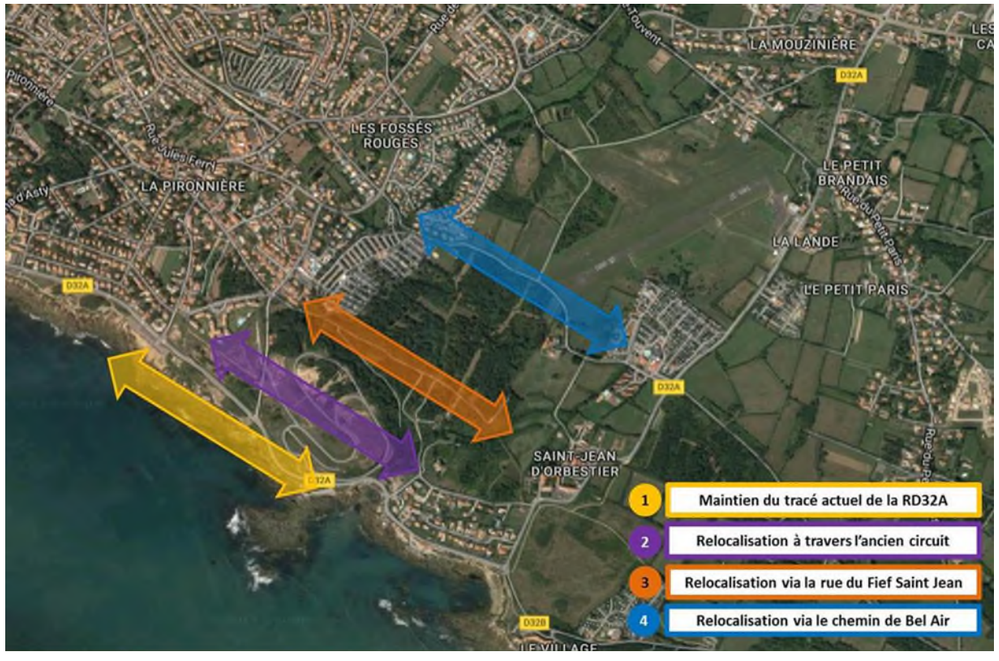


Figure 8 : Quatre grandes alternatives de relocalisation de la RD32a [ARTELIA, 2017]

- **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 9 : Représentation simplifiée des enjeux majeurs [ARTELIA, 2017]

- **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 + + 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)	+ + + 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 + + + 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
	+ + + renaturation du littoral		
Alternative 4 : Relocalisation de la RD32A via le chemin de Bel Air	+ 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.

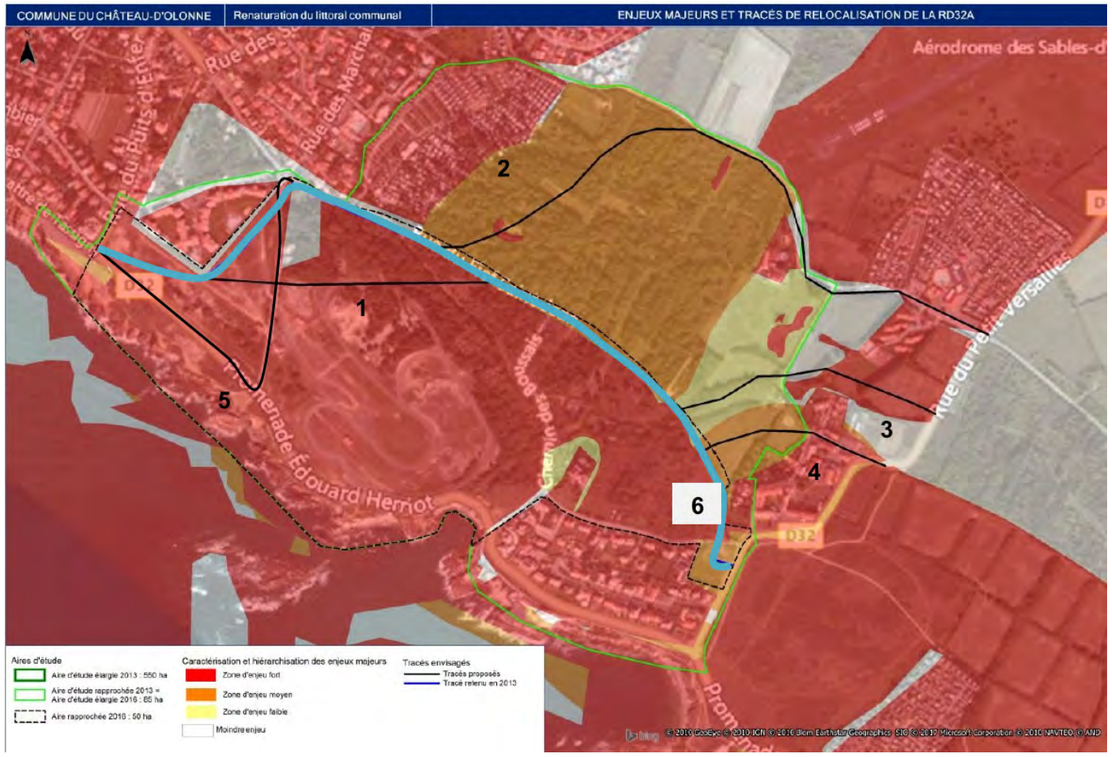
5. Le tracé réutilise une section de la route départementale 32a actuelle et rejoint la rue du Fief Saint-Jean via la réutilisation de la rue des Marchais. Ce scénario, s'il possède l'avantage de réutiliser les voiries existantes renforce la fragmentation de l'espace dunaire en deux (enjeux environnementaux) 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.

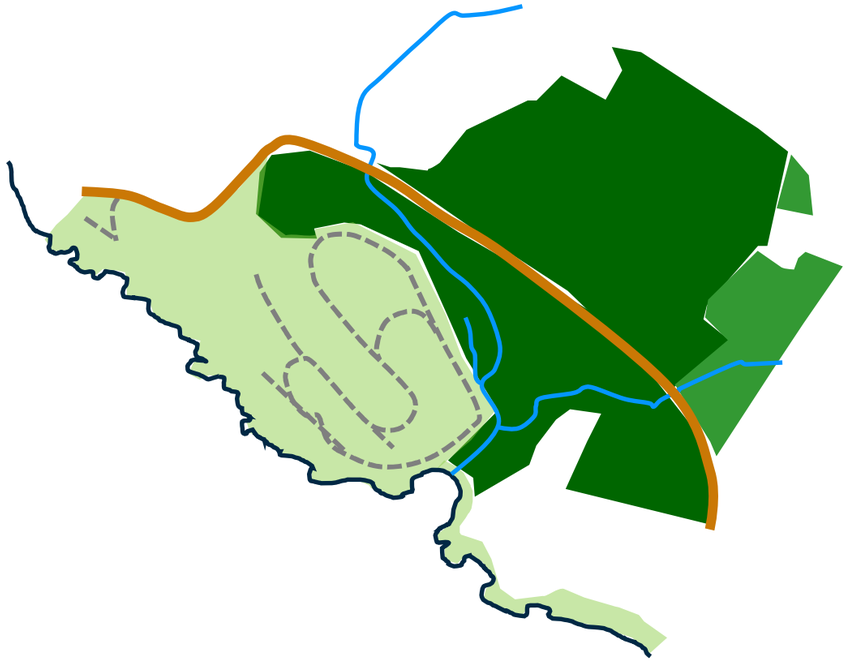


Figure 11 : Schéma simplifiée du projet de renaturation du littoral de 2013 [ARTELIA – 2016]



Figure 12 : 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 13 : 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 15 - 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.

4.3.3.1. Présentation du projet

Le projet répond à trois ambitions majeures.

1. La première consiste à renaturer les espaces dégradés, en retirant les enrobés, en favorisant la recolonisation végétale issue du site, en gérant les talus et les fourrés, et en protégeant les zones humides.
2. La deuxième ambition concerne la valorisation paysagère, avec une attention particulière portée aux points de vue, à la découverte du site et de ses ambiances, à la sobriété des matériaux et à l'intégration du mobilier.
3. La troisième ambition vise à réorganiser les usages et les accès, en relocalisant les stationnements, en clarifiant et sécurisant les cheminements piétons et cyclables et notamment au regard du recul du trait de côte.

   L'accueil du public et la requalification des stationnements constituent un volet important du projet : un stationnement de 15 places est maintenu et intégré à proximité immédiate du Puits d'Enfer, tandis qu'une aire de stationnements principale de 85 places est aménagée en retrait, dans une logique de réduction de la pression automobile sur les secteurs sensibles et de valorisation paysagère de ce dernier. Un troisième pôle d'accueil est créé rue du Fief Saint-Jean, en s'insérant dans le boisement existant, visant à faire découvrir une autre ambiance paysagère. Une dernière aire de stationnements est également prévue à l'est du site, à proximité de l'abbaye Saint-Jean d'Orbestier, afin de proposer un accès depuis le sud de l'agglomération. Ces aménagements s'accompagnent d'une réorganisation des circulations, notamment par la requalification de la rue des Marchais en chemin, et la redéfinition de la piste cyclable et du sentier littoral.

4.3.3.2. La renaturation de l'ancien circuit et du littoral

La renaturation de l'ancien circuit et du littoral, et leur valorisation touristique et paysagère constituent les objectifs prioritaires du projet. L'ancien circuit est inclus dans un site Natura 2000. Les enrobés présents sont bordés par des habitats d'intérêt communautaire et des stations d'espèces floristiques protégées. Bien que le site soit actuellement fermé au public, de forts usages sont constatés sur site. Sur la partie du littoral, l'absence de canalisation du public entraine un surpiétinement, aussi bien sur le site du Puits d'Enfer que sur l'ensemble des hauts de falaise jusqu'à l'anse de la Parée.

Objectifs : renaturer le littoral, le stationnement actuel du Puits d'Enfer et le site de l'ancien circuit vers des habitats d'intérêt communautaires prioritaires ainsi que restaurer les habitats dégradés.

La renaturation du littoral et de l'ancien circuit reprend les grands principes de l'étude de 2016-2018, élaborée conjointement par ARTELIA, PHYTOLAB et Claude FIGUREAU (expert Botaniste). Dans un premier temps, le recensement des enrobés a été effectué et a été précisé par les études de sols réalisées dans le cadre du projet pour connaitre la structure et la composition des différents enrobés.



Figure 16 - Recensement des secteurs à désimperméabiliser [Artelia - 2026]

La surface totale d'enrobés à démolir est de 2,6 ha (dont 1,9 ha pour l'ancien circuit). Si certaines sections de l'ancien circuit seront utilisées pour les sentiers piétons, leur desimperméabilisation est cependant prévue (retrait de la couche superficielle d'enrobés et de la grave).

Les enrobés de l'ancien circuit sont distingués par leur couleur (rouge ou noire). D'après les analyses réalisées, leur composition est également différente.

Ensuite, des axes de renaturation ont été élaborés et ont permis une distinction en termes d'objectifs :

- parking du Puits d'Enfer : renaturation vers une végétation de hauts de falaises littorales,
- ancien circuit automobile et piste cyclable de la rue des Marchais : renaturation vers des milieux dunaires.

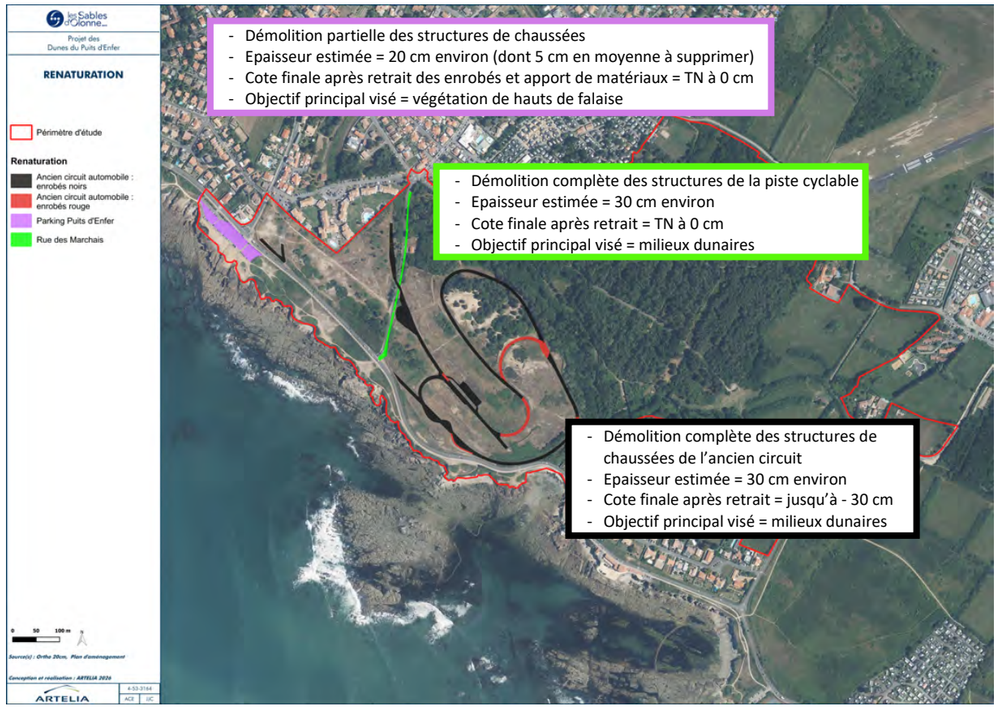


Figure 17 - Axes de renaturation de l'ancien circuit et du littoral [Artelia - 2026]

Pour la renaturation de l'ancien circuit, la démolition complète des structures de chaussées a été retenue. D'après les sondages effectués, la structure possède une épaisseur faible (environ 30 cm).

Sur le secteur de l'ancien circuit, la cote à - 30 cm sera conservée de manière à visualiser son « empreinte », afin de concilier les dimensions naturelles et patrimoniales du site. Cette empreinte sera le vestige de l'ancien usage présent sur ce site. La reconquête naturelle de cet espace effacera progressivement les traces de l'ancien circuit automobile sur le site. Ce choix réduit également l'entrant de matériaux extérieurs. Les études en phase PRO préciseront si cette côte peut être remontée ponctuellement pour effacer dès la phase chantier la trace de l'ancien circuit.

Cette conception permet également d'apporter une dimension pédagogique importante pour le public sur la dynamique des milieux naturels et dunaires plus particulièrement.

Une première approche des volumes concernés a été réalisée d'après les informations disponibles dans les études de sol (2016 et 2017) réalisées par HERCYNIA. Cette première estimation concerne les volumes en place et sera à affiner lors des études de détail.

Tableau 2 - Première estimation des volumes de matériaux concernés par la renaturation du site [Artelia – 2026]

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

Cette première approche permet d'estimer les volumes de terrassements concernés par le projet de renaturation de l'ancien circuit et du littoral, et également de prévoir une réutilisation de matériaux disponibles pour les couches de GNT des stationnements et des pistes cyclables.

4.3.3.3. Paysage et patrimoine

L'ancien circuit automobile a été construit sur une dune littorale perchée. Ce site possède un potentiel extraordinaire sur le plan paysager où des différentes ambiances sont présentes : dunes, boisements, cours d'eau, zones humides, etc.

Le site, à travers la présence du Puits d'Enfer et de l'Abbaye Saint-Jean d'Orbestier (monument historique) ainsi que les différents usages qui se sont succédés (camping, circuit automobile, secteur fermé au public) possède une importante dimension patrimoniale.

Objectifs :

- viser une cohérence paysagère pour le projet par une mise en valeur des composantes dunaires (ancien circuit) ;
- concilier les aménagements avec une dimension patrimoniale du site.

Cet axe du projet est particulièrement important au niveau de la réorganisation des dessertes (piétons, cycles, route et aires de stationnement) pour viser une intégration paysagère soignée pour ce site exceptionnel.

Les principaux objectifs ont visé la mise en relief de la perception du littoral avec une insertion précise des aménagements (aires de stationnements paysagères pour réduire les impacts visuels depuis le site, etc.). Les matériaux et mobiliers ont également été définis dans l'ambition de proposer une intégration au plus proche du caractère naturel du site.



Figure 18 : Croquis de principe de la renaturation et des aménagements du projet (Phytolab – 2026)

4.3.3.4. L'accueil du public

L'un des objectifs du projet vise également à mener une réflexion à l'échelle du site vis-à-vis de l'accessibilité du site au public. Si le site du Puits d'Enfer est actuellement ouvert au public (sans canalisation), l'ancien circuit leur est fermé, à l'exception de quelques randonnées commentées proposées par la commune ou des associations. La conception du projet s'est attachée à travailler les entrées du site, ainsi que les aménagements d'accueil qui le sillonnent (sentiers, cheminements cyclables), tout en canalisant les flux.

Quel périmètre et quels aménagements à intégrer pour assurer une « réappropriation partagée » ? En particulier via la maîtrise de la fréquentation sur l'emprise de l'ancien circuit.

Objectifs :

- permettre au public d'accéder à la découverte des différentes ambiances du site ;
- permettre une accessibilité large tout en maîtrisant la fréquentation et en assurant la préservation des écosystèmes ;
- conserver le niveau d'activités touristiques du site.

Trois entrées de site :

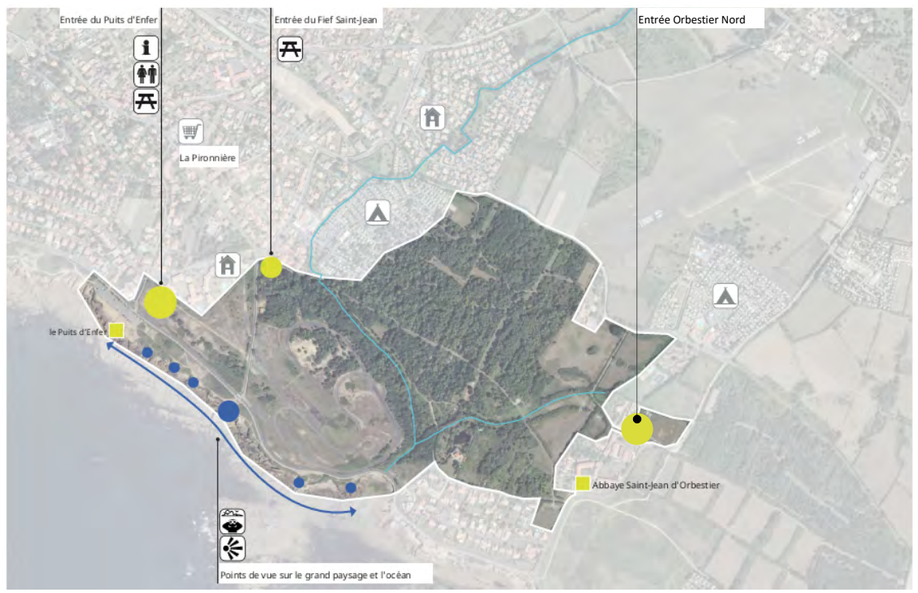
Un des objectifs du projet vise à révéler au public ce site aujourd'hui fermé.

Dès lors, en lien avec le travail de relocalisation des dessertes et du patrimoine présent à valoriser, deux entrées de site apparaissent naturellement (en jaune) :

- **« entrée ouest »** : au niveau du Puits d'Enfer pour l'accueil d'un public orienté littoral ;
- **« entrée est »** : au niveau de l'Abbaye de Saint-Jean d'Orbestier pour l'accueil d'un public orienté patrimoine (Abbaye), forestier et littoral (lien avec les sentiers et pistes cycles des Espaces Naturels Sensibles adjacents).

Lors des études précédentes, une troisième entrée de site est venue compléter les deux premières, suite aux réunions de concertation avec les riverains, à l'exploitation des données de fréquentation en fonction des différentes périodes de l'année et de l'avancement de la conception du projet.

Cette troisième « **entrée nord** », située à l'entrée de la rue du Fief Saint-Jean, vise une découverte du site de l'ancien circuit avec une approche de sensibilisation environnementale aux milieux boisés, dunaires, littoraux et humides.



Périmètre d'accès « restreint » : un périmètre de quiétude environnementale élaboré en fonction des enjeux présents

L'étude des milieux naturels a montré la présence d'enjeux majeurs relatifs aux milieux dunaires. Certaines espèces sont particulièrement sensibles aux dérangements (bruit, fréquentation piétonne, divagation des chiens…). En concertation avec les partenaires, un périmètre de **« quiétude environnementale »** a été élaboré. La délimitation a été réalisée en fonction des inventaires naturalistes, de la bibliographie disponible et de la volonté d'ouverture au public.

Les détails sont donnés ci-après dans une partie dédiée aux tracés des cheminements.

4.3.3.5. La concertation engagée

Le projet ne relevait d'aucune obligation réglementaire stricte de concertation préalable, ni au titre du Code de l'Environnement ni au titre du Code de l'Urbanisme. Cependant, en raison,

- de son impact potentiel sur les mobilités,
- de son inscription dans le champ de l'évaluation environnementale,
- de son influence directe sur le cadre de vie du quartier de la Pironnière,
- et de l'importance de ses enjeux écologiques et paysagers,

la Ville des Sables-d'Olonne a choisi d'organiser une concertation préalable volontaire afin d'associer les habitants et riverains le plus en amont possible pour échanger sur le projet, et l'opportunité de ses composantes.

Cette concertation préalable, conduite entre mai et septembre 2023, s'est inscrite dans la phase amont de conception du projet, à un moment clé où les études pré opérationnelles (AVP) et les expertises environnementales étaient en cours d'élaboration. Cette concertation publique avait pour objectif d'éclairer le projet grâce aux contributions des habitants avant la finalisation des études et dossiers réglementaires.

Différents dispositifs de concertation ont été réalisés : réunion avec les référents de quartier, réunion publique, randonnées commentées, ateliers sur tables, ainsi qu'une expérimentation sur un scénario de circulation.

A l'issue de la concertation et de l'expérimentation, plusieurs ajustements ont été intégrés au projet, et notamment une modification de programme sur le devenir de la rue des Marchais.

4.3.3.6. La rue des Marchais

La programmation initiale du projet prévoyait l'effacement du sud de la rue des Marchais. Cette rue fragmente actuellement l'ensemble dunaire permettant de relier le quartier de la Pironnière à la route du littoral. Dans un souci de cohérence environnementale et afin de proposer un site entièrement renaturé et d'un ensemble cohérent, le programme prévoyait sa fermeture et sa renaturation. Un tronçon était cependant conservé, permettant de maintenir une desserte vers une maison isolée le long de la rue des Marchais. Cette maison a été acquise en 2024 par la ville des Sables et rétrocédée en 2025 au Conservatoire du Littoral entrainant une démolition de cette construction au printemps 2026.

Dans le cadre du projet, une étude de circulation a été menée sur le secteur Pironnière, afin de contribuer à la réflexion sur son effacement entre la rue de la République et la promenade Edouard Herriot. Ce secteur très touristique est sollicité pour ses accès directs à la mer. Le camping Les Pirons génère un trafic local, et plus largement les résidences à proximité également. Les modes doux y sont présents et sont à réorganiser dans le cadre du projet.

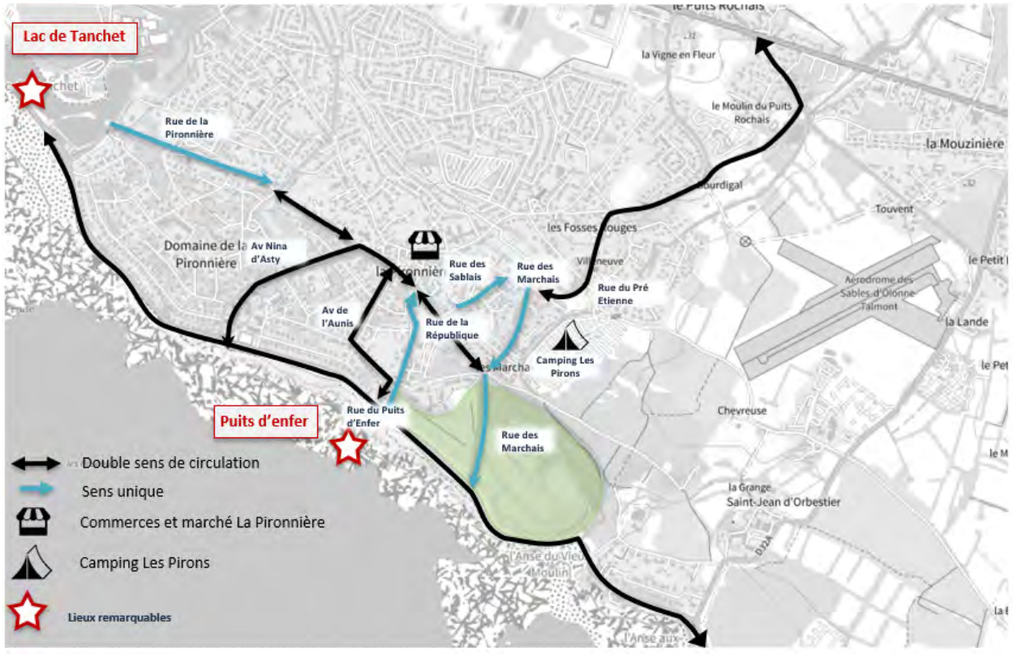


Figure 19 - Fonctionnement initial des circulations routières (Artelia - octobre 2022)

Cette étude a permis d'établir un état initial du trafic routier, en période scolaire et en période hivernale.

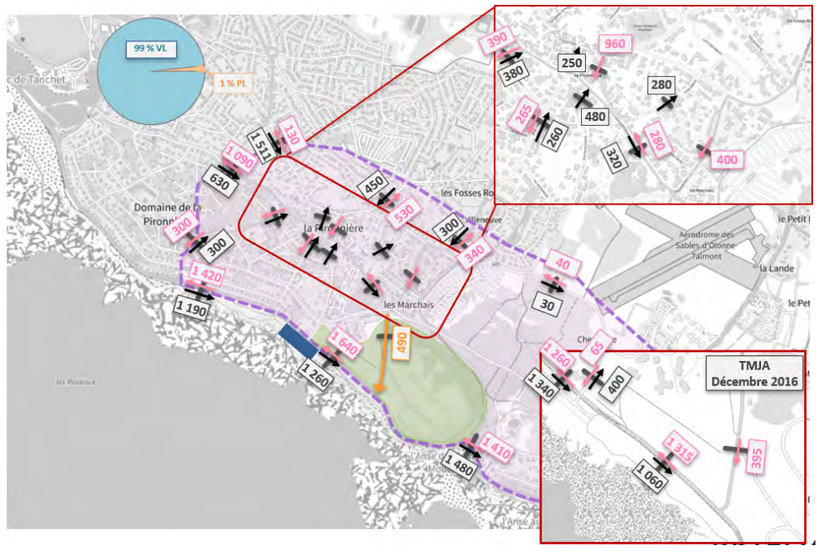


Figure 20 - Trafic Moyen Journalier Annualisé Tout véhicule en avril 2022 (hiver) – Artelia

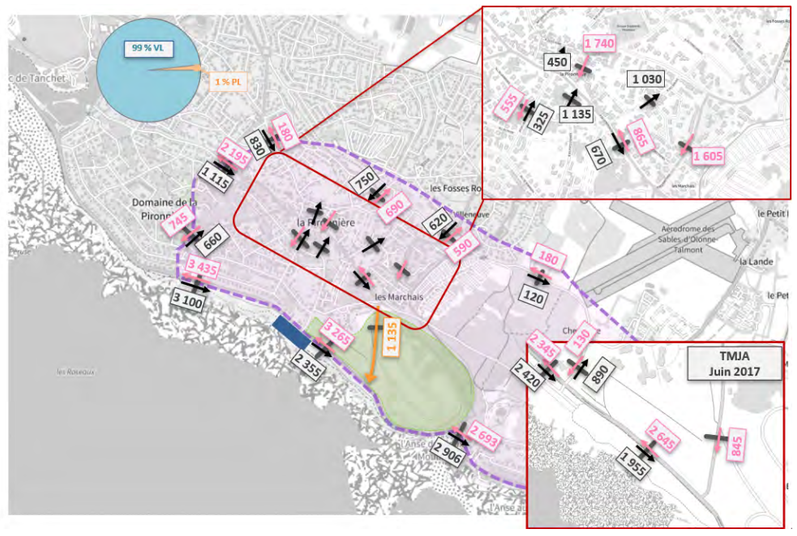


Figure 21 - Trafic Moyen Journalier Annualisé Tout véhicule en juillet 2022 (été) – Artelia

Plusieurs scénarios ont par la suite été étudiés afin de proposer une adaptation de la mobilité au sein du quartier de la Pironnière (changement de sens de circulation, passage en sens unique, etc.). L'ensemble des scénarios présentaient un impondérable quant au changement de sens de circulation sur le nord de la rue des Marchais, ainsi que la rue des Sablais.

Cette évolution permet notamment de guider les sorties de camping vers le nord, ce qui désengorgerait le centre du quartier, et principalement les jours de marché.

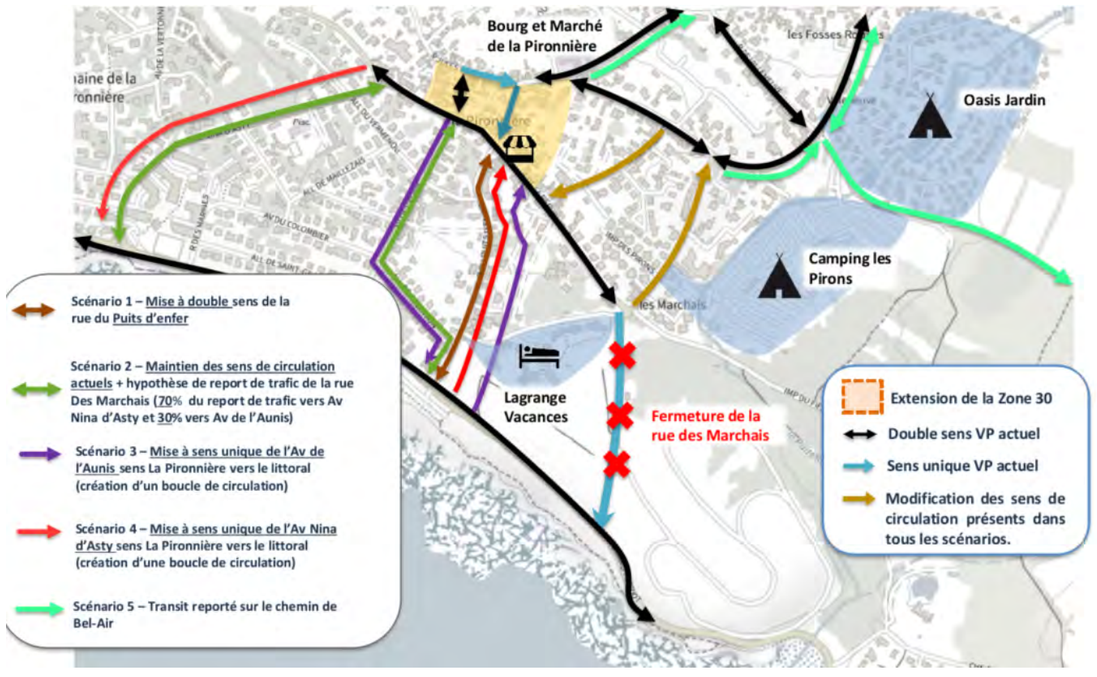


Figure 22 - Scénarios envisagés (Etude de circulation de janvier 2023 – Artelia)

La concertation

Lors de la concertation, 3 de ces scénarios ont été présentés aux habitants afin de recueillir leur avis, leur pratique et leur vision de l'évolution des circulations dans le quartier. Ce sujet a fortement été interrogé par les participants (en réunion publique et en atelier), en remettant en question la suppression de cette actuelle desserte. De nombreuses personnes ont évoqué leur inquiétude sur la saturation du trafic dans le quartier de la Pironnière.

L'expérimentation

Une période d'expérimentation de fermeture de la rue a été menée du 16 août au 30 septembre 2023 par la municipalité. L'objectif souhaité était de mesurer objectivement les impacts potentiels d'une telle suppression, notamment sur les usages quotidiens des riverains, les circulations locales et la desserte du quartier de la Pironnière. En parallèle, un questionnaire a été mise en place sur la plateforme "les Sables en poche", et de nouveaux comptages routiers ont été menés.

L'expérimentation a consisté à fermer la section basse de la rue des Marchais et à inverser le sens de circulation de la rue de la Pironnière à l'ouest du centre, permettant d'observer les reports de trafic dans des conditions de fréquentation estivale maximale.

Au regard de l'analyse des comptages et du trafic, l'expérimentation montre que la fermeture de la rue des Marchais n'engendre pas de difficulté de circulation sur le quartier de la Pironnière en période estivale. Les retours de riverains se sont avérés être majoritairement liés à des changements d'habitudes plus qu'à de réelles difficultés routières. L'inversion de la rue de la Pironnière n'a pas eu de réel impact sur le cœur du quartier. Néanmoins, à l'issue de l'expérimentation, la consultation menée par la Ville dénombrait près de 1 000 contributions, dont une pétition de 685 signatures exprimant leur opposition à la fermeture de la rue des Marchais. Parmi les 216 personnes ayant répondu au questionnaire en ligne, 67 % se sont déclarées défavorables à la suppression de cette voie.

Ces résultats ont conduit la municipalité à prendre acte de la volonté majoritairement exprimée par les habitants et à renoncer à la fermeture de la partie sud de la rue des Marchais. La Ville a annoncé qu'elle proposerait au Conservatoire du Littoral une solution d'aménagement permettant de maintenir la rue tout en améliorant son intégration environnementale, en cohérence avec les objectifs globaux du projet de renaturation.

La concertation a donc eu un impact déterminant sur le projet, en particulier sur le devenir de la rue des Marchais. Si la suppression de cette dernière avait été initialement envisagée, les contributions du public ont conduit à privilégier un maintien de la fonctionnalité de la rue.

Le projet retenu

Le projet présenté prévoit ainsi un maintien de la rue des Marchais.

Une adaptation est prévue pour une meilleure intégration au site. Il est à noter que la piste cyclable attenante est supprimée et reportée sur la partie ouest du circuit, rejoignant directement le site du Puits d'Enfer. La rue des Marchais est requalifiée sur sa section sud en chemin rural, en décroutant la partie centrale de la voirie et ne gardant que deux bandes roulantes. L'objectif de cette adaptation est de réduire le trafic pour réduire le dérangement sur le site ainsi qu'améliorer l'expérience du site pour les usagers. Cette adaptation participe également à réduire la fragmentation des milieux par cette infrastructure de transport.

Le devenir de cette rue se fera en fonction de l'évolution du littoral et des mobilités au sein du quartier de la Pironnière. Une adaptation ou une fermeture ultérieure pourrait être envisagée. La modification de son profil actuel permet donc une anticipation de cette potentielle future fermeture en incitant la population à faire évoluer leurs pratiques actuelles.

Il est à noter que le changement de sens du fragment nord de la rue des Marchais et de la rue des Sables (flèches marrons) est maintenu au projet, toujours dans cette optique de réduire le trafic sur la portion sud de la rue des Marchais et dans l'évolution des mobilités du quartier.

4.3.3.7. Les aires de stationnements

La volonté est de proposer différentes aires de stationnement sur le site, au travers des entrées de sites identifiées, afin de canaliser le public

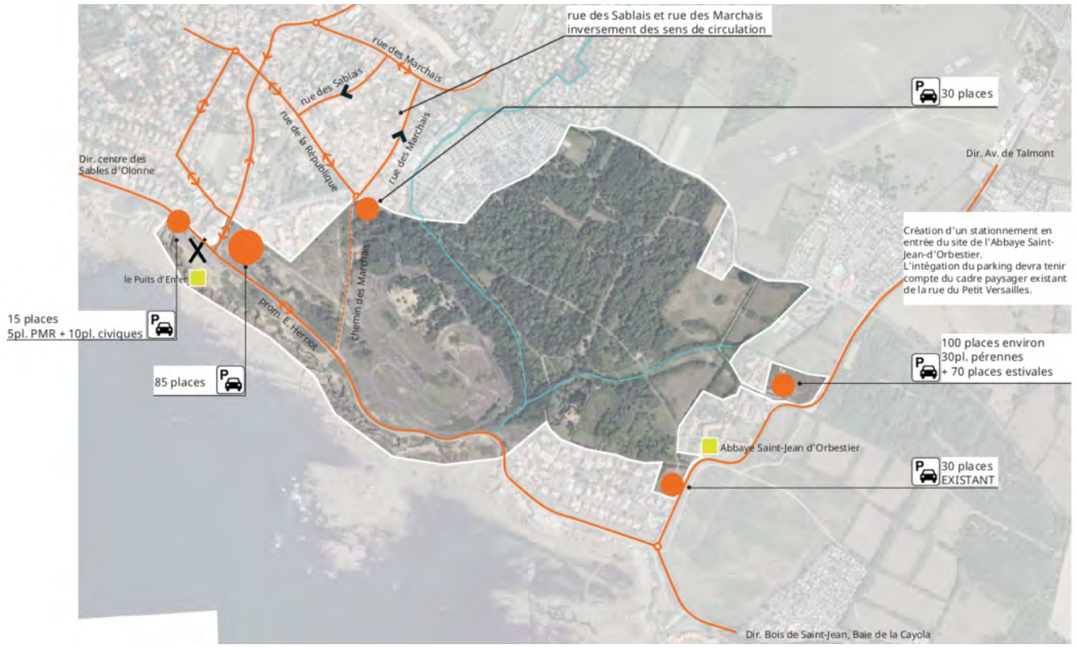


Figure 23 – Localisation et capacité des aires des stationnements du projet

La relocalisation 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 à proximité du secteur au vu de l'attrait touristique du Puits d'Enfer et pour répondre à l'accueil du public sur cette entrée ouest, afin d'éviter des stationnements anarchiques et une dégradation des milieux naturels. La relocalisation de l'aire de stationnement du puits d'enfer 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 succédés. 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 l'intégration paysagère :

- Une entrée de site pour le Puits d'Enfer et le milieu dunaire,
- Frange de l'agglomération sablaise,
- Proximité du domaine de l'Estran au nord.

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.

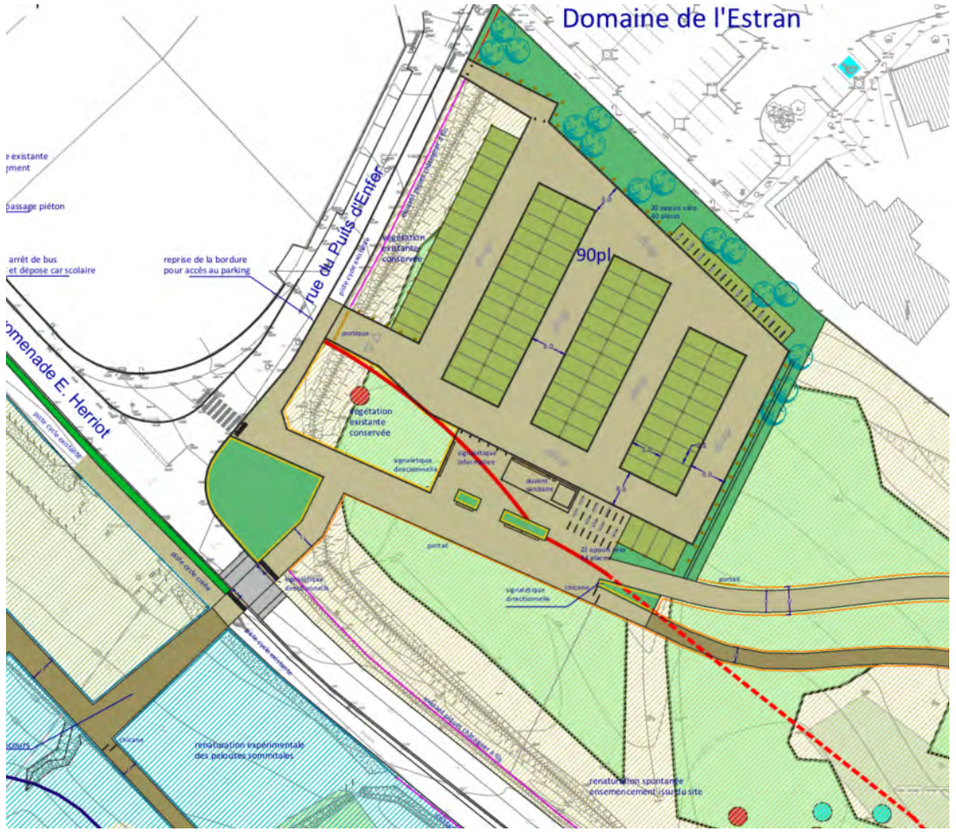


Figure 24 - Scénario 1 (AVP de juin 2025) – Trait rouge - bande des 100 m

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 poches 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 25 - Scénario 2 (AVP de novembre 2025)

Cette demande s'est traduite par 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.

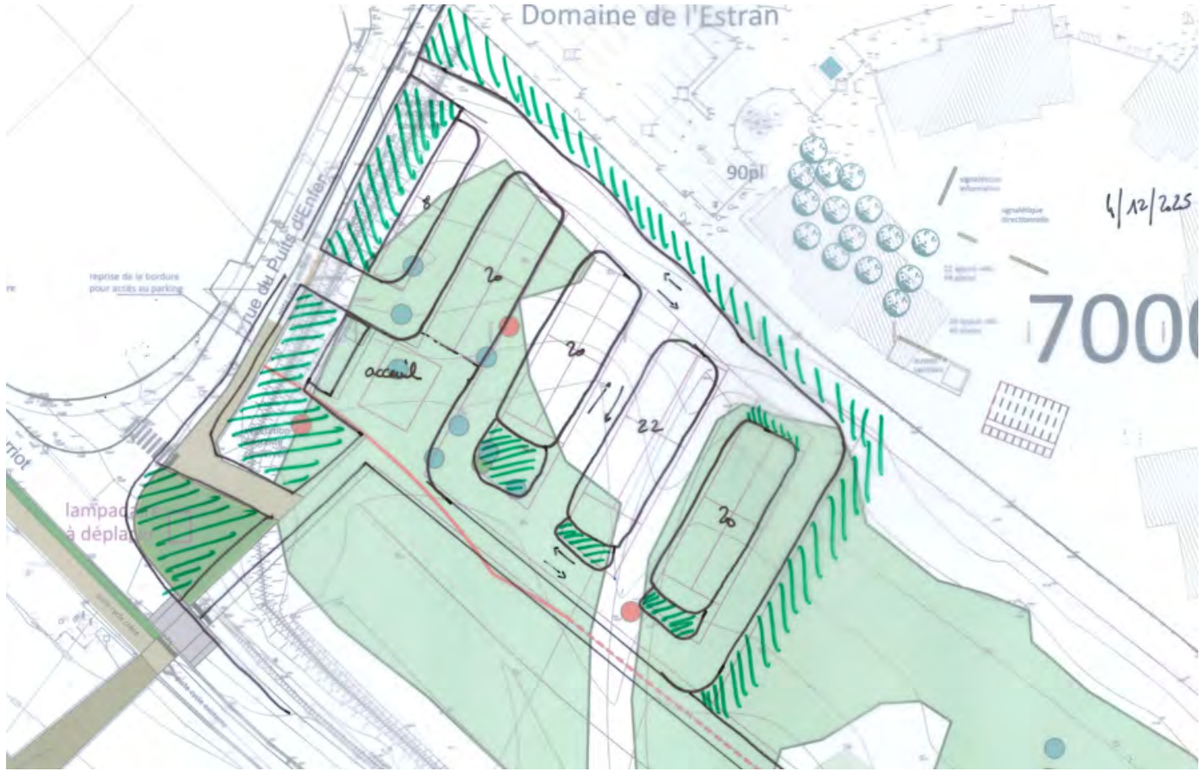


Figure 26 - Scénario 3 (AVP décembre 2025)

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. La conception de l'aire de stationnement est à nouveau reprise pour être réadaptée.

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.

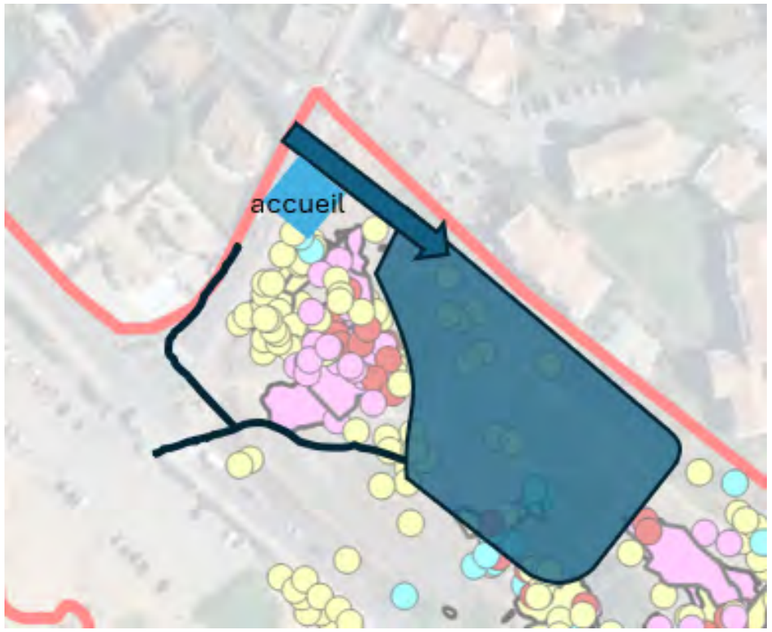


Figure 27 - Scénario 4 (décembre 2025) les points de couleurs sont les emplacements des 4 espèces floristiques protégées et patrimoniales

Bien que l'emplacement proposé réduit l'impact sur les stations floristiques, il ne répond pas à l'ensemble des autres critères. En effet, cette proposition engendre en enclavement des milieux, un éloignement de l'aire de stationnement vis-à-vis de la frange urbaine, et n'améliore pas l'intégration paysagère souhaitée. La proposition de reporter le stationnement en arrière-ligne vis-à-vis de la voirie existante à l'ouest n'est ainsi pas retenue.

Un nouveau scénario hybride entre les scénarios 2 et 3 est ainsi dessiné et retenu pour l'aménagement de cette aire de stationnement. Le nombre de place est descendu à 85 places.

A noter qu'au niveau de cette aire de stationnements, l'ensemble des aménagements réalisés dans les espaces non-urbanisés de la bande littorale de 100m (ligne bleue sur le schéma ci-dessous) sont à destination des cheminements piétons et cycles.

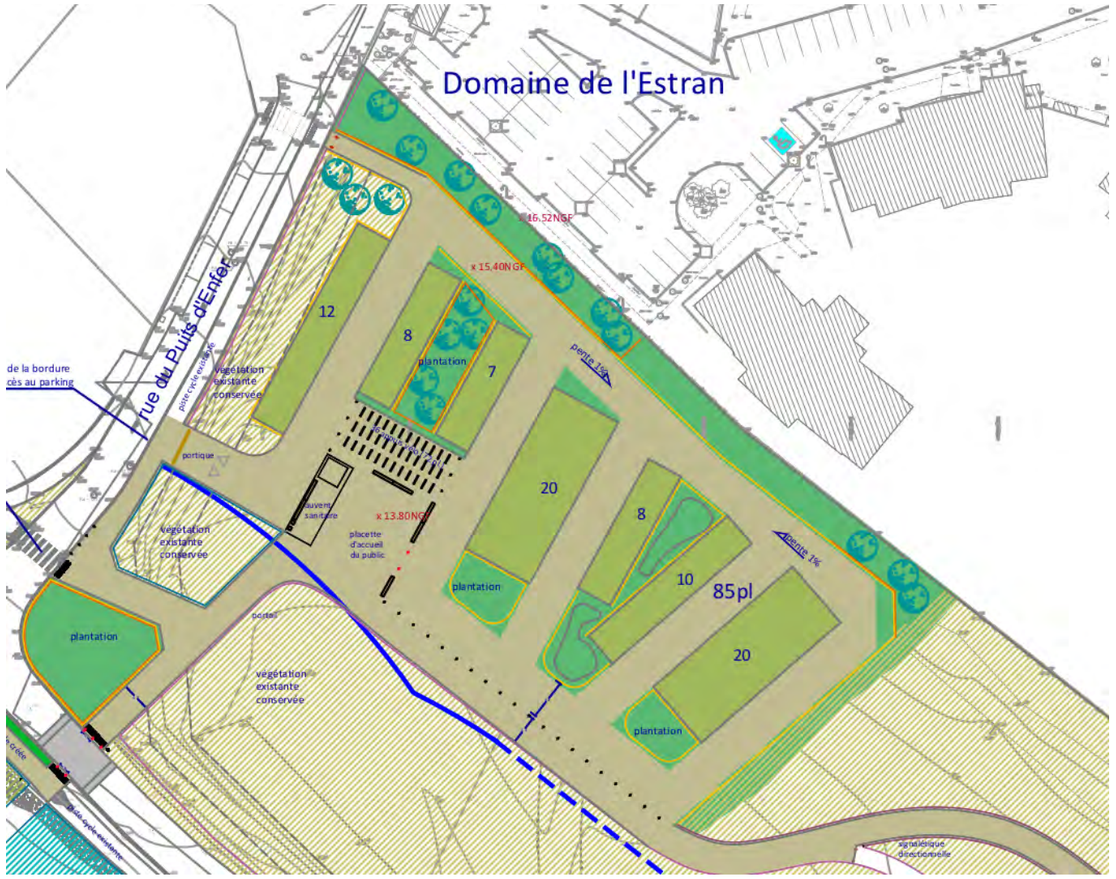


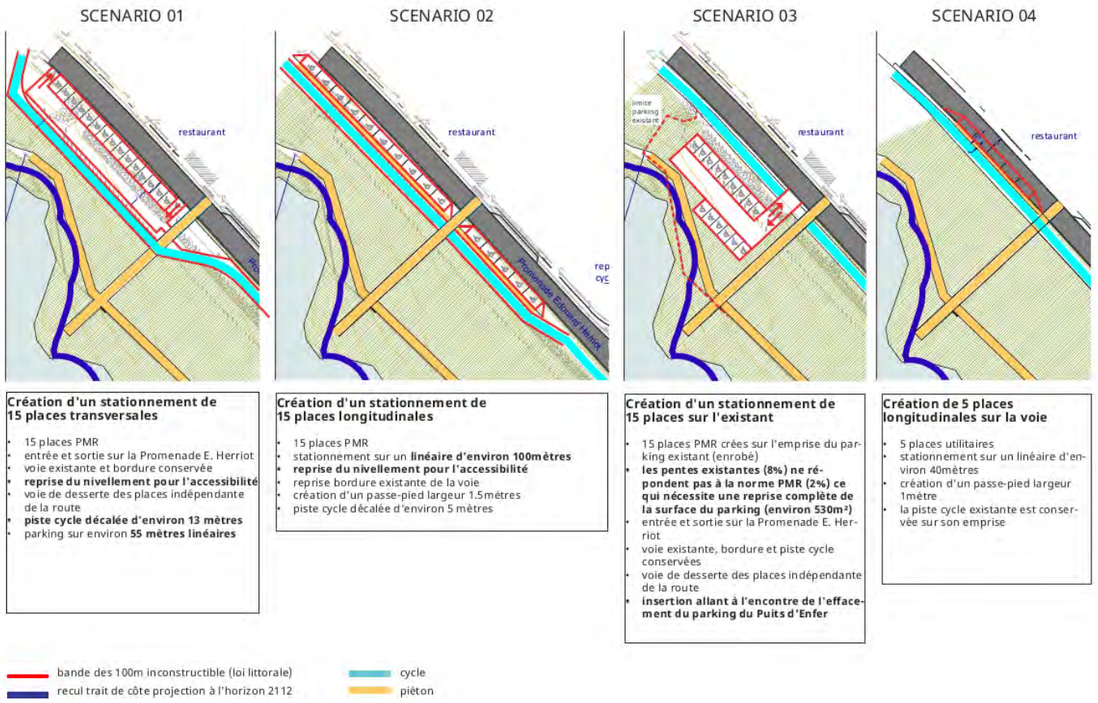
Figure 28 – Scénario hybride et retenu (Phytolab - AVP décembre 2025)

L'aire de stationnements 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. Piste cyclable coupée par la voie d'accès.	Création de chicanes par les stationnements pour diminuer la vitesse. Sécurité des usagers des places de stationnements 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.
Toutefois, la réduction de l'emprise du parking existant afin de conserver 15 places et de les transformer pour privilégier un revêtement sablé est possible.			

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 piste cycle sera également traitée en sablé.

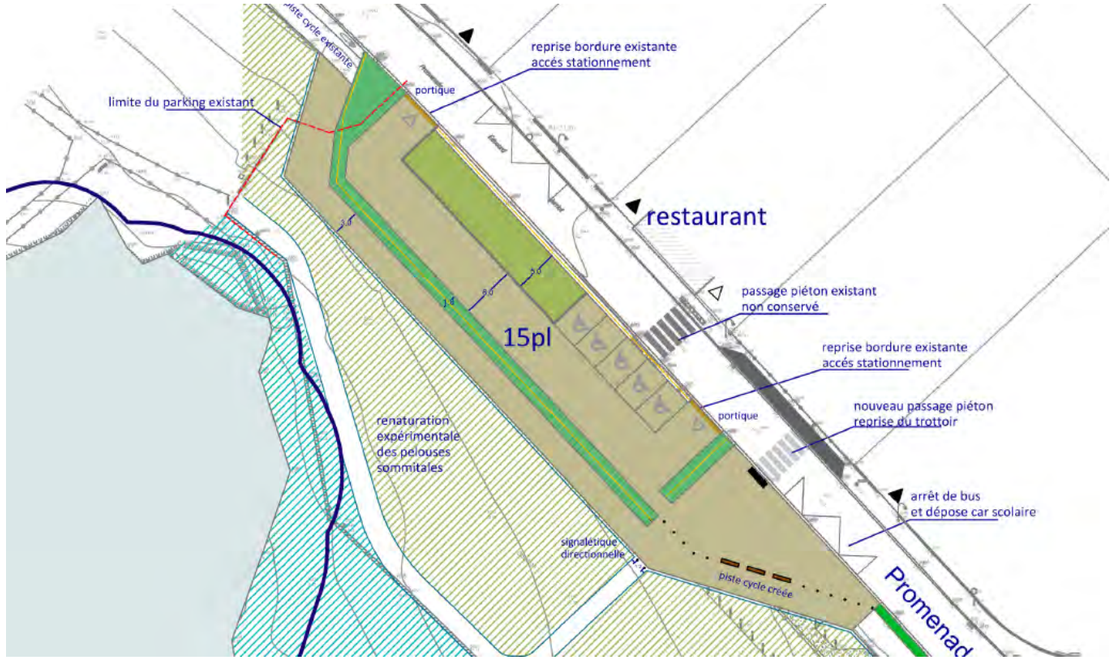


Figure 29 - Aménagement retenu [Phytolab – AVP 2025]

L'aire de stationnements à l'entrée des Fiefs Saint-Jean

Une aire de stationnements à l'entrée des Fiefs Saint-Jean est prévue. L'objectif est de relocaliser une partie de stationnements du parking actuel qui sera renaturé sur le Puits d'Enfer, 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 pris 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.

L'aire de stationnements 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 cette nouvelle aire de stationnements 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 stationnements, évitant dès le démarrage de la conception, les stations d'espèces protégée sur la partie est de la prairie.



Figure 30 - Aménagement du stationnement Orbestier Nord (Phytolab - AVP février 2026)

4.3.3.8. Les continuités cycles

La piste cyclable littorale

Dans l'optique d'anticiper les conséquences du recul du trait de côte sur la piste cyclable actuelle du littoral, un report de cette piste au sein même du site de l'ancien circuit a été envisagé. Ce report, depuis la rue des Marchais jusqu'à l'anse de la Parée, permet d'utiliser une portion de l'ancien circuit et de jouer avec la topographie du site : cette section est topographiquement plus haute que la piste cyclable actuelle, ce qui permet de proposer aux usagers un effet « balcon » avec une vision totalement différente sur l'océan. L'objectif est d'anticiper le recul du trait de côte qui porte un enjeu fort au niveau de l'anse de la Parée, tout en conservant un maximum de lien visuel avec l'océan pour cette Vélodyssée.

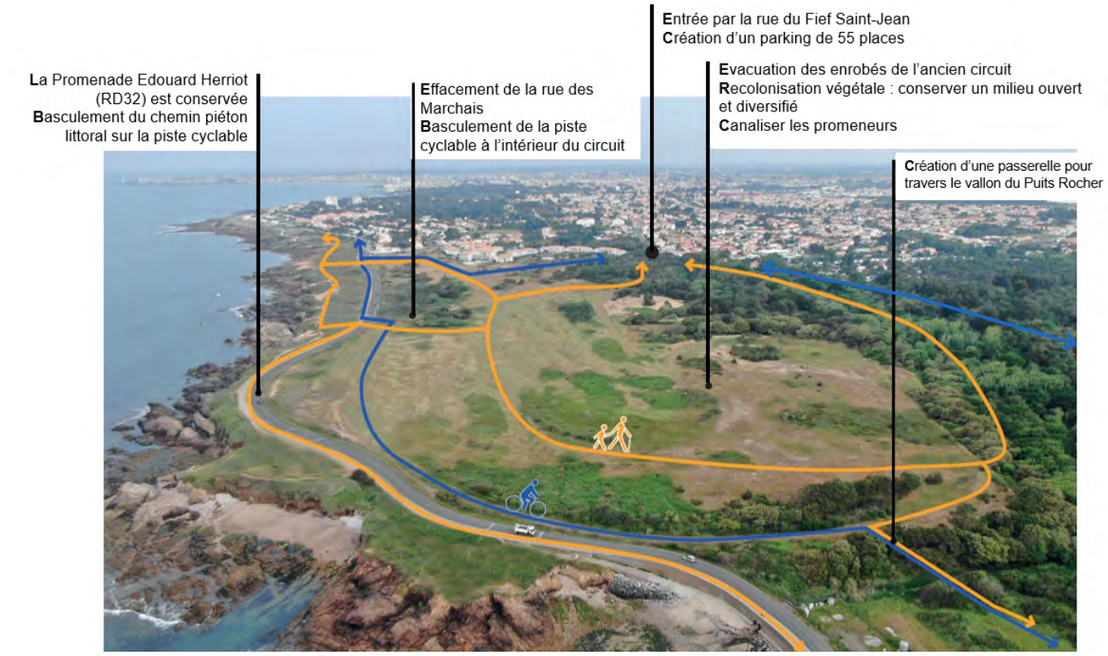


Figure 31 - Schéma d'intention des circulations douces (AVP - mai 2023)

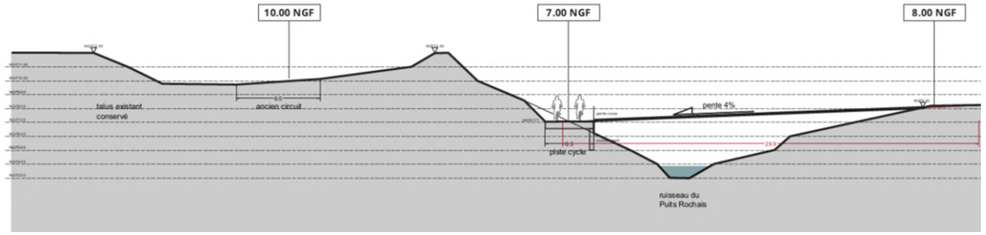
La passerelle de franchissement du Puits Rochais

Dans cette optique, 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.

Deux scénarios ont ainsi été étudiés pour l'implantation de la passerelle.

- **Scénario 1 : le tracé rouge**

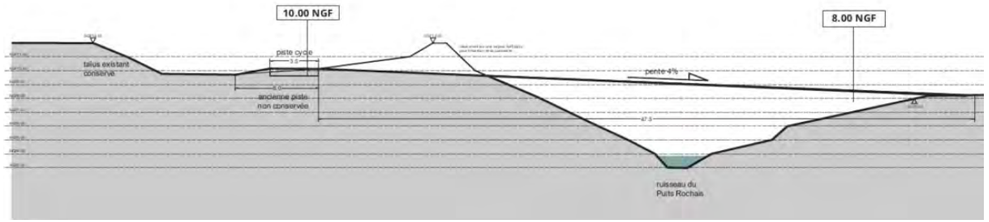
Cet aménagement propose de suivre la topographie du vallon en traversant à 3m au-dessus du lit du cours d'eau. Une intervention lourde sur la végétation présente en rive droite est alors nécessaire, ainsi que sur les nivellements/terrassements du vallon.



- **Scénario 2 : le tracé vert**

Cet aménagement propose un aménagement moins intrusif sur le vallon avec l'installation d'une passerelle de près de 40m de long. La végétation et la topographie du vallon est moins impacté.

La localisation de son emplacement est déterminée par un évitement des zones humides du vallon présentes en rive gauche, ainsi que par l'aléa choc mécanique de l'anse de Parée.



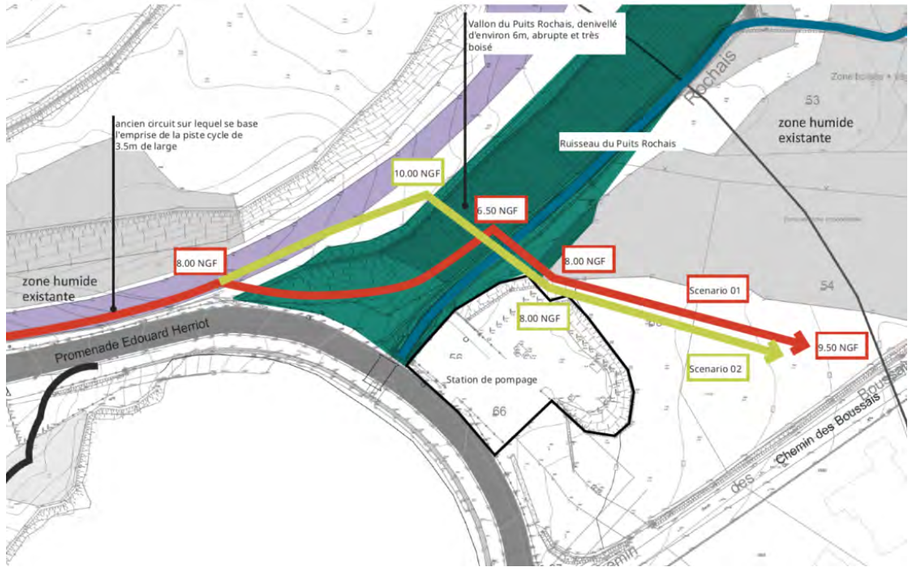


Figure 32 - Propositions de traversée du vallon du Puits Rochais (AVP - mars 2023)

Au regard de ces critères et des impacts sur l'environnement, le scénario 2 est rapidement retenu. 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 33 - 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. Hormis l'alternative du passage par les fiefs Saint-Jean, le recul du trait de côte n'est ainsi plus anticipé dans le présent projet pour les cycles.

Cheminement cyclable dans les Fiefs Saint-Jean

La rue des Fiefs Saint-Jean est actuellement en impasse. Elle débouche sur un chemin rural non aménagé. Des engins agricoles l'empreintent, ainsi que des randonneurs et vététistes. Afin d'améliorer la connexion entre quartier, et ouvrir le site à un plus large public, ce chemin rural est transformé en piste cyclable. Elle permettra de connecter l'Abbaye Saint-Jean d'Orbestier et les ENS adjacents au site et au quartier de la Pironnière.

Cet aménagement pourra soutenir le déplacement futur de la piste cyclable du littoral à moyen-long terme, lorsque le recul du trait de côte la rendra impraticable. Une évolution signalétique pourra alors être prévue pour reporter la Vélodyssée sur cet itinéraire, sans proximité direct avec l'océan.

Cheminement cyclable de la rue des Marchais

Le projet prévoit l'effacement de l'actuel cheminement cyclable de la rue des Marchais dans l'objectif de retrouver un cœur de site apaisé. Un nouveau cheminement cyclable est imaginé entre le nord de la rue des Marchais et le Puits d'Enfer. Il crée une connexion cycle entre l'est de la Pironnière et l'océan, et l'abbaye de Saint-Jean d'Orbestier vers le site géologique.

4.3.3.9. Les tracés des cheminements piétons

Les cheminements des dunes

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 à travers le maintien d'espaces d'un seul tenant de taille significative. 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 34 - Natures des sols actuels au droit des cheminements projetés

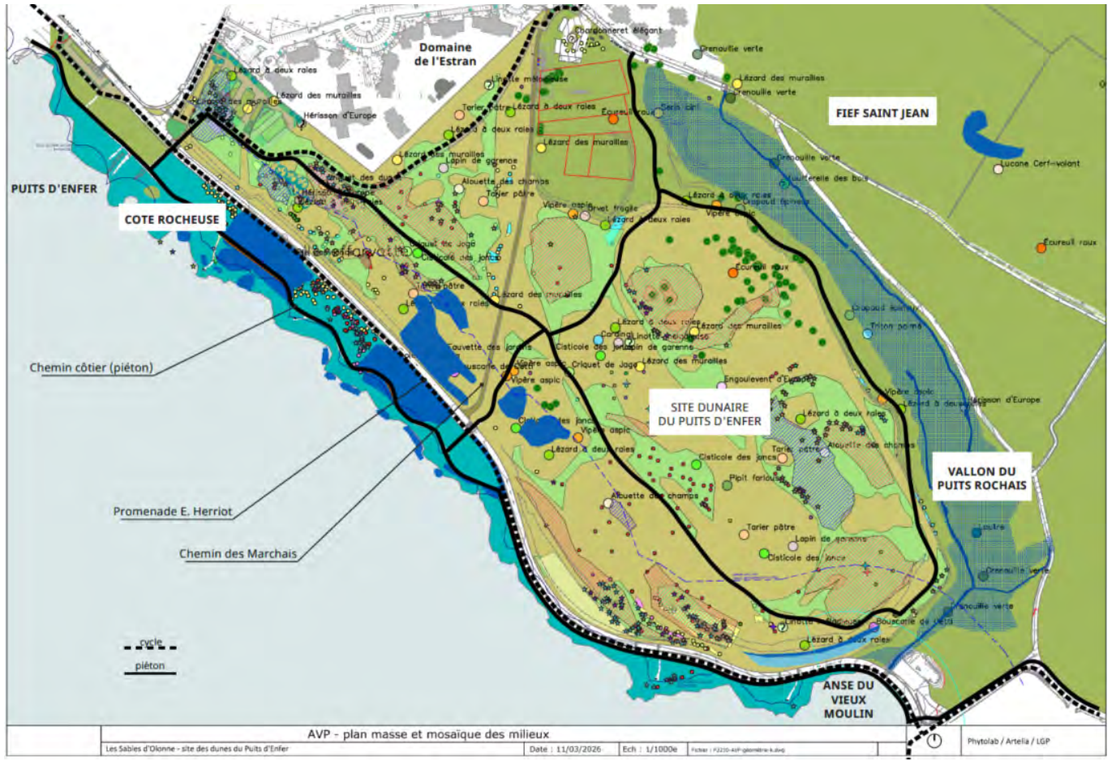


Figure 35 - Tracé des cheminements au regard des habitats, de la flore et de la faune

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 36 – 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.

Du coté des Fiefs Saint-Jean, des cheminements piétons existent et empruntent les pares feux. Aucune reprise ou confortement n'est prévu au dossier.

Les cheminements de la côte rocheuse

La volonté d'anticiper le recul du trait de côte, tout en réduisant les impacts, a guidé la conception du cheminement littoral. Ainsi, les cheminements sont majoritairement prévus sur les emprises actuellement utilisées. Le public sera canalisé afin de limiter le piétinement des milieux naturels de haut de falaise.

Les cheminements intégrés dans la zone de recul définie par le BRGM sont quant à eux majoritairement reculés hors de l'aléa.



La section sud du littoral, à partir de la jonction de la rue des Marchais, est le secteur le plus soumis à l'aléa du recul du trait de côte. Certains tronçons piétons ne sont déjà plus utilisables. Les piétons se reportent donc sur la piste cyclable. Dans le cadre du projet, l'usage du piéton sur cette section était conforté sur l'actuelle piste cyclable en s'appuyant sur le recul même des cycles à l'intérieur du circuit. Lors de la suppression de la passerelle, et du cheminement cyclable à l'intérieur du site, un nouveau tracé a été recherché. Au regard de l'aléa du trait de côte, le cheminement littoral est juxtaposé à la piste cyclable actuelle, sans aménagement autre qu'une canalisation de flux par une mise en défens.

Trois zones humides sont ainsi traversées par les cheminements piétons sur la côte rocheuse. Des platelages bois sont imaginés pour leur traversée. La zone humide la plus au nord, aujourd'hui déjà piétinée, est impraticable durant les mois pluvieux et des itinéraires alternatifs sont alors utilisés. Pour une meilleure praticabilité, ainsi que pour un impact moindre sur la zone humide, un platelage bois est prévu pour sa traversée. Sur les deux autres zones humides, des platelages bois seront mis en place en fonction de la réponse du sol à l'usage.

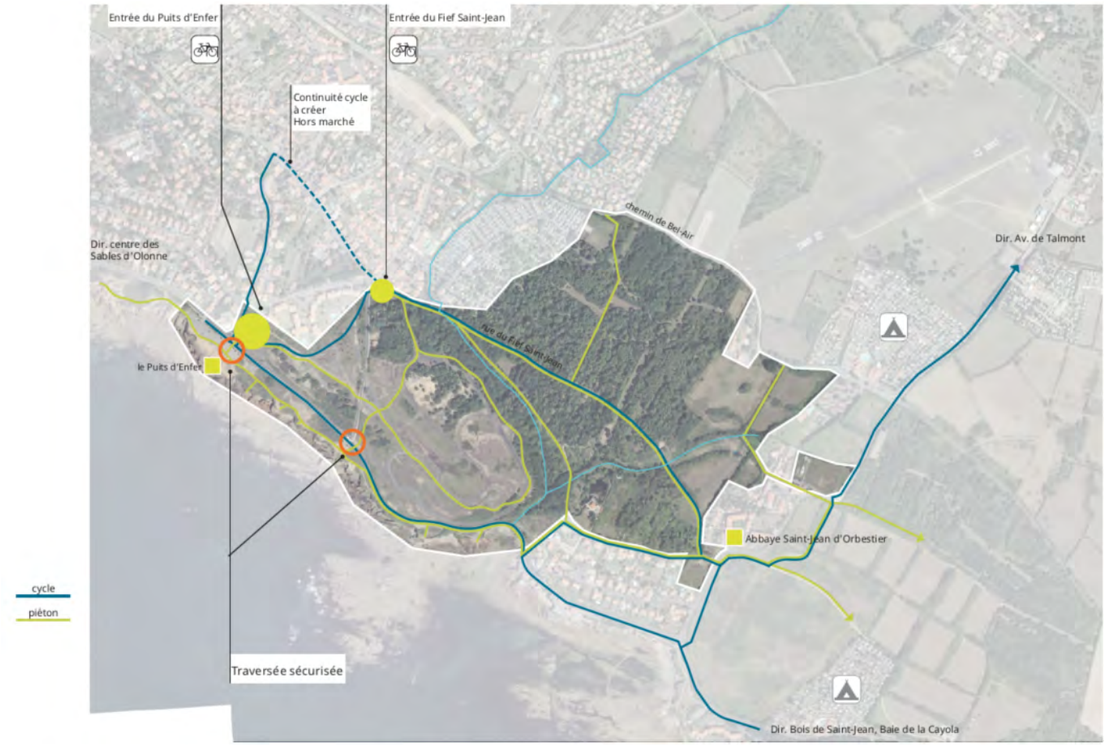


Figure 37 - Tracé final des cheminements piétons et cyclables

5. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET SOUMIS A L'ENQUETE

La renaturation de l'ancien circuit automobile du Puits d'Enfer offre à la commune un site d'une grande qualité paysagère, riche d'une biodiversité à protéger, à restaurer et à faire découvrir.

5.1. RENATURATION D'UN ESPACE SENSIBLE

Les deux lieux importants qui encadrent l'ancien circuit automobile sont le Puits d'Enfer et l'Abbaye Saint Jean d'Orbestier. Ces lieux touristiques sont des portes d'entrée sur la zone renaturée.

L'ancien parking du Puits d'Enfer est renaturé et délocalisé au sud du Domaine de l'Estran. Il est remplacé par une aire de stationnement nécessaire à la canalisation et à l'accessibilité du public au site. Cet emplacement, en recul du trait de côte permet une transition entre l'urbanisation et le site renaturé. Le secteur du Puits d'Enfer sera renaturé afin de créer une continuité paysagère et écologique entre les aménagements précédents côté ouest (littoral 1) et le projet de renaturation du circuit. De plus, le site du Puits d'Enfer, curiosité géologique, sera mis en valeur, grâce à une refonte paysagère du site : canalisation du public permettant un accès à la faille et restauration de végétation des hauts de falaises tout autour.

D'importants travaux ont été entrepris pour rénover le patrimoine architectural de l'Abbaye Saint Jean d'Orbestier. Ce lieu historique accueille aussi des expositions d'art contemporain, c'est donc un point majeur pour le site. Elle s'ouvre au Sud sur un espace de landes et a un point de vue direct sur l'océan.

L'ancien circuit automobile en lui-même fait partie de l'histoire de la commune. Les enrobés présents seront démolis dans le cadre du projet de renaturation afin d'être recolonisés. Plusieurs techniques seront utilisées : recolonisation spontanée et apport ponctuel de semis locaux des milieux adjacents pour faciliter le lancement d'une dynamique végétale appropriée. A noter que ponctuellement, les cheminements proposés reprennent le tracé de l'ancien circuit puis s'en écartent. Ce projet de restauration et conservation vise à permettre l'expression de l'extraordinaire potentiel écologique et paysager des milieux en place, dune grise, dune boisée, landes, cours d'eau, boisement, zones humides, fragilisés et dévalorisés par l'activité de l'ancien circuit.

La carte en page suivante illustre de manière globale le projet de renaturation du site. Un plan général des aménagements est ensuite présenté.

5.2. ACCESSIBILITE AU SITE PAR LE PUBLIC

5.2.1. Les parcours et les entrées de site

Le projet propose des circuits piéton et cycle qui traversent les différentes ambiances existantes : dunes, boisements, zones humides. Trois entrées sont proposées, la principale se situe au niveau de la future aire de stationnement du Puits d'Enfer, une autre entrée se situe au nord du site, à côté de la résidence de l'Estran et la troisième entrée se fait par l'est, en entrée du site de l'Abbaye Saint-Jean-d'Orbestier.

Les trois entrées principales du site proposent des panneaux d'informations et de sensibilisation pour le public.

La promenade du littoral longe la côte. Son implantation prend en compte l'estimation du recul du trait de côte à horizon 2100 ans (Préfecture de Vendée). Elle permet de découvrir les milieux dunaires perchés et les roselières qui constituent le paysage côtier. Ponctuellement, des traversées amènent jusqu'à la falaise afin de pouvoir admirer le paysage. Le cheminement, 2,50 mètres de large, est délimité par une mise en défens, petits piquets (60 cm de hauteur) reliés par des câbles.

La promenade des dunes traverse le site de l'ancien circuit, elle offre plusieurs boucles qui permettent de récupérer le sentier du littoral, la promenade forestière ou de rejoindre l'Abbaye Saint Jean d'Orbestier. Au sein de cette emprise, les chemins sont physiquement délimités par la mise en place d'une clôture de type grillage à mouton ou simples fils (1 mètre de haut) pour permettre de maîtriser la fréquentation sur ce secteur. Les chemins piétons ne présentent aucune modification de revêtement de sols. La zone centrale étant un milieu sensible, elle ne sera accessible que lors de visites accompagnées, à certains moments de l'année afin de ne pas perturber les espèces présentes (Engoulevent d'Europe, flore protégée, insectes patrimoniaux…).

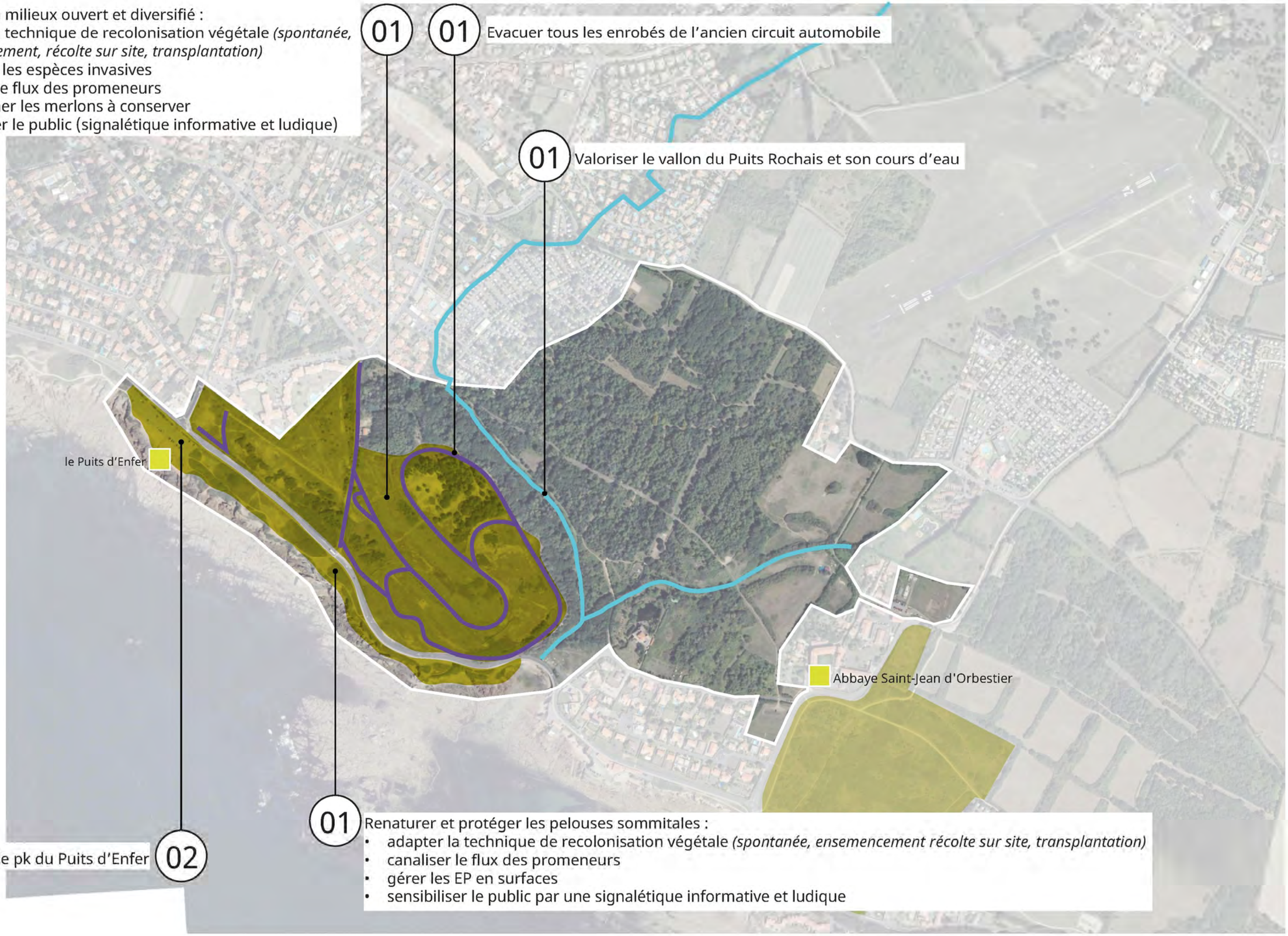
La promenade forestière emprunte les parcours existants qui traversent la zone boisée au nord de l'ancien circuit automobile. Aucun traitement du sol de ces chemins n'est envisagé, le promeneur évolue librement, comme c'est le cas actuellement.

Des aires de stationnement sont prévues aux différentes entrées de site, soit aux intersections des départs des chemins de promenade et de la rue du Fief Saint Jean.

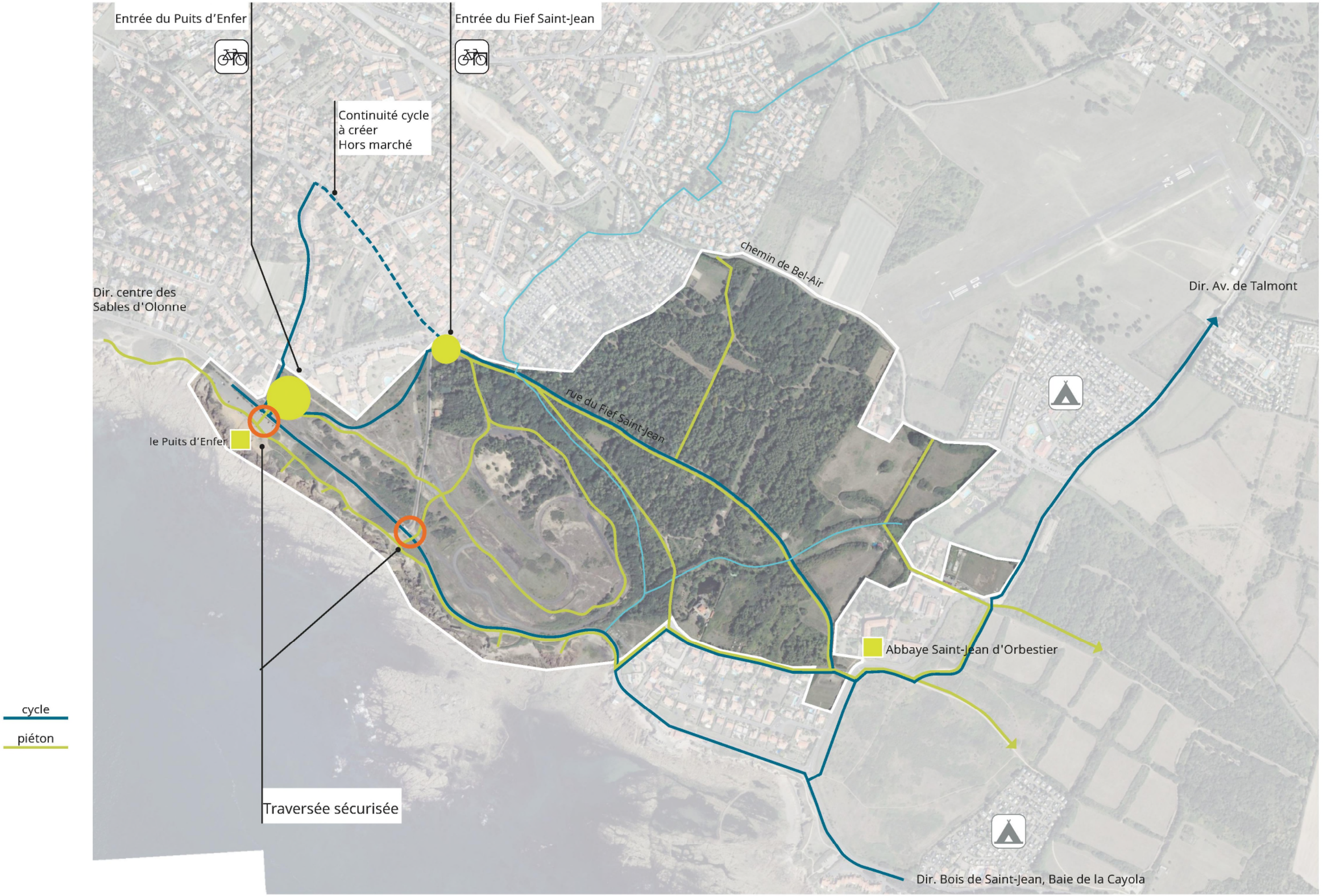
5.2.2. Cheminement cyclable

Un nouveau cheminement cyclable se connecte au parcours cycle existant du littoral, côté ouest (littoral 1), pour rejoindre au nord l'entrée de la rue du Fief Saint-Jean en empruntant l'intérieur du site. Un autre est aménagé dans le prolongement de la rue des Fiefs Saint-Jean afin de rejoindre le chemin des Boussais et l'abbaye Saint-Jean d'Orbestier.

Conserver un milieux ouvert et diversifié :
- adapter la technique de recolonisation végétale *(spontanée, ensemencement, récolte sur site, transplantation)*
- éradiquer les espèces invasives
- canaliser le flux des promeneurs
- sélectionner les merlons à conserver
- sensibiliser le public (signalétique informative et ludique)




rue des Sablais et rue des Marchais
inversement des sens de circulation
30 places
rue des Marchais
rue des Sablais
rue de la République
rue des Marchais
Dir. centre des
Sables d'Olonne
Dir. Av. de Talmont
le Puits d'Enfer
chemin des Marchais
prom. E. Herriot
15 places
5pl. PMR + 10pl. civiques
85 places
Création d'un stationnement en entrée du site de l'Abbaye Saint-Jean-d'Orbestier.
L'intégation du parking devra tenir compte du cadre paysager existant de la rue du Petit Versailles.
100 places environ
30pl. pérennes
+ 70 places estivales
Abbaye Saint-Jean d'Orbestier
30 places
EXISTANT
Dir. Bois de Saint-Jean, Baie de la Cayola


Entrée du Puits d'Enfer
Entrée du Fief Saint-Jean
Continuité cycle
à créer
Hors marché
Dir. centre des
Sables d'Olonne
chemin de Bel-Air
Dir. Av. de Talmont
rue du Fief Saint-Jean
le Puits d'Enfer
Abbaye Saint-Jean d'Orbestier
cycle
piéton
Traversée sécurisée
Dir. Bois de Saint-Jean, Baie de la Cayola

les Sables d'Olonne...

Projet des
Dunes du Puits d'Enfer

AMÉNAGEMENTS PROJETÉS

Périmètre d'étude

Aménagements projetés

- Enrobé clair
- Grave rue des Marchais
- Platelage bois
- Sablé liant calcaire
- Terre pierre
- Végétation arbustive
- Haie bocagère
- Prairie rustique
- Renaturation (ancien circuit auto, parking Puits d'Enfer, piste cyclable rue des Marchais)
- Cheminement piéton



0 50 100 m

N

Source(s) : SCAN 25 TOPO®, Plan d'aménagement

Conception et réalisation : ARTELIA 2026

ARTELIA | 4-53-3164 | ACE | JJC

5.3. 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.

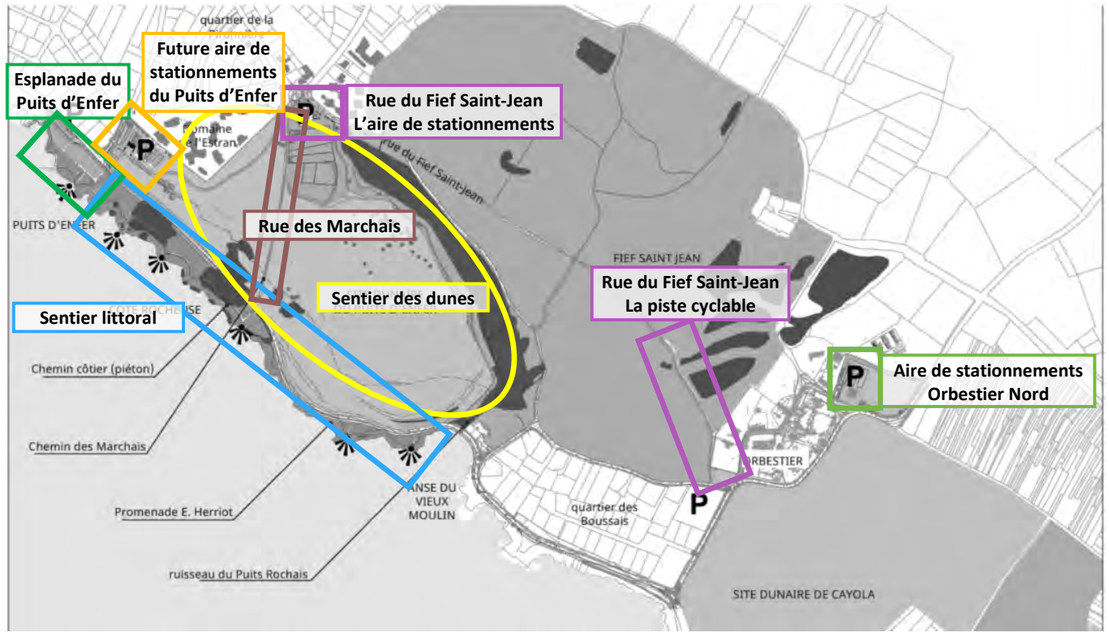


Figure 42 - Localisation des principaux secteurs d'aménagements

5.3.1. 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 43 – Evolution de l'ambiance du secteur : avant en haut - après aménagement en bas (Phytolab – 2026)

5.3.2. 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.

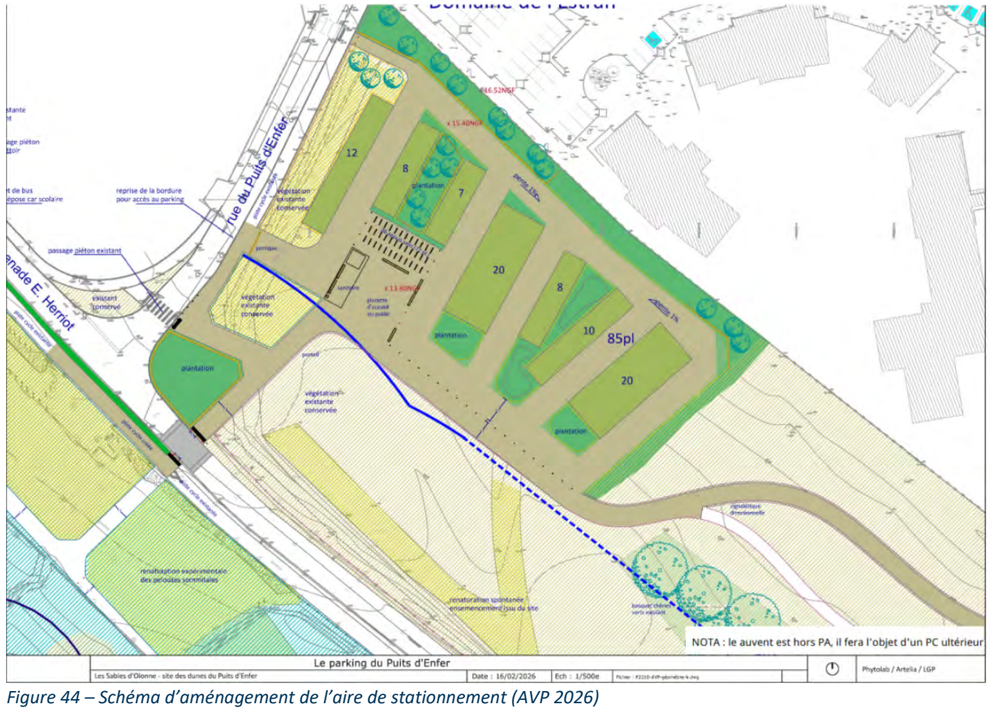


Figure 44 – Schéma d’aménagement de l’aire de stationnement (AVP 2026)





Figure 45 – Evolution de l'ambiance du secteur : avant en haut - après renaturation en bas (Phytolab – 2026)

5.3.3. Rue du Fief Saint-Jean

5.3.3.1. 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.

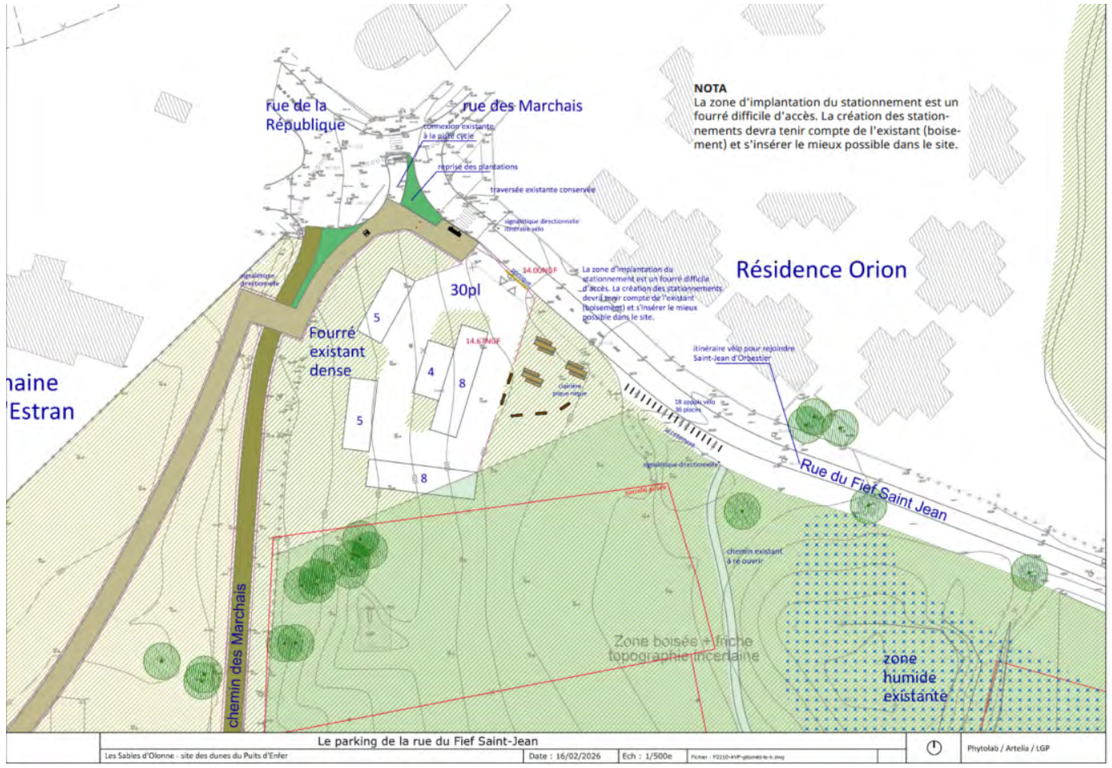


Figure 46 - Schéma d'aménagement de l'aire de stationnement (AVP 2026)

5.3.3.2. 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.

5.3.4. 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 47 - Evolution de l'ambiance du secteur : avant en haut - après renaturation en bas (Phytolab – 2026)

5.3.5. 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.

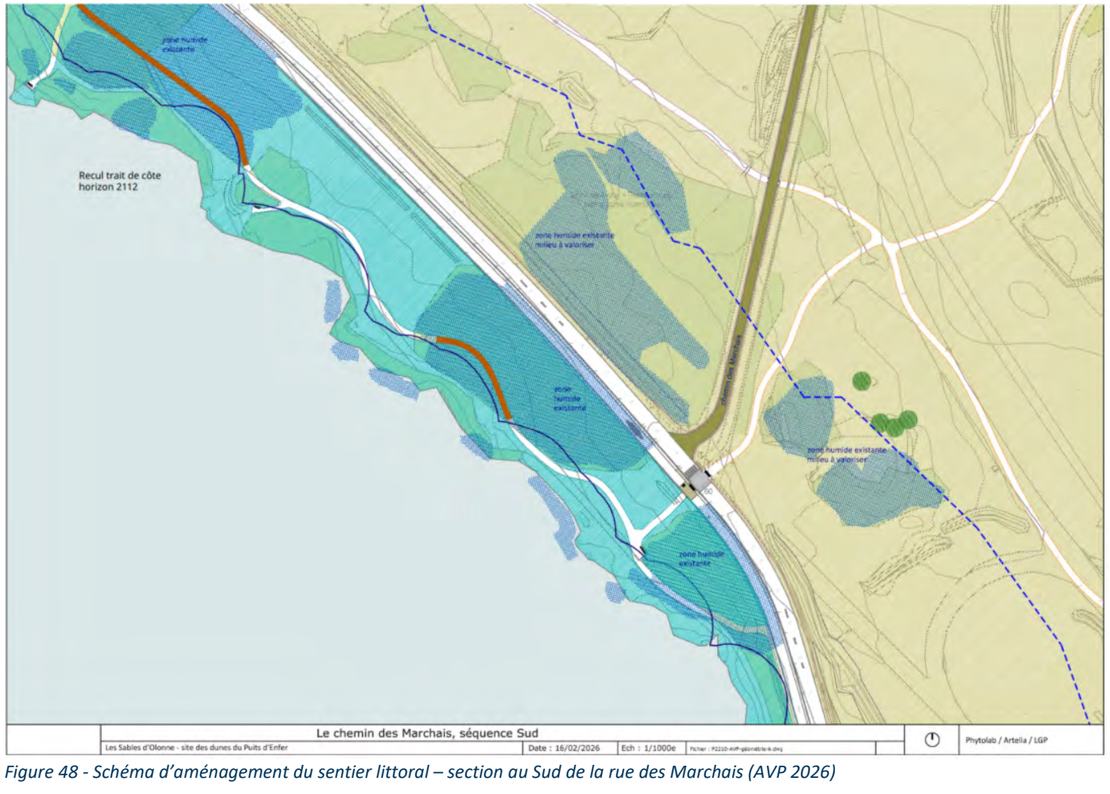


Figure 48 - Schéma d'aménagement du sentier littoral – section au Sud de la rue des Marchais (AVP 2026)



Figure 49 - Evolution de l'ambiance du secteur : avant à gauche - après aménagement à droite (Phytolab – 2026)

5.3.6. 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 50 – Croquis de principe de l'évolution du sud de la rue des Marchais : avant en haut - après aménagement en bas (Phytolab – 2025)

5.3.7. 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.



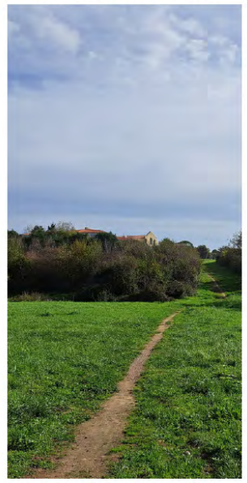
Figure 51 - Schéma d'aménagement de l'aire de stationnement (AVP 2026)



Figure 52 - Proposition d'aménagement transitoire à l'intersection de la rue de l'Abbaye et rue du Petit Versailles (Phytolab – 2026)

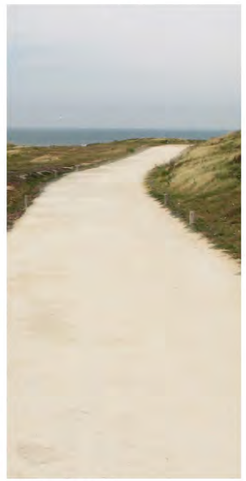
5.4. MATERIAUX UTILISES

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





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

Mise-en-défens dans les dunes

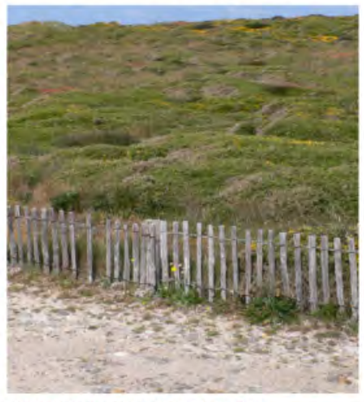


Ancien circuit, chemin piéton et velodyssée
cloture mouton hauteur 80cm



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

Mise-en-défens du parking



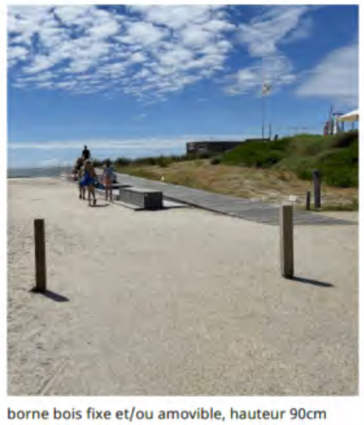
protection des plantations du parking
ganivelle hauteur 60cm



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

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



Table pique nique bois



Appuis vélo
Les Sables d'Olonne - abords Orbestier

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.

5.5. 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.

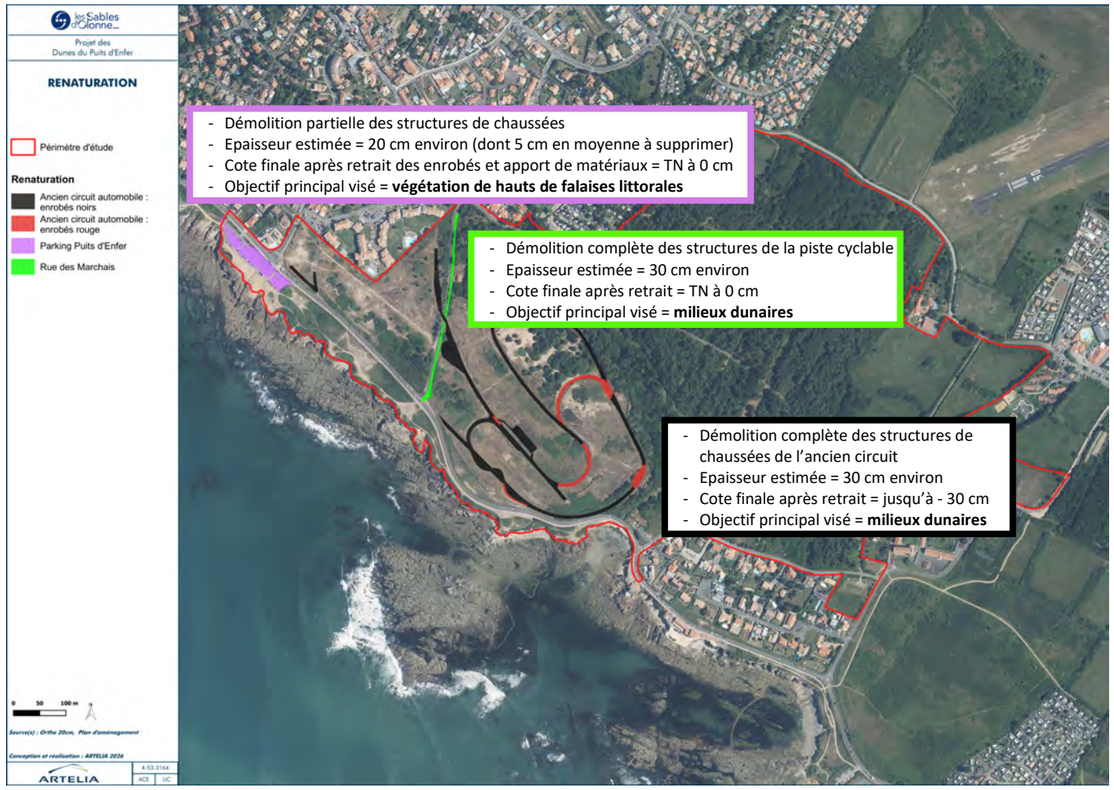


Figure 53 - Axes de renaturation de l'ancien circuit et du littoral [Artelia - 2026]

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

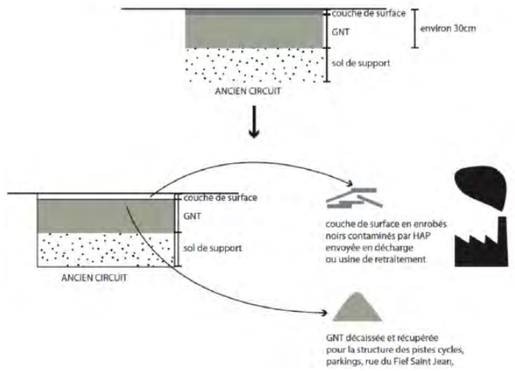
Le descellement (désimperméabilisation) du site via l'enlèvement de la piste automobile et du cheminement cyclable constitue l'une des phases majeures du projet. Cette action permet de restaurer des habitats dunaires d'intérêt communautaires et de restaurer les fonctionnalités du sol, notamment la connectivité 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 pour le déplacement des petits vertébrés.

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.

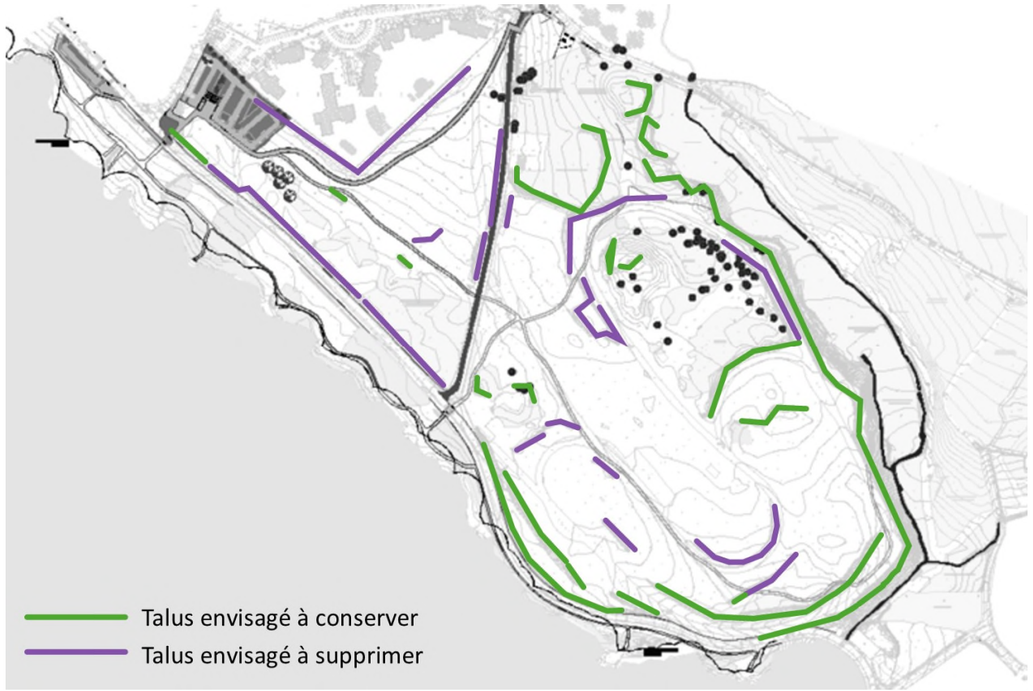


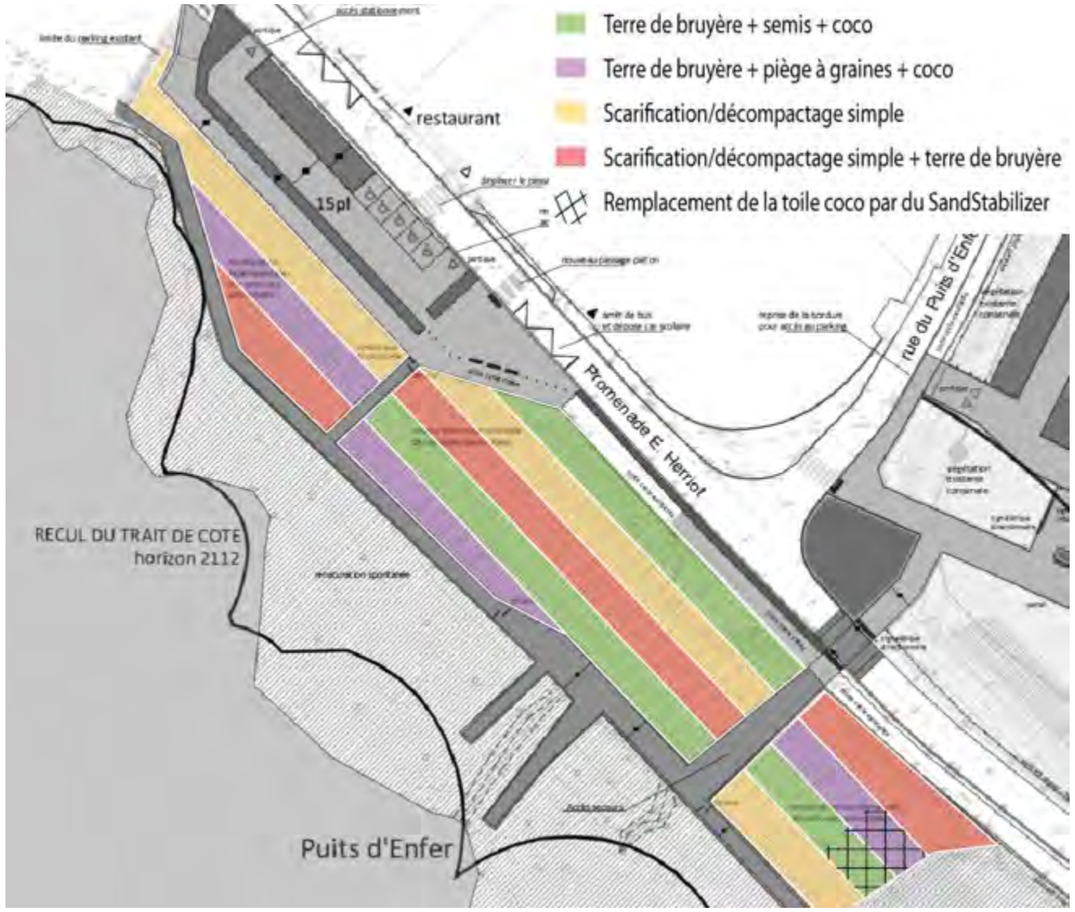
Figure 54 : Localisation des talus conservés ou supprimés

5.5.2. 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



5.6. 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	73 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

5.7. ORGANISATION DU CHANTIER

5.7.1. Bases vie et zones de stockage temporaires des matériaux

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.

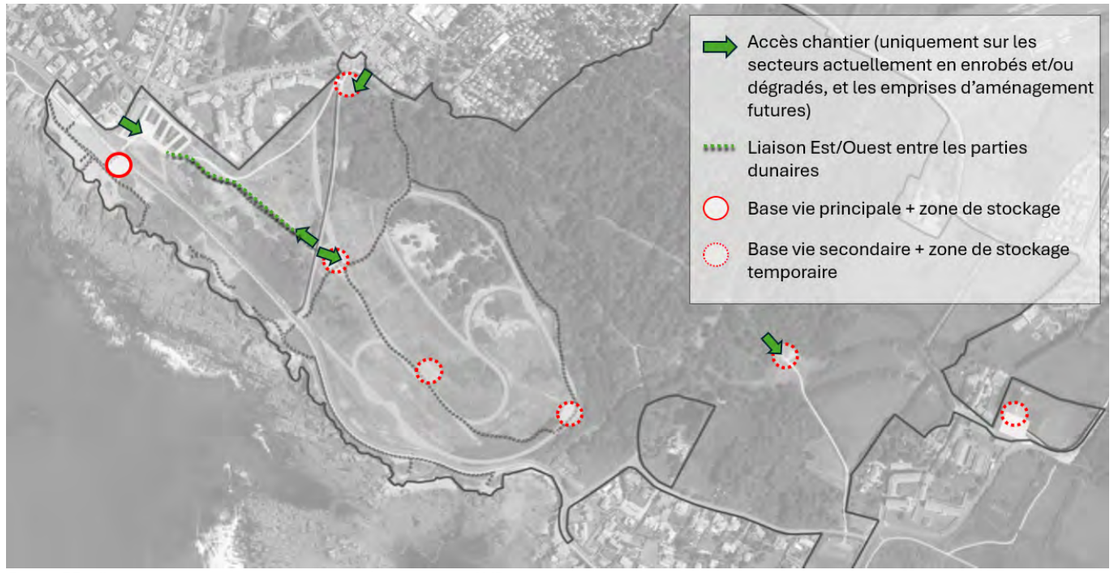


Figure 55 - Cartographie des bases vie imaginées en phase AVP

5.7.2. 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…).

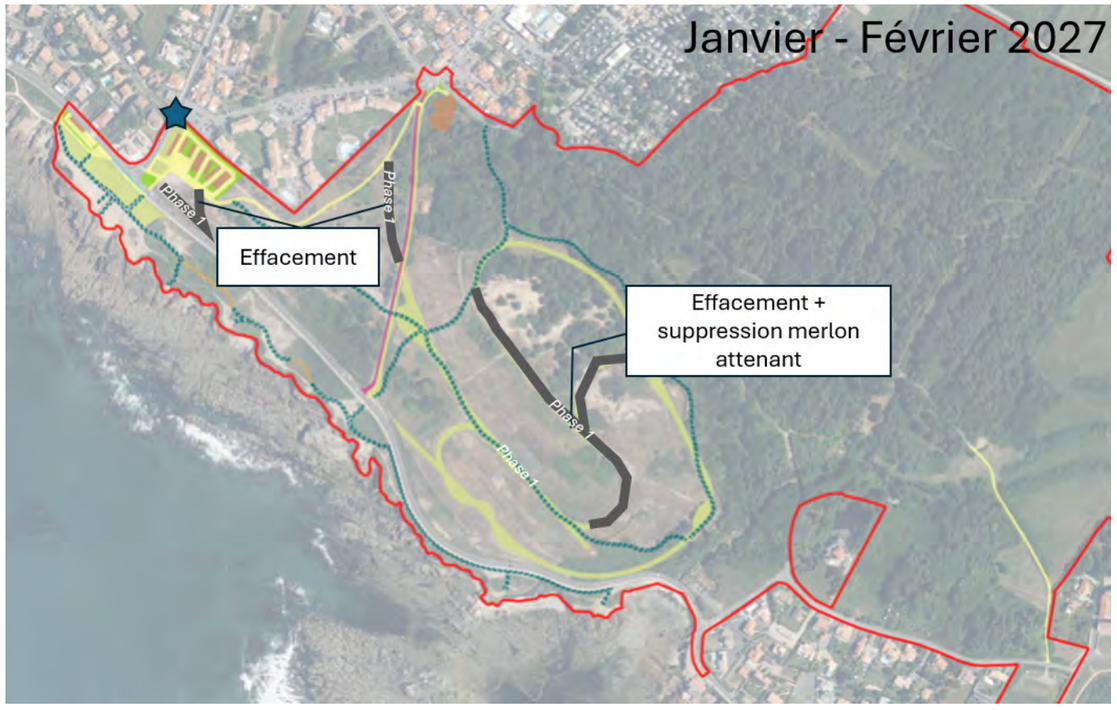
La période la plus propice pour réaliser les travaux se situe entre le 1er septembre et le 1er mars.

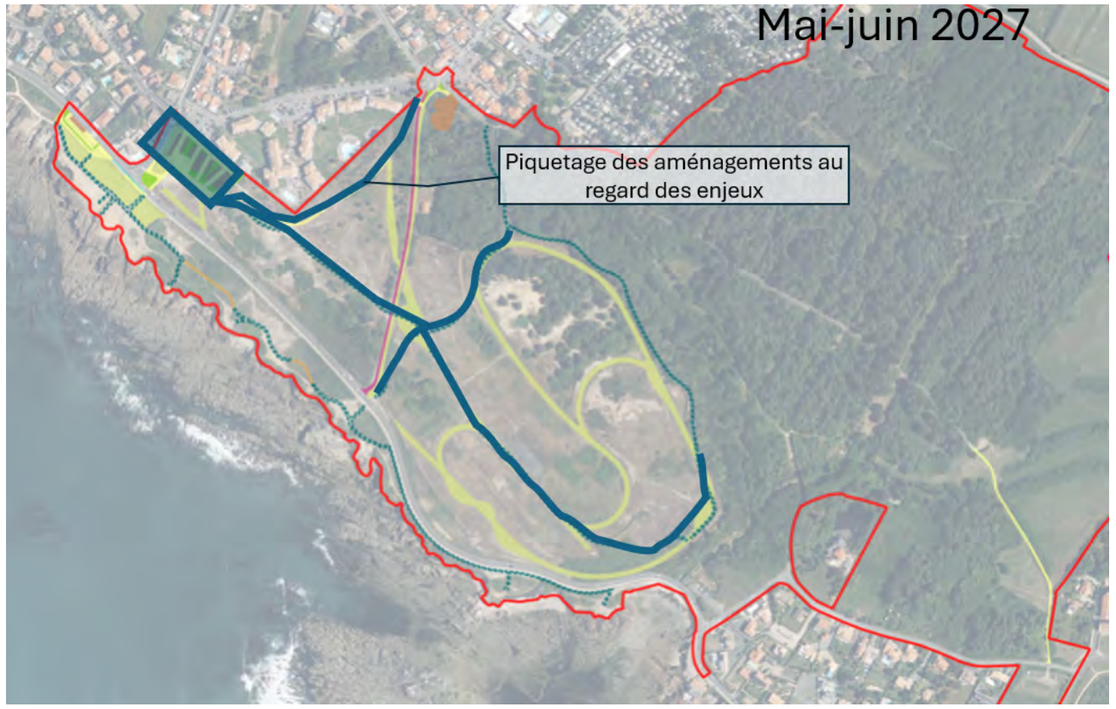
Cette période permet de concilier une moindre fréquentation touristique en front de mer et une sensibilité plus faible des milieux naturels.

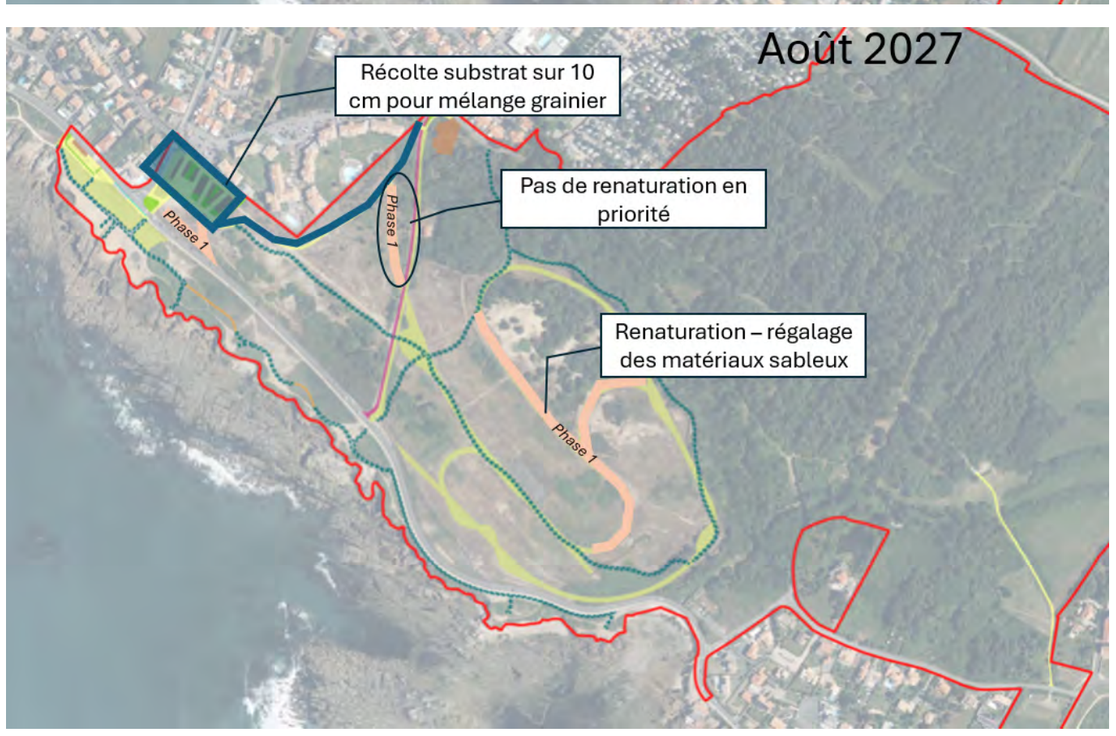
Toutefois, il convient de prendre en compte la biologie particulière des quatre espèces floristiques protégées impactées par le projet (aménagement d'aires de stationnement). En effet, les matériaux sableux où ces espèces sont présentes seront récupérés pour la renaturation de certains milieux. Pour 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.

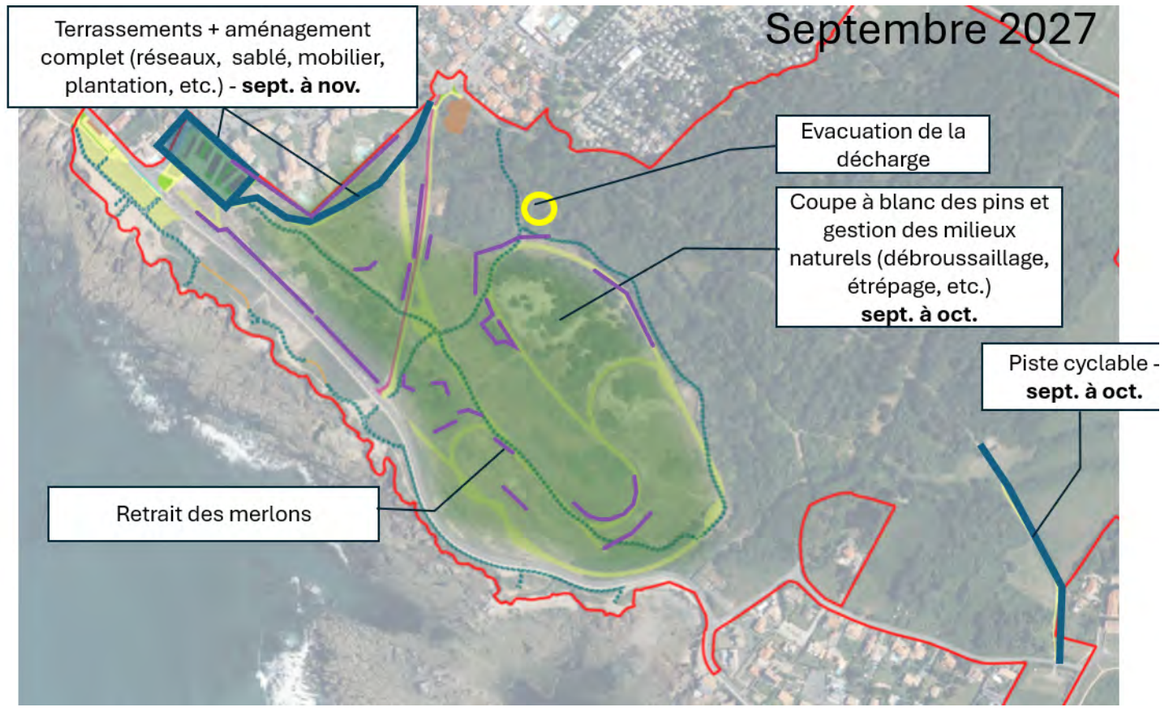
La planification ci-après détaille le phasage des travaux imaginés. Une optimisation pour réaliser l'ensemble des travaux sur une seule saison (septembre à février) sera étudiée.

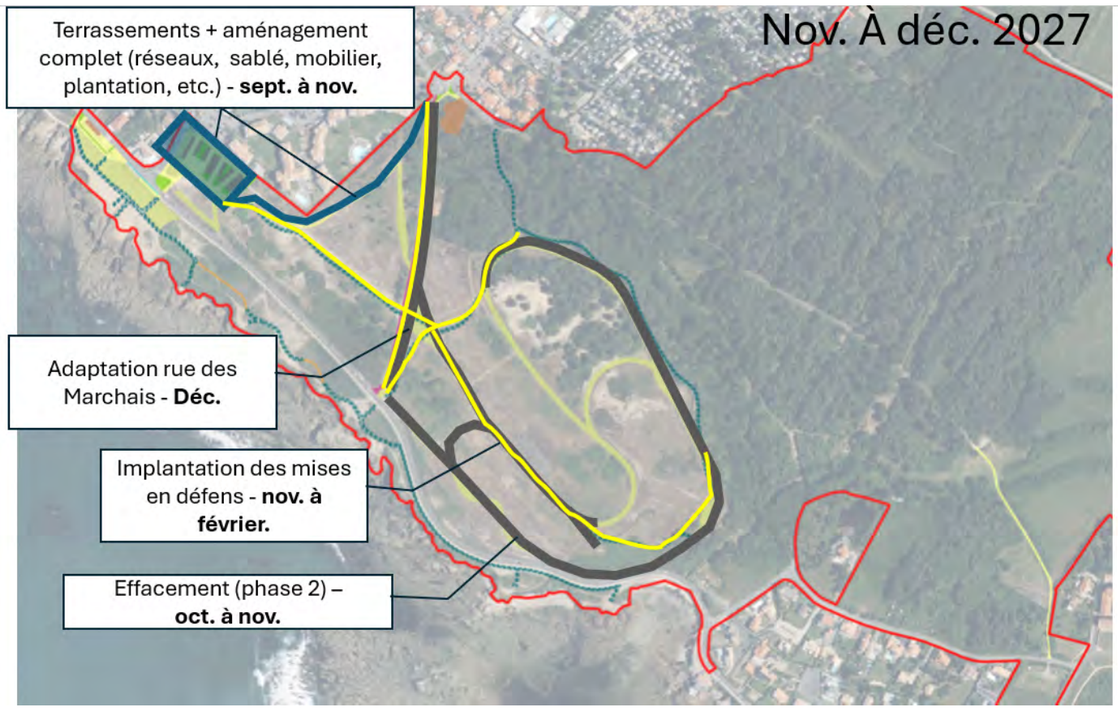
La première phase de travaux est prévue en amont de la délivrance du permis d'aménager. Elle porte sur l'effacement de la première phase du circuit automobile. Au regard de la nature des travaux, elle sera réalisée après obtention de la dérogation d'atteinte aux espèces protégées, après l'enquête publique, ainsi qu'après instruction de la note Natura 2000.

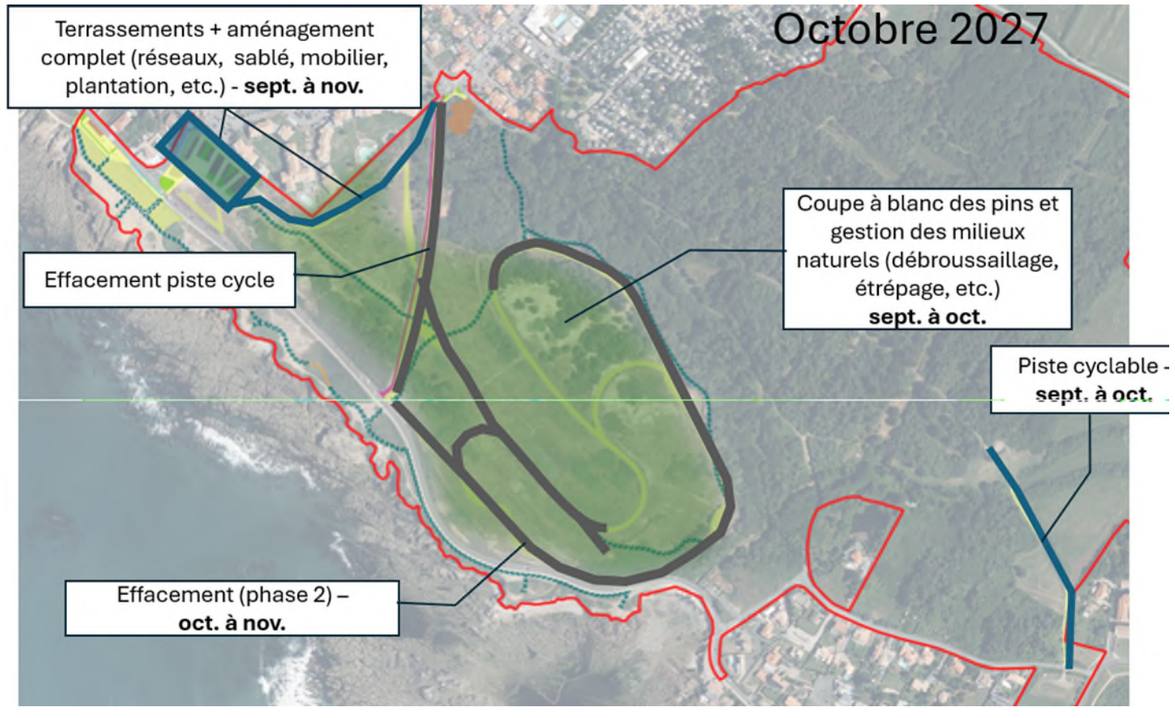


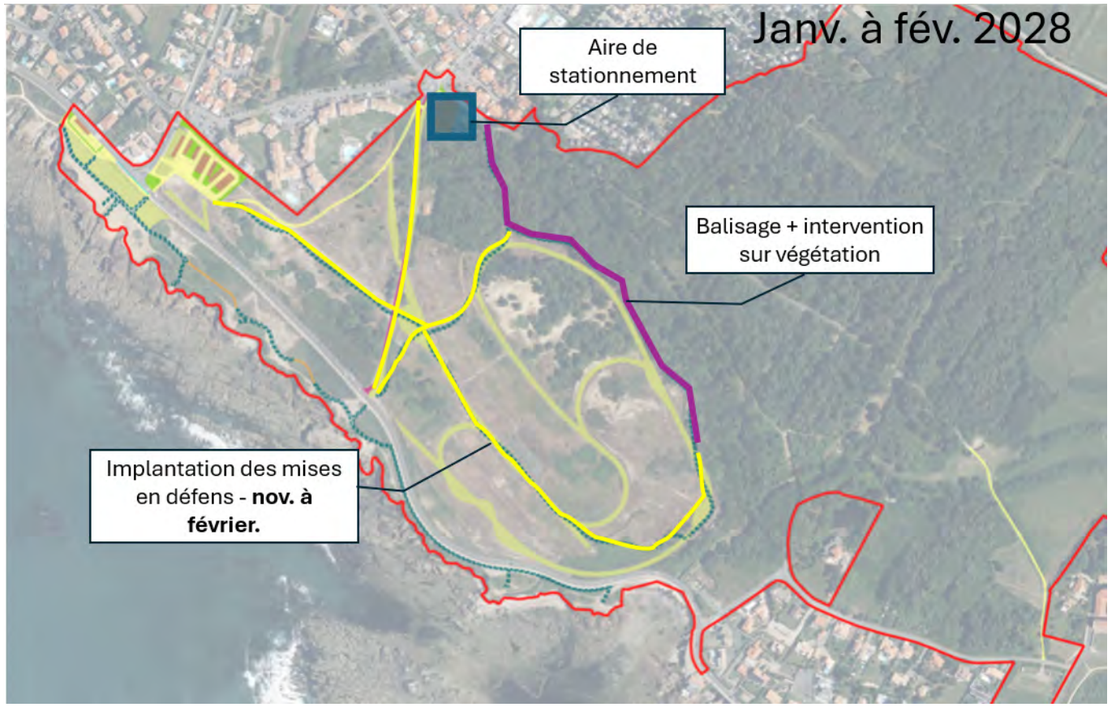




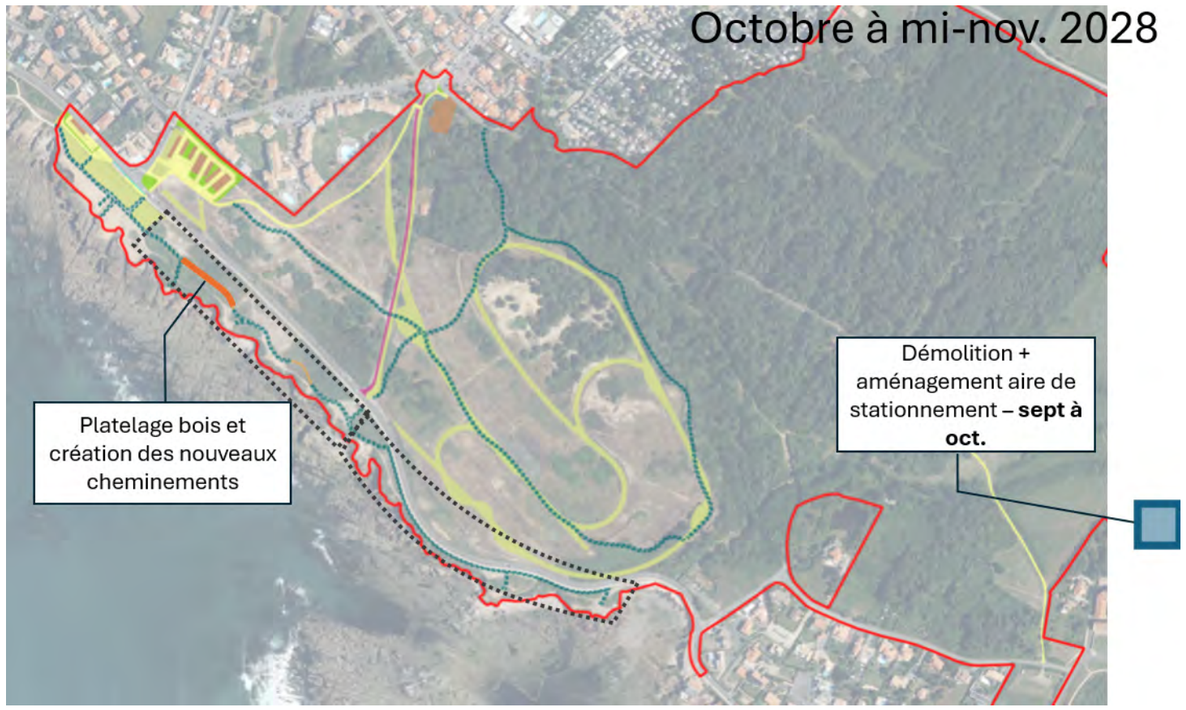

Septembre 2027
Terrassements + aménagement complet (réseaux, sablé, mobilier, plantation, etc.) - **sept. à nov.**
Evacuation de la décharge
Coupe à blanc des pins et gestion des milieux naturels (débroussaillage, étrépage, etc.) **sept. à oct.**
Piste cyclable - **sept. à oct.**
Retrait des merlons

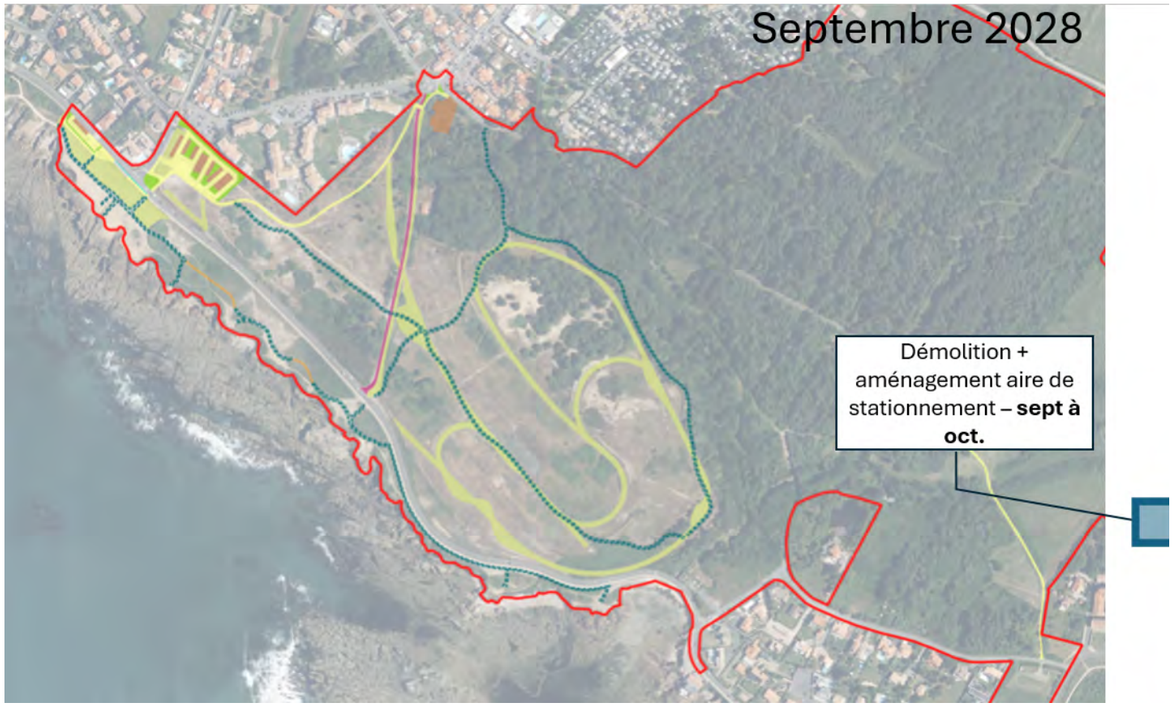

Nov. À déc. 2027
Terrassements + aménagement complet (réseaux, sablé, mobilier, plantation, etc.) - **sept. à nov.**
Adaptation rue des Marchais - **Déc.**
Implantation des mises en défens - **nov. à février.**
Effacement (phase 2) – **oct. à nov.**

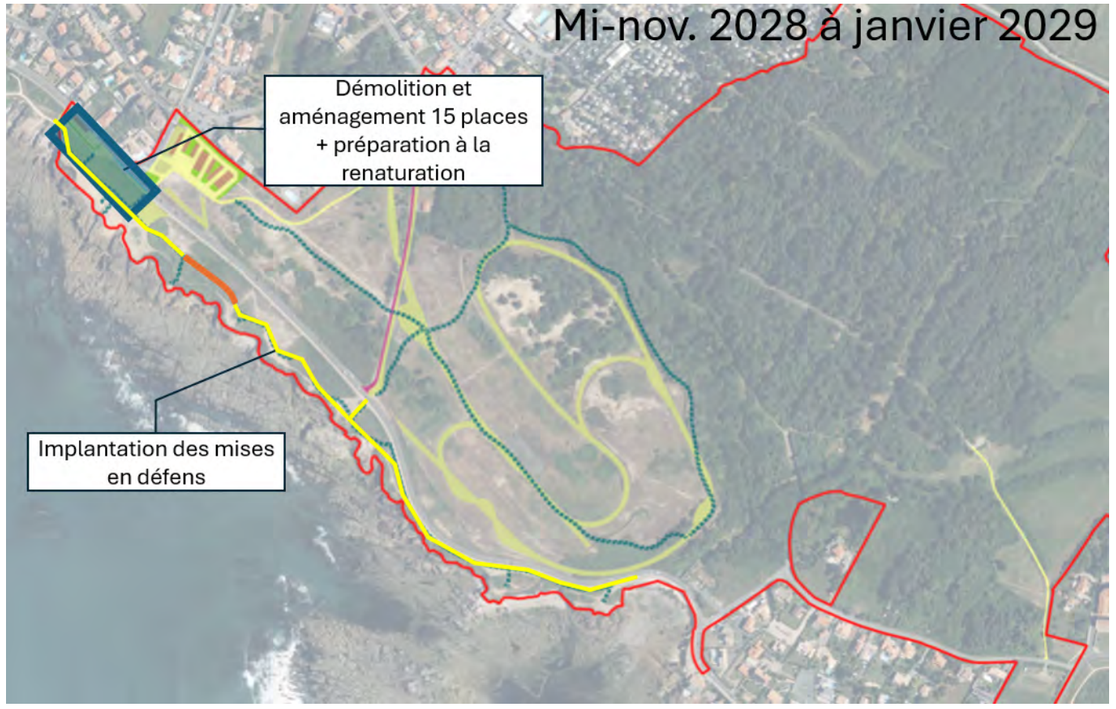

Octobre 2027
Terrassements + aménagement complet (réseaux, sablé, mobilier, plantation, etc.) - **sept. à nov.**
Effacement piste cycle
Coupe à blanc des pins et gestion des milieux naturels (débroussaillage, étrépage, etc.) **sept. à oct.**
Piste cyclable - **sept. à oct.**
Effacement (phase 2) – **oct. à nov.**

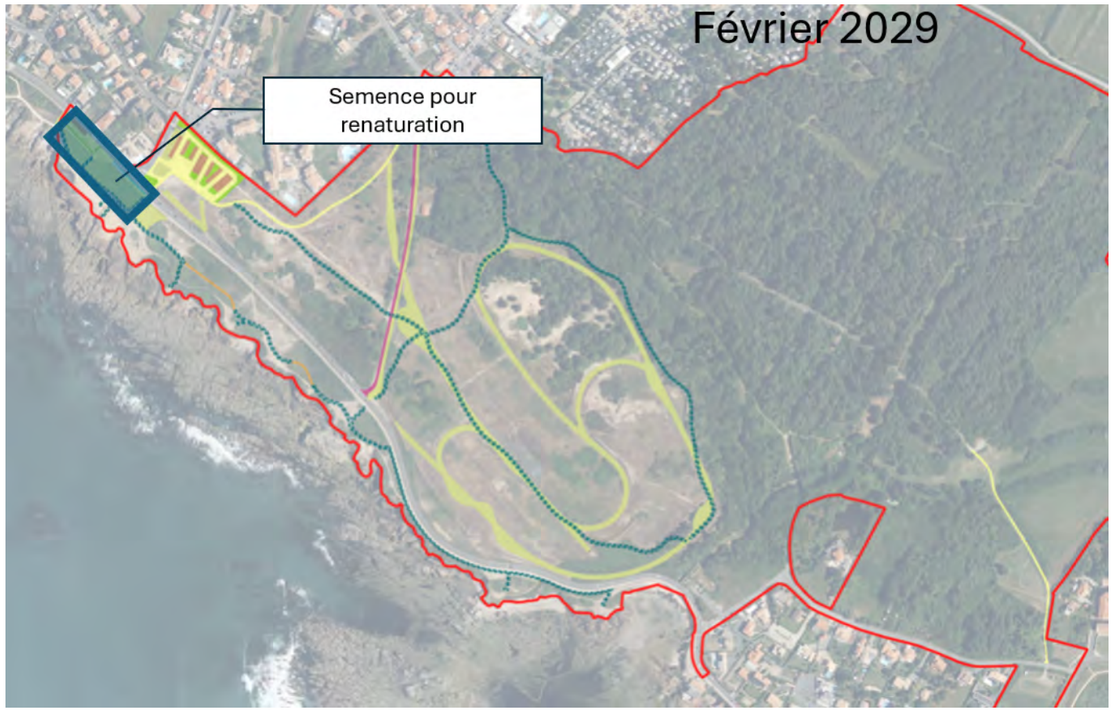

Janv. à fév. 2028
Aire de stationnement
Balisage + intervention sur végétation
Implantation des mises en défens - **nov. à février.**


Eté 2028
Récolte des graines pour renaturation du parking actuel


Octobre à mi-nov. 2028
Platelage bois et création des nouveaux cheminements
Démolition + aménagement aire de stationnement – **sept à oct.**


Septembre 2028
Démolition + aménagement aire de stationnement – **sept à oct.**


Mi-nov. 2028 à janvier 2029
Démolition et aménagement 15 places + préparation à la renaturation
Implantation des mises en défens



OPERATIONS			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
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 récuperer 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																																														



B. CHAPITRE 2 : SCENARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET

1. RAPPEL DU DROIT ET CONTEXTE

L'étude d'impact doit comprendre un scénario de référence qui consiste en une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, avec un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Cette partie est composée de trois chapitres distincts :

- les **« aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement »,** définis sur la base des sensibilités issues du Tome 1 au chapitre « Description des facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet » qui correspond à une description détaillée des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement ;

- le **« scénario de référence »** : évolution des aspects pertinents en cas de mise en œuvre du projet, le chapitre « Description des incidences notables sur l'environnement et la santé et mesures prévues » qui correspondent à l'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet du présent Tome (Tome 2) détaille plus précisément cette évolution.

- **l'« aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ».**

2. DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

La description et l'analyse de l'état actuel de l'environnement a permis de mettre en évidence les sensibilités des différentes thématiques selon trois niveaux de sensibilité :

Aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement

- Thématique peu ou pas sensible
- Thématique moyennement sensible
- Thématique sensible

Les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement sont ceux qui correspondent aux **thématiques moyennement sensibles et sensibles**. Ces aspects sont rappelés dans le tableau ci-après.

	Rappel des principales sensibilités	Niveau de sensibilité
Milieu physique		
Climatologie	Climat océanique avec épisodes climatiques violents (tempête) possibles.	Moyennement sensible
Lithologie et pollution des sols	Contamination importante en hydrocarbures de certains enrobés de l'ancien circuit à prendre en compte lors de la renaturation du site.	Sensible
Milieux aquatiques		
Eaux souterraines	Infiltration des eaux de pluie vers la nappe limitée par les surfaces imperméabilisées au niveau du parking du puits d'enfer et de l'ancien circuit automobile	Peu ou pas sensible
Eaux superficielles	Ruissellements des eaux de parking et de voiries vers les eaux littorales. Franchissements du ruisseau du Puits Rochais et son affluent au niveau de la Rue du Fief Saint-Jean. Eaux superficielles en bonne qualité.	Moyennement sensible
Milieux naturels		
Flore et habitats	Parmi les 9 grands types d'habitats présents, 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. Recensement de cinq espèces protégées et/ou patrimoniales sur l'aire d'étude, notamment sur les dunes grises sur l'ancien circuit automobile. A protéger et valoriser.	Sensible
Faune	De nombreuses espèces protégées et/ou patrimoniales. Enjeux principaux relatifs à l'avifaune (56 espèces protégées), aux reptiles et aux insectes.	Sensible
Zones humides	Les zones humides identifiées sont localisées le long du littoral, au niveau de dépressions sur la zone du circuit automobile et des résidences Léo LAGRANGE et le long du ruisseau du Puits Rochais Maintien et valorisation de ces milieux sensibles.	Sensible
Continuité écologique	Le site d'étude est identifié par la TVB comme réservoir de biodiversité de « nature ordinaire » littoral et boisé. 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.	Sensible
Paysage et patrimoine culturel		
Paysage	Richesse importante en ambiances paysagères de qualité via les diverses formations végétales et géologiques en place en contexte littoral : boisements, bocage, dunes, ruisseaux, falaises. Mise en relief de ces ambiances et maintien d'un lien visuel avec la mer pour les cyclistes et piétons.	Sensible
Patrimoine	Fort potentiel de mise en valeur du patrimoine présent : abbaye de Saint-Jean d'Orbestier (MH) et Puits d'Enfer	Moyennement sensible
Cadre de vie		
Qualité de l'air	Absence de dépassement des objectifs de qualité et valeurs cibles, à l'exception de l'Ozone.	Moyennement sensible
Environnement sonore	Non dégradation de l'environnement sonore existant	Moyennement sensible
Emissions lumineuses	Préservation de l'ambiance lumineuse actuelle du site.	Moyennement sensible
Milieu humain		
Activités économiques et touristiques	Maintien et valorisation de la biodiversité locale et du patrimoine du secteur via une réappropriation partagée d'un espace aujourd'hui fermé au public.	Moyennement sensible
Infrastructures de transport et fréquentation	Réorganisation des circulations et stationnements dans le cadre du projet. Influence saisonnière importante sur la fréquentation.	Sensible
Réseaux secs et humides	La réorganisation des dessertes du site est une opportunité de réflexion globale sur les réseaux présents.	Moyennement sensible

Risques		
Submersion marine	La circulation le long du littoral présente des risques pour les usagers. En effet, des épisodes de submersion marine sont régulièrement observés au niveau de la RD32A. Ils font l'objet d'arrêtés municipaux lorsque la situation nécessite de fermer temporairement la voie afin d'assurer la sécurité des usagers, en particulier au niveau de l'anse de la Parée. La commune des Sables d'Olonne est concernée par le PPRL Pays d'Olonne avec une zone exposée aux chocs mécaniques au niveau de l'anse de la Parée.	Sensible
Erosion des falaises	Recul du trait de côte. Route littorale exposée au recul à horizon 100 ans. Fragilisation par ruissellements des eaux superficielles. Le projet est une opportunité d'agir sur les ruissellements en lien avec l'évolution du trait de côte.	Sensible
Inondations par remontées de nappe	Nappe sub-affleurante au niveau du littoral et le long du ruisseau du Puits Rochais et de son affluent. Infiltration limitée aux abords des cours d'eau.	Moyennement sensible

3. SCENARIO DE REFERENCE : EVOLUTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

	Evolution en cas de mise en œuvre du projet
Milieu physique	
Climatologie	Pas d'incidence directe significative du projet sur le climat océanique. Confortement des variations micro-climatiques (brouillard apporté par l'océan et réchauffement rapide des milieux sableux) par la suppression des enrobés de l'ancien circuit et de la route littorale.
Lithologie et pollution des sols	Diminution de la pollution des sols par suppression des enrobés pollués.
Milieux aquatiques	
Eaux souterraines	Favorisation de l'infiltration des eaux de pluie par la mise en place de revêtements perméables sur les surfaces aménagées.
Eaux superficielles	Amélioration de la qualité des eaux superficielles : diminution des ruissellements vers le littoral par suppression du parking du Puits d'Enfer. Diminution des surfaces imperméabilisées par démolition d'environ 2,4 ha d'enrobés.
Milieux naturels	
Flore et habitats	Gain d'habitats d'intérêt communautaire et d'habitat d'intérêt communautaire prioritaire : habitats dunaires et de falaises littorales. Mise en défens d'habitats littoraux. Maintien et confortement des populations des 5 plantes protégées au niveau régional : Linaria arenaria, Ornithopus compressus, Ornithopus pinnatus, Silene portensis et Lys maritime et différentes espèces patrimoniales, par récréation de milieux dunaires.
Faune	Renforcement des capacités d'accueil des communautés faunistiques patrimoniales. Accueil de nouvelles espèces patrimoniales très probable. Instauration d'une zone de quiétude pour la faune (« réappropriation partagée »).
Zones humides	Mise en place de platelage bois sur pieux, sur les zones humides littorales de type « roselières ». Transparence hydraulique conservée. Canalisation des cheminements piétons, accompagnée de la mise en place de dispositifs de mise en défens, afin d'éviter toute dégradation des zones humides situées à proximité, contrairement à la situation actuelle où les circulations ne sont pas matérialisées. Restauration des zones humides piétinés.
Continuités écologiques	Passage espéré d'un réservoir de biodiversité de « nature ordinaire » à « exceptionnelle » en particulier par la renaturation complète du site de l'ancien circuit.

	Evolution en cas de mise en œuvre du projet
Paysage et patrimoine culturel	
Paysage	Mise en relief des ambiances paysagères présentes : révélation de ce site exceptionnel au public. Maintien d'un lien visuel avec la mer pour les cyclistes et piétons.
Patrimoine	Abbaye de Saint-Jean d'Orbestier et Puits d'Enfer mis en valeur.
Cadre de vie	
Environnement sonore	Développement des modes de déplacement doux. Meilleure répartition des flux de circulation contribuant à limiter la congestion et, par conséquent, l'impact sonore sur des points sensibles. Hausse de la fréquentation du site pouvant générer davantage de nuisances sonores.
Qualité de l'air	Diminution des surfaces d'enrobés contribuant à une meilleure qualité de l'air. Encouragement des modes doux contribuant à améliorer la qualité de l'air. Meilleure répartition des flux permettant de réduire la congestion et d'améliorer la qualité de l'air.
Emissions lumineuses	Aucune modification sur l'ambiance lumineuse du site.
Milieu humain	
Activités économiques et touristiques	« Réappropriation partagée » d'un espace aujourd'hui fermé au public, découverte du patrimoine et sensibilisation environnementale et paysagère autour des milieux dunaires, des milieux humides et des milieux boisés. Attractivité résidentielle accrue, dynamisation de l'économie locale. Création d'emplois indirects et durables pour l'entretien des espaces, la gestion écologique et l'animation des sites.
Infrastructures de transport et fréquentation	Réorganisation des stationnements, répartis de manière plus équilibrée aux différents points d'entrée du site. Modification des circulations, avec inversion du sens de circulation de la rue des Sablais et de la rue des Marchais (section nord). Apaisement de la rue des Marchais (section sud) requalifiée en chemin, à vocation apaisée. Renforcement du réseau de cheminements piétons et réaménagement des cheminements cyclables au sein du site de renaturation visant à inciter à l'usage des modes doux. Amélioration du confort d'usage et développement des modes doux, par l'aménagement d'espaces dédiés aux piétons (mobilier) et aux cyclistes (appuis vélos, etc.). Hausse de l'attractivité du site et donc de la fréquentation du site pouvant générer davantage de trafic
Risques	
Submersion marine	Diminution de la vulnérabilité des personnes et des infrastructures par recul stratégique d'une grande partie du parking de Puits d'Enfer et certains cheminements piétons
Erosion des falaises	Anticipation de l'évolution du trait de côte sur la base des données existantes : diminution de la vulnérabilité des usagers et des infrastructures (en particulier, le déplacement d'une partie des stationnements du parking de Puits d'Enfer) Diminution du ruissellement lié à la suppression des infrastructures (partie du parking du Puits d'Enfer) : moins d'érosion des terrains superficiels par ravinement = moins de fragilisation des falaises littorales. Gain de sécurité des usagers.
Inondations par remontées de nappe	Risque pris en compte dans le cadre du projet Aménagements allant dans le sens de la réduction de la vulnérabilité des personnes face au risque (descellement / désimperméabilisation)

4. APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DU PROJET

	Evolution en cas d'absence de mise en œuvre du projet
Milieu physique	
Climatologie	Évolution climatique sous l'influence des grandes tendances régionales / mondiales
Lithologie et pollution des sols	Enrobés pollués de l'ancien circuit laissés sur site.
Milieux aquatiques	
Eaux superficielles	Pas d'intervention sur les facteurs de dégradation des eaux superficielles identifiés : maintien des ruissellements vers le littoral à partir de l'aire de stationnement du Puits d'Enfer. Pas de diminution des surfaces imperméabilisées.
Milieux naturels	
Flore et habitats	Absence de gain d'habitats d'intérêt communautaire et d'habitat d'intérêt communautaire prioritaire. Si fermeture du site au public maintenue : report de l'ensemble de la fréquentation sur le sentier du littoral entrainant un surpiétinement des habitats littoraux. Absence de gestion du site : risque de disparition des populations des 5 plantes protégées au niveau régional : *Linaria arenaria, Ornithopus compressus, Ornithopus pinnatus, Silene portensis* et *Lys maritime* et patrimoniales, par fermeture des milieux dunaires. Augmentation des surfaces concernées par les espèces invasives. Si ouverture totale du site au public : piétinement et dégradation des habitats patrimoniaux et des stations d'espèces protégées.
Faune	Si fermeture du site au public maintenue et absence de gestion : dégradation des capacités d'accueil des communautés faunistiques patrimoniales par fermeture des milieux. Fréquentation anarchique des lieux (cabanes, installations non autorisées…). Si ouverture totale au public : perturbations et destruction d'espèces protégées et patrimoniales, divagation des chiens…
Zones humides	L'absence de canalisation des cheminements piétons en zone littorale entraîne la poursuite de la dégradation des zones humides existantes.
Continuité écologique	Perte probable de la caractérisation en « réservoir de biodiversité ». Pas d'évolution par rapport à la situation actuelle au niveau des cours d'eau.
Paysage et patrimoine culturel	
Paysage	Appauvrissement des ambiances paysagères : absence de gestion = végétation plus haute, moins de vue sur le littoral, piétinement des milieux, évolution vers un paysage « abandonné ». Si ouverture de l'ancien circuit : sentiment d'abandon renforcé par la présence des enrobés. Maintien d'une circulation routière et du parking du Puits d'Enfer sur le littoral avec un site peu mis en valeur et se dégradant par le piétinement.
Patrimoine	Potentiel de révélation du patrimoine au public non valorisé.
Cadre de vie	
Environnement sonore	Pas de changement significatif par rapport à la situation actuelle. Diminution du bruit des véhicules du fait de l'électrification des véhicules et du renouvellement du parc automobile.
Qualité de l'air	Diminution importante de l'émission de l'ensemble des polluants (notamment les NOx et le NO2) du fait des améliorations technologiques attendues sur les véhicules et les carburants, l'électrification des véhicules et le renouvellement du parc automobile
Emissions lumineuses	Pas de changement par rapport à la situation actuelle.
Milieu humain	
Activités économiques et touristiques	Identique à la situation actuelle : absence d'espace dédié uniquement aux sentiers piétons. Conflit d'usages piétons/cycles. Sensibilité en termes de concentration d'usages (circulation routière, piétonne et cycle sur une plus faible largeur) au niveau de l'anse de la Parée Si maintien de la fermeture du site au public : pas de valorisation « grand public », fréquentation anarchique. Sensibilisation environnementale limitée. Si ouverture de l'ancien circuit au public : fréquentation des milieux dunaires par des sports mécaniques (moto-cross, quad…).
Infrastructures de transport et fréquentation	Offre de stationnement concentrée en un point principal (Puits d'Enfer). Insuffisance des infrastructures pour les modes de transport doux
Risques	
Submersion marine	Vulnérabilité des personnes et des infrastructures (cf. épisode Xynthia en 2010). Aucun recul ni mesure d'anticipation n'a été prévu pour les aménagements.
Erosion des falaises	Recul du trait de côte : vulnérabilité des usagers et des infrastructures
Inondations par remontées de nappe	Absence d'évolution



C. CHAPITRE 3 : DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE ET MESURES PREVUES

1. PREAMBULE

1.1. DEFINITION DE LA NOTION D'IMPACT

L'une des étapes de l'évaluation environnementale, dans le cas présent « au cas par cas » consiste à déterminer, conformément au Code de l'environnement, la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de toutes les incidences, positives ou négatives, que le projet peut engendrer sur l'environnement.

Dans le présent rapport, les notions d'effets et d'incidences seront utilisées de la façon suivante :

- **Un effet** est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté : par exemple, *le projet engendrera la destruction de 0,1 ha de forêt*.

- **L'incidence** est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu) : à niveau d'effet égal, l'incidence du projet sera moindre si le milieu forestier en cause soulève peu d'enjeu. L'incidence est parfois remplacée par le terme « impact ». Se sont ici des synonymes.

L'évaluation d'une incidence sera alors le croisement d'un enjeu (défini dans l'état initial) et d'un effet (lié au projet) :

ENJEU x EFFET = INCIDENCE

Dans un premier temps, les incidences « brutes » seront évaluées. Il s'agit des incidences engendrées par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction.

Pour chaque incidence identifiée, les mesures d'évitement et de réduction prévues seront citées – elles seront détaillées précisément dans le chapitre suivant « Description détaillée des mesures ».

Ensuite, les incidences « résiduelles » seront évaluées en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

Les incidences environnementales (brutes et résiduelles) seront hiérarchisées de la façon suivante :

Positif	Nul	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort

Tableau 3 : Grille de hiérarchisation des incidences

Les niveaux d'incidence sont directement proportionnés à l'intensité de l'effet et au niveau de l'enjeu de l'état initial selon le principe suivant :

Tableau 4 : Les différents niveaux d'incidences possibles

Intensité de l'effet	**Niveau d'enjeu**					
	Très fort	**Fort**	**Modéré**	**Faible**	**Très faible**	**Nul**
Fort	Très fort	Fort	Fort	Moyen	Faible	Faible
Modéré	Fort	Fort	Moyen	Faible	Faible	Très faible
Faible	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Très faible	Nul
Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul

Cette grille de hiérarchisation pourra ponctuellement être adaptée, à dire d'expert.

Afin de faciliter la compréhension du lecteur, sont rappelées ici les définitions des termes utilisés pour la caractérisation des incidences, en effet un projet peut engendrer deux types d'incidences :

- **Des incidences directes :** elles se définissent par une interaction directe entre une activité, un usage… et un habitat naturel, une espèce végétale ou animale… et dont les conséquences peuvent être négatives ou positives ;

- **Des incidences indirectes :** elles se définissent comme les conséquences secondaires liées aux incidences directes du projet et peuvent également se révéler négatives ou positives.

Qu'elles soient directes ou indirectes, des incidences peuvent intervenir successivement ou de manière concomitante et se révéler soit à court terme (phase travaux), moyen termes (premières années d'exploitation) ou long terme (au-delà de quelques années d'exploitation).

A cela s'ajoute le fait qu'une incidence peut se révéler temporaire ou permanente :

- **Elle est temporaire** lorsque ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée (la phase chantier par exemple) ;

- **Elle est permanente ou pérenne** dès lors qu'elle persiste dans le temps et peut demeurer immuable.

La durée d'expression d'une incidence n'est en rien liée à son intensité : des incidences temporaires pouvant être tout aussi importants que des incidences pérennes.

1.2. METHODOLOGIE DES IMPACTS BIODIVERSITE

Les impacts identifiés pour le volet biodiversité proviennent du dossier de dérogation relatif aux espèces protégées. Celui-ci expose la démarche complète, incluant une première analyse de l'impact brut correspondant à une version du projet intermédiaire (AVP de décembre 2025), sans adaptations, et intégrant notamment la présence de la passerelle (hors sujet zone humide analysé sur la dernière version de l'AVP). Le projet présenté dans les deux dossiers reste donc bien identique mais avec une approche plus évolutive dans le dossier de dérogation espèces protégées.

1.2.1. 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

1.2.2. Evaluation des impacts résiduels

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

1.3. LES MESURES MISES EN PLACE ET LA DOCTRINE « ÉVITER / REDUIRE / COMPENSER

L'ensemble des mesures environnementales est déterminé suite à l'analyse des effets du projet sur son environnement.

Pour cela, la doctrine Éviter Réduire Compenser (ERC) a été appliquée, afin d'intégrer les enjeux environnementaux dès la conception du projet. Cette séquence ERC est considérée sur toutes les phases de déroulement de l'opération et s'applique de manière proportionnée aux enjeux des différents thèmes environnementaux. Elle comprend différents types de mesures :

- **Les mesures d'évitement**, elles peuvent consister à renoncer à certains aménagements ou éléments de projets qui pourraient avoir des impacts négatifs majeurs, d'éviter les zones fragiles du point de vue de l'environnement ou encore sur d'autres thèmes environnementaux (voisinage, usages des sols...) que le projet engendrerait ;

- **Les mesures de réduction** interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables, ou bien en complément des mesures d'évitement ; elles visent à atténuer les impacts dommageables du projet sur le lieu et/ou moment où ils se développent. Ces mesures font partie intégrante du projet (rétablissement ou raccordement des accès et des communications, insertion du projet dans le paysage, protections phoniques, etc.)

- **Les mesures de compensation** interviennent lorsqu'un impact ne peut être réduit ou supprimé. Elles n'agissent pas directement sur les effets dommageables du projet, mais elles offrent une contrepartie lorsque subsistent des impacts non réductibles ; elles ne doivent pas être employées comme un droit à détruire. La compensation peut être incluse dans l'emprise réservée au projet ou être délocalisée.

- **Les mesures d'accompagnement ou de suivi** concernent toutes les mesures prévues par le maitre d'ouvrage qui ne sont pas en relation avec l'évitement, la réduction ou la compensation d'un impact particulier du projet. Les mesures de suivi, visent plus particulièrement la surveillance des incidences du projet, ou le bilan régulier sur la mise en œuvre de mesures compensatoires (vérification de leur bonne mise en œuvre, de leur évolution pour les cas échéant pouvoir les réadapter.

Cette démarche doit conduire à prendre en compte l'environnement le plus en amont possible lors de la conception des projets d'autant plus que l'absence de faisabilité de la compensation peut, dans certains cas, mettre en cause le projet.

2. EFFETS TEMPORAIRES ET MESURES DURANT LES TRAVAUX

Ce chapitre analyse les impacts liés aux travaux et présente les mesures envisagées pour supprimer, réduire, voire compenser ces impacts.

Des expertises préliminaires peuvent être nécessaires avant le démarrage du chantier. Ces activités peuvent nécessiter certaines précautions, précisées ci-après, afin de limiter les impacts sur l'environnement, en particulier dans les zones sensibles (milieu naturel, etc.).

2.1. ORGANISATION DU CHANTIER

2.1.1. Dégagement des emprises et démolition de l'ancien circuit

Les différentes étapes sont les suivantes :

- le débroussaillage des terrains situés à proximité immédiate des emprises ;
- la démolition des structures localisées dans les emprises du circuit (enrobé et GNT) ;

Ces travaux sont organisés en ateliers mobiles, se déplaçant, en fonction des tâches à réaliser, sur le périmètre de l'ancien circuit (fermé au public). Les principaux impacts liés à cette phase seront :

- des impacts sonores, liés au bruit des engins de démolition (pelles hydrauliques, scies à bitume, marteau-piqueur…), au bruit des motocompresseurs, des groupes électrogènes, au bruit des engins de débroussaillage (tronçonneuses, etc.) ;
- des impacts potentiels pour les éléments végétaux : risque d'intervention trop large, et de suppression de stations écologiques à protéger ;
- des risques pour les eaux et pour les milieux aquatiques : production de matières en suspension, risques de pollution accidentelle lors de la réalisation des ouvrages de franchissement hydraulique, risque de perturbation des écoulements superficiels, etc. ;
- la production de poussières qui peuvent porter atteinte aux cultures, aux espèces végétales naturelles (stations botaniques), aux riverains, etc.

2.1.2. Bases vie et zones de stockage temporaires de matériaux

Les travaux concerneront plusieurs grands secteurs et nécessiteront de disposer de zones de stockage temporaires de matériaux :

- 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'adaptation de la rue des Marchais et la démolition de la piste cyclable attenante,
- La démolition du parking du Puits d'Enfer,
- La création d'un stationnement sur Orbestier nord.

Plusieurs secteurs affectés aux travaux seront nécessaires en fonction de l'avancement du projet. Les implantations ont été définies sur des surfaces altérées ou faisant l'objet d'aménagements, hors des enjeux écologiques présents (avifaune et flore notamment).

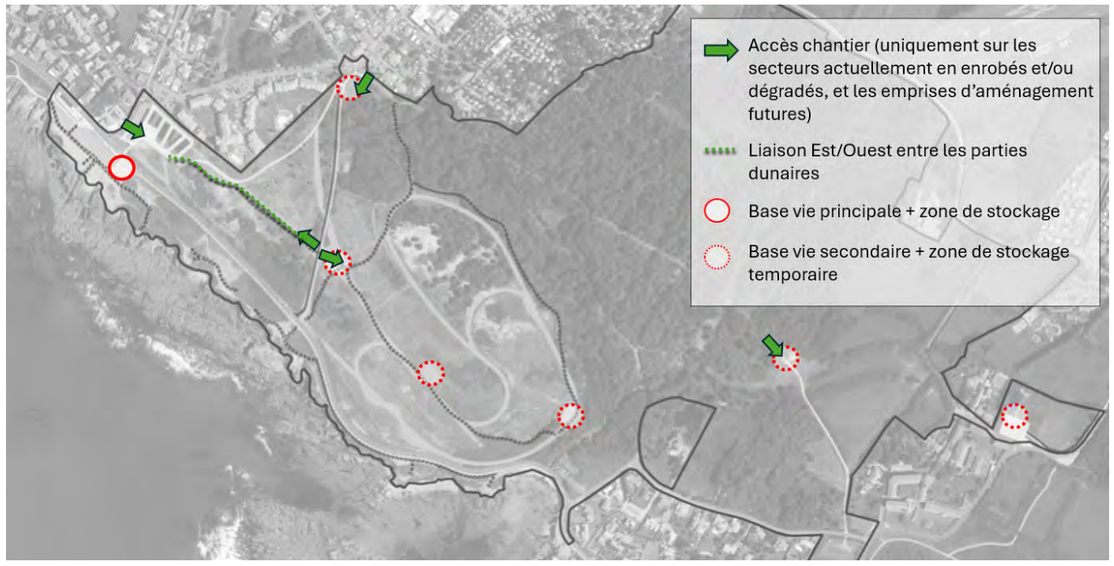


Figure 56 - Carte emplacements base vie/stockage matériaux

Les modalités de stockage de la grave de décaissement des voies de circulation devront faire l'objet de protections particulières de manière à limiter l'érosion de ces dépôts de matériaux. Ces dépôts provisoires seront protégés par couverture (bâches lestées, mulch…) et encerclés à l'aide de barrières ou de boudins de rétention pour protéger les milieux à enjeux environnants. Dans tous les cas, l'organisation du chantier pourra utilement s'inspirer des éléments disponibles dans le guide technique de l'AFB de bonnes pratiques environnementales pour la protection des milieux aquatiques en phase chantier.

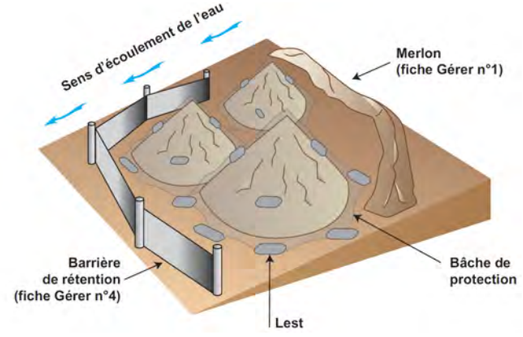


Figure 57 : Exemple de protection de dépôts provisoires : merlon de dérivation des écoulements superficiels en amont, barrière de rétention en aval et bâches de protection lestées sur les dépôts. Source : Wellington (2006 [AFB, 2018]

2.2. MILIEU PHYSIQUE

2.2.1. Climat

2.2.1.1. Les effets

La mise en œuvre du projet engendrera des émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble de son cycle de vie, depuis les phases de conception et de réalisation jusqu'à l'exploitation et la fin de vie des aménagements.

L'impact du projet sur le climat correspond aux émissions de la phase de travaux additionnées de la différence, en phase de fonctionnement / fin de vie, entre les émissions des scénarios avec projet et sans projet, comme illustré dans la figure suivante :

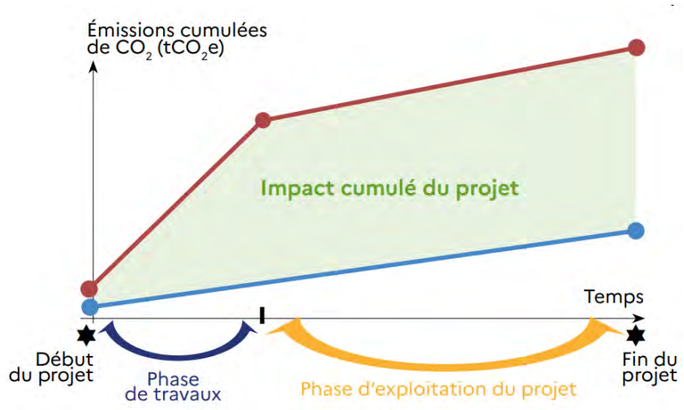


Figure 58 : Détermination de l'impact d'un projet sur le climat (Source : Ministère de la Transition écologique, 2022)

Le scénario sans projet est défini par le Ministère de la Transition écologique (2022) comme la « trajectoire d'évolution des émissions de GES la plus probable de l'aire d'étude en l'absence de réalisation du projet ».

Les postes significatifs d'émissions identifiés pour la **phase de réalisation** du présent projet sont les suivants :

- Évacuation et fin de vie des déchets des opérations préalables de démolition (y compris les émissions générées par le fonctionnement des engins de chantier utilisés lors de ces opérations) ;
- Production, acheminement et installation des intrants (notamment matériaux de construction) ;
- Changements d'occupation des sols.

L'ensemble du site sera recouvert par les matériaux suivants envisagés au stade d'avant-projet :

- Cheminements piétons : sol laissé en l'état ;
- Cheminements cyclables : sablé liant calcaire compacté ;
- Nouvelles aires de stationnement : voie en sablé liant calcaire et places en mélange terre-pierre et intégration d'espaces verts plantés ;
- Parking du puits d'Enfer (partie renaturée) : projet expérimental unique de renaturation des pelouses sommitales. Il est proposé un damier sous la forme de 4 bandes test composées de terres de bruyères, semis et toile coco, allant de la route littorale jusqu'au cheminement piéton. Ces bandes seront parallèles au trait de côte de façon à limiter les ruissellements par les eaux de pluie.

Par ailleurs, les massifs forestiers contribuent à la préservation du climat par la régulation des taux de CO2 atmosphérique. Aussi, la suppression de couverture boisée peut perturber cette régulation.

- La superficie de défrichement du nouveau projet sera d'environ 340 m², soit une superficie inférieure à celle prévue par l'arrêté portant autorisation de défrichement de 2019 qui faisait état de de 2 687m² prorogée par l'arrêté du 22 janvier 2024.

La répartition diffère de celle présentée dans le dossier de demande initiale. Aucune parcelle supplémentaire n'est concernée. En revanche, certaines parcelles ne seront plus impactées par les opérations de défrichement, notamment les parcelles n°28 et n°60, initialement prévues pour l'aménagement du bassin de rétention et l'élargissement de la rue du Fief Saint-Jean.

La surface défrichée demeure donc réduite par rapport à la demande initiale et faible au regard de la taille du massif forestiers.

Ainsi, le projet de descellement et de renaturation présente des effets positifs à long terme en phase d'exploitation, en favorisant le développement de sols vivants et de végétation, contribuant ainsi au stockage du carbone.

Par ailleurs, la création d'un réseau de liaisons douces au sein du site favorisera les mobilités actives et contribuera à limiter les déplacements motorisés, participant ainsi à la réduction des émissions associées aux usages.

La quantité des émissions de dioxyde de carbone n'est pas de nature à modifier l'impact global sur le climat au regard de la densité et de la durée du chantier.

2.2.1.2. Les mesures

Les circuits courts seront privilégiés pour l'approvisionnement en matériaux de construction.

Le projet est réfléchi au regard de l'équilibres déblais/remblais, afin de réutiliser les matériaux du site pour les nouveaux aménagements, ce qui limitera les transports liés aux travaux de terrassements **(fiche mesure MR02).**

Afin de limiter les émissions atmosphériques, des modalités de circulation des véhicules et engins de chantier sont définies au travers de **(fiche mesure MR07)**

- Le phasage des travaux permettra d'optimiser les interventions des entreprises.
- Les véhicules de chantier respecteront tout d'abord les normes en vigueur en matière d'émissions de gaz. Une consigne d'arrêt de moteur sera transmise au transporteur pour les camions en attente. La vitesse des véhicules de chantier pourra être limitée à 20 km/h sur le site.
- Si nécessaire et selon les conditions météorologiques, afin de limiter l'envol des poussières, des mesures seront prises telles que la mise en œuvre d'un système de décrottage ou humidification des pistes chantier.
- Pour éviter la dispersion de poussières lors du transport, un système de bâchage pourra être mis en place.

Le personnel de chantier sera sensibilisé au respect de ces règles de chantier (et de la réglementation liée au bruit, poussières, organisation des accès au chantier) qui visent à réduire les nuisances sur l'environnement et les populations riveraines **(mesure MS01).**

2.2.2. Relief et sols

2.2.2.1. Les effets

La démolition ou l'adaptation d'infrastructures de transport terrestre, imposent de procéder, dans les emprises du projet, à des travaux de terrassement. C'est durant cette phase de travaux que les impacts sont les plus forts.

La démolition des infrastructures dans le cadre de la renaturation correspond essentiellement à des travaux de déblais (ancien circuit et ancien parking du Puits d'Enfer) et s'accompagne de mise à niveau pour la rue des Marchais.

La démolition de l'ancien circuit automobile va engendrer des volumes de matériaux. A ce stade d'étude (avant-projet) ce volume est estimé à environ 5 000 m^3. Certains, au regard de leur teneur en HAP seront obligatoirement évacués (environ 1 400 m^3). En fonction de la qualité des matériaux retirés restant, ils pourront être mobilisés pour la création des aires de stationnement et de piste cyclable si leurs propriétés mécaniques le permettent.

La démolition du parking du Puits d'Enfer et de la piste cyclable de la rue des Marchais engendre un volume d'environ 1 200 m^3 supplémentaire.

Par ailleurs, la suppression de certains talus prévus dans le cadre du projet pour la mise en valeur du site peut engendrer des volumes de substrat supplémentaires. Les études suivantes caractériseront la nature de ces matériaux afin d'étudier leur réutilisation potentielle sur site.

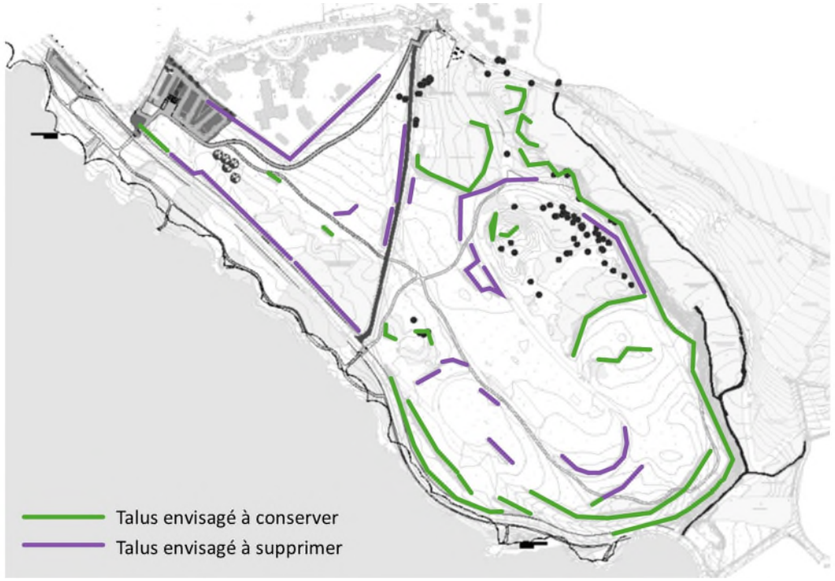


Figure 59 : Carte de principe de gestion des talus existants

Toutefois, 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. Mais des contraintes topographiques ou géotechniques ne permettent pas toujours l'obtention de cette situation : des matériaux peuvent manquer ou, au contraire, être excédentaires.

Ainsi, la majorité des aménagements ne viendra modifier que les horizons superficiels du site. En effet, il n'y aura pas de volumes de déblais importants.

A noter que les effets temporaires et localisés pourront être liés aux éventuels dépôts de matériaux de déblais ou d'apport qui peuvent être stockés provisoirement avant leur réemploi dans les remblais. Les matériaux de déblais seront réutilisés in situ pour modeler les terrains et réaliser les aménagements paysagers.

D'autres potentiels impacts pourront être liés au risque de pollution par déversement accidentel de produits potentiellement polluants (carburant et autres produits polluants utilisés en surface, déchets, etc.).

2.2.2.2. Les mesures

L'excédent en matériaux sera en grande partie réutilisé in situ. Les matériaux ne pouvant être réutilisés seront évacués, et si possible en fonction de leur classification, revalorisés. L'équilibre déblais/remblais est au maximum recherché pour minimiser les évacuations **(mesure MR02)**.

Afin de limiter le risque de pollution accidentelle lié à la rupture de flexible d'engins de chantier ou le renversement de produits polluants, des mesures sont prises : plan de chantier, zones adaptées pour le confinement des produits. Ces mesures sont décrites dans le titre suivant, relatif à la qualité des eaux.

2.3. MILIEU AQUATIQUE

2.3.1. Les effets sur les eaux souterraines

Sur l'aire d'étude, le risque d'inondation par remontée de nappe est en sensibilité forte en fonds de vallée liés aux principaux cours d'eau (ruisseau du Puits Rochais avec nappe sub-affleurante) et de la bordure littorale.

Néanmoins, le projet présente une incidence faible vis-à-vis des eaux souterraines compte tenu des opérations de travaux qui se cantonnent aux horizons de sols superficiels. Les travaux de décapage et de terrassement sont néanmoins susceptibles d'engendrer des interactions ponctuelles et localisées avec le fonctionnement du sous-sol surtout vers les zones de remontées de nappes en sensibilité forte. Les excavations et le décroûtage du circuit, pourront modifier temporairement les conditions d'infiltration et, de manière très localisée, les écoulements souterrains superficiels, toutefois sans que cela ne remette en cause l'équilibre hydrogéologique général du secteur.

Les principaux impacts sur la qualité des eaux souterraines, seront liés :

- A la présence des engins sur le chantier et aux risques de pollution accidentelle associés : fuite de réservoir, déversement accidentel…;
- Aux opérations de terrassement, qui sont génératrices de particules fines dans l'air (poussières) ou dans l'eau (matières en suspension). Ces particules, ainsi que les éléments associés (métaux, hydrocarbures) sont une source de pollution pour les eaux superficielles et souterraines ;
- A la présence humaine et aux pollutions associées (déchets).

Dans ce contexte, l'enjeu principal ne concerne pas les volumes ou les niveaux de nappe, mais la préservation de la qualité des eaux souterraines, qui pourrait être affectée en cas d'infiltration d'eaux chargées en matières en suspension ou de polluants issus du chantier (hydrocarbures, huiles, laitances de béton, lixiviats de matériaux).

Les mesures ERC relatives à la phase chantier s'inscrivent dans la continuité de celles prévues pour les eaux superficielles, et sont adaptées à la sensibilité de la zone de projet.

Le maître d'ouvrage veillera notamment à imposer aux entreprises intervenant sur le chantier les dispositions suivantes :

- Les engins intervenant sur le chantier seront maintenus en parfait état. Les certificats d'entretien correspondants sont à disposition ;
- Les pompes d'avitaillement en carburant des engins de chantier devront être équipées d'un dispositif d'arrêt automatique ;

- Les itinéraires, les stationnements et les zones de stockage seront organisés de façon à limiter les risques d'accident en zone sensible ;

- Les huiles usagées des vidanges seront récupérées, stockées dans des réservoirs étanches sur rétention dimensionnée dans le respect de la réglementation et évacuées pour être traitées ;

- Afin de limiter l'impact potentiel d'un déversement accidentel d'hydrocarbures par les engins sur le sol, et la possible infiltration des polluants jusqu'à la nappe souterraine, pendant la phase travaux, une consigne relative à la conduite à tenir sera donnée au personnel intervenant sur le chantier. Des kits contenant des éléments absorbants spécifiquement adaptés seront à disposition sur le chantier.

Ces mesures permettront de réduire le risque de pollutions, par un abaissement de l'aléa, et l'impact d'une éventuelle pollution accidentelle, par une gestion adaptée et rapide de tout incident.

Compte tenu du caractère temporaire des perturbations et de la remise en état progressive du site, incluant la reconstitution des sols les impacts résiduels sur les eaux souterraines en phase chantier sont considérés comme faibles et temporaires.

2.3.2. Les effets sur l'écoulement et la qualité des eaux superficielles

Durant les travaux, les risques vis-à-vis des écoulements seront pour l'essentiel cantonnés aux périodes de terrassement. Ces terrassements restent localisés hors du réseau hydrographique (océan et ruisseau du puits Rochais et son affluent) et une attention sera portée sur la limitation des rejets d'eaux de ruissellement directement vers l'océan.

En phase travaux, les risques vis-à-vis de la ressource en eau sont essentiellement liés :

- aux installations mobiles de chantier : risque de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, risque de pollution par une mauvaise gestion des déchets ;

- aux produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (produits décoffrants, hydrocarbures, peintures,…) ;

- aux incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuites d'engins, etc.) ;

- aux fines (matières en suspension) rejetées dans les milieux récepteurs avec les eaux ayant ruisselé sur le chantier.

Trois périodes de la vie du chantier sont plus particulièrement sensibles :

- les travaux préparatoires de dégagement des emprises ;

- les travaux de terrassements (déblais ou remblais) ;

Les risques d'impacts associés aux activités de terrassement seront liés au rejet de matières en suspension entraînées par la pluie à la suite de mouvements de terrains (remblai, déblai) et aux pollutions, essentiellement de caractère accidentel, par les hydrocarbures et huiles dues à l'utilisation des engins de chantier.

Le présent dossier, soumis à l'enquête publique, fait l'objet d'une procédure administrative d'instruction. Au terme de cette dernière, un arrêté préfectoral, fixera les principales mesures à prendre pour la protection des eaux, et notamment celles concernant la phase chantier.

2.3.3. Les mesures vis-à-vis de la qualité des eaux et des milieux aquatiques

Comme pour les eaux souterraines, les travaux de terrassements feront l'objet d'un ensemble de précautions et de dispositions contractuelles de chantier :

- stockage du carburant, confinement et maintenance du matériel sur des aires aménagées à cet effet (surface imperméabilisée abritée de la pluie, déshuileur en sortie).

- sécurisation des opérations de remplissage des réservoirs (pistolets à arrêt automatique, contrôle de l'état des flexibles),

- collecte et évacuation des déchets du chantier (y compris éventuellement les terres souillées par les hydrocarbures) ;

- maintenance préventive du matériel (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;

Compte tenu de la nature de ces opérations et du réseau hydrographique en interrelation avec le contexte hydrogéologique, les incidences du projet sur les eaux superficielles sont globalement similaires à celles sur les eaux souterraines (incidences faibles et temporaires).

2.4. MILIEUX NATURELS

Les impacts identifiés pour le volet biodiversité proviennent du dossier de dérogation relatif aux espèces protégées. Celui-ci expose la démarche complète, incluant une première analyse de l'impact brut correspondant à une version du projet intermédiaire (AVP de décembre 2025), sans adaptations, et intégrant notamment la présence de la passerelle (hors sujet zone humide analysé sur la dernière version de l'AVP). Le projet présenté dans les deux dossiers reste donc bien identique mais avec une approche plus évolutive dans le dossier de dérogation espèces protégées.

2.4.1. Continuités écologiques

2.4.1.1. Les impacts bruts

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.

2.4.1.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais
- MAcc01 : Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer
- MAcc02 : Transplantation des espèces protégés et patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile

2.4.2. Habitats naturels

2.4.2.1. Les impacts bruts

<u>Effets du projet sur la destruction des habitats naturels</u>

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 5 : Aménagements projetés

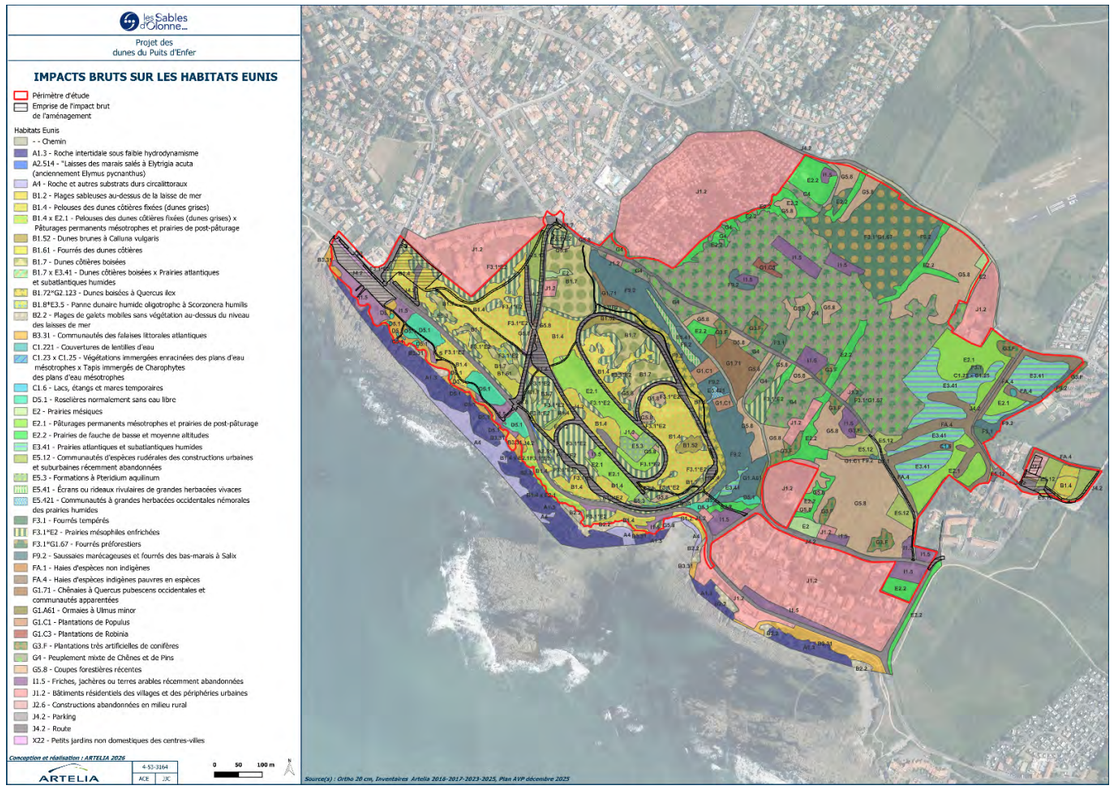
Aménagements projetés		Surface des aménagement prévus (m²)
Aménagements projetés impactant les milieux naturels		
Canalisation du public	Cheminement piétons	5177
	Passerelle	79
	Rue des Marchais (grave)	1260
	Voies cyclables et aires de stationnement ; (matériaux : enrobé clair, sablé liant calcaire, 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 6 : 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 1 : 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 22611 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 moyen, direct, permanent sur les habitats naturels qui seront détruits pour la réalisation de cheminements piétons et cyclables et aires de stationnements.

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 7 : 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

2.4.2.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- 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
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais
- MAcc01 : Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer
- MAcc02 : Transplantation des espèces protégés et patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile
- MAcc03 : Retrait des merlons
- MAcc04 : Restauration des milieux naturels adjacents aux secteurs renaturés pendant le chantier
- MAcc05 : Ramassage des macro-déchets

2.4.3. Flore

2.4.3.1. Les impacts bruts

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 8 : 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 9 : Surface d'habitats impactée favorables à la flore patrimoniale

Habitats d'espèces impactées	Surface
Habitats d'espèces floristiques patrimoniales	5001 m²

2.4.3.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- 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
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais
- MAcc01 : Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer
- MAcc02 : Transplantation des espèces protégés et patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile
- MAcc04 : Restauration des milieux naturels adjacents aux secteurs renaturés pendant le chantier

2.4.4. Zones humides

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).

2.4.4.1. Les effets

■ **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

2.4.4.2. Les mesures

■ **Démarche d'évitement**

Le projet a été conçu selon une logique d'évitement en amont (cf. ME01 – Optimisation de l'implantation), cette démarche permet de **réduire fortement les incidences directes en phase chantier** :

- Évitement des zones humides dans l'implantation des aménagements ;
- Limitation des traversées aux secteurs strictement nécessaires pour des raisons de sécurité (mise en retrait du recul du trait de côte) ;
- Implantation des installations de chantier hors zones humides et hors zones d'influence hydrologique.

■ **Mesures de réduction spécifiques**

Afin de limiter les incidences identifiées en phase travaux sur les zones humides, le projet s'appuie sur un ensemble de mesures de réduction détaillées dans les fiches mesures du dossier.

En premier lieu, les zones humides identifiées font l'objet d'un balisage strict préalable au démarrage des travaux, conformément à la mesure **MR05 – Balisage préventif et mise en défens des zones à enjeux écologiques**.

Ce dispositif vise à matérialiser les secteurs sensibles et à garantir leur exclusion effective des emprises de chantier.

La circulation des engins est strictement limitée aux zones d'intervention définies, avec une interdiction de circulation en dehors des emprises autorisées, en particulier au sein des zones humides.

Les bases vie et zones de stockage temporaire sont implantées en dehors des zones humides et de leurs zones d'influence hydrologique, afin de prévenir toute dégradation indirecte des milieux.

Lorsque des interventions à proximité de secteurs sensibles ne peuvent être totalement évitées, des dispositions techniques adaptées sont mises en œuvre, notamment le recours à des plaques de répartitions de charges, permettant de limiter les phénomènes de compaction et de préserver la structure des sols hydromorphes.

La gestion des eaux de chantier fait l'objet de mesures spécifiques en lien avec la mesure **MR03 – Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux.**

À ce titre :

- Les eaux de ruissellement issues des zones de travaux sont collectées et, si nécessaire, traitées avant rejet ;
- Aucun rejet direct vers les zones humides n'est autorisé ;
- Les zones de ravitaillement et de maintenance des engins sont sécurisées ;
- Des dispositifs d'intervention rapide sont prévus en cas de pollution accidentelle.

En complément, la mesure **MR02 – Gestion et réutilisation des terres** permet d'encadrer les opérations de décapage, de stockage et de remise en place des matériaux, de manière à limiter les perturbations des sols et à préserver autant que possible leurs caractéristiques hydromorphes.

À l'issue des travaux, les zones temporairement impactées font l'objet d'une remise en état adaptée, visant à restaurer les propriétés physiques des sols et à favoriser le rétablissement des conditions hydrologiques locales.

L'ensemble de ces mesures de réduction permet de limiter significativement les incidences du chantier sur les zones humides, en réduisant les perturbations physiques, hydrologiques et qualitatives.

2.4.5. Avifaune

2.4.5.1. Les impacts bruts

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.

2.4.5.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- 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
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais

2.4.6. Amphibiens

2.4.6.1. Les impacts bruts

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.

2.4.6.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- ME01 : Optimisation de l'implantation du projet
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais

2.4.7. Mammifères terrestres

2.4.7.1. Les impacts bruts

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.

2.4.7.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- 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
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais

2.4.8. 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.

2.4.8.1. Les impacts bruts

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 de l'aire de stationnement, notamment celui prévu 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.

2.4.8.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- 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
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais

2.4.9. Chiroptères

2.4.9.1. Les impacts bruts

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.

2.4.9.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- ME01 : Optimisation de l'implantation du projet
- MR03 : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais

2.4.10. Entomofaune

2.4.10.1. Les impacts bruts

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 d'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 l'emplacement de 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.

2.4.10.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- 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
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais
- MAcc04 : Restauration des milieux naturels adjacents aux secteurs renaturés pendant le chantier

2.4.11. Synthèse des impacts bruts sur les milieux naturels en phase chantier

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	DESCRIPTION DE L'IMPACT	NATURE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT BRUT EN PHASE CHANTIER
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
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
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
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
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
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
	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
	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
	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
	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
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

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	DESCRIPTION DE L'IMPACT	NATURE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT BRUT EN PHASE CHANTIER
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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 le parking prévu à l'ouest entrainera une perte d'habitats de 4 800 m²	Moyen : Direct et permanent
	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
	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
	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
	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
	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
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
	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

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	DESCRIPTION DE L'IMPACT	NATURE DE L'EVALUATION DE L'IMPACT BRUT EN PHASE CHANTIER
	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
	Espèces communes	Faible	Les autres espèces de mammifères sont plutôt présentes dans les boisements où aucun impact n'est identifié.	Faible : Indirect et temporaire
Chiroptères	Pipistrelle commune	Fort	Aucun impact n'est identifié sur ce groupe biologique, tant en chantier, qu'en exploitation.	Faible : Indirect et temporaire
	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
	Couleuvre vipérine	Fort		
	Espèces communes	Faible	La création d'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
	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
	Cardinal	Modéré	Les aménagements prévus dans les dunes entrainent un impact sur l'habitat du cardinal de 950 m².	Faible : Direct et permanent
	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
	Leste dryade	Modéré		
	Naïade aux yeux rouges	Modéré		
	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
	Espèces communes d'orthoptères	Faible	Espèces présentes au sein des dunes, les travaux entrainent un dérangement.	Moyen : Direct 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
	Espèces communes d'odonates	Faible	Pas d'impact identifié	Nul
	Espèces communes de rhopalocères	Faible	Pas d'impact identifié	Nul
	Espèces communes de coléoptères	Faible	Pas d'impact identifié	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	-

2.5. PAYSAGE ET PATRIMOINE

2.5.1. Paysage

2.5.1.1. Les effets

Durant la phase des travaux, un indéniable impact visuel sera généré sur le site, aujourd'hui très naturel. Cet impact sera essentiellement dû à la présence :

- Des engins de chantier ;
- Des stocks de matériaux ;
- Des bases vie et des baraquements de chantier ;
- Des travaux d'aménagements ainsi que des interventions liées au descellement (aires de stationnement, cheminement, etc.) et à la renaturation du site.

Le chantier sera principalement visible des usagers de la RD32A lors des phases de préparation de terrain et d'apport de matériaux.

Les vues ainsi que les perceptions paysagères seront ainsi temporairement modifiées et perturbées. Néanmoins, ces nuisances seront limitées dans le temps et dans l'espace et s'atténueront avec l'intégration paysagère progressive du projet dans le site.

2.5.1.2. Les mesures

Lors de la phase travaux, l'impact sur le paysage peut difficilement être évité.

Afin de le réduire au maximum, une organisation stricte des chantiers sera nécessaire. Aussi, les sociétés chargées de la réalisation des travaux recevront des consignes claires visant à :

- Utiliser uniquement les sites d'implantation pour le stockage des matériaux et les abris de chantier identifiés,
- Organiser les chantiers avec des zones dédiées aux différents stocks, déchets, ...,
- Maintenir la propreté sur et aux abords immédiats des chantiers.

Les mesures proposées et le phasage des travaux permettront de réduire les impacts d'altération de la qualité paysagère du site, en les circonscrivant à un horizon de court terme et à des zones bien délimitées.

L'évitement des milieux naturels remarquables (zones humides, ZNIEFF, etc.) et la conservation des éléments boisés du site permettent d'inscrire la phase travaux dans une intégration paysagère proche de la situation actuelle et de limiter les perceptions visuelles.

Pour minimiser ces impacts en phase travaux, le phasage et la planification des opérations ont été conçus de manière à éloigner autant que possible les interventions visibles ou bruyantes des périodes de plus forte affluence touristique, notamment pendant les saisons printanière et estivale, où la fréquentation des sites et des itinéraires est traditionnellement la plus importante.

Voir fiche mesure MR07 « Gestion des nuisances à l'égard des populations humaines ».

2.5.2. Patrimoine culturel et historique

2.5.2.1. Les effets

Sites inscrits/classés

Le projet n'est pas localisé au sein d'un site classé ou inscrit. Le site le plus proche de la zone est celui de « Les marais et villages du veillon », inscrit par le décret en date du 1975. Il est localisé à plus de 5 km à l'Est du site d'étude à vol d'oiseau.

Aucun effet en phase travaux sur le site inscrit n'est attendu.

Monuments historiques

L'Abbaye Saint Jean d'Orbestier, monument historique inscrit par l'arrêté du 28 janvier 1935, se situe en bordure du périmètre d'étude. Il n'existe toutefois pas de covisibilité directe entre le projet et l'Abbaye.

Pendant la phase chantier, les interventions sur le site sont susceptibles de provoquer une modification temporaire du paysage autour de l'Abbaye et d'occasionner des gênes ponctuelles autour du monument.

Les aires de stockage et base vie seront cantonnées aux secteurs aménagés.

Ainsi, l'impact des travaux sur le patrimoine est jugé très faible, le chantier étant susceptible de générer des désagréments temporaires aux abords du monument, en l'absence toutefois de covisibilité directe.

Patrimoine archéologique

L'archéologie préventive a pour objet d'assurer, à terre et sous les eaux, la protection, la conservation ou la sauvegarde des éléments du patrimoine archéologique affectés ou susceptibles d'être affectés par les travaux concourant à l'aménagement.

Pour rappel, le périmètre d'étude se situe en zone de présomption de prescription archéologique et, en partie, en zone de sensibilité archéologique.

Dans le cadre du projet, la Direction régionale des affaires culturelles (DRAC) sera consultée afin de déterminer si le projet est soumis à des prescriptions d'archéologie préventive.

Par ailleurs, lors de l'exécution des travaux, et notamment lors des phases de terrassement, des précautions particulières devront être prises au regard de la découverte fortuite de gisements archéologiques.

En effet, le code du patrimoine - Livre IV - Titre 3 stipule que lorsque, par suite de travaux ou d'un fait quelconque sont mis au jour :

- Des monuments, des ruines, mosaïques, éléments de canalisation antique, vestiges d'habitation ou de sépulture anciennes, des inscriptions (découverte immobilière)
- Des objets (découverte mobilière)

et que ces découvertes peuvent intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique, l'inventeur de ces vestiges ou objets (l'auteur de la découverte) et le propriétaire du lieu où ils ont été découverts sont tenus d'en faire la déclaration immédiate au maire de la commune, qui doit la transmettre sans délai au préfet - Direction régionale des affaires culturelles. Cette procédure engendrerait l'arrêt des travaux, afin de préserver le patrimoine archéologique susceptible d'être impacté par l'opération.

2.5.2.2. Les mesures

Compte-tenu des incidences limitées sur le patrimoine culturel et historique, il n'est pas prévu la mise en place de mesures spécifiques.

2.6. MILIEU HUMAIN

2.6.1. Contexte socio-économique

2.6.1.1. Les effets

La réalisation des travaux conduira à la présence d'entreprises et d'ouvriers sur le site, lesquels contribueront au développement d'activités, en particulier de restauration, voire d'hôtellerie, etc.

En effet, les aménagements réalisés (aires de stationnements, etc.) et les opérations de renaturation pourront contribuer au développement économique local, notamment par la mobilisation d'entreprises et d'artisans et la création d'emplois liés à la phase de chantier.

Des stationnements seront maintenus en permanence à proximité des commerces existants (notamment un restaurant), permettant ainsi de maintenant une possibilité de stationnements pour la clientèle en phase chantier.

L'impact temporaire sur l'économie locale durant la phase chantier est donc positif. Il est à noter que le projet prévoit l'insertion d'entreprises locales pour réaliser les aménagements.

2.6.1.2. Les mesures

Compte-tenu des incidences positives, il n'est pas prévu la mise en place de mesures spécifiques.

2.6.2. Activités touristiques

2.6.2.1. Les effets

La phase de travaux, nécessaire à la réalisation du projet, est susceptible de générer des perturbations temporaires pour les activités en lien avec le tourisme. En effet, les chantiers peuvent entraîner des gênes pour l'accès et la circulation des usagers des promenades piétonnes, des itinéraires cyclables, ainsi que pour les visiteurs de l'Abbaye et des hébergements touristiques (résidences de tourisme, camping). Ces perturbations, de nature locale et limitées à la durée du chantier, peuvent conduire à une réduction ponctuelle de la fréquentation ou à des désagréments pour les usagers et opérateurs touristiques.

Pour minimiser ces impacts en phase travaux, le phasage et la planification des opérations ont été conçus de manière à éloigner autant que possible les interventions visibles ou bruyantes des périodes de plus forte affluence touristique, notamment pendant les saisons printanière et estivale, où la fréquentation des sites et des itinéraires est traditionnellement la plus importante. Cette approche vise à réduire l'exposition des visiteurs aux contraintes liées au chantier et à préserver l'attractivité du territoire en période de pic touristique.

Ainsi, l'impact des travaux sur les activités touristiques est jugé très faible, le chantier étant susceptible de générer des perturbations temporaires liées au chantier et à la circulation.

2.6.2.2. Les mesures

Des mesures de communication et de signalisation seront mises en place afin d'informer en amont les habitants, les usagers et les visiteurs des phases de travaux, des itinéraires alternatifs et des points d'accès maintenus **(fiche mesure MR07)**.

Compte-tenu des incidences temporaires et limitées, il n'est pas prévu la mise en place d'autres mesures spécifiques.

2.6.3. Déplacements et trafic

2.6.3.1. Les effets

De manière générale, les travaux entraîneront un trafic supplémentaire lié aux camions, engins de chantier et véhicules de service, pouvant occasionner des désagréments temporaires pour les usagers du site et les riverains. Toutefois, il est prévu que l'ensemble des accès aux propriétés riveraines soit maintenu pendant toute la durée du chantier.

Les nuisances liées à la circulation seront principalement observables sur les voiries empruntées par les engins pour rejoindre les zones de travaux, mais de façon ponctuelle et limitée. Compte tenu de la localisation et de la nature des interventions, ainsi que de l'utilisation des voies de desserte existantes, les conditions de circulation aux abords du site ne devraient pas être significativement modifiées.

La majorité des travaux se déroulera au cœur du site de renaturation, sur des espaces non ouverts à la circulation, ainsi que sur les parkings existants ou créés. Certaines opérations sur les voiries pourront nécessiter le travail sur une demi-voie, entraînant éventuellement un ralentissement ou un léger allongement des temps de trajet, sans perturber de manière notable la circulation.

La rue des Marchais sera entièrement fermée pendant la durée des travaux sur son emprise afin de pouvoir réaliser les interventions. Elle restera cependant ouverte durant les autres phases de chantier, ou très ponctuellement fermé.

Ainsi, l'impact des travaux est jugé très faible en raison de perturbations temporaires pouvant survenir durant la phase de chantier et susceptibles d'entraîner un léger allongement des temps de déplacement, sans conséquence notable.

2.6.3.2. Les mesures

Des mesures de communication et de signalisation seront mises en place afin d'informer en amont les habitants, les usagers et les visiteurs des phases de travaux, des itinéraires alternatifs et des points d'accès maintenus. **(fiche mesure MR07)**.

Compte-tenu des incidences temporaires et limitées, il n'est pas prévu la mise en place d'autres mesures spécifiques.

2.6.4. Réseaux et voiries

2.6.4.1. Les effets

Les impacts des travaux sur les communications seront temporaires. L'organisation du chantier devra permettre aux usagers d'en ressentir le moins d'effets possibles. Cependant, d'éventuelles dégradations sont possibles, ainsi que des rallongements de parcours, voire des coupures momentanées. Les principales nuisances dans le cadre d'un tel chantier, sont les suivantes :

- dégradation de réseaux ;
- dégradation ou salissures de voiries ;
- coupures d'accès durant le chantier.

La problématique de maintien des circulations est prise en compte dans le phasage travaux depuis les études préliminaires approfondies et continuera de faire l'objet d'optimisation. Les liaisons routières seront maintenues ou rétablies le cas échéant afin de permettre en permanence la circulation riveraine.

2.6.4.2. Les mesures

Les mesures qui pourront être mises en œuvre concernent :

- la réalisation d'un bilan de l'état des voiries avant le démarrage des travaux,
- le repérage et protection des réseaux ;
- les itinéraires de chantier : utilisation de voies d'accès balisées et biens identifiées ;
- la réparation des voiries dégradées ;
- le maintien des voiries traversées en état de propreté permanent ;
- la garantie des accès aux parcelles, des circulations de riverains, des chemins piétons ;
- la mise en place au besoin, de déviations, pour assurer la continuité de la circulation.

2.7. CADRE DE VIE

2.7.1. Qualité de l'air

2.7.1.1. Les effets

La qualité de l'air pourra être plus particulièrement affectée :

- lors des opérations de dégagement des emprises, de terrassement et de retrait de couches d'enrobé (émissions de poussières et de particules lors des décapages, des démolitions ou de la mobilisation de matériaux) ;
- du fait de la circulation des engins sur les pistes (émissions de gaz d'échappement, envol de poussière par roulage sur les pistes) durant l'ensemble du chantier ;
- à l'occasion de l'épandage de liant hydraulique (chaux par exemple) lors du traitement des matériaux à forte teneur en eau (phase de terrassement).

En raison des risques d'émanation de fumées toxiques, le brûlage de déchets sur le chantier est interdit par la réglementation.

L'envol de poussière ou de fines particules en suspension dans l'air peut :

- occasionner des dommages aux bâtiments ;
- provoquer une gêne, voire un danger pour les usagers d'éventuelles infrastructures riveraines ;
- avoir un impact sur les végétaux et les animaux se trouvant aux abords du chantier, ainsi que sur les sols, dans le cas par exemple d'épandage de liant hydraulique ;
- dans des cas plus graves, être à l'origine d'une intoxication humaine par inhalation (liants hydrauliques).

Ainsi, l'impact des travaux est jugé faible en raison des émissions de gaz et de poussières, avec des effets pouvant être plus ou moins marqués localement pour les riverains les plus proches.

2.7.1.2. Les mesures

Les mesures qui seront mise en œuvre sont les suivantes :

- arrosage des pistes, notamment par vent fort et temps sec pour limiter les envols de poussières ;
- éviter les opérations de chargement et de déchargement de matériaux par vent fort ;
- vitesse limitée à 20 km/h sur le chantier ;
- utilisation de véhicules aux normes (échappement et taux de pollution) et contrôle régulier de leur respect.

Les mesures lors de la manipulation des liants hydrauliques :

- pas d'épandage par vent supérieur à 40 km/h ;
- éviter les opérations de chargement et de déchargement de matériaux par vent fort (> 40 km/h) ;
- pas de circulation sur des surfaces venant d'être traitées ;
- étanchéité des épandeurs, afin d'éviter toute fuite lors du transport des produits.



Figure 60 : Dégagement de poussières issues des véhicules de chantier [ARTELIA]



Figure 61 : Arrosage des pistes [ARTELIA, 2015]

Voir fiche mesure **(fiche mesure MR07)**.

2.7.2. Bruit

2.7.2.1. Les sources potentielles de bruit

Les principales sources de nuisances acoustiques durant les travaux sont les mêmes, quelles que soient les activités de travaux en cours (dégagement des emprises, retrait des couches d'enrobés, terrassement, etc.). On citera principalement :

- le bruit des différents engins (engins de démolition, engins de terrassement, etc.) et celui des avertisseurs sonores ;
- le bruit de moteurs compresseurs, groupes électrogènes, etc. ;
- le bruit des engins de défrichage et matériels divers (tronçonneuse…),
- le bruit des installations de chantier ;
- le bruit lié au trafic induit sur le réseau routier aux alentours de la zone de travaux (poids-lourds pour le transport de matériaux et véhicules légers pour le déplacement des hommes intervenants sur le chantier).

Les travaux seront organisés en ateliers mobiles qui généreront chacun des nuisances sonores spécifiques de courte durée. Ces nuisances seront donc différentes en fonction de la position du chantier et de la nature des travaux.

2.7.2.2. Les phases les plus bruyantes du chantier

Les phases les plus bruyantes sont liées aux travaux suivants :

- Les travaux de démolition d'infrastructures existantes (ancien circuit, parking du Puits d'Enfer, Chemin des Marchais) nécessitant l'utilisation d'engins de démolitions (pelles hydrauliques, scies à bitume, marteau piqueur…) ;
- Le bruit des motocompresseurs, des groupes électrogènes, engins de débroussaillage (tronçonneuses, etc.) ;
- les travaux de terrassements (c'est à dire la période de réalisation des déblais, des remblais, etc.).

2.7.2.3. Les mesures

Les mesures suivantes seront prises en vue de réduire l'impact acoustique du chantier **(fiche mesure MR07)**.

- Travaux réalisés en dehors des périodes de plus forte fréquentation du site (printemps/été jusqu'à mi-août) ;
- engins et matériels conformes aux normes en vigueur (possession des certificats de contrôle) ;
- autres dispositions de lutte contre le bruit de chantier à la source : mise en place d'horaires de chantier (8h-12h30 / 14h-18h), limitation de la vitesse de circulation des engins de chantier sur les pistes, capotage du matériel bruyant, etc. ;
- implantation du matériel fixe bruyant éloigné des riverains ;
- informations des riverains (par voie de presse ou affichage en mairie).

Le Maître d'Ouvrage respectera les dispositions de l'article R.571-50 du Code de l'Environnement relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures terrestres, qui précise que :

« Préalablement au démarrage d'un chantier de construction, de modification ou de transformation significative d'une infrastructure de transports terrestres, le maître d'ouvrage fournit au préfet de chacun des départements concernés et aux maires des communes sur le territoire desquelles sont prévus les travaux et les installations de chantier les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée prévisible, les nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances. Ces éléments doivent parvenir aux autorités concernées un mois au moins avant le démarrage du chantier.

Au vu de ces éléments, le préfet peut, lorsqu'il estime que les nuisances sonores attendues sont de nature à causer un trouble excessif aux personnes, prescrire, par un arrêté motivé, pris après avis des maires des communes concernées et du maître d'ouvrage, des mesures particulières de fonctionnement du chantier, notamment en ce qui concerne ses accès et ses horaires. ».

2.7.3. Emissions lumineuses

2.7.3.1. Les effets

Aucun travail de nuit n'est prévu sur le chantier ; en conséquence, aucune installation d'éclairage supplémentaire ne sera nécessaire. Les travaux se dérouleront sur les horaires suivants : 8h – 12H30 et 12h-18h.

Ainsi, l'impact des travaux est jugé nul.

2.7.3.2. Les mesures

Compte-tenu de l'absence d'incidences, il n'est pas prévu la mise en place d'autres mesures spécifiques.

2.7.4. Gestion des déchets de chantier

2.7.4.1. Les effets

Lors de la mise en place de la gestion des déchets sur le chantier, l'entrepreneur veillera à s'informer de la méthode de planification adoptée en Vendée pour les travaux, et du stade de sa mise en œuvre, dans un souci de coordination.

La majorité des déchets issus du chantier proviendront des phases ou activités suivantes :

- dégagement des emprises :
  - déchets de démolition (gravats, ferrailles, etc.),
  - déchets verts,
  - retrait de la décharge sauvage présente au nord du circuit.

Terrassement, ouvrages d'art, installations de chantier :

- déchets inertes,
- déchets non dangereux,
- déchets dangereux.

2.7.4.2. Les mesures

Un Schéma d'Elimination des Déchets qui sera annexé au PAE (Plan d'Assurance Environnement).

Les mesures envisagées consistent en :

- la mise en œuvre du tri sélectif des déchets ;
- la mise en place de dispositifs de collecte des déchets (conteneurs, poubelles, etc.) répartis tout au long du chantier ;
- le nettoyage permanent du chantier, des installations et des abords ;
- l'élimination des déchets par une filière adaptée, selon leur nature (Schéma d'Elimination des Déchets).



Figure 62 : Récupération des déchets sur un chantier [ARTELIA]

2.8. RISQUES NATURELS

2.8.1. Les effets

En phase travaux, le principal risque lié à la submersion marine concerne la mise en danger du personnel et l'emportement éventuel de matériaux ou d'engins en cas d'événement exceptionnel (fortes marées, tempêtes, pluies intenses). Un stockage inadapté pourrait également perturber localement les écoulements ou entraîner un risque de pollution accidentelle. Ces risques demeurent toutefois limités sous réserve de l'absence de stockage en zone inondable et d'une organisation de chantier adaptée aux conditions météorologiques et maritimes.

2.8.2. Les mesures

En cas d'alerte ou de risque annoncé de submersion, les travaux seront immédiatement interrompus et des mesures de sécurisation seront mises en œuvre, notamment l'éloignement ou la mise hors d'eau des zones de stockage de matériaux et du matériel sensible situés en secteur exposé.

Le calendrier des travaux tiendra compte des conditions météorologiques, avec une consultation régulière, et avant chaque intervention, des dispositifs officiels de prévision et de vigilance (Vigicrues, vigilance Météo-France, stations locales), afin d'anticiper tout épisode à risque.

3. EFFETS PERMANENTS ET MESURES DURANT LA PHASE D'EXPLOITATION

La carte présentée en page suivante illustre les différents aménagements projetés.

Les opérations de descellement/désimperméabilisation (renaturation de l'ancien circuit, parking du puits d'Enfer et piste cycle le long de la rue des Marchais) correspondent à une surface d'environ 2,4 ha.

3.1. MILIEU PHYSIQUE

3.1.1. Climat

3.1.1.1. Les effets

Le projet de renaturation des dunes du Puits d'Enfer n'est pas de nature à augmenter les trafics de véhicules sur le périmètre d'étude. Le projet vise à accentuer le caractère de desserte locale pour les mobilités douces via la création d'aménagements favorables à la canalisation et l'accueil du public (stationnements) et à l'accessibilité du public au site (cheminements cyclables, cheminement piétons etc…). Ces circuits piétons et cycles traverseront les différentes ambiances existantes du site : dunes, boisements, zones humides.

De manière générale, les émissions atmosphériques liées au trafic de véhicule restent quasiment inchangées par rapport à l'existant. En effet, le nombres de places de stationnement créées sont sensiblement égales au nombre de places supprimées sur le parking du puits d'Enfer. Les émissions après la mise en place des aménagements seront cantonnées :

- Aux bulles de stationnement nouvellement créées au sud du domaine de l'Estran, à l'entrée de la rue du Fief Saint-Jean et sur le secteur de Saint-Jean d'Orbestier.
- A la Promenade E. Herriot (route RD32A) ainsi que la rue des Marchais en sens unique.

Ainsi, le projet de renaturation ne devrait pas engendrer d'impact négatif significatif sur le climat. À l'inverse, il est susceptible de contribuer à une amélioration globale de la qualité de l'air, notamment grâce à une meilleure dispersion des flux liée à la création de plusieurs aires de stationnement, ainsi qu'à l'encouragement de l'usage des modes de déplacement doux.

3.1.1.2. Les mesures

Le projet a été élaboré en intégrant les enjeux liés au climat et aux émissions de gaz à effet de serre, notamment par des choix techniques et d'aménagement adaptés, de sorte qu'aucune mesure complémentaire spécifique n'est jugée nécessaire.

3.1.2. Relief et sols

3.1.2.1. Les effets

En l'absence de relief marqué et compte tenu du contexte littoral, le projet est essentiellement en profil rasant.

La topographie est susceptible d'être ponctuellement modifiée par la réalisation des différents aménagements (aires de stationnement, cheminements piétons et cyclables, réseaux, descellement / désimperméabilisation, suppression de talus etc.) qui peuvent nécessiter selon les cas, un terrassement, un creusement ou une surélévation du sol.

Par ailleurs, des talus vont être supprimés pour la mise en valeur du site dunaire du Puits d'Enfer. Rappelons toutefois que l'ensemble des talus supprimés sont des talus artificiels mis en place lors de la construction du circuit automobile.

L’impact du projet est donc considéré faible car il modifie localement et superficiellement la topographie du terrain. Cependant, à terme l’incidence résiduelle est positive puisque le projet vise à retrouver l’état naturel initial (avant la construction du circuit automobile), à mettre en valeur l’ensemble du site et notamment préserver le vallon humide du Puits Rochais.

3.1.2.2. Les mesures

De façon à réduire les impacts potentiels du projet, différentes mesures peuvent être prises. La mesure la plus importante est la minimisation des mouvements de terres par une recherche systématique de l’équilibre déblais-remblais.

Les déblais en zone de nappe affleurante seront traités par des techniques classiquement utilisées dans un chantier de terrassements : purge des formations instables, mise en place de masque drainant, etc.

La réalisation de sites de dépôts mobilisera les structures déjà artificialisées. Ces structures entrent ensuite dans le cadre de la renaturation. Les sites de dépôts seront toujours recherchés à proximité du tracé et des lieux d'extraction.

les Sables d'Olonne...

Projet des
Dunes du Puits d'Enfer

AMÉNAGEMENTS PROJETÉS

Périmètre d'étude

Aménagements projetés

- Enrobé clair
- Grave rue des Marchais
- Platelage bois
- Sablé liant calcaire
- Terre pierre
- Végétation arbustive
- Haie bocagère
- Prairie rustique
- Renaturation (ancien circuit auto, parking Puits d'Enfer, piste cyclable rue des Marchais)
- Cheminement piéton



0 50 100 m

N

Source(s) : SCAN 25 TOPO®, Plan d'aménagement

Conception et réalisation : ARTELIA 2026

ARTELIA | 4-53-3164 | ACE | JJC

3.1.3. Lithologie et pollution des sols

Il est globalement attendu une diminution de la pollution des sols par la suppression des enrobés pollués au niveau du parking du puits d'Enfer et sur l'ancien circuit automobile. Des pollutions accidentelles sur les zones de stationnement sont ponctuellement possibles mais sont difficiles à apprécier.

3.2. MILIEU AQUATIQUE

3.2.1. Eaux souterraines

3.2.1.1. Les effets

Les eaux souterraines potentiellement concernées par un impact du projet correspondent aux nappes situées au droit des aires de stationnements. Les impacts identifiés sont essentiellement de deux types :

- **Impact quantitatif :** Perte d'alimentation de la nappe lié à l'artificialisation partielle au niveau des aires de stationnement nouvellement créées ;

- **Impact qualitatif :** Des pollutions accidentelles sur les zones de stationnement sont possibles mais sont difficiles à apprécier. Il peut s'agir d'un déversement accidentel d'hydrocarbures provenant de véhicules en stationnement par exemple. Néanmoins, rappelons que les aires aménagées sont destinées aux stationnements ponctuels. La circulation sur les aires de stationnement concerne essentiellement les véhicules légers en transit et est réduite aux espaces carrossables. De plus, les revêtements sélectionnés peuvent être susceptibles d'avoir une capacité d'épuration naturelle.

Ces impacts restent localisés par poches et sont atténués par la sélection des revêtements, les descellements / désimperméabilisations (ancien circuit automobile, parking du puits d'enfer…) sur plus de 2 ha et la renaturation sur l'ensemble du site des dunes du puits d'Enfer qui visent notamment à favoriser l'alimentation en eau des nappes d'eaux souterraines.

Ainsi l'impact quantitatif et qualitatif du projet sur les eaux souterraines (alimentation de la nappe et qualité des eaux) est jugé très faibles notamment au regard des principes de projet suivants :

- **Mise en place de revêtements et d'espaces verts favorisant l'infiltration sur les aires de stationnement :**

Les revêtements retenus sur les nouvelles aires de stationnement sont en grande majorité en sablé liant calcaire pour les voies de circulation. Ces revêtements présentent l'avantage de proposer une bonne capacité d'infiltration et d'assurer la portance nécessaire pour l'accueil des véhicules.

Les places de stationnement sont majoritairement en revêtement terre pierre ayant des propriétés d'infiltration équivalentes. L'aire de stationnement de Saint-Jean d'Orbestier disposera également de 70 places estivales sur prairie.

La végétation existante sera conservée dans la mesure du possible et des espaces verts seront aménagés au sein des aires de stationnements.

STATIONNEMENT



voie en Sablé liant calcaire
places en mélange terre-pierre

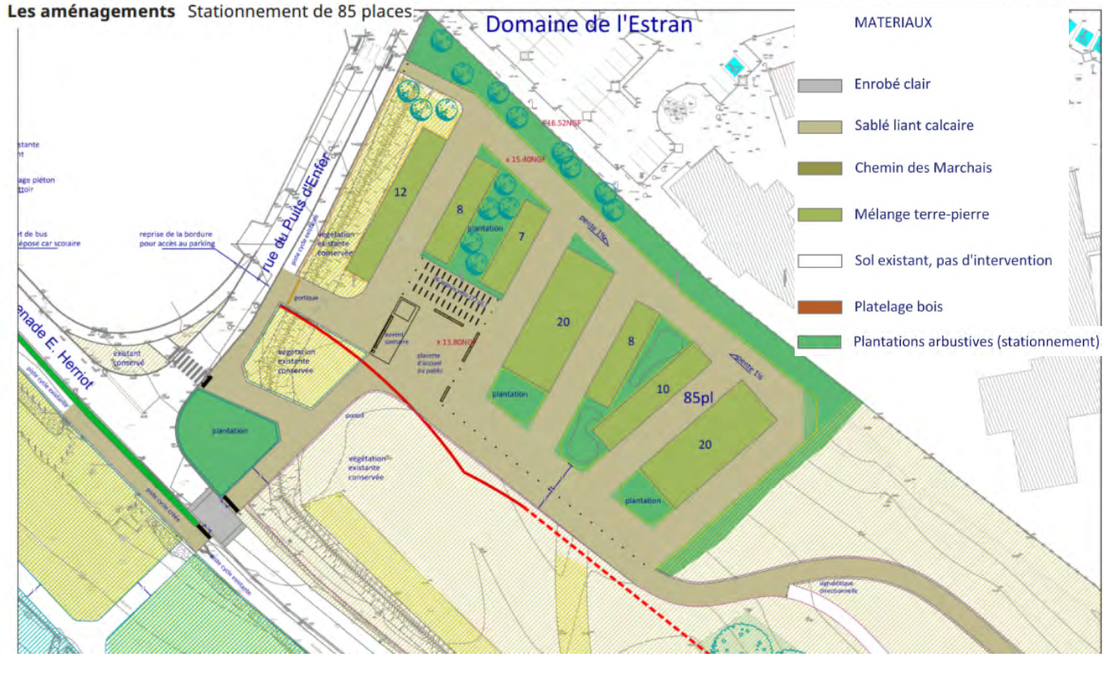


Figure 63 : Aire de stationnement du domaine de l'Estran (85 places) – plan au stade AVP



Figure 64 : Aire de stationnement de Saint-Jean d'Orbestier (Stationnements cars, 30 places permanentes et 70 places estivales) – plan au stade AVP

- **Désimperméabilisation sur l'actuel parking du puits d'Enfer, sur la rue des Marchais et l'ancien circuit automobile :**

  - Parking du puits d'Enfer

Les enrobés présents sur le parking du puits d'Enfer sont démolis pour laisser place au stationnement 15 places et à la renaturation expérimentale par des pelouses sommitales.

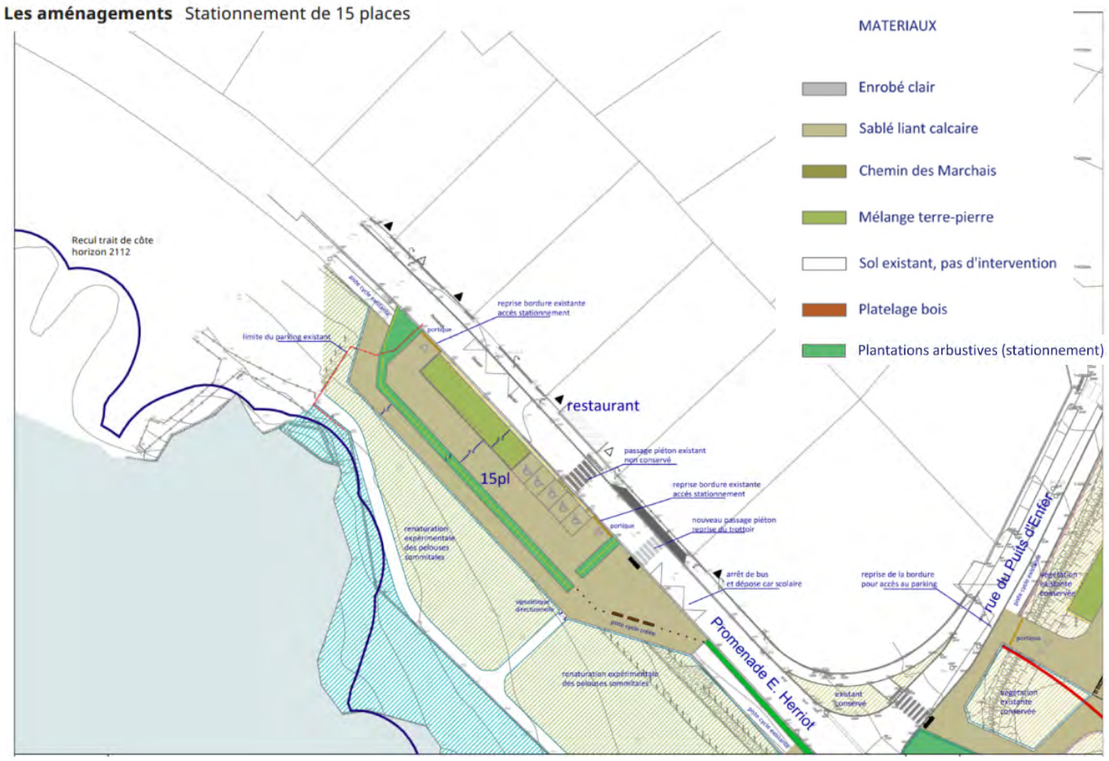
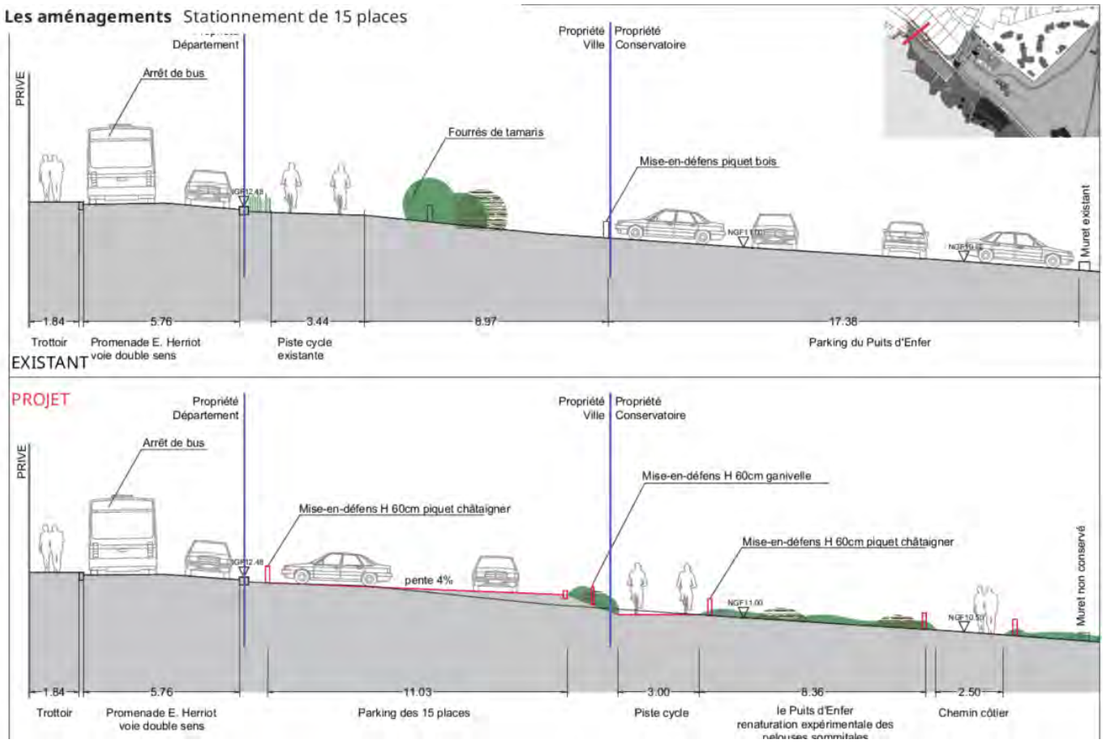


Figure 65 : Aire de stationnement PMR du Puits d'Enfer – esquisse au stade AVP



  - Démantèlement de l'ancien circuit automobile

Les enrobés présents sur l'ancien circuit automobile seront démolis dans le cadre du projet de renaturation afin d'être recolonisés. Plusieurs techniques seront utilisées : apport d'un substrat de graine issu de terrassements pour le projet, recolonisation spontanée, apport ponctuel de semis locaux des milieux adjacents pour faciliter le lancement d'une dynamique végétale appropriée. A noter que ponctuellement, les cheminements proposés reprennent le tracé de l'ancien circuit puis s'en écartent. Ce projet de restauration et conservation vise à permettre l'expression de l'extraordinaire potentiel écologique et paysager des milieux en place, dune grise, dune boisée, landes, clairières, cours d'eau, boisement, zones humides, fragilisés et dévalorisés par l'activité de l'ancien circuit.

  - Adaptation de la rue des Marchais

L'adaptation de la rue des marchais en chemin rural se fera au moyen d'un rabotage central sur une largeur d'environ 1m avec traits de scie et d'un remplacement de la bande d'enrobé par du terre pierre. Les bordures de chaque côté de la route seront maintenues. La végétation au niveau du terre pierre, redonnera un aspect plus rural à l'aménagement et permettra une infiltration d'eau dans la structure en terre pierre. La piste cyclable actuellement attenante à cette rue est entièrement renaturée, avec des techniques similaires à celles de l'ancien circuit automobile, et notamment par une recolonisation spontanée.

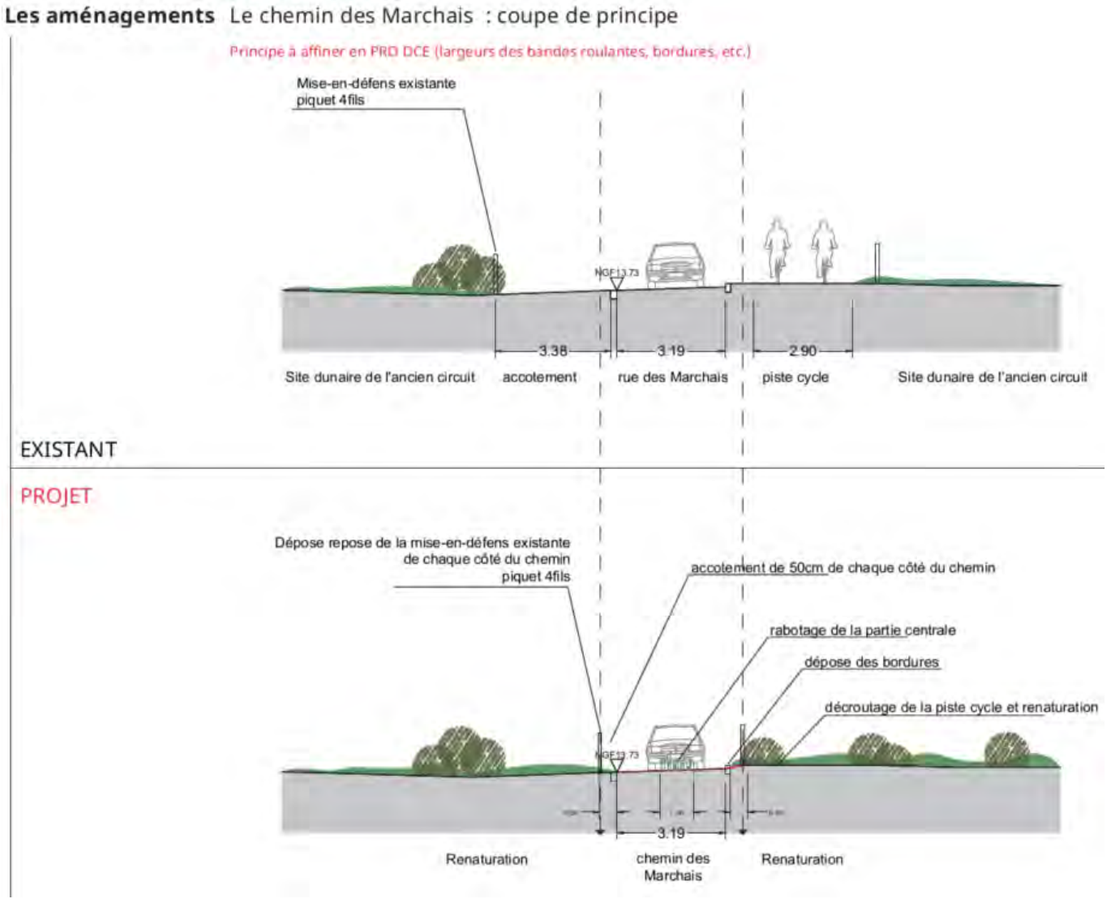


Figure 66 - Coupe de l'adaptation de la rue des Marchais (AVP – mai 2025)

3.2.1.2. Les mesures

Compte tenu des incidences résiduelles limitées sur la qualité des eaux et le rechargement des eaux souterraines, il n'a pas été défini de mesures spécifiques.

3.2.2. Eaux superficielles

3.2.2.1. Les effets

- **Ressource en eau :**

Dans le cadre du projet, il est prévu l'installation de toilettes publiques automatiques sur l'aire de stationnement du domaine de l'Estran. Cet équipement nécessitera un raccordement aux réseaux de la commune des Sables d'Olonne : eau potable, et assainissement des eaux usées.

- **Gestion des eaux pluviales :**

Par rapport à l'état actuel et sans mise en place de mesures de gestion pluviale intégrée, une augmentation de l'imperméabilisation et de l'artificialisation des sols liée à l'aménagement des aires de stationnement entraînera :

- Une augmentation des débits de pointe générés en période pluvieuse (élévation des coefficients de ruissellement par augmentation de l'imperméabilisation) ;
- Des pertes de potentialités naturelles d'infiltration des eaux dans les sols ;
- Une dégradation qualitative des eaux par ruissellement sur des surfaces imperméabilisées (voiries avec traces potentielles d'hydrocarbures liées à la circulation des véhicules).

3.2.2.2. Mesures

La réalisation du projet permettra la mise en œuvre d'une meilleure gestion des eaux de ruissellement vis-à-vis de l'érosion des falaises côtières mais également une meilleure protection contre les pollutions actuelles liées au lessivage du parking du Puits d'Enfer totalement imperméabilisé à l'heure actuelle (environ 130 places sans assainissement) et de l'ancien circuit automobile.

Une amélioration de la qualité des eaux superficielles et une diminution des ruissellements vers le littoral sont attendues grâce à la mise en œuvre des actions de renaturation du projet : suppression du parking du Puits d'Enfer, diminution des surfaces imperméabilisées par démolition d'environ 2,4 ha d'enrobés et limitation de l'imperméabilisation des sols par la mise en place de revêtements favorisant l'infiltration sur les nouvelles aires de stationnement.

L'aire de stationnements de 85 places accueillera des aménagements pour gérer l'infiltration des eaux de pluie.

3.3. MILIEUX NATURELS

Les impacts identifiés pour le volet biodiversité proviennent du dossier de dérogation relatif aux espèces protégées. Celui-ci expose la démarche complète, incluant une première analyse de l'impact brut correspondant à une version du projet intermédiaire (AVP de décembre 2025), sans adaptations, et intégrant notamment la présence de la passerelle (hors sujet zone humide analysé sur la dernière version de l'AVP). Le projet présenté dans les deux dossiers reste donc bien identique mais avec une approche plus évolutive dans le dossier de dérogation espèces protégées.

3.3.1. Continuités écologiques

3.3.1.1. Les impacts bruts

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.

3.3.1.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais
- MAcc01 : Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer
- MAcc02 : Transplantation des espèces protégés et patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile

3.3.2. Habitats naturels

3.3.2.1. Les impacts bruts

En phase d'exploitation, les aménagements projetés seront mis en place. Le public sera ainsi canalisé grâce aux cheminements piétons et 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.

3.3.2.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- 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
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais
- MAcc01 : Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer
- MAcc02 : Transplantation des espèces protégés et patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile
- MAcc03 : Retrait des merlons
- MAcc04 : Restauration des milieux naturels adjacents aux secteurs renaturés pendant le chantier
- MAcc05 : Ramassage des macro-déchets

3.3.3. Flore

3.3.3.1. Les impacts bruts

L'objectif général du projet est de renaturer l'ancien circuit automobile, afin de recréer des habitats dunaires ouverts et diversifiés.

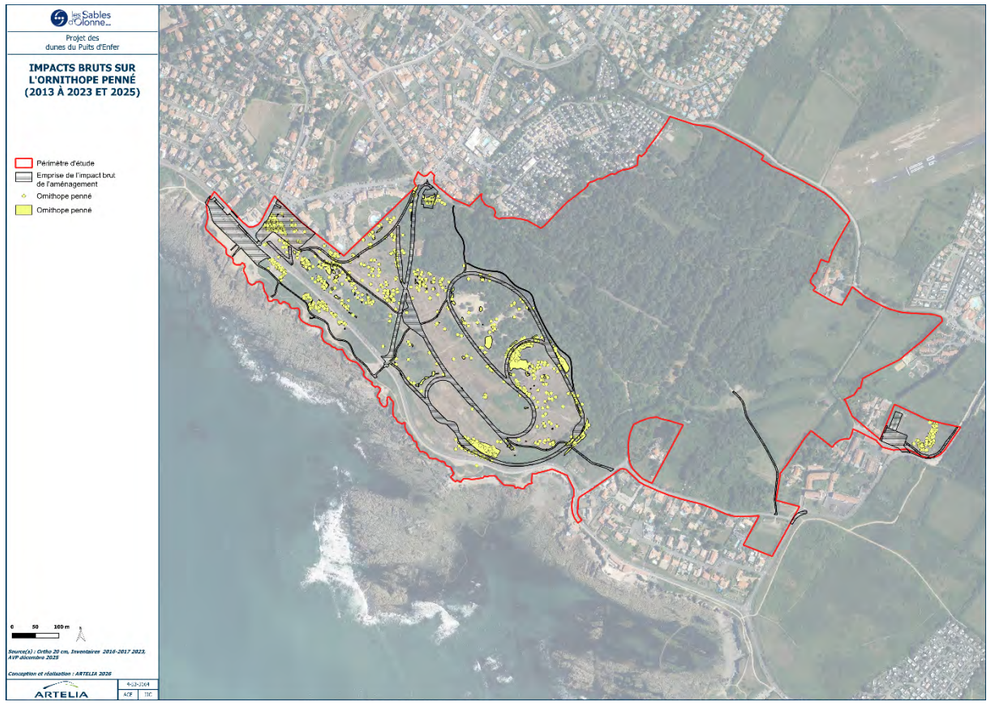
Ainsi, ce sont près de 63000 m² de pelouses qui seront préservés des aménagements et environ 24287 m² de pelouses qui seront renaturées. De plus, la canalisation du public, associée à la mesure de renaturation du site (recolonisation spontanée de la végétation, ensemencement, récolte sur site), permettra 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.

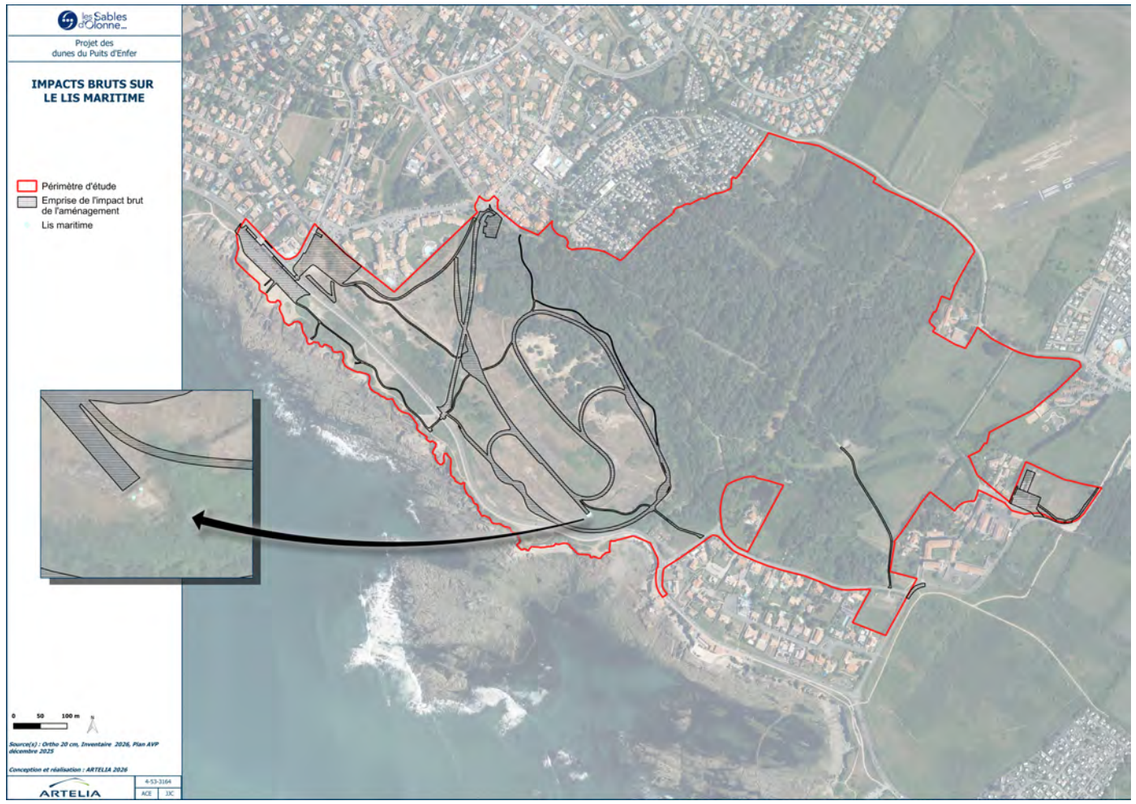
Concernant les espèces exotiques envahissantes, si aucune gestion adaptée n'est mise en œuvre, une trajectoire de colonisation et de fermeture du milieu pourrait avoir lieu par les espèces envahissantes déjà fortement présentes sur site, limitant ainsi la compétition inter-espèces, et venant appauvrir à long terme la diversité floristiques du site et par conséquent l'intérêt écologique global.



Carte 2 : Impacts brut sur les stations de Linaire des sables (haut) et de Silène de Porto (bas)



Carte 3 : Impacts brut sur les stations d'Ornithope penné (haut) et d'Ornithope comprimé (bas)



Carte 4 : Impacts brut sur les stations de Lys maritime

3.3.3.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- 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
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais
- MAcc01 : Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer
- MAcc02 : Transplantation des espèces protégés et patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile
- MAcc04 : Restauration des milieux naturels adjacents aux secteurs renaturés pendant le chantier

3.3.4. Zones humides

3.3.4.1. Les effets

■ **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 434 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 ;

■ 148 m² : cheminement sur sol naturel, ou alternativement installation d'un platelage bois sur pieux.

Soit un impact global d'environ 434 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 67 : 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.

■ **Appréciation des incidences résiduelles**

Au regard :

- De la faible emprise des aménagements (≈ 434 m²) ;
- 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.

3.3.4.2. Mesures

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 68 : 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 69 : Illustration de platelage bois ajouré (stade AVP)

De plus, une signalétique informative permettra de sensibiliser le public à la préservation de ces milieux sensibles.



Figure 70 : Exemple de signalétique de sensibilisation (stade AVP)

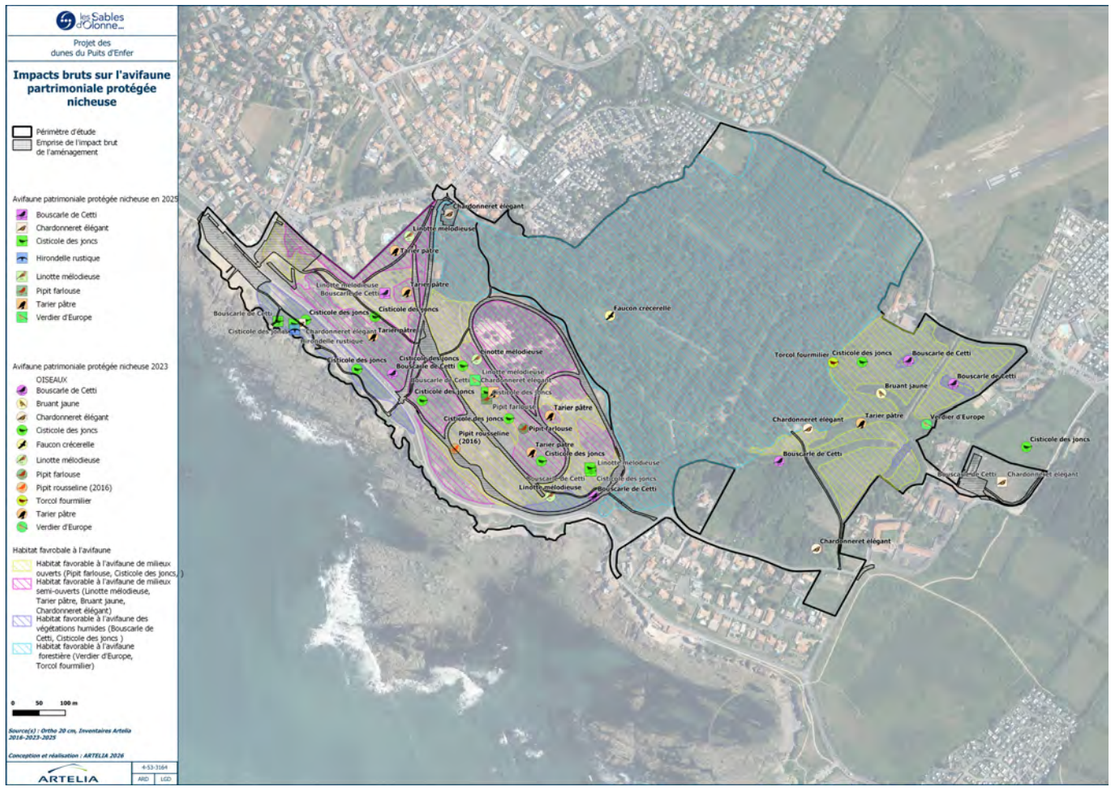
3.3.5. Avifaune

3.3.5.1. Les impacts bruts

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 5: Superposition du projet initial aux enjeux avifaune

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**

Tableau 10 : Surface d'habitats d'espèce impactée

3.3.5.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- 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
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais

3.3.6. Amphibiens

3.3.6.1. Les impacts bruts

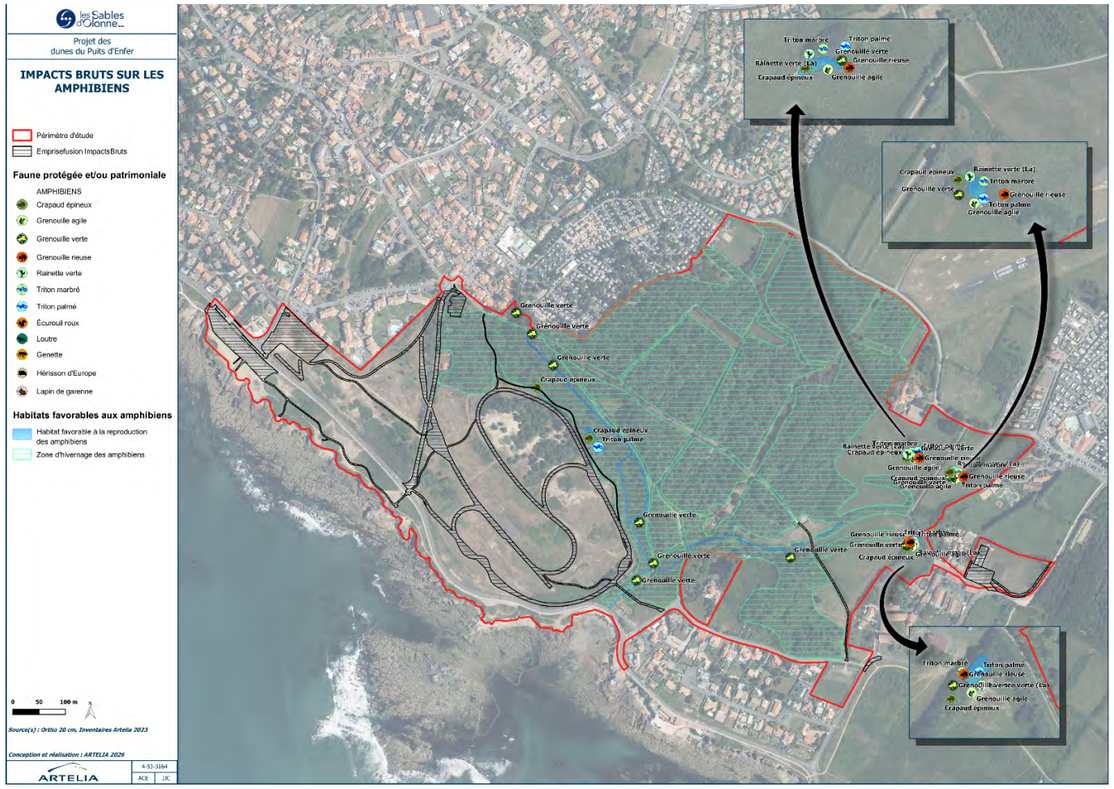
L'objectif général du projet est d'effacer l'anthropisation du site afin de retrouver un degré de naturalité et des fonctionnalités écologiques élevés. Et ceci, en passant par l'effacement partiel de la piste automobile, la canalisation du public, la protection physique des espaces naturels et une gestion 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 6:Superposition du projet initial aux enjeux amphibiens

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**

Tableau 11: Surface d'habitats d'espèce impacté

3.3.6.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- ME01 : Optimisation de l'implantation du projet
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais

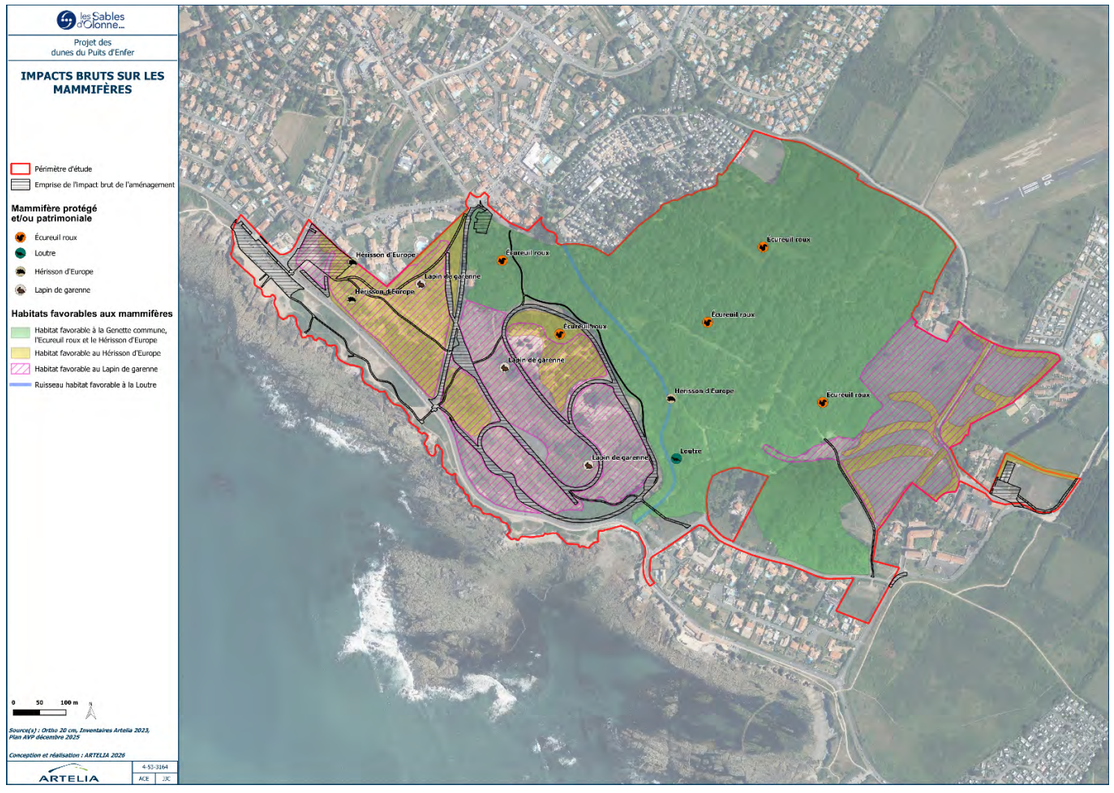
3.3.7. Mammifères terrestres

3.3.7.1. Les impacts bruts

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 7: Superposition du projet initial aux enjeux mammifères

Tableau 12 : 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**

3.3.7.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- 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
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais

3.3.8. Reptiles

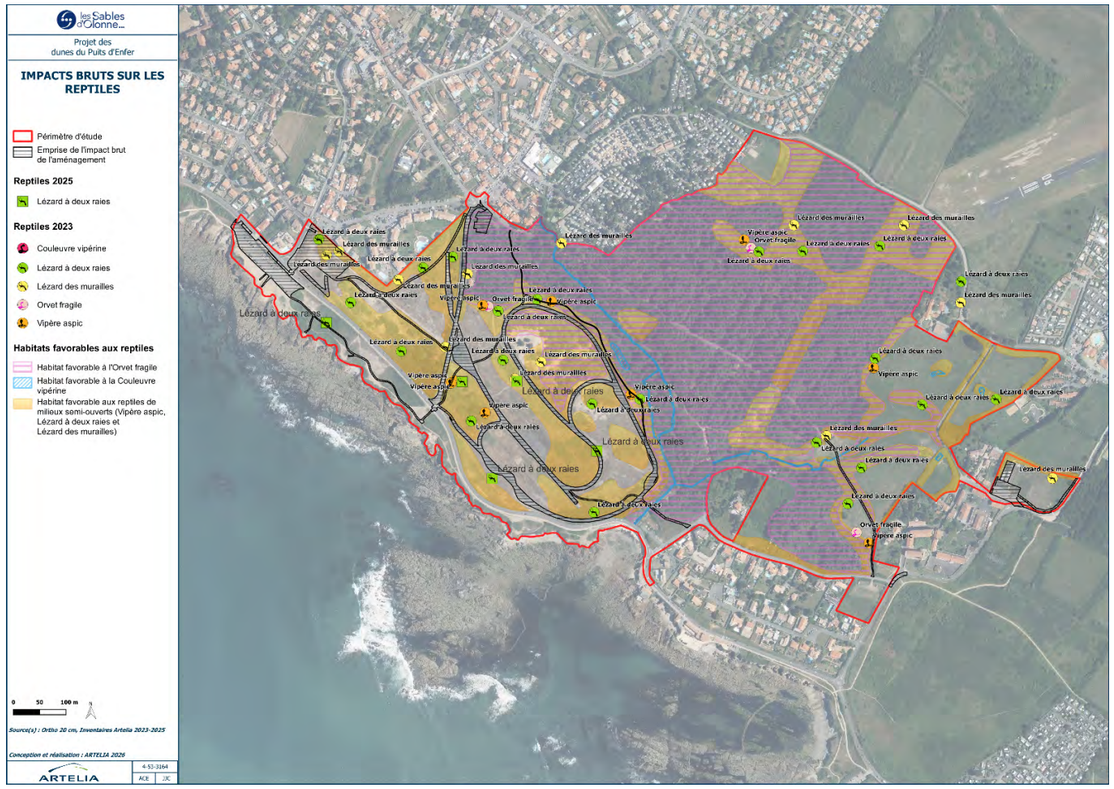
3.3.8.1. Les impacts bruts

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 8: Superposition du projet initial aux enjeux reptiles

Tableau 13 : 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**

3.3.8.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- 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
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais

3.3.9. Chiroptères

3.3.9.1. Les impacts bruts

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 éclairée 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.

3.3.9.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- ME01 : Optimisation de l'implantation du projet
- MR03 : Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais

3.3.10. Entomofaune

3.3.10.1. Les impacts bruts

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 9: Superposition du projet initial aux enjeux insectes

Tableau 14: 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**

3.3.10.2. Les mesures

Synthèse des mesures ERCA mises en place :

- 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
- MC01 : Décapage de l'ancien circuit et le cheminement cyclable de la rue des Marchais
- MAcc04 : Restauration des milieux naturels adjacents aux secteurs renaturés pendant le chantier

3.3.11. Synthèse des impacts bruts sur les milieux naturels en phase exploitation

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	DESCRIPTION DE L'IMPACT	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.	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.	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.	Positif
Zones humides	-	NC	286 m² de zones humides sont impactées par l'installation du platelage bois ou de cheminement (sol naturel).	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.	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.	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.	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.	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.	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.	Positif

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	DESCRIPTION DE L'IMPACT	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
	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	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.	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.	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.	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.	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
	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	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	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.	Positif
	Cortège d'espèces communes des milieux boisés	Faible	Le projet prévoyant l'aménagement d'une aire de stationnement sur une partie du boisement utilisée notamment par le Chardonneret élégant, une surface de 1800 m² est donc impactée définitivement.	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.	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.	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.	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.	Fort : Indirect et permanent
	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

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	DESCRIPTION DE L'IMPACT	EVALUATIONDE DE L'IMPACT EN PHASE EXPLOITATION
	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.	Fort : Indirect et permanent
	Espèces communes	Faible	Les autres espèces de mammifères sont plutôt présentes dans les boisements où aucun impact n'est identifié.	Positif
Chiroptères	Pipistrelle commune	Fort	Aucun impact n'est identifié sur ce groupe biologique, tant en chantier, qu'en exploitation.	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.	Fort : Indirect et permanent
	Couleuvre vipérine	Fort		
	Espèces communes	Faible	La création d'une 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).	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	Positif
	Cardinal	Modéré	Les aménagements prévus dans les dunes entrainent un impact sur l'habitat du cardinal de 950 m².	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
	Leste dryade	Modéré		
	Naïade aux yeux rouges	Modéré		
	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	Positif
	Espèces communes d'orthoptères	Faible	Espèces présentes au sein des dunes, les travaux entrainent un dérangement.	Positif

GRANDES THEMATIQUES	ESPECES	ENJEU SUR L'AIRE D'ETUDE	DESCRIPTION DE L'IMPACT	EVALUATIONDE DE L'IMPACT EN PHASE EXPLOITATION
	Espèces communes d'odonates	Faible	Pas d'impact identifié	Nul
	Espèces communes de rhopalocères	Faible	Pas d'impact identifié	Positif
	Espèces communes de coléoptères	Faible	Pas d'impact identifié	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

3.4. PAYSAGE ET PATRIMOINE

3.4.1. Paysage

3.4.1.1. Les effets

Le projet conduit à une transformation profonde de la perception du littoral. La suppression du parking du Puits d'Enfer et la renaturation des anciens enrobés permettent de rétablir une lecture paysagère cohérente des hauts de falaises et de valorisation du site géologique. Le déplacement du stationnement et la restauration des pelouses sommitales effacent la discontinuité actuelle et redonnent au site son caractère naturel.

La déconstruction des enrobés de l'ancien circuit permet une recolonisation végétale aidée et/ou naturelle des sols. La trace de l'ancien circuit sera toujours visible après les travaux du fait du retrait des structures sans les remplacer. Cependant, le temps et la végétation remodèleront le terrain et feront disparaître les empreintes de l'ancien circuit à terme. Le retrait des traces anthropiques du site (enrobés, plateformes, merlons) valorise le paysage et enrichis visuellement le milieu sur une mosaïque d'habitats naturels (dunes grises, zones humides, ourlets pré-forestiers).

Les nouveaux stationnements sont conçus pour réduire leur présence visuelle. Ils utilisent des matériaux perméables (terre-pierre, sablé calcaire), sont intégrés topographiquement et sont accompagnés de plantations. Le stationnement de 85 places aura un effet depuis le domaine de l'Estran, mais son intégration paysagère atténuera l'impact initial, et maintiendra des cônes de vue vers l'océan.

Le mobilier est volontairement limité et conçu dans un vocabulaire rustique, simple et naturel. Ces choix sont en cohérence avec le milieu naturel et réduit l'intégration d'éléments visuels intrusifs sur le site, tout en améliorant l'expérience de promenade plus immersive.

La mise en place d'un réseau de sentiers balisés, accompagné de mises-en-défens discrètes, permet de maîtriser les circulations et de réduire les dégradations visuelles liées au piétinement. La requalification du sentier côtier et cette canalisation du public permettent une meilleure mise en scène du paysage océanique et une amélioration de la lisibilité du parcours côtier. Les avancées en bord de falaise sont conservées et sécurisées, avec installation d'assises discrète, permettant ainsi d'améliorer la qualité des panoramas. L'ouverture du site au public permettra aussi de faire découvrir ce paysage dunaire et de le valoriser autrement que par les circulations routières actuelles.

La gestion des milieux vise explicitement à conserver des paysages ouverts et typique des dunes atlantiques, en limitant la fermeture par les pins, ronciers, ajoncs ou espèces nitrophiles.

Ainsi, l'impact paysager du projet est considéré comme positif à l'échelle du site et du littoral communal, dans la mesure où il renature un milieu anthropisé du littoral.

3.4.1.2. Les mesures

La conception même du projet implique des incidences positives. Aucune mesure spécifique n'a été nécessaire.

3.4.2. Patrimoine culturel et historique

3.4.2.1. Les effets

Sites inscrits/classés

Le projet n'est pas localisé au sein d'un site classé ou inscrit. Le site le plus proche de la zone est celui de « Les marais et villages du veillon », inscrit par le décret en date du 1975. Il est localisé à plus de 5 km à l'Est du site d'étude à vol d'oiseau.

Ainsi, aucun effet en phase d'exploitation n'est attendu sur le site inscrit.

Monuments historiques

L'Abbaye de Saint-Jean d'Orbestier, monument historique inscrit par arrêté du 28 janvier 1935, est située en limite du périmètre d'étude. Le projet s'inscrit dans le périmètre de protection de 500 mètres du monument, impliquant la sollicitation d'un avis conforme de l'Architecte des Bâtiments de France. Toutefois, il n'existe pas de covisibilité directe entre le projet et l'Abbaye d'Orbestier. En effet, les éléments du projet susceptibles d'entrer en covisibilité avec le monument (aire de stationnement, cheminement cyclable) sont masqués par la végétation et par les bâtiments existants.

De manière plus générale, le projet contribue à une amélioration globale à l'échelle du site, en renforçant la mise en valeur de l'Abbaye de Saint-Jean d'Orbestier et du Puits d'Enfer, et en améliorant la qualité paysagère et patrimoniale de leurs abords.

Ainsi, l'impact du projet est considéré comme positif, dans la mesure où il contribue à la mise en valeur du site du Puits d'Enfer et, par conséquent, des abords de l'Abbaye d'Orbestier.

3.4.2.2. Les mesures

Compte tenu des incidences limitées sur le patrimoine culturel et historique, il n'a pas été défini de mesures spécifiques.

3.5. MILIEU HUMAIN

3.5.1. Développement de l'urbanisation

3.5.1.1. Les effets

Le projet vise à renaturer le littoral des Sables d'Olonne. Cette renaturation passe par une maîtrise foncière et une préservation des espaces naturels.

L'espace renaturé est situé aux portes de la commune des Sables d'Olonne et apporte un cadre de vie privilégié pour la population avec la présence d'un espace naturel exceptionnel à proximité des habitations.

Le projet n'ouvre aucune nouvelle zone à l'urbanisation : le secteur demeure classé en zone naturelle au PLU. Bien au contraire, la démolition de l'ancien circuit automobile illustre la volonté de restaurer la naturalité du site, en lui redonnant un caractère plus sauvage et préservé, à la hauteur de la qualité exceptionnelle de ce littoral.

Il est également à signaler que des cabanons abandonnés implantés au cœur du site ont été progressivement démolis au cours des dernières années, et que cette démarche se poursuivra pour les quelques structures encore présentes. De la même manière, les serres abandonnées situées à l'emplacement prévu pour la future aire de stationnement, à proximité de l'Abbaye d'Orbestier, seront démolies dans le cadre du projet.

Il convient également de noter qu'en parallèle au projet, la destruction d'une habitation abandonnée située au milieu de la rue des Marchais, section Sud, est prévue au printemps 2026. La commune a confirmé l'absence d'enjeux liés aux espèces protégées au niveau du bâti avant démolition (nids d'hirondelles, etc.).

3.5.1.2. Les mesures

Au regard des incidences identifiées, aucune mesure spécifique n'a été définie.

3.5.2. Activités économiques et touristiques

3.5.2.1. Les effets

Une nouvelle offre touristique axée sur la (re)découverte d'un site emblématique de la commune des Sables d'Olonne est envisagée. Les établissements touristiques (campings, locations estivales…) bénéficieront de la proximité d'un site naturel patrimonial.

Les tracés permettront 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.

Des visites encadrées de sensibilisation permettront la découverte du patrimoine historique ainsi que des milieux naturels dunaires, humides et boisés. Le site sera accessible au public et organisé autour d'un réseau de cheminements piétons, conçu pour guider et canaliser les flux, favoriser la déambulation, desservir les différents espaces et encourager les déplacements en modes doux. Le projet prévoit ainsi une amélioration du confort d'usage pour les piétons et les cyclistes, grâce à l'aménagement d'espaces dédiés, incluant du mobilier urbain et des appuis vélos.

Le projet offre également l'opportunité de sécuriser les abords du gouffre du Puits d'Enfer, actuellement exposés à des risques pour le public et susceptibles d'occasionner des accidents. Il prévoit la mise en place de dispositifs de canalisation destinés à limiter les passages au plus près du gouffre et à orienter la fréquentation vers des zones sécurisées. L'accès aux véhicules de secours a également été intégré à la réflexion du projet.

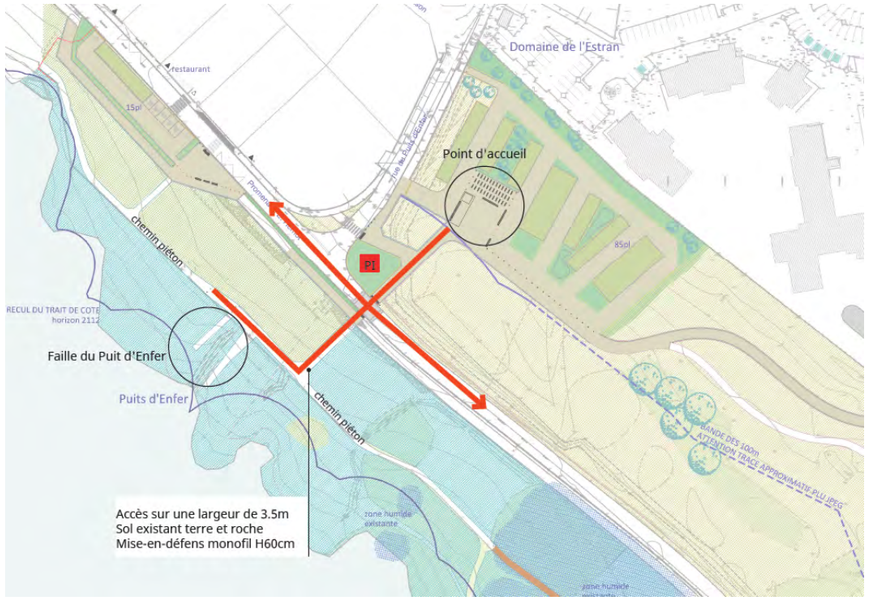


Figure 71 : Accessibilité pompiers au Puits d'Enfer - Source : Phytolab

Quatre haltes, dont des aires de pique-nique aménagées à proximité des zones de stationnement dans un cadre paysager qualitatif, ponctueront le parcours. Une entrée sera équipée de sanitaires, et l'ensemble des accès seront équipés de dispositifs d'information et de sensibilisation. L'entrée nord, située rue des Marchais, accueillera une aire de pique-nique ombragée.

À l'inverse, le maintien de la fermeture du site au public ne permettrait pas de valorisation à destination du grand public et pourrait conduire à une fréquentation anarchique, limitant la portée des actions de sensibilisation environnementale.

Des aires de stationnement seront aménagés à différents endroits autour du site, offrant ainsi plusieurs points d'accès, dans le but de mieux répartir les flux et de découvrir le site de différentes manières. L'aire de stationnement créée à l'Est permettra un usage mutualisé avec les besoins de l'Abbaye.

La renaturation d'un site dunaire et littoral dégradé de cette ampleur constitue une opération sans précédent sur la façade atlantique. La réalisation de ce projet exemplaire s'accompagnera d'un suivi scientifique pour permettre de caractériser la reconquête naturelle du site.

Sur le périmètre de l'ancien circuit, la chasse n'est pas autorisée. En revanche, certaines parcelles des Fiefs Saint-Jean (au nord de la rue du Fief Saint-Jean) sont chassées.

Concernant les activités économiques, le projet vient également renforcer l'attractivité résidentielle du territoire et contribue à la dynamisation de l'économie locale, tout en favorisant la création d'emplois indirects et durables, notamment dans l'entretien des espaces, la gestion écologique et l'animation des sites.

Ainsi, l'impact du projet est considéré comme positif, dans la mesure où il contribue à l'ouverture du public d'un site emblématique et à la sensibilisation du public à l'opération de renaturation.

3.5.2.2. Les mesures

Au regard des incidences identifiées qui sont positives, aucune mesure spécifique n'a été nécessaire.

3.5.3. Déplacements et trafic

3.5.3.1. Les effets

3.5.3.1. Les effets

Le projet ne prévoit aucune création d'infrastructure routière nouvelle et s'appuie prioritairement sur le développement des modes de déplacement doux, notamment par l'aménagement de cheminements piétons et cyclables, modes de déplacements adaptés à la découverte du site.

La rue des Fiefs Saint-Jean, actuellement en impasse, sera poursuivi par l'aménagement d'une piste cyclable afin d'améliorer la connexion entre quartiers. Elle permettra de connecter l'Abbaye Saint-Jean d'Orbestier et les ENS adjacents au site et au quartier de la Pironnière. L'anticipation de cet aménagement pourra également soutenir le déplacement futur de la piste cyclable du littoral à moyen-long terme, lorsque le recul du trait de côte la rendra impraticable. Une évolution signalétique pourra alors être prévue pour reporter la Vélodyssée sur cet itinéraire, sans proximité visuelle avec l'océan.

En matière de stationnement, le projet offre l'opportunité de réorganiser les points d'accès au site, permettant une meilleure répartition des flux, ce qui contribue à fluidifier le trafic lors des périodes de forte affluence. Des aires de stationnement seront ainsi réparties sur l'ensemble du site, incluant 15 places prioritaires (5 PMR et 10 civiques) aménagées au niveau du Puits d'Enfer. Le nombre global de places à l'ouest du site restera inchangé, tandis que l'aire de stationnement située à l'est, en entrée du site côté Abbaye de Saint-Jean d'Orbestier, accueillera des places complémentaires, mobilisées notamment lors des périodes de forte fréquentation estivale.

Le devenir de la section sud de la rue des Marchais a fait l'objet d'une analyse approfondie afin d'en évaluer les impacts potentiels, notamment sur les usages quotidiens des riverains, les circulations locales et la desserte du quartier de la Pironnière. Les retours issus de la concertation publique ont conduit, à ce stade, à privilégier le maintien d'un niveau minimal de fonctionnalité de la rue. Ainsi, la section sud de la rue des Marchais est requalifiée en chemin rural, avec pour objectif de limiter le trafic, de réduire les nuisances sur le site et d'améliorer l'expérience des visiteurs.

Cette évolution sur la rue des Marchais s'accompagne d'une modification des sens de circulation sur le nord de la rue des Marchais et la rue des Sablais, visant notamment à orienter les flux sortants du camping vers le nord, afin de réduire la congestion dans le centre du quartier, en particulier les jours de marché.

Par ailleurs, le projet prévoit la suppression de la piste cyclable existante sur la rue des Marchais afin de retrouver un cœur de site plus apaisé. En contrepartie, un nouvel aménagement cyclable est envisagé entre le nord de la rue des Marchais et le Puits d'Enfer, permettant de relier l'est de la Pironnière à l'océan ainsi que l'abbaye de Saint-Jean d'Orbestier au site géologique.

Le schéma de principe présenté ci-après illustre la répartition des aires de stationnement ainsi que les voies concernées par les inversions de sens de circulation.

Par ailleurs, le projet prévoit une amélioration du confort d'usage des modes doux, notamment par l'aménagement d'espaces dédiés aux piétons (mobilier urbain) et aux cycles (appuis vélos). De plus, un platelage en bois sera mis en place dans certains secteurs situés en zone humide afin de rehausser légèrement le chemin et de garantir une circulation confortable et sécurisée des piétons tout au long de l'année.

L'arrêt de bus, situé devant le parking du Puits d'Enfer, sera utilisé comme dépôt pour les cars scolaires, qui rejoindront ensuite l'aire de stationnement située au Nord-est de l'Abbaye de Saint-Jean d'Orbestier pour se stationner.



Figure 72 : Stationnement et circulation (Phytolab, 2026)

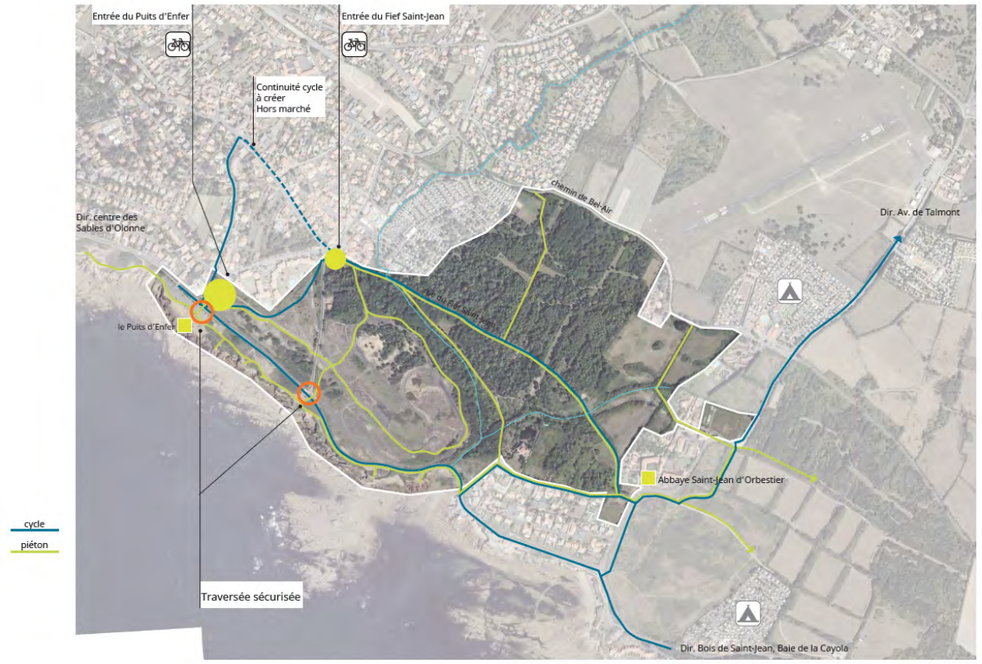


Figure 73 : Cheminements doux (piétons et cycles) - Phytolab, 2026

Au regard de ces éléments, le projet permettra d'améliorer la répartition des flux sur le site tout en renforçant l'offre en modes doux. L'attractivité accrue du site pourrait toutefois entraîner une légère augmentation de la fréquentation, tous modes de déplacement confondus (véhicules motorisés, vélos et piétons).

Dans l'ensemble, les impacts sur les déplacements sont jugés positifs, grâce à une organisation plus efficace des flux aux abords du site et à une incitation accrue à l'usage des modes de déplacement doux. L'éventuelle hausse du trafic, liée à l'attractivité renforcée du site, reste néanmoins bénéfique dans une perspective de valorisation de cet espace.

3.5.3.2. Les mesures

Au regard des incidences identifiées qui sont positives, aucune mesure spécifique n'a été nécessaire.

3.6. CADRE DE VIE

3.6.1. Qualité de l'air

Cette thématique est traitée dans le paragraphe « Effets sur la santé ».

3.6.2. Bruit et mesures de protection contre les nuisances sonores

3.6.2.1. Les effets

Le projet ne prévoit pas la création de nouvelles infrastructures routières et valorise le développement des modes de déplacement doux, tels que les cheminements piétons et les aménagements cyclables, afin de limiter l'augmentation du trafic motorisé et de réduire les nuisances sonores associées.

Le projet prévoit, en parallèle, la réduction de la circulation sur la rue des Marchais ainsi qu'un changement de sens de circulation pour deux voies situées en zone résidentielle. Ces aménagements permettront la mise en place d'une boucle de circulation favorisant une répartition plus homogène des flux de trafic et les nuisances sonores associées.

Ainsi, le projet ne devrait pas provoquer de nuisances sonores significatives par rapport à la situation actuelle. En effet, il n'entraîne pas d'augmentation notable du trafic automobile et vise au contraire à mieux organiser les flux et les usages sur le site, afin de limiter la congestion lors des périodes de forte affluence. Néanmoins, le renforcement de l'attractivité du site pourrait entraîner une hausse du trafic des véhicules motorisés aux abords du site

Au regard de ces éléments, le projet ne viendra pas modifier de manière perceptible l'ambiance sonore du site et de ses abords. Les impacts sur le bruit sont ainsi jugés positifs, du fait d'une meilleure répartition des usages et d'une incitation accrue aux modes de déplacement doux. L'éventuelle augmentation des nuisances sonores, liée à l'attractivité renforcée du site, reste toutefois acceptable dans une perspective de valorisation de cet espace.

3.6.2.2. Les mesures

Au regard des incidences identifiées qui sont limitées, aucune mesure spécifique n'a été nécessaire.

3.6.3. Émissions lumineuses

3.6.3.1. Les effets

Le projet ne prévoit pas d'installation d'éclairage ; le site ne sera pas davantage éclairé qu'actuellement.

3.6.3.2. Les mesures

Compte-tenu de l'absence d'incidences, il n'est pas prévu la mise en place d'autres mesures spécifiques.

3.7. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

3.7.1. Risques naturels

3.7.1.1. Les effets

<u>Risque d'érosion des falaises et de submersion marine</u>

La section sud du littoral, à partir de la jonction de la rue des Marchais, est le secteur le plus soumis à l'aléa du recul du trait de côte. Certains tronçons piétons ne sont déjà plus utilisables. Les piétons se reportent donc par défaut sur la piste cyclable.

La route littorale actuelle est exposée au recul du trait de côte à horizon 100 ans. De plus, l'absence de gestion des eaux de ruissellement superficielles au niveau du parking du Puits d'Enfer fragilise les falaises.

Le projet ne vient pas aggraver le risque actuel, et permet, selon les secteurs, d'anticiper une diminution de la vulnérabilité des personnes et des infrastructures par recul stratégique de certains aménagements existants.

La principale évolution concerne le recul de la majeure partie du parking de Puits d'Enfer, désormais repositionné plus en retrait du littoral avec la création d'une nouvelle aire de stationnement, comme l'illustre le plan ci-dessous. Cette mise en retrait réduit la vulnérabilité des personnes et des infrastructures en les plaçant en dehors de l'emprise prévue du recul du trait de côte à l'horizon 2100.

Le tracé du cheminement piéton existant le long du littoral a également été ajusté, notamment sur le premier secteur aménagé en platelage (à l'ouest), afin de décaler le sentier de quelques dizaines de mètres et de le positionner, lorsque cela était possible, en dehors du périmètre de recul du trait de côte à l'horizon 2100.

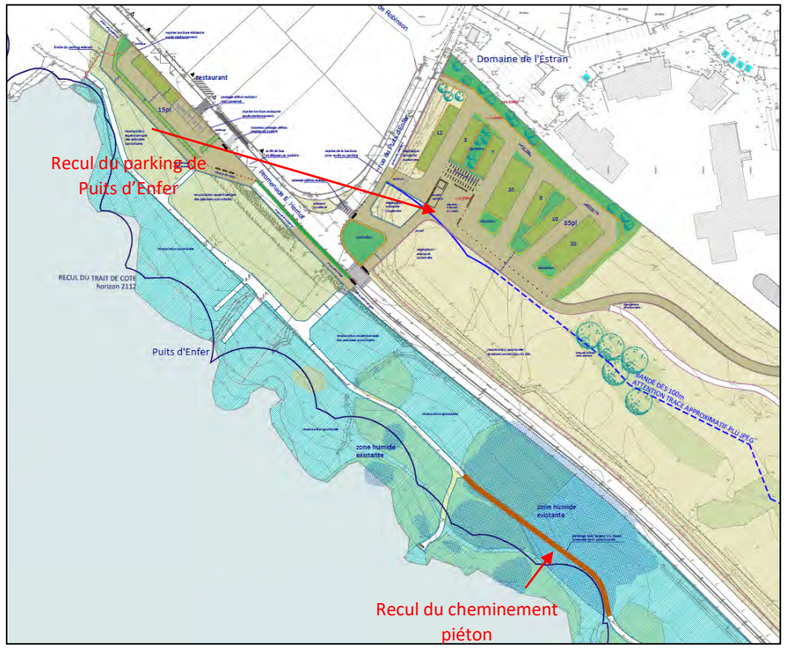


Figure 74 : Schéma des réaménagements sur le secteur de Puits d'Enfer en fonction de la prise en compte du risque d'érosion du littoral (au stade AVP)

Par ailleurs, le projet permet de réduire le phénomène de ruissellement lié à la suppression des infrastructures imperméables (partie du parking du Puits d'Enfer) qui n'étaient pas équipées de moyens d'assainissement. Cela atténuera l'érosion des terrains superficiels par ravinement et la fragilisation des falaises littorale, ce qui présente aussi un gain de sécurité pour les usagers.

L'aménagement de la rue des Fiefs Saint-Jean, actuellement en impasse, permettra de soutenir le déplacement futur de la piste cyclable du littoral à moyen-long terme, lorsque le recul du trait de côte la rendra impraticable.

Risque inondation

Lorsque le sol est saturé d'eau, il arrive que la nappe affleure et qu'une inondation spontanée se produise.

Le risque inondable par remontée de nappe est présent en lien avec la nappe sub-affleurante au niveau du littoral et le long du ruisseau du Puits Rochais et de son affluent.

Ce risque est pris en compte par les aménagements du projet au travers du descellement / désimperméabilisation de l'ancien circuit automobile et du parking du puits d'Enfer ainsi que la mise en place de revêtements relativement drainants sur les nouvelles aires de stationnements. Ces aménagements vont dans le sens de la réduction de la vulnérabilité des personnes face au risque.

Le projet reste néanmoins vulnérable à ces risques, malgré la conception des aménagements visant à les anticiper au maximum. Les reculs d'aménagements permettent de réduire significativement l'exposition et la gravité des incidents, mais certaines situations extrêmes ou imprévues pourraient encore avoir des conséquences sur les installations et l'environnement environnant.

3.7.1.2. Les mesures

Compte tenu des incidences positives sur les risques naturels, aucune mesure spécifique n'est à mettre en place.

3.7.2. Risques technologiques

Toutes les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement de la commune des Sables d'Olonne sont situées en dehors de la zone d'étude.

3.8. EFFETS SUR LA SANTE : EVALUATION DU RISQUE SANITAIRE

3.8.1. Effets de la pollution atmosphérique sur la santé

De nombreuses études permettent aujourd'hui d'affirmer le lien de causalité entre pollution atmosphérique et impacts sanitaires.

Les polluants chimiques qui suscitent les plus fortes préoccupations en termes de santé publique sont les particules fines, l'ozone (O3), le dioxyde d'azote (NO2), les composés organiques volatils (benzène, formaldéhyde, 1,3-butadiène…), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP tels que le benzo[a]pyrène) et les métaux (tels que l'arsenic, le chrome et le cadmium).

Les incidences sur la santé se résument par des effets sur les systèmes respiratoire et cardiovasculaire. La pollution atmosphérique est également responsable d'aggravations aiguës de l'état de santé (augmentation des symptômes allergiques, crises d'asthme, irritation de la gorge, des yeux et du nez…) ou d'exacerbations de pathologies chroniques qui se traduisent par la survenue de symptômes pouvant conduire à des hospitalisations, voire au décès. La classe de population la plus affectée par la pollution atmosphérique est appelée « population sensible ». Elle est composée par les jeunes enfants, les personnes âgées et les personnes atteintes de maladies respiratoires et cardiovasculaires.

La pollution issue du trafic routier, notamment celle liée aux émissions de gaz d'échappement diesel (GED) est relativement nocive pour la santé comme explicité dans un rapport du ministère de la santé canadien publié en mars 2016.

Les particules fines (PM10 et PM2.5) sont les polluants pour lesquels les effets sur la santé sont les plus étudiés du fait de leurs effets notoires sur la santé humaine. La toxicité de ces particules est due à la fois à leur composition et leur taille.

Plus les particules sont petites plus elles pénètrent profondément dans l'arborescence pulmonaire. La composition propre des particules (organique, minérale ou chimique) engendre des effets directs sur la santé. Les particules peuvent également véhiculer des substances chimiques nocives comme les métaux lourds.

Deux synthèses d'études épidémiologiques ont mis en évidence un lien de causalité renforcé entre l'exposition aux PM2.5 et la mortalité ainsi que la morbidité cardiovasculaire et respiratoire.

En octobre 2013, le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a classé l'ensemble des particules fines, ainsi que la pollution de l'air extérieur, comme des cancérigènes certains pour l'homme (groupe 1). Il a été montré qu'il existe un lien de causalité fort entre exposition aux PM2.5 et cancer des poumons. Une association avec un risque accru de cancer de la vessie a également été relevée.

D'autres effets sont de plus en plus documentés dans des études épidémiologiques comme les effets possibles sur les risques de naissance prématurée provoquant des atteintes au développement neurologique du nourrisson. Les risques de troubles neurologiques sont aussi étudiés chez les personnes âgées.

Les études épidémiologiques ont démontré un impact plus important des PM2.5 par rapport au PM10 et surtout l'absence d'un seuil en dessous duquel personne ne serait affecté.

Concernant les polluants atmosphériques d'origine naturelle :

Les effets des pollens sur la santé se résument par le déclenchement de maladies chroniques telles que la rhinite allergique, l'asthme allergique et la conjonctivite allergique.

De plus, il existe plusieurs types d'interactions entre polluants de l'air et pollens :

- Certains polluants chimiques de l'air renforcent le potentiel allergisant des pollens soit en abaissant le seuil de réactivité bronchique ou soit en accentuant l'irritation des muqueuses nasales ou oculaires. Par exemple, l'ozone augmente la perméabilité des muqueuses respiratoires ce qui engendre une réaction allergique à des concentrations plus faibles que la normale.

- Les pollens peuvent être fragmentés par certains polluants ce qui permet au fragment de pollens de pénétrer plus en profondeur dans les poumons.

3.8.2. Effets du bruit sur la santé

Le bruit entraîne une réponse non spécifique au niveau du système cardio-vasculaire en accélérant la fréquence cardiaque et en provoquant une vasoconstriction (diminution du diamètre des petites artères). Ces modifications cardio-vasculaires sont propices à l'élévation de la pression artérielle et celle-ci peut être élevée de façon permanente chez des populations soumises de manière chronique à des niveaux de bruit élevés.

La stimulation acoustique provoque également des modifications des fonctions digestives. Les plus fréquentes sont une diminution de la fonction salivaire et du transit intestinal. Les modifications de la sécrétion et de la composition du suc gastrique peuvent constituer le lit de troubles graves tels que l'ulcère gastrique ou l'ulcère du duodénum.

Le bruit interfère avec la fonction réparatrice du sommeil, perturbant ce dernier de diverses façons. Il augmente le temps d'endormissement, éveille le sujet endormi, l'empêche de se rendormir, affecte la durée et la succession des différents stades du sommeil. Il conduit finalement à une modification de la structure du sommeil, caractérisée par la réduction ou la disparition des stades du sommeil lent profond, le raccourcissement de la latence d'apparition du sommeil paradoxal et sa moindre durée. Les facteurs déclenchants sont des niveaux de bruits de fond (en Leq) trop élevés ou des niveaux maximums (pic de bruit, cumul des sources de bruit) également trop importants.

La baisse des performances intellectuelles pourra être assimilée à un problème sanitaire en ce qu'elle peut introduire des inégalités face aux processus d'apprentissage par exemple. Le bruit implique un risque pour le développement intellectuel de l'enfant : déficit de l'attention visuelle, difficultés à se concentrer, entraînant des effets néfastes vis à vis du développement du langage et de l'apprentissage de la lecture.

3.8.3. Effets du projet de renaturation sur la santé

3.8.3.1. Concernant la qualité de l'air

Le projet de renaturation n'a pas d'effets néfastes sur la santé humaine. Le projet induit une diminution de la surface d'enrobés présents sur le site.

Le développement de voies dédiées aux modes de circulation doux, tels que les déplacements piétons et cyclables, vise à encourager le report modal au détriment de l'usage de la voiture individuelle. Cette évolution est susceptible de réduire les émissions de polluants atmosphériques liées au trafic routier (notamment les oxydes d'azote et les particules fines), contribuant ainsi à une amélioration de la qualité de l'air, en particulier dans les secteurs urbains et résidentiels.

La réorganisation des stationnements en différents points d'entrée du site permettra également de répartir les flux, réduisant ainsi le phénomène de congestion en période de forte fréquentation.

En conclusion, le projet aura une incidence positive sur la santé humaine du point de vue de la qualité de l'air.

3.8.3.2. Concernant le bruit

Le projet ne prévoit pas la création de nouvelles infrastructures routières et privilégie le développement des modes de déplacement doux, tels que les cheminements piétons et les aménagements cyclables, afin de limiter l'augmentation du trafic motorisé et de réduire les nuisances sonores associées.

Parallèlement, le projet prévoit une réduction de la circulation sur la rue des Marchais, transformée en chemin, ainsi qu'une inversion du sens de circulation pour deux voies situées en zone résidentielle. Ces aménagements permettront la mise en place d'une boucle de circulation favorisant une répartition plus homogène des flux de trafic et, par conséquent, des nuisances sonores associées.

En conclusion, le projet aura une incidence positive sur les nuisances sonores.

4. MISE EN ŒUVRE DE LA DEMARCHE DU VOLET ÉVITER, REDUIRE ET COMPENSER

4.1. 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.

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).

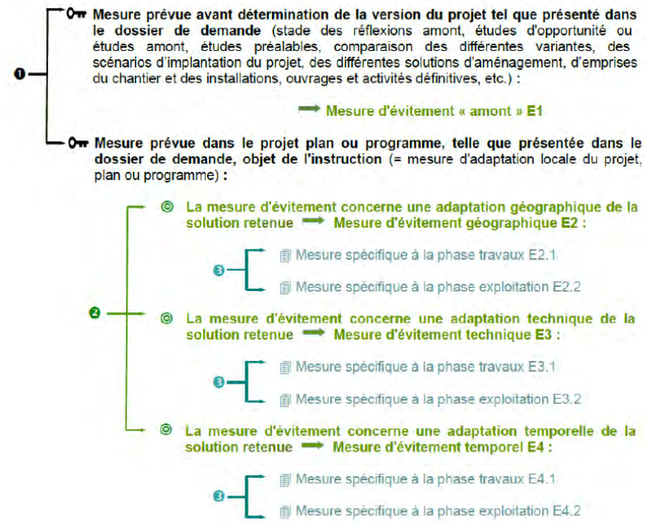


Figure 75 : Extrait de l'arbre présentant le principe de numérotation des différentes mesures (ici pour les mesures d'évitement)

Toutes les mesures d'évitement et réduction proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 15 : Liste des mesures d'évitement et de 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
MR07	R2.1 j	Gestion des nuisances à l'égard des populations humaines	Travaux

4.1.1. ME01 : 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 mesure valorise l'ensemble des itérations de projets mené sur certains aménagements, notamment les tracés des cheminements cycle et piéton, ou encore les stationnements. L'ensemble de ces réflexions est présenté dans le chapitre 1 du présent tome *« Description du projet retenu et ses solutions de substitution examinées au regard de l'environnement et de la santé »*, dans la partie 4 *« Conception du projet »*.
Acteurs				MOA/MOA/Ecologue

4.1.2. MR01 : Intégration des cycles biologiques de la faune et la flore dans les 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. **<u>Phasage vis-à-vis des habitats et de la flore :</u>** 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 16: 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* **<u>Phasage vis-à-vis des oiseaux :</u>**

MR01 : Intégration des cycles biologiques de la faune et de la flore dans le travaux et l'exploitation	
	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 17: 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* **<u>Phasage vis-à-vis des amphibiens :</u>** Les amphibiens étant en dehors des emprises chantier, ce groupe biologique n'est pas une contrainte pour le phasage des travaux. **<u>Phasage vis-à-vis des reptiles :</u>** 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 18: 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*

<table>
<tr><th colspan="2">MR01 : Intégration des cycles biologiques de la faune et de la flore dans le travaux et l'exploitation</th></tr>
<tr><td></td><td><u>Phasage vis-à-vis des insectes</u>

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 19: Phasage des travaux vis à vis des insectes

<table>
<tr><th colspan="12">Périodes de sensibilité des insectes</th></tr>
<tr><td>J</td><td>F</td><td>M</td><td>A</td><td>M</td><td>J</td><td>J</td><td>A</td><td>S</td><td>O</td><td>N</td><td>D</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td><td colspan="3">Période d'activité</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

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.

<table>
<tr><th colspan="12">Périodes de travaux</th></tr>
<tr><td>J</td><td>F</td><td>M</td><td>A</td><td>M</td><td>J</td><td>J</td><td>A</td><td>S</td><td>O</td><td>N</td><td>D</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="4">Sans travaux (hors récolte des graines Macc01 et 02)</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>
Le phase des travaux prend en compte ces périodes sensibles.</td></tr>
<tr><td>Acteurs</td><td>Maitrise d'ouvrage / Maitrise d'œuvre ;
Ecologue en charge du suivi de chantier ;
Entreprises en charge de la réalisation des travaux.</td></tr>
</table>

4.1.3. MR02 : 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 ».

MR 02 – Gestion et réutilisation des terres	
	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

4.1.3.1. 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.

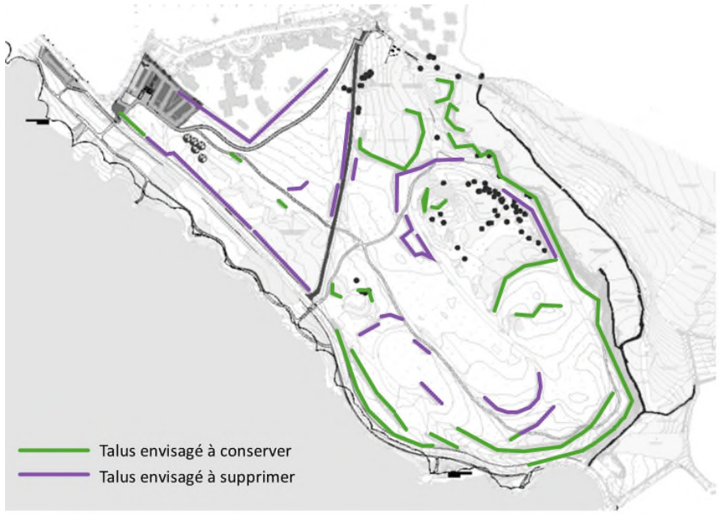


Figure 76: Localisation des merlons envisagés à conserver et supprimer

4.1.3.2. 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 toufefois 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.

4.1.4. 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			

4.1.5. 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 du parking 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 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 €

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

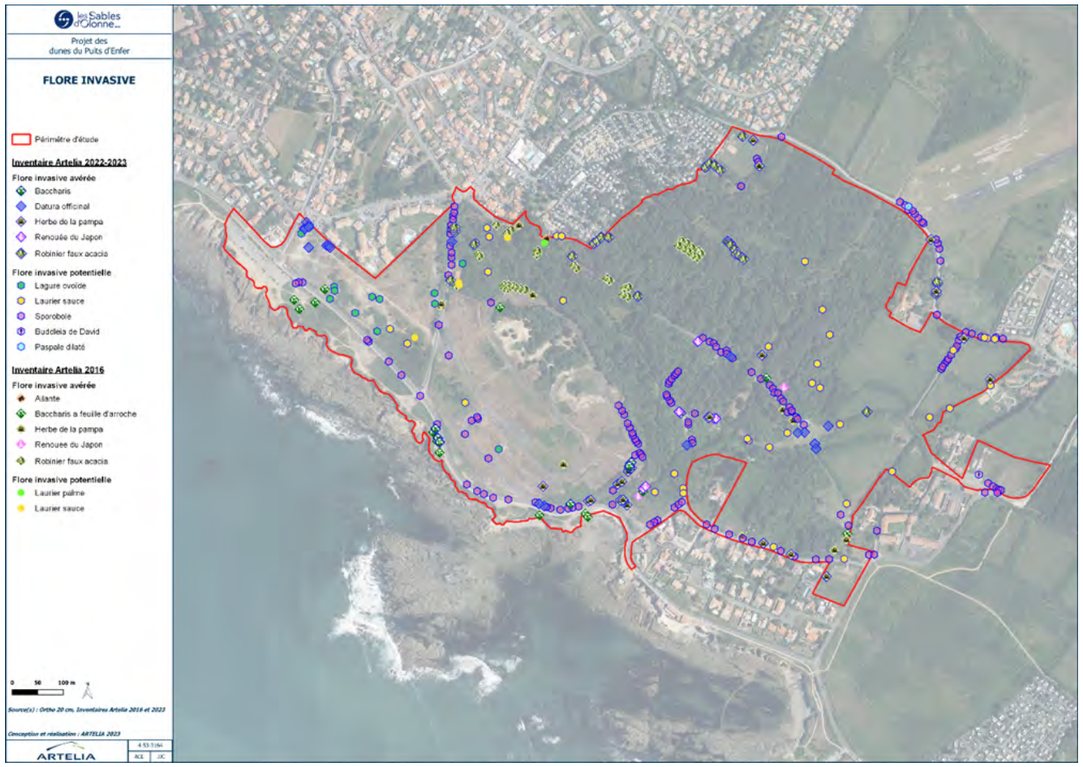
Caractère envahissant	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Localisation
Avéré	*Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900*	Herbe de la Pampa, Roseau à plumes	Ancien circuit et abords des voies de circulation (chemins, routes)
	Datura stramonium L., 1753	Stramoine, Herbe à la taupe, 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

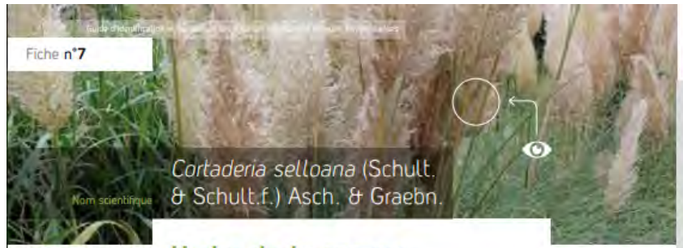
Éviter la propagation de la plante
- Evacuation sécurisée de tous les résidus vers un centre agréé (compostage/ méthanisation à privilégier si possible).
- Surveillance de la zone et renouvèlement des opérations si retour de l'espèce.

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 — QUAND ?

- 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 renouvèlement 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)

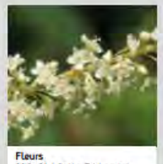


Tige
CC By-SAT. Pernot (Telabotanica)

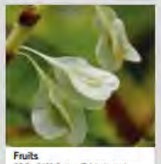


Renouée de Sakhaline | Renouée du Japon

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

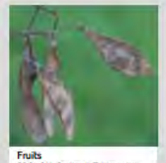


Feuilles
CC By-SA

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



4.1.6. MR05 : Balisage préventif et mise en défens

<table>
<tr><th colspan="5">MR05 : Balisage préventif et mise en défens</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>R2.1 h : Balisage préventif et mise en défens des stations d’espèces protégées et des zones à enjeux écologiques</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td>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.

</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs impliqués</td><td>Maitrise d’ouvrage / Maitrise d’oeuvre ;
Ecologue en charge du suivi de chantier ;
Entreprises en charge de la réalisation des travaux.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">MR05 : Balisage préventif et mise en défens</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>R2.1 h : Balisage préventif et mise en défens des stations d’espèces protégées et des zones à enjeux écologiques</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de suivi envisageables</td><td>Vérification par l’écologue du respect des prescriptions</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût</td><td>Intégré au projet global - 30€ le mètre linéaire.</td></tr>
</table>

les Sables d'Olonne...

Projet des
dunes du Puits d'Enfer

Localisation du balisage

Balisage

AmenagementsProjetes AVPfev2026

- Enrobé clair
- Platelage bois
- Sablé liant calcaire
- Terre pierre
- Végétation arbustive
- Prairie rustique
- Cheminement piéton

Flore 2023

Pieds de flore portégée

- Linaire des sables
- Ornithope comprimé
- Ornithope penné
- Silène de Porto

Flore protégée réglementaire (inventaire 2016)

Stations

- Linaria arenaria
- Ornithopus compressus
- Ornithopus pinnatus
- Silene portensis
- PerimEtude

Ortho 20 Cm

0 50 100 m

Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2023, Plan AVP décembre 2025

Conception et réalisation : ARTELIA 2026

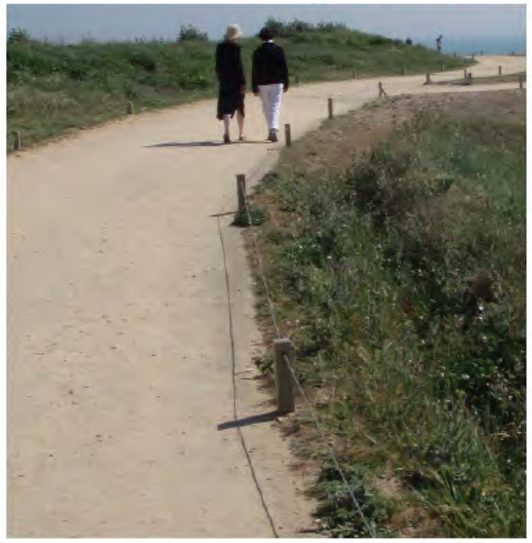
ARTELIA | 4-53-3164 | ACE | JJC

Carte 10: Localisation du balisage

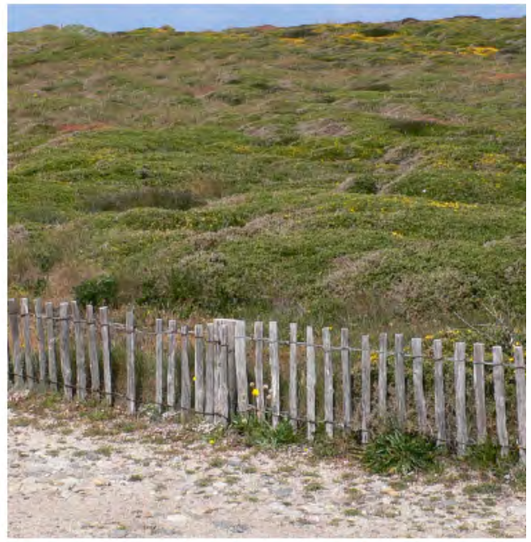
4.1.7. MR06 : Maîtrise de la fréquentation et adaptation des mises en défens

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 : **La lutte contre le piétinement et l'érosion** : 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. **La préservation des zones de quiétude** 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 de l'aire de stationnement, ce seront des mises en défens basse avec des fils pour canaliser le public sur le cheminement. Cf schéma **Adaptation des mises en défens :** 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

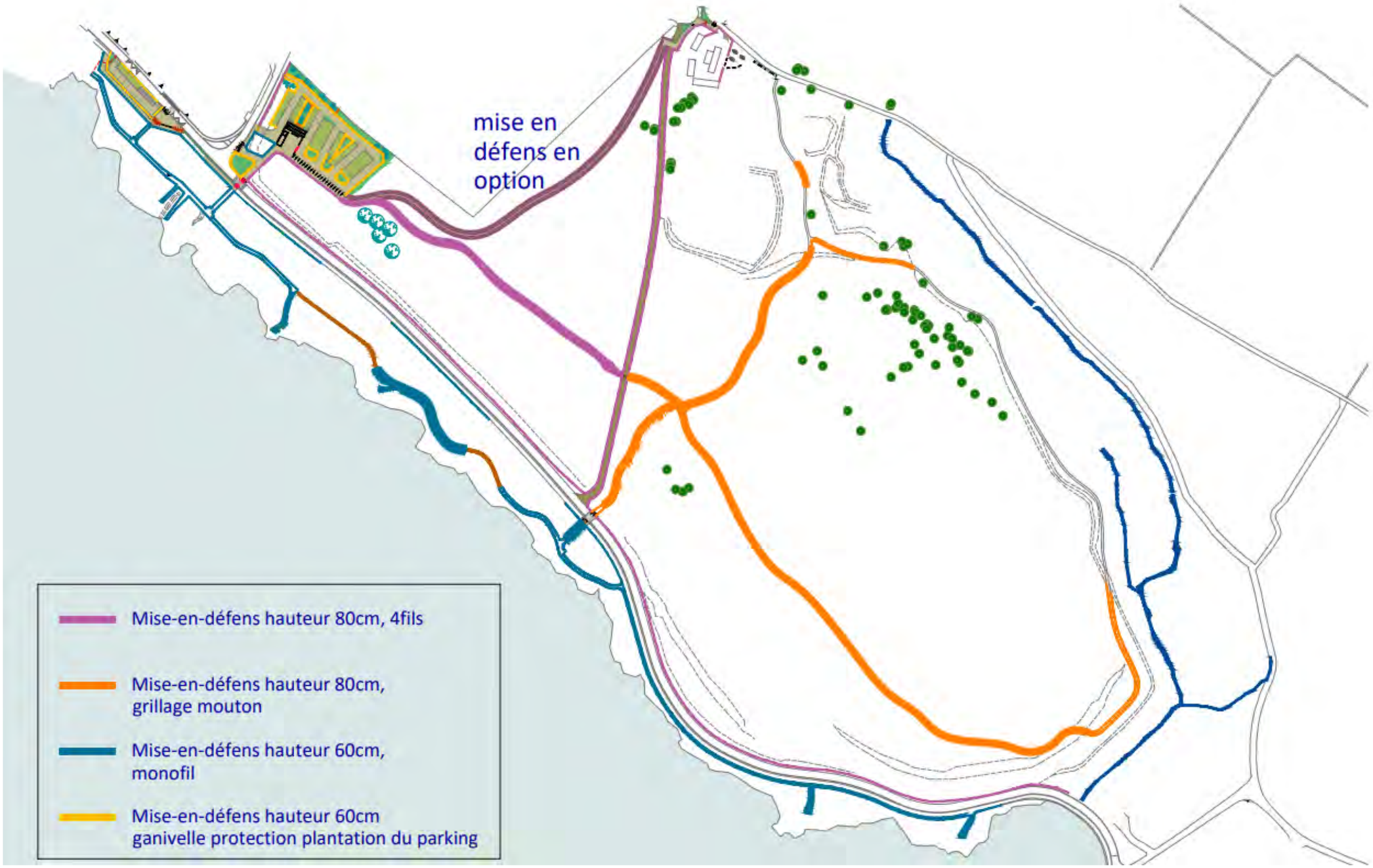


Figure 77: Localisation des différentes mises en défens

4.1.8. MR07 : Gestion des nuisances à l'égard des populations humaines

<table>
<tr><th colspan="5">MR 07 : Gestion des nuisances à l'égard des populations humaines</th></tr>
<tr><th colspan="5">R2.1 j : Dispositifs de limitation des nuisances envers les populations humaines</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>R2.1 : Réduction technique en phase travaux</td></tr>
<tr><td colspan="4">Description de la mesure</td><td>L'objectif est de limiter les risques et les nuisances pour les riverains et usagers du site, notamment en ce qui concerne la qualité de l'air (poussières, odeurs) et le bruit (y compris les vibrations).

■ <u>Pour les nuisances sonores et vibrations associées :</u>

• mise en place d'horaires de chantier (8h-12h30 / 14h-18h) ;
• limitation de la vitesse de circulation à 20 km/h ;
• engins et matériels conformes aux normes en vigueur (possession des certificats de contrôle) ;
• informations des riverains (par voie de presse ou affichage en mairie).

■ <u>Pour la qualité de l'air :</u>

• arrosage des pistes, notamment par vent fort et temps sec pour limiter les envols de poussières ;
• éviter les opérations de chargement et de déchargement de matériaux par vent fort ;
• vitesse limitée à 20 km/h sur le chantier ;
• utilisation de véhicules aux normes (échappement et taux de pollution) et contrôle régulier de leur respect.

<u>Mesures spécifiques lors de la manipulation des liants hydrauliques :</u>

• pas d'épandage par vent supérieur à 40 km/h ;
• éviter les opérations de chargement et de déchargement de matériaux par vent fort (> 40 km/h) ;
• pas de circulation sur des surfaces venant d'être traitées ;

■ <u>Pour les nuisances liées aux pollutions lumineuses :</u>

• mise en place d'horaires de chantier (8h-12h30 / 14h-18h) évitant de recourir à un éclairage artificiel</td></tr>
<tr><td colspan="4">Modalités de mise en oeuvre</td><td>Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Acteurs</td><td>Maître d'ouvrage
Entreprises attributaires au cours des travaux</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût de la mesure</td><td>Intégré au coût global des travaux</td></tr>
</table>

4.3. IMPACTS RESIDUELS SUR LES HABITATS, LA FLORE ET LA FAUNE

4.3.1. Effets résiduels 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 l'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 20: 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%**
Prairies ; terrains dominés par	**TOTAL**			**125 931**	**2 064**	**2 170**	**(-5%)**
	38	E2	Prairies mésiques	4051	0	0	-
des herbacées non graminoïdes	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%
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	-

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
	-	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.

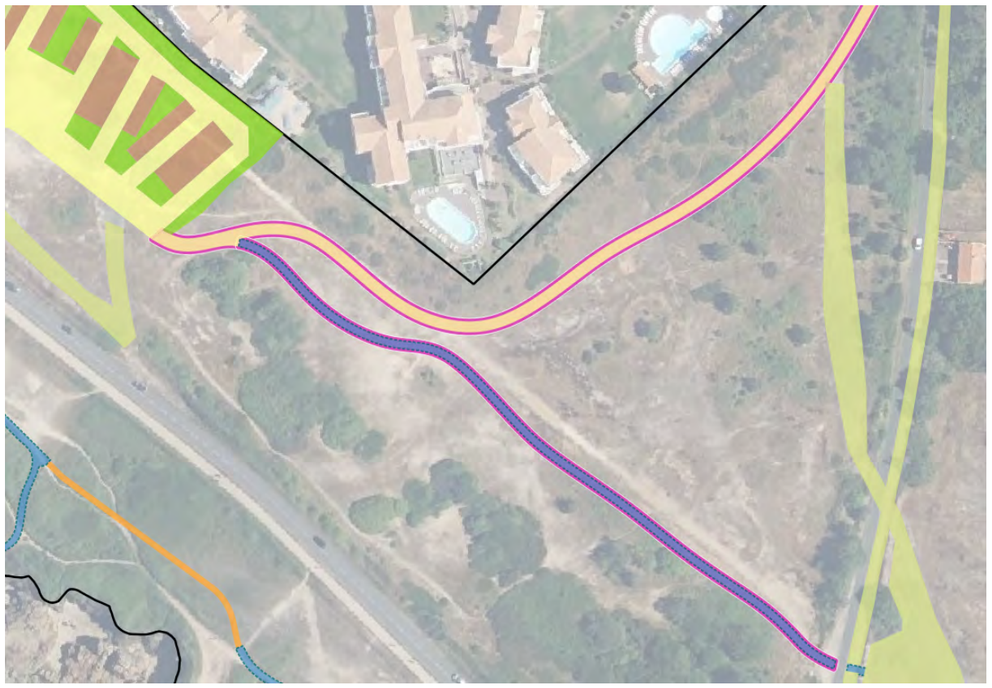
La surface totale impactée définitivement est de 20 300 m².

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 11 : Superposition du projet définitif sur les habitats naturels

4.3.2. Effets résiduels 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 21 - 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 22: 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 23: 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 24: 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 25: 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 26: 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 27 : 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

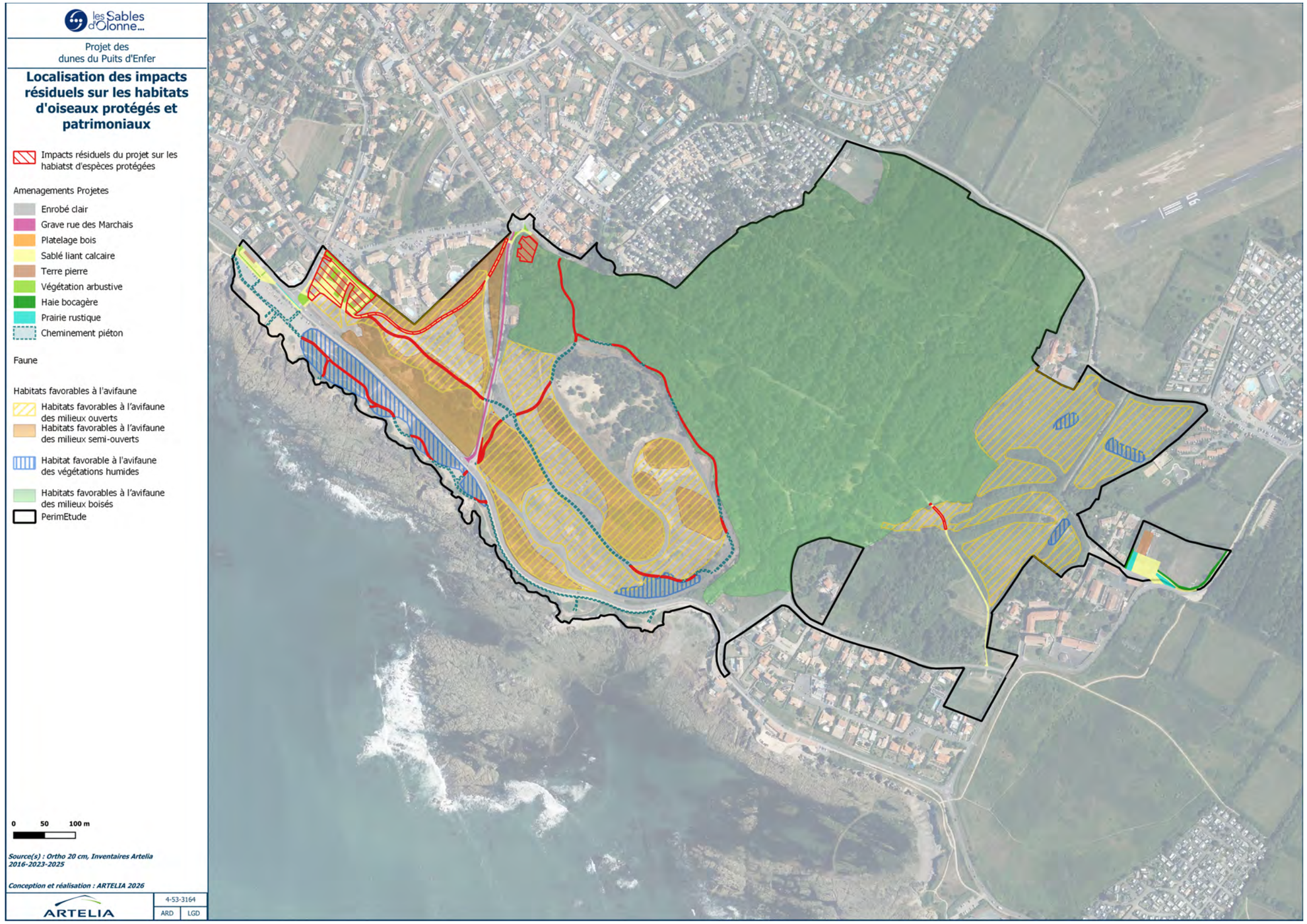
ARTELIA | 4-53-3164 | ARD | LGD

Carte 12 : Superposition du projet sur les stations de plantes patrimonia

4.3.3. Effets résiduels sur les habitats d'espèces protégées

Tableau 28 : 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 13: 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 14: Superposition du projet définitif aux enjeux "amphibiens"

les Sables d'Olonne...

Projet des
dunes du Puits d'Enfer

Localisation des impacts résiduels sur les habitats de reptiles 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 reptiles
- Habitat favorable à l'Orvet fragile
- Habitat favorable à la Couleuvre vipérine
- Habitat favorable aux reptiles de milieux semi-ouverts

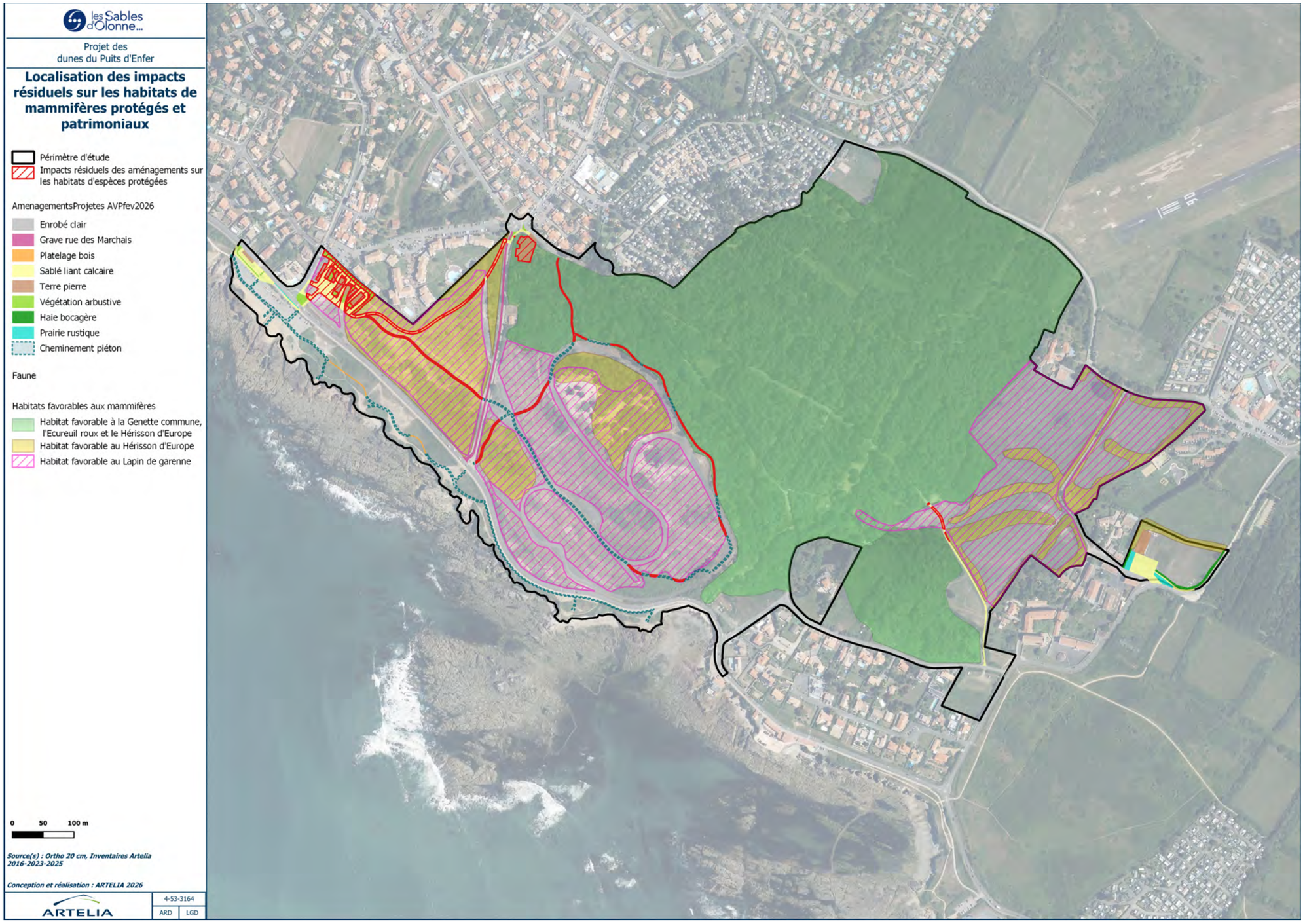
0 50 100 m

Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2016-2023-2025

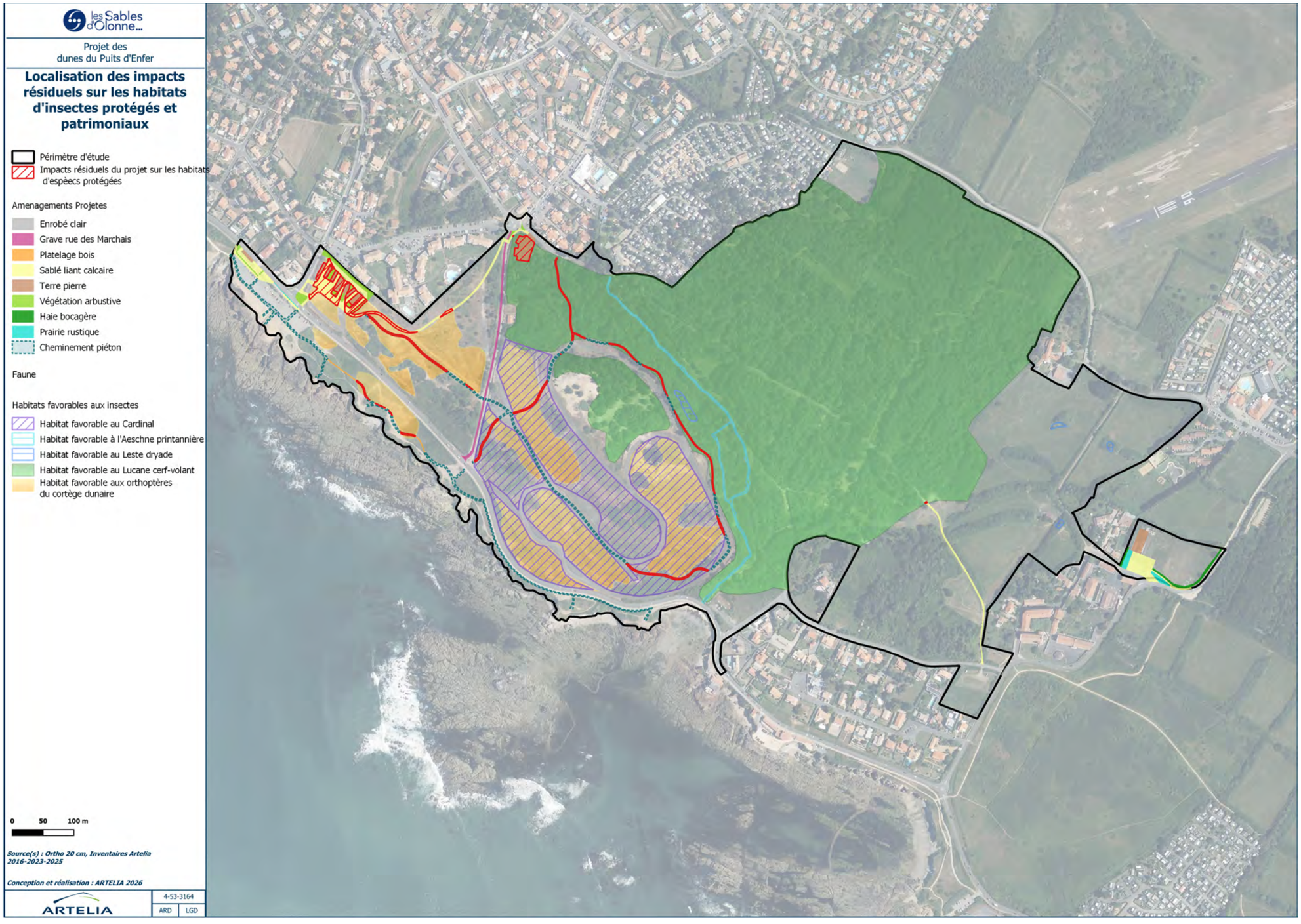
Conception et réalisation : ARTELIA 2026

ARTELIA | 4-53-3164 | ARD | LGD

Carte 15: Superposition du projet définitif aux enjeux "reptiles »



Carte 16: Superposition du projet définitif aux enjeux « mammifères »



Carte 17: Superposition du projet définitif aux enjeux « insectes »

4.3.4. Synthèse des impacts résiduels

Tableau 29: 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 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
	Silène de Porto	Fort	Faible		Faible	
	Lys maritime	Fort	Faible		Faible	
	Ornithope penné	Modéré	Faible		Faible	
	Ornithope comprimé	Modéré	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
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				

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
	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	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	

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
	Espèces communes de rhopalocères	Faible	Nul		Nul	
	Espèces communes de coléoptères	Faible	Nul		Nul	
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.

L'analyse des impacts résiduels sur la biodiversité montre une nécessité de compensation, et entraine un dossier de demande de dérogation d'atteinte aux espèces protégées, 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.

Tableau 30 - Les besoins de compensation "espèces protégées"

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	

4.4. MESURES DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

4.4.1. Description de la démarche adoptée 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.

4.1. 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

4.1.1. MC01 : Décapage 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 :

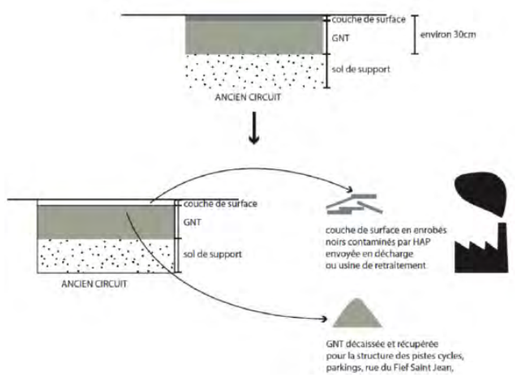
La désimperméabilisation (descellement du sol) du site via l'enlèvement de la piste automobile constitue une mesure de renaturation majeure pour les milieux présents sur le site, qui sont pour la plupart, d'intérêt communautaire. Cette action permet de restaurer les fonctionnalités du sol, notamment 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.

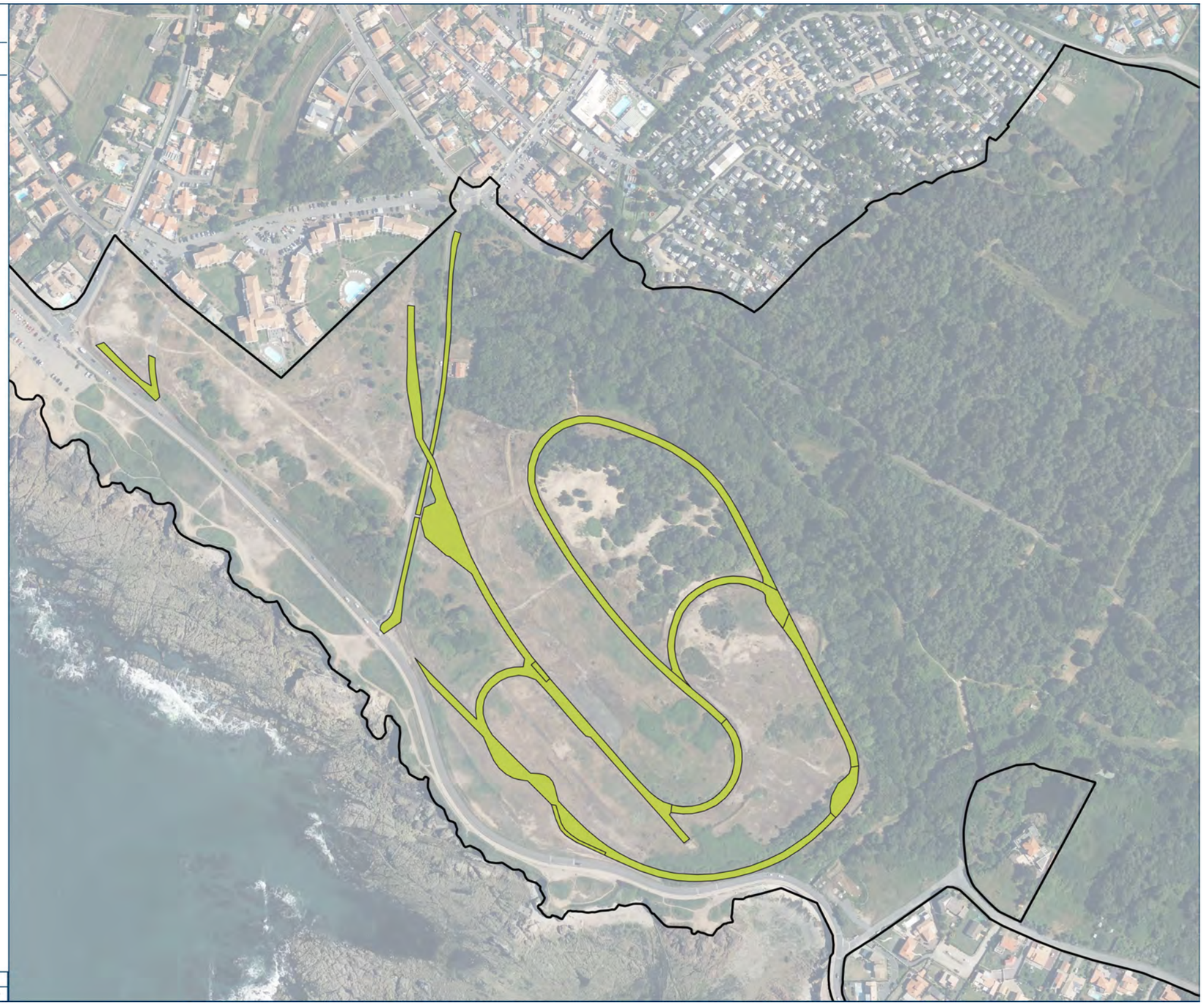
Localisation	Surface (m²)
Piste automobile	19 400
Rue des Marchais	1 800
Total	**21 200**

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 18: Localisation du décapage

4.1.2. Mesures d'accompagnement

4.1.2.1. MAcc01 : Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer

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 78: Site expérimental 1 avec enclos – 1990 (FIGUREAU Cl.)



Figure 79: 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 80: 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 82: Site expérimental 2 en juillet 91 (FIGUREAUC.)



Figure 81: Janvier 2000 – 2 ans après, élimination de la protection contre l'érosion (Enkamat 2 cm) semis effectués en décembre 1998 (FIGUREAU Cl.)



Figure 83: 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 84: Avril 2000 (FIGUREAU Cl.)

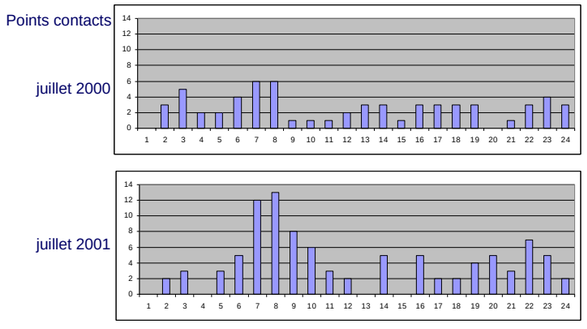


Figure 85: Juillet 2001 – suivi par la méthode des points contacts – ligne de suivi (FIGUREAU Cl.)

- 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.)

Constats 2018 : des photographies ont été réalisées en 2018 par ARTELIA sur le site de Saint-Hilaire, soit 20 ans après les opérations de restaurations initiales.



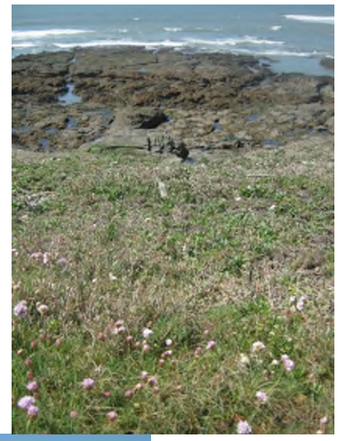


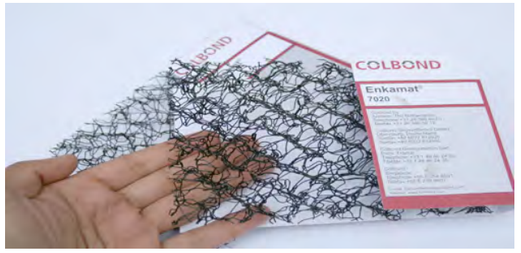




Figure 86: Site de Saint-Hilaire – Constats Avril 2018 [ARTELIA]

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 87: filet coco (haut), filet Sand stabilizer (bas)* 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

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
				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 88: 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. 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.

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
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)

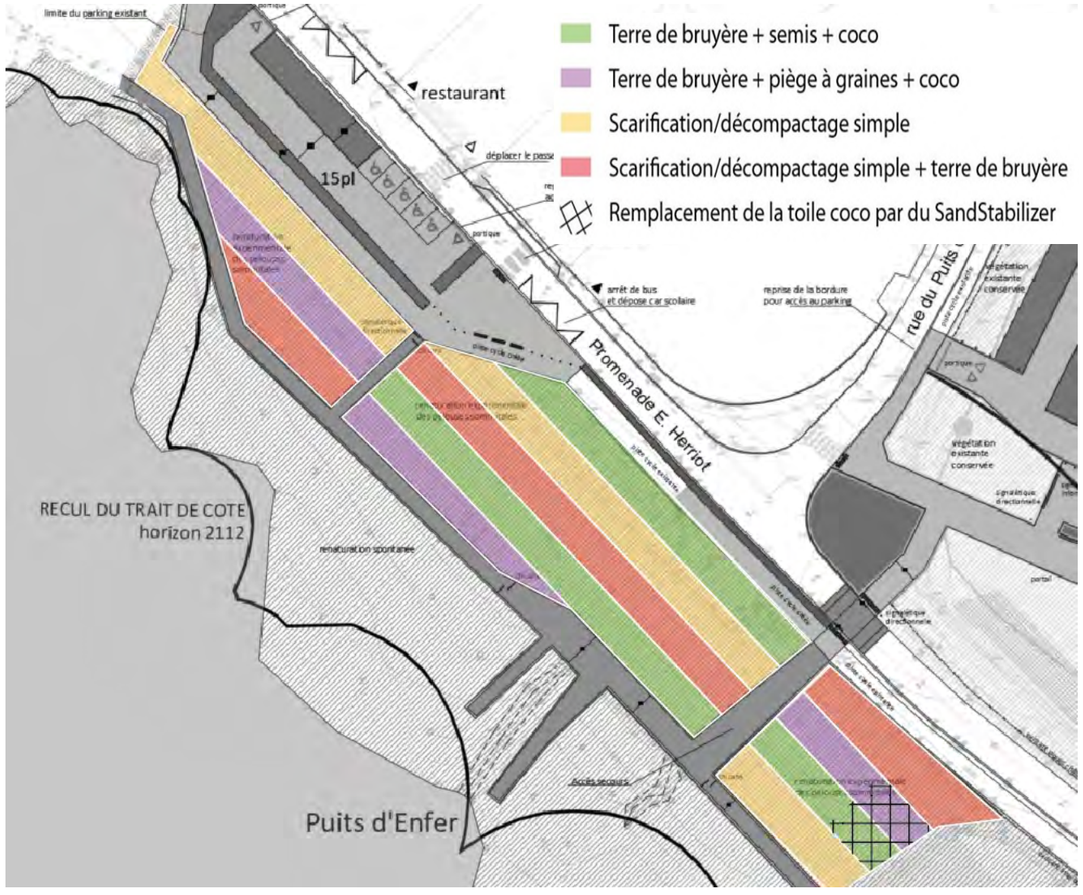


Figure 89: Damier expérimental de renaturation de la végétation de falaise littorale

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 ».*

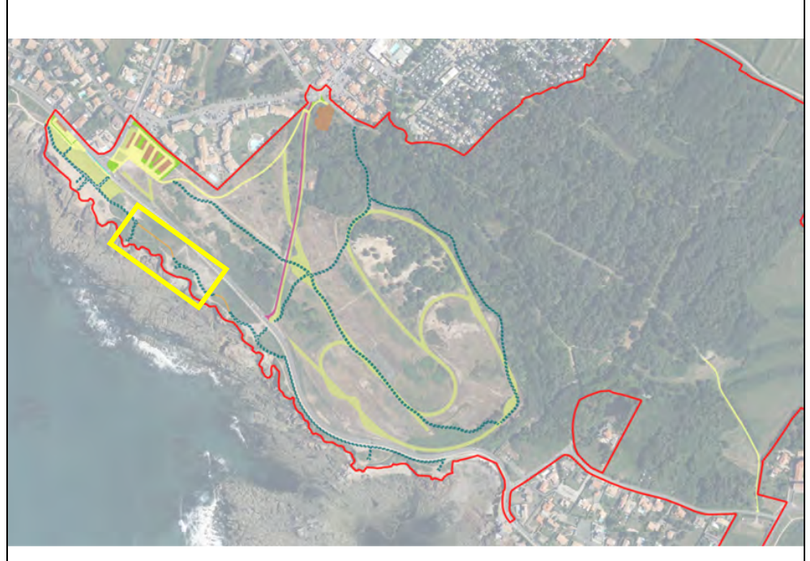
Dans le cadre de ce mémoire, il a été nécessaire de procéder à des expérimentations «in situ ». La mairie de Saint-Hilaire-de-Riez a aménagé deux sites sur la Corniche vendéenne en mettant en place deux enclos expérimentaux.

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

Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer

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.

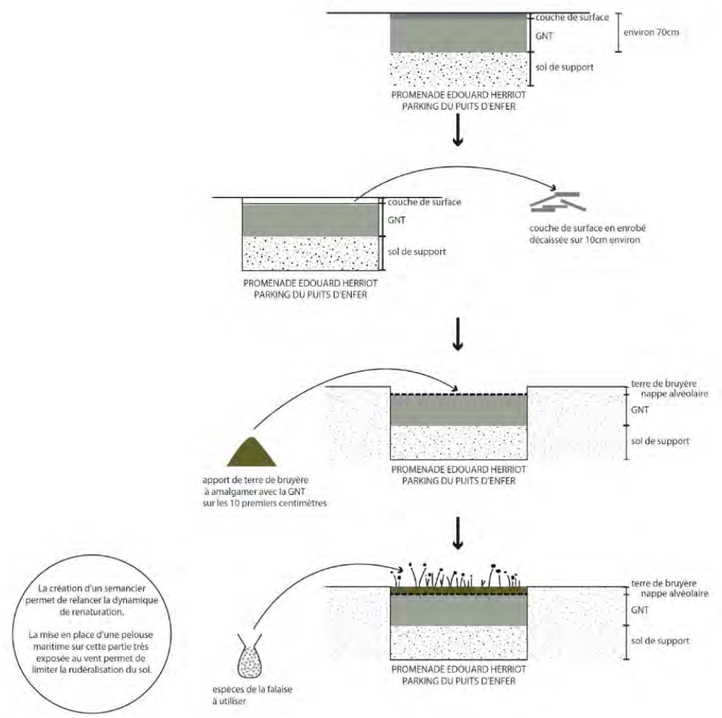


Schéma de gestion des matériaux

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.

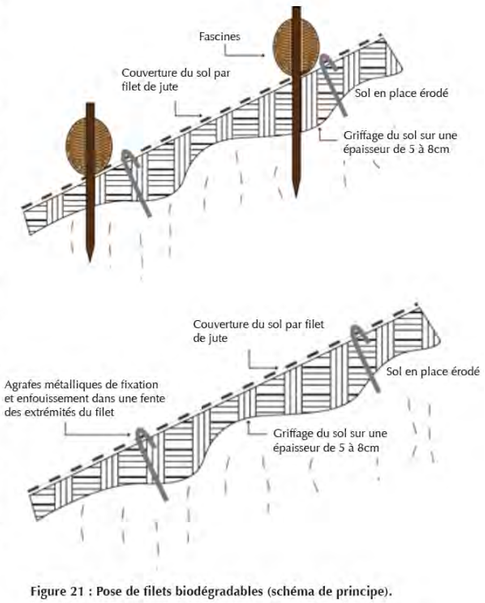


Figure 21 : Pose de filets biodégradables (schéma de principe).

Figure 90: 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.

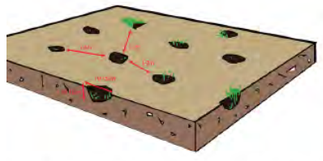


Figure 26 : Pièges à graines (schéma de principe)

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

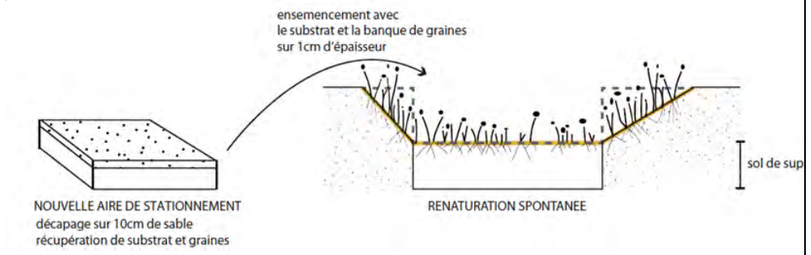
- Risque de favoriser l'installation d'espèces indésirables (rudérales ou invasives)
- Efficacité parfois limitée si la mise en défens n'est pas respectées

Figure 91: Technique de restauration active : pièges à graines [Bioret F., 2015]

4.1.2.2. MAcc02 : Transplantation des espèces protégés et patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile

Action 1 : Récupération de la couche superficielle du sol et mise en place

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 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.

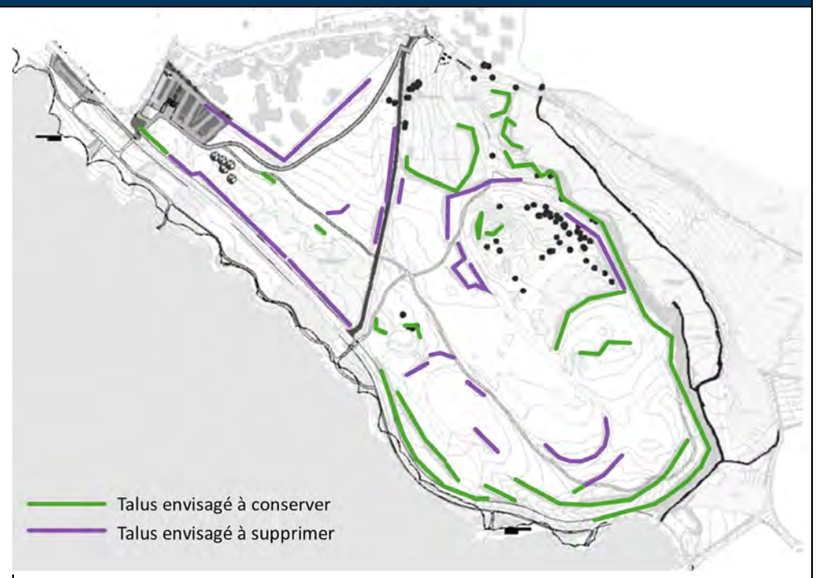
MAcc02 : Transplantation des espèces protégées et patrimoniales au droit de l'ancien circuit automobile	
Description de la mesure	 **<u>Préconisations :</u>** Le décapage des 10 cm des différentes emprises sableuses (aires de stationnement) **ne peut pas être stocké**, pour préserver la qualité germinative 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.
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 du déplacement Mise en place d'un suivi pour vérifier la recolonisation de la végétation
Coût estimatif	Intégré au projet – estimation à 23 000 €

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 : **<u>Choix du site pour la récolte de graines</u>** 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. **<u>Choix de la période pour la récolte des graines :</u>** 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. **<u>Récolte de graines</u>** 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. ✓ 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. **<u>Stockage des graines</u>** 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 **<u>Semis avec la banque de graines locales récoltée sur le site</u>** 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

4.1.2.3. MAcc03 : 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*

MACC 03 : RETRAIT DES MERLONS	
	 *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 €

4.1.2.4. MAcc04 : Restauration des milieux naturels adjacents aux secteurs renaturés pendant le chantier

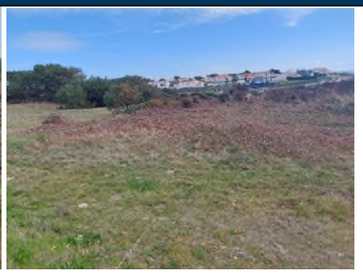
L'expérimentation de la restauration des pelouses sommitales prévue sur l'ancien parking ainsi que la transplantation des espèces protégées sur l'ancien circuit automobile décapé sont deux mesures d'accompagnement envisagées dans le cadre de la renaturation des dunes du Puit d'Enfer.

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 ».

Mesures spécifiques aux secteurs dunaires

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				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

MAcc 04 : RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS ADJACENTS AUX SECTEURS RENATURES PENDANT LE CHANTIER
  *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*

MAcc 04 : RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS ADJACENTS AUX SECTEURS RENATURES PENDANT LE CHANTIER	
	  *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 €

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 €

<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 colspan="4">Description de la mesure</td><td>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 colspan="4">Acteurs impliqués</td><td>Maitrise d’ouvrage / Maitrise d’œuvre ;
Ecologue en charge du suivi de chantier ;</td></tr>
<tr><td colspan="4">Coût estimatif</td><td>Intégré au projet global - Estimation de 6 000 €</td></tr>
</table>

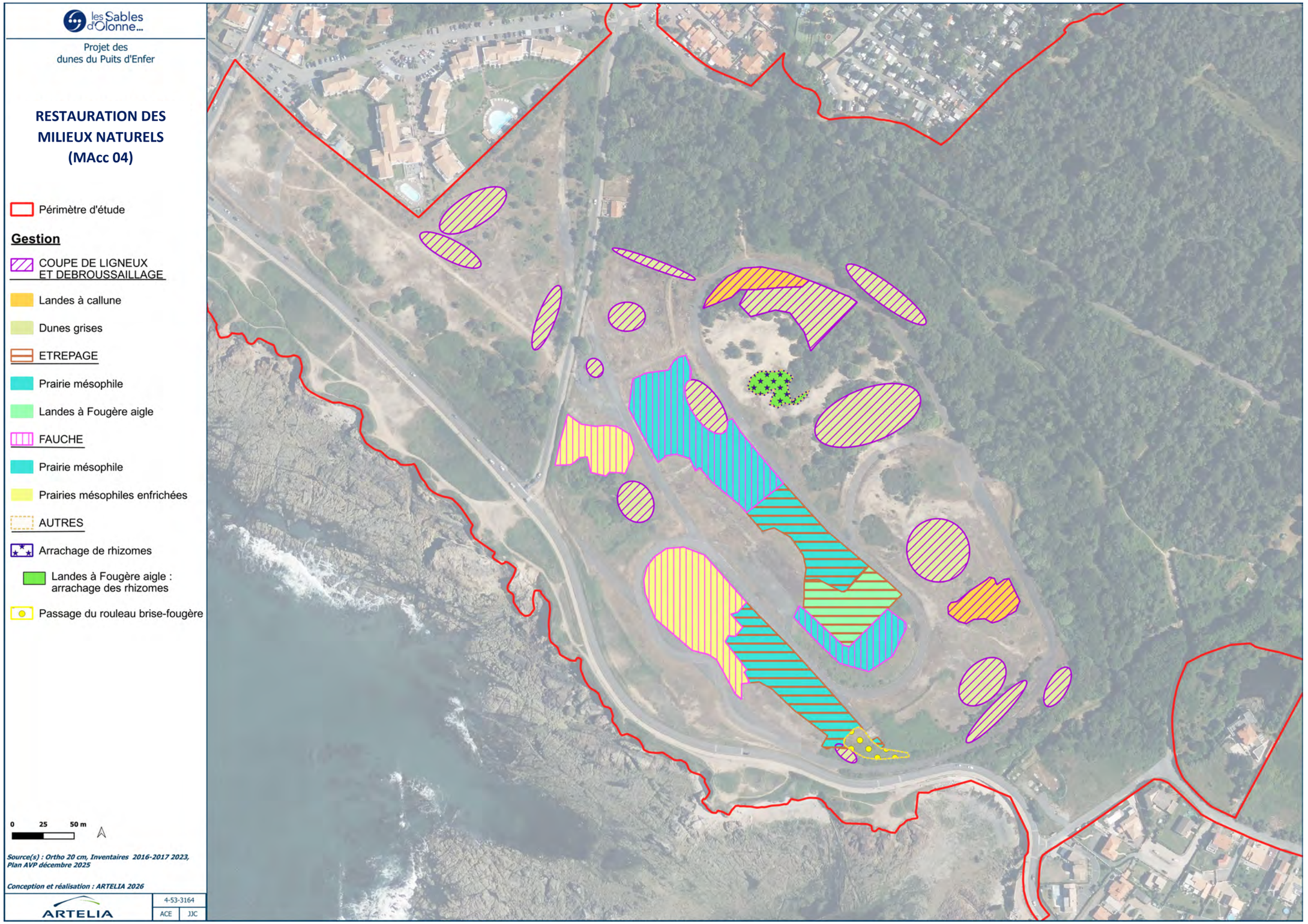


Figure 92 - Cartographie de la restauration des milieux naturels (MAcc 04)

4.1.2.5. MAcc05 : Ramassage des macro-déchets

<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>

4.1.2.6. MAcc06 : 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 93: Localisation de la signalétique sur le site

4.1.2.7. MAcc07 : 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>
<tr><td>Coût de la mesure</td><td colspan="4">Intégré au coût global des travaux</td></tr>
</table>

4.1.3. Calendrier et coût 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 préventif 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 €
Mesures d'accompagnement	Restauration de la végétation littorale (ancien parking du Puit d'Enfer)						190k €
	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 94 - Planning des mesures et coût estimatifs au stade AVP associés

5. MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS, MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

Les suivis doivent permettre de mesurer les effets des mesures proposées (mesures d'évitement, de réduction de compensation et d'accompagnement) sur les milieux / thématiques impactés (en positif ou en négatif) par le projet.

5.1. MS01 : SUIVI ECOLOGIQUE EN PHASE CHANTIER

<table>
<tr><th colspan="5">S01 : Suivi écologique du chantier</th></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>Suivi</td></tr>
<tr><td>Description de la mesure</td><td colspan="4">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.

<u>Phase préparatoire</u>

■ 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 ;

<u>Phase chantier</u>

■ 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.</td></tr>
<tr><td>Acteurs impliqués</td><td colspan="4">Ecologue, entreprise travaux</td></tr>
<tr><td>Modalités de suivi envisageables</td><td colspan="4">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.</td></tr>
<tr><td>Coût</td><td colspan="4">Inclus dans la prestation de maîtrise d'œuvre (MOE ayant des ingénieurs écologues intégrés dans leurs équipes).</td></tr>
</table>

5.2. MS02 : SUIVI ECOLOGIQUE EN 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.

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.

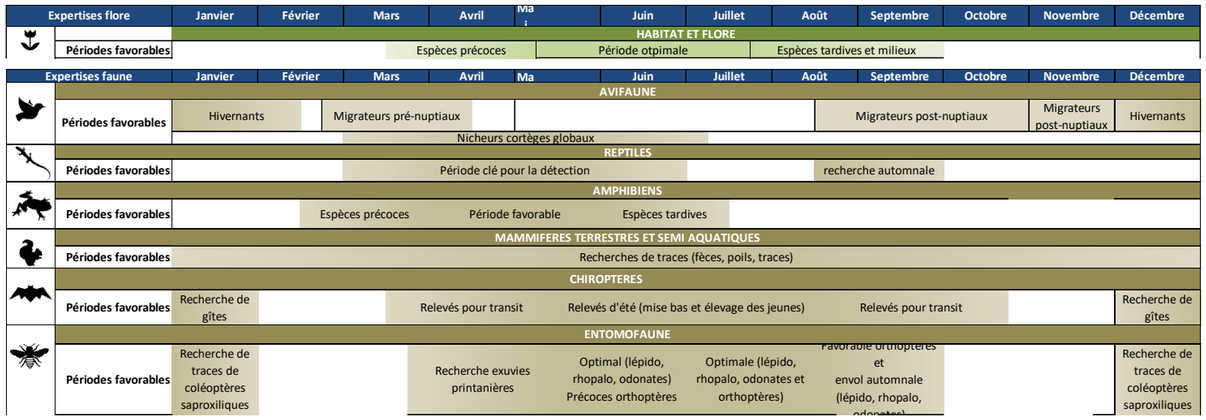


Figure 95: Périodes propices aux inventaires

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 31: 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.

5.3. MS03 : SUIVI DE LA FREQUENTATION

Afin de mesurer l'évolution de la fréquentation sur le site des mesures de suivi seront réalisées :

- Fréquentation piétonne
- Fréquentation cycles

Durée et fréquence : mise en place d'écocompteurs tous les 5 ans pendant 20 ans

Coût : entre 3 500 et 7 000 euros par année de suivi.

6. GESTION MISE EN PLACE EN PHASE EXPLOITATION

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.

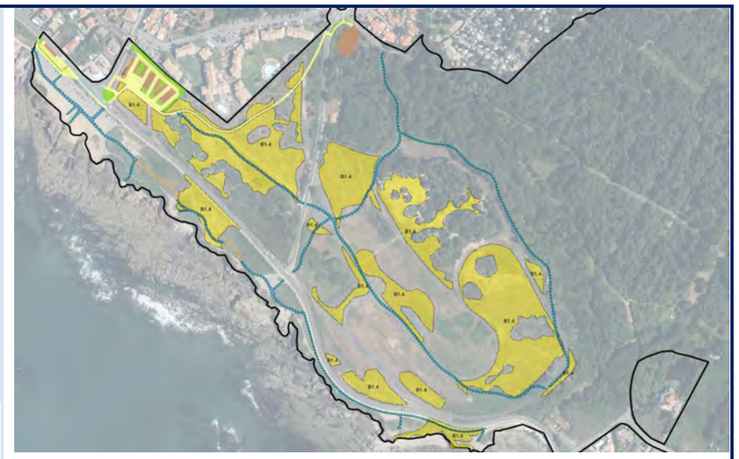
Des grandes orientations de gestion sur les habitats sont proposées et sont récapitulées ci-après sous forme de fiches.

6.1. GESTION DES HABITATS DUNAIRES

Illustrations



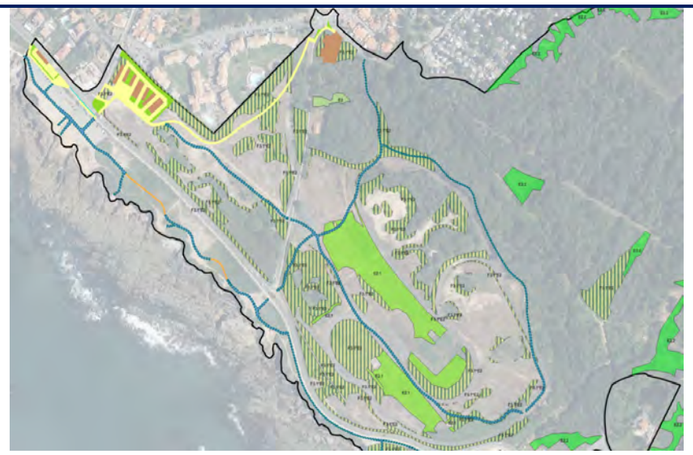
Localisation :



Principaux habitats concernés (Code EUNIS)	**Habitats d'intérêt communautaire**	**Espèces patrimoniales et enjeux associés**	
		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 concernées	***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.				
Dégradations et/ou évolutions constatées	✓ 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 modalités de gestion	Suivi écologique à réaliser sur 30 ans				

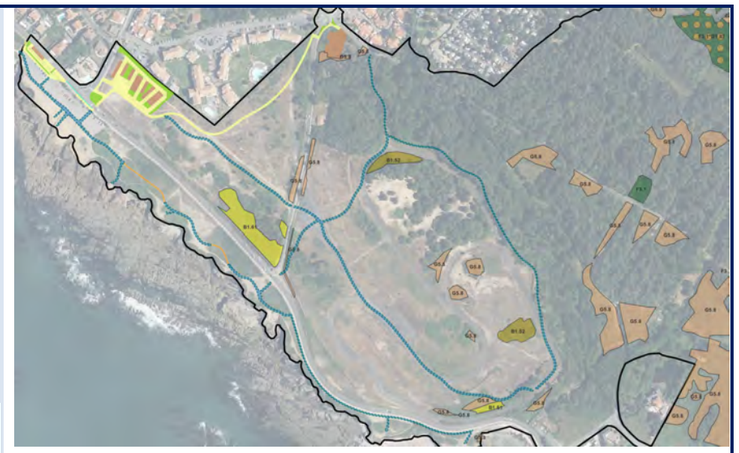
6.2. GESTION DES HABITATS OUVERTS DENSES

Illustrations	Localisation :
 	

Principaux habitats concernés (Code EUNIS)	Habitats d'intérêt communautaire	Espèces patrimoniales et enjeux associés	
		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 concernées	***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).				
Dégradations et/ou évolutions constatées	✓ 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)				
Modalités 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 modalités de gestion	Suivi écologique à réaliser sur 30 ans				

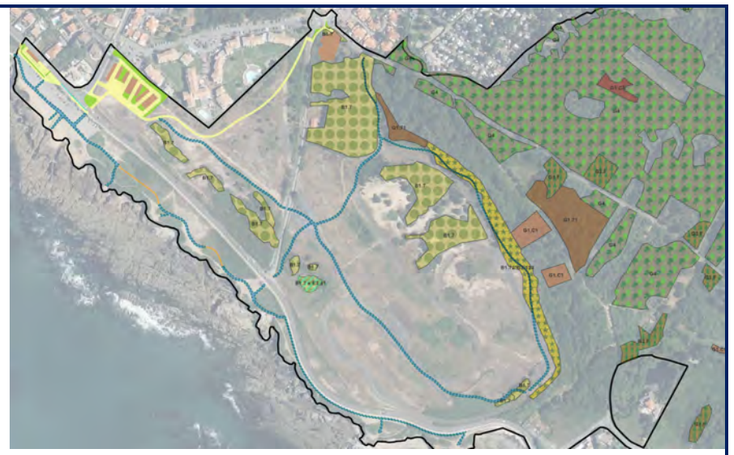
6.3. GESTION DES HABITATS SEMI-OUVERTS

Illustrations	Localisation :
 	

Principaux habitats concernés (Code EUNIS)	Habitats d'intérêt communautaire	Espèces patrimoniales et enjeux associés	
		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 concernées	***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				
Dégradations et/ou évolutions constatées	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)				
Modalités de suivi	Raréfaction des fourrés				
Outils et modalités de gestion	Suivi écologique à réaliser sur 30 ans				

6.4. GESTION DES HABITATS BOISES

Illustrations	Localisation :
	

Principaux habitats concernés (Code EUNIS)	Habitats d'intérêt communautaire	Espèces patrimoniales et enjeux associés	
		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 concernées	***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.		
Dégradations et/ou évolutions constatées	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		
Modalités de suivi	/		
Outils et modalités de gestion	Suivi écologique à réaliser sur 30 ans		

6.5. ABSENCE DE GESTION SPECIFIQUE (NON-INTERVENTION) SUR LES MILIEUX DUNAIRES RENATURES ET BOISES DE L'ANCIEN CIRCUIT, LA VEGETATION 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.

6.6. GESTION DES SECTEURS ANTHROPISES

Les aires de stationnements seront en partie végétalisées. Une gestion sera à apporter en prenant en compte la croissance des végétaux, les usages du site, et la proximité avec le milieu naturel. Ainsi, le gestionnaire mettra en place des actions de gestion, reposant sur un suivi régulier visant à garantir la pérennité des aménagements et la bonne intégration écologique du site. Les végétaux plantés feront l'objet d'un contrôle portant sur leur état sanitaire, leur taux de reprise et leur développement, afin d'identifier rapidement d'éventuels dépérissements ou déséquilibres écologiques. Les interventions d'entretien seront réalisées de manière raisonnée, en privilégiant des pratiques compatibles avec le fonctionnement naturel des milieux. Le suivi inclura également l'amélioration du cadre paysager. Ces éléments permettront d'ajuster les mesures de gestion au fil du temps et d'assurer la durabilité environnementale de l'aire de stationnement.

Les installations pour la canalisation du public seront également régulièrement vérifiées afin de s'assurer de leur fonctionnalité. Leur remplacement sera réalisé au regard des dégradations constatés sur l'ensemble du site.

7. SYNTHESE DES INCIDENCES ET MESURES

Classement des niveaux d'enjeux :

Positif	Nul	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort

Thématique	Principales caractéristiques et sensibilités	Niveau de sensibilité	Incidences brutes	Niveau d'incidences brutes (phase travaux)	Niveau d'incidences brutes (phase exploitation)	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Incidences résiduelles	Niveau d'incidences résiduelles	Suivis et Mesures d'accompagnement et compensation
Milieu Physique										
Climatologie	Épisodes climatiques violents (tempête) possibles.	Moyennement sensible	• Émissions atmosphériques des engins participant au chantier. • Emissions atmosphériques liées au trafic de véhicule quasiment inchangées. : Absence d'augmentation du trafic de véhicules sur le périmètre d'étude ; • Emissions cantonnées aux bulles de stationnement créées et à la Promenade E. Herriot ; • Accentuation de la desserte locale pour les mobilités douces.	Très faible	Positif	/	/	/	Positif	/
Relief et sols	Absence de sensibilités particulières	Peu ou pas sensible	• Modification des horizons superficiels du site. Absence de déblais significatifs. • Effets temporaires et localisés liés aux éventuels dépôts de matériaux de déblais ou d'apport stockés provisoirement avant leur réemploi dans les remblais. • Démolition des infrastructures : essentiellement des travaux de déblais (ancien circuit) et de mise à niveau pour la rue des Marchais.	Faible	Faible	/	• MR2 – Gestion et réutilisation des terres • Déblais en zone de nappe affleurante seront traités par des techniques classiquement utilisées dans un chantier de terrassements : purge des formations instables, mise en place de masque drainant, ... • Mobilisation des structures déjà artificialisées pour les sites	Réduction de l'artificialisation du site. Retour à l'état initial naturel (avant la construction du circuit automobile) et mise en valeur du site.	Positif	MAcc03 – Retrait des merlons

Thématique	Principales caractéristiques et sensibilités	Niveau de sensibilité	Incidences brutes	Niveau d'incidences brutes (phase travaux)	Niveau d'incidences brutes (phase exploitation)	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Incidences résiduelles	Niveau d'incidences résiduelles	Suivis et Mesures d'accompagnement et compensation
			• Certains talus artificiels vont être supprimés pour la mise en valeur du site dunaire du Puits d'Enfer.				de dépôts puis renaturation.			
Lithologie et pollution des sols	Contamination de certains enrobés à prendre en compte**.**	Sensible	• Diminution de la pollution des sols par la suppression des enrobés pollués au niveau du parking du puits d'Enfer et sur l'ancien circuit automobile (source de pollutions localisées) ;	Faible	Très faible	/	• Mise en place de revêtements et d'espaces verts favorisant l'infiltration sur les aires de stationnement • Descellement / désimperméabilisation du parking du puits d'Enfer, sur la rue des Marchais et l'ancien circuit automobile	Des pollutions accidentelles sur les nouvelles zones de stationnement sont possibles mais sont difficiles à apprécier.	Très faible	/
Milieu aquatique										
Eaux souterraines	Enjeu quantitatif de la masse d'eau**.**	Peu ou pas sensible	• Les travaux de décapage et de terrassement essentiellement superficiels sont susceptibles d'engendrer des interactions ponctuelles (accidentelles) et localisées avec le fonctionnement du sous-sol surtout vers les zones de remontées de nappes en sensibilité forte sans que cela ne remette en cause l'équilibre hydrogéologique général du secteur. • **Impact quantitatif :** Perte d'alimentation de la nappe lié à l'artificialisation partielle au niveau des aires de stationnement nouvellement créées ; • **Impact qualitatif :** Pollutions accidentelles sur les zones de stationnement possibles mais mais difficiles à apprécier. Circulation sur les aires de stationnement concerne essentiellement les véhicules légers en transit	Faible	Très Faible	/	MR03 – Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux	En phase travaux : les mesures permettront de réduire le risque de pollutions, par un abaissement de l'aléa, et l'impact d'une éventuelle pollution accidentelle, par une gestion adaptée et rapide de tout incident. Impacts atténués par la suppression du parking du Puits d'Enfer, la diminution des surfaces imperméabilisées par démolition d'environ 2,4 ha d'enrobés, la limitation de l'imperméabilisation des sols (revêtements favorisant l'infiltration sur les nouvelles aires de stationnement) et la renaturation.	Très faible	MC01 - Décapage de l'ancien circuit automobile et du cheminement cyclable de la rue des Marchais

Thématique	Principales caractéristiques et sensibilités	Niveau de sensibilité	Incidences brutes	Niveau d'incidences brutes (phase travaux)	Niveau d'incidences brutes (phase exploitation)	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Incidences résiduelles	Niveau d'incidences résiduelles	Suivis et Mesures d'accompagnement et compensation
			et est réduite aux espaces carrossables. **Ces impacts restent localisés par poches et sont atténués par la sélection des revêtements, les descellements / désimperméabilisations sur plus de 2 ha et la renaturation sur l'ensemble du site des dunes du puits d'Enfer.**							
Eaux superficielles	L'enjeu associé au projet concerne le maintien du bon état des eaux superficielles.	Moyennement sensible	• Terrassements restent localisés hors du réseau hydrographique (océan et ruisseau du puits Rochais et son affluent) et une attention sera portée sur la limitation des rejets d'eaux de ruissellement directement vers l'océan. • Consommation d'eau uniquement dans les toilettes publiques automatiques installées sur l'aire de stationnement du domaine de l'Estran et raccordées aux réseaux existants. Par rapport à l'état actuel et sans mise en place de mesures de gestion pluviale intégrée : • Augmentation de l'artificialisation des sols • Augmentation des débits de pointe générés en période pluvieuse (élévation des coefficients de ruissellement par augmentation de l'imperméabilisation) ; • Pertes de potentialités naturelles d'infiltration des eaux dans les sols ; • Dégradation qualitative des eaux par ruissellement sur	Faible	Très faible	/	• Mise en place de revêtements et d'espaces verts favorisant l'infiltration sur les aires de stationnement • Descellement / désimperméabilisation du parking du puits d'Enfer, sur la rue des Marchais et l'ancien circuit automobile • MR03 – Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions en phase travaux	En phase travaux : les mesures permettront de réduire le risque de pollutions, par un abaissement de l'aléa, et l'impact d'une éventuelle pollution accidentelle, par une gestion adaptée et rapide de tout incident Impacts atténués par la suppression du parking du Puits d'Enfer, la diminution des surfaces imperméabilisées par démolition d'environ 2,4 ha d'enrobés, la limitation de l'imperméabilisation des sols (revêtements favorisant l'infiltration sur les nouvelles aires de stationnement) et la renaturation.	Très faible	• MC01 - Décapage de l'ancien circuit automobile et du cheminement cyclable de la rue des Marchais

Thématique	Principales caractéristiques et sensibilités	Niveau de sensibilité	Incidences brutes	Niveau d'incidences brutes (phase travaux)	Niveau d'incidences brutes (phase exploitation)	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Incidences résiduelles	Niveau d'incidences résiduelles	Suivis et Mesures d'accompagnement et compensation
			des surfaces imperméabilisées (voiries avec traces potentielles d'hydrocarbures liées à la circulation des véhicules). Suppression du parking du Puits d'Enfer, diminution des surfaces imperméabilisées par démolition de 2,4 ha d'enrobés et limitation de l'imperméabilisation des sols par la mise en place de revêtements favorisant l'infiltration sur les nouvelles aires de stationnement.							
Milieu naturel										
Cette partie est traitée dans le tableau suivant présentant les équivalences fonctionnelles et le gain écologique.										
Paysage et patrimoine culturel										
Paysage	Les enjeux sont constitués par le maintien et la valorisation de ces paysages. La vue sur la mer pour les promeneurs (piétons, cyclistes) est à conserver.	Sensible	• Impact visuel temporaire en phase de travaux, principalement visible des usagers de la RD32A • Incidences positives avec la suppression du parking du Puits d'Enfer et la renaturation des anciens enrobés, redonnant un caractère naturel au site • Conception des nouveaux stationnements visant à réduire leur présence visuelle (matériaux perméables, intégration dans la topographie naturelle, plantations…) • Mobilier rustique et naturel • Mises en défens afin de canaliser la circulation du public	Très faible	Positif	/	• Respect des sites d'implantation prévus pour le stockage des matériaux et abris de chantier • Maintien de la propreté sur et aux abords immédiats des chantiers	/	Positif	/
Patrimoine	Le projet devra prendre en compte le patrimoine existant afin d'en	Moyennement sensible	• Travaux susceptibles de provoquer une altération temporaire visuelle des abords de l'Abbaye et des	Très faible	Positif	/	• Respect des sites d'implantation prévus pour le stockage des	/	Positif	/

Thématique	Principales caractéristiques et sensibilités	Niveau de sensibilité	Incidences brutes	Niveau d'incidences brutes (phase travaux)	Niveau d'incidences brutes (phase exploitation)	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Incidences résiduelles	Niveau d'incidences résiduelles	Suivis et Mesures d'accompagnement et compensation
	optimiser sa mise en valeur. La DRAC devra être consultée afin de déterminer si le projet est soumis à des prescriptions d'archéologie préventive.		gênes ponctuelles autour du site • Mise en valeur renforcée du site du Puits d'Enfer et ses abords, profitant également à l'Abbaye de Saint-Jean d'Orbestier • Absence de covisibilité directe entre le projet et l'Abbaye d'Orbestier • Arrêt immédiat du chantier en cas de découverte fortuite d'objets ou vestiges archéologiques et déclaration auprès de la DRAC				matériaux et abris de chantier • Maintien de la propreté sur et aux abords immédiats des chantiers			
Milieu humain										
Activités économiques et touristiques	Le maintien et la valorisation de la biodiversité locale et du patrimoine du secteur sont des enjeux du projet	Moyennement sensible	• Mobilisation de personnel durant l'ensemble de la phase chantier. Incidences positives sur la petite économie locale • Désagréments et perturbation possibles pour les habitants, usagers et opérateurs touristiques durant la phase travaux • Attractivité résidentielle accrue, dynamisation de l'économie locale • Création d'emplois indirects et durables pour l'entretien des espaces, la gestion écologique et l'animation des sites • Valorisation et (re) découverte d'un site emblématique de la commune • Sensibilisation du public, cheminements piétons permettant la	Faible à Positif	Positif	• Phasage et planification des travaux permettant d'éviter la période de plus forte affluence touristique (printemps/été jusqu'à mi-août)	• Dispositifs de communication et signalisation mis en place afin d'informer les habitats, usagers et opérateurs touristiques • MR07 – Gestion des nuisances à l'égard des populations humaines	/	Positif	Suivi de la fréquentation

Thématique	Principales caractéristiques et sensibilités	Niveau de sensibilité	Incidences brutes	Niveau d'incidences brutes (phase travaux)	Niveau d'incidences brutes (phase exploitation)	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Incidences résiduelles	Niveau d'incidences résiduelles	Suivis et Mesures d'accompagnement et compensation
			déambulation au sein du site • Sécurisation des abords du gouffre du Puits d'Enfer (canalisation du public)							
Infrastructures de transport et fréquentation	La réorganisation de la circulation et stationnements constitue un enjeu important sur le projet.	Sensible	• Perturbations temporaires possibles pendant la phase chantier, pouvant entraîner un léger allongement des temps de déplacement, mais sans impact significatif • Réorganisation des stationnements aux principaux points d'entrée du site visant à améliorer la répartition des flux afin de fluidifier le trafic • Développement des modes doux • Apaisement de la rue des Marchais en chemin (avec suppression de la piste cyclable attenante) • Réorganisation de certains sens de circulation dans les rues du quartier de la Pironnière, en périphérie du périmètre d'étude. • Hausse de fréquentation engendrée par la mise en valeur du site	Très faible	Positif	/	• MR07 – Gestion des nuisances à l'égard des populations humaines	/	Positif	Suivi de la fréquentation
Cadre de vie										
Qualité de l'air	Pas de sensibilité particulière sur la qualité de l'air à l'échelle du projet	Moyennement sensible	• Émission de gaz et de poussière en phase travaux • Gêne respiratoire potentielle pour les personnes à risque • Impacts temporaires plus importants pour les riverains les plus proches	Faible	Positif	/	• MR07 – Gestion des nuisances à l'égard des populations humaines	/	Positif	/

Thématique	Principales caractéristiques et sensibilités	Niveau de sensibilité	Incidences brutes	Niveau d'incidences brutes (phase travaux)	Niveau d'incidences brutes (phase exploitation)	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Incidences résiduelles	Niveau d'incidences résiduelles	Suivis et Mesures d'accompagnement et compensation
			• Diminution des surfaces d'enrobés contribuant à une meilleure qualité de l'air • Encouragement des modes doux contribuant à améliorer la qualité de l'air • Meilleure répartition des flux permettant de fluidifier le trafic et ainsi d'améliorer la qualité de l'air							
Environnement sonore	Le projet n'est pas situé au sein d'un environnement bruyant mais devra veiller à maintenir l'environnement sonore existant.	Moyennement sensible	• Circulation de véhicules en phase chantier • Développement des modes de déplacement doux • Meilleure répartition des flux de circulation contribuant à limiter la congestion et, par conséquent, l'impact sonore sur des points sensibles • Hausse possible de fréquentation engendrée par la mise en valeur du site, pouvant générer des nuisances sonores	Faible	Positif	/	• MR07 – Gestion des nuisances à l'égard des populations humaines	/	Positif	/
Émissions lumineuses	Le projet devra veiller à ne pas entrainer d'augmentation des émissions lumineuses.	Moyennement sensible	• Absence démissions lumineuses en phase travaux et en phase d'exploitation	Nul	Nul	/	• MR07 – Gestion des nuisances à l'égard des populations humaines	/	Nul	/
Risques naturels et technologiques										
Inondations	Il convient de considérer que la nappe est potentiellement sub-affleurante voire à très faible profondeur.	Sensible	• Réduction de la vulnérabilité des personnes face au risque inondation par remontée de nappes grâce au aménagements suivants : descellement / désimperméabilisation de l'ancien circuit automobile et du parking du puits	Très faible	Positif		/	/	Positif	MC01 - Décapage de l'ancien circuit automobile et du cheminement cyclable de la rue des Marchais

Thématique	Principales caractéristiques et sensibilités	Niveau de sensibilité	Incidences brutes	Niveau d'incidences brutes (phase travaux)	Niveau d'incidences brutes (phase exploitation)	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Incidences résiduelles	Niveau d'incidences résiduelles	Suivis et Mesures d'accompagnement et compensation
			d'Enfer, mise en œuvre de revêtements drainants sur les nouvelles aires de stationnements.							
Submersion marine	Des épisodes de submersion marine sont régulièrement observés au niveau de la RD32A.	Sensible	• Diminution de la vulnérabilité des personnes et des infrastructures par le recul stratégique de certains aménagements (grande partie du parking du Puits d'Enfer et certains cheminements piétons)	Faible	Positif	/	Repli et mise en sécurité du chantier après chaque intervention permettront d'éviter tout emportement de matériaux ou d'équipements en cas de crue ou de submersion marine Interruption immédiate des travaux en cas d'alerte ou de risque annoncé de submersion, les travaux, avec mesures de sécurisation, notamment l'éloignement ou la mise hors d'eau des zones de stockage de matériaux et du matériel sensible situés en secteur exposé.	/	Positif	/
Érosion des falaises	Le projet constitue une opportunité d'anticiper l'évolution du trait de côte en réinterrogeant l'implantation des aménagements, notamment les aires de stationnement ainsi que les cheminements piétons et cyclables.	Sensible	• Anticipation de l'évolution du trait de côte par le recul stratégique de certains aménagements (grande partie du parking du Puits d'Enfer, certains cheminements piétons littoraux, l'aménagement de la rue des Fiefs Saint Jean) • Réduction du ruissellement lié à la suppression des infrastructures imperméables (partie du parking Puits d'Enfer) qui n'étaient pas équipées de moyen d'assainissement. Cela atténuera l'érosion des terrains superficiels par ravinement et la fragilisation des falaises littorale, ce qui présente aussi un gain de sécurité pour les usagers	Très faible	Positif	/	/		Positif	Macc 01 : Restauration de la végétation littorale au droit de l'ancien parking du puits d'enfer

Milieu naturel : Equivalences surfaciques pour chaque espèce patrimoniale protégée

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		
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

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.

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.

8. CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

8.1. DEFINITION D'EFFETS CUMULES

On entend par effets cumulés, les interactions possibles entre différents projets localisés sur une même entité géographique. Cette entité correspond à la zone susceptible d'être affectée par l'ensemble des impacts des projets identifiés.

Ainsi, les effets cumulés ne correspondent pas à la simple somme des effets évalués, mais bien à l'analyse conjointe de ces effets qui interagissent sur l'environnement.

Sur cette base, des mesures d'évitement, de réduction et de compensation ont été définies afin de limiter ces effets. Cependant, des effets résiduels subsistent et sont à même de se conjuguer à ceux de projets affectant la même entité géographique.

L'analyse des effets cumulés du projet de renaturation avec d'autres projets existants ou approuvés consiste ainsi à évaluer le possible cumul de leurs incidences, afin de mettre en place, si besoin est, les mesures d'accompagnement adaptées.

Pour ce faire, il s'agit de définir :

- l'entité géographique concernée par les impacts résiduels du projet à l'étude ;
- les autres projets connus, présents sur cette même entité ;
- les impacts cumulés de l'ensemble de ces projets.

L'identification des effets du projet se fait grâce à la mise en parallèle des composantes de l'environnement et des 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 toutes les incidences probables.

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités, etc.). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets.

C'est une notion complexe qui nécessite une approche globale des incidences sur l'environnement. Les effets cumulés sur une entité donnée sont le résultat des actions passées, présentes et à venir.

8.2. PROJETS A PRENDRE EN COMPTE

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement : « *ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

8.3. PROJETS CONNUS AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Les projets retenus sont ceux qui sont proches du périmètre d'étude et dont la nature peut se cumuler avec le projet de renaturation du Puits d'Enfer.

Cette analyse est faite en fonction des données disponibles au moment de l'élaboration de cette étude et au retour d'expérience sur d'autres projets.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des avis émis par la MRAE Pays de la Loire concernant les projets portés par la commune des Sables-d'Olonne ainsi que par la commune voisine de Talmont-Saint-Hilaire.

Avis de l'autorité environnementale	Projet et distance au projet	Localisation	Prise en compte dans l'analyse des effets cumulés
27/03/2023	Réalisation d'une zone d'aménagement concerté (ZAC) de La Vannerie 1 aux Sables d'Olonne A environ 5 km au sud-est du périmètre d'étude	Les Sables d'Olonne	**Non** **Distance importante**
17/11/2022	Expérimentation du transfert et réinjection des eaux usées affinées depuis les Sables-d'Olonne vers la retenue du Jaunay A environ 2 km au sud du périmètre d'étude	Les Sables d'Olonne	**Non** **Distance importante**
15/04/2025	Confortement de la Petite Jetée aux Sables d'Olonne Démarrage des travaux envisagé pour septembre 2026 A environ 4 km au sud-est du périmètre d'étude	Les Sables d'Olonne	**Non** **Distance importante**
06/10/2025	Réhabilitation des ouvrages de défense contre la mer des Sables d'Olonne sur la promenade Wilson et le remblai devant la piscine Phase 1 de travaux– confortement du pied du perré – entre septembre 2026 et juin 2027 ; Phase 2 de travaux – confortement du pied du perré – entre septembre 2027 et juin 2028. À environ 4 km au sud-est du périmètre d'étude	Les Sables d'Olonne	**Non** **Distance importante**

8.4. INFORMATIONS SUR LES AUTRES PROJETS ENVISAGES

À notre connaissance, les projets suivants sont également envisagés sur le territoire de la commune des Sables-d'Olonne.

Projet et distance au projet	Localisation	Prise en compte dans l'analyse des effets cumulés
Aménagement du front de mer des Sables d'Olonne sur l'ensemble de la promenade J.F.Kennedy A environ 1,3 km au sud-est du périmètre d'étude	Les Sables d'Olonne	**Projet encore à l'étude, absence de dossiers réglementaires déposés à ce jour.** **Le cas échéant, le projet devra intégrer l'évaluation des effets cumulés avec le projet de renaturation du Puits d'Enfer.**
Opération de destruction d'une maison d'habitation abandonnée (n°51 rue des Marchais)	Les Sables d'Olonne	**Oui, car inclus dans le périmètre d'étude**

8.5. PROJETS RETENUS ET ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Les projets retenus sont ceux qui sont proches du périmètre d'étude et dont la nature peut se cumuler avec le projet de renaturation du Puits d'Enfer.

Cette analyse est faite en fonction des données disponibles au moment de l'élaboration de cette étude et au retour d'expérience sur d'autres projets.

Projets connus et distance au projet	Analyse des effets cumulés	Conclusion
Opération de destruction d'une maison d'habitation abandonnée (n°51 rue des Marchais)	Opération prévue au printemps 2026 Cette démolition s'inscrit dans la continuité du projet de renaturation, visant à reconstituer un ensemble dunaire cohérent, en lien avec la requalification de la rue des Marchais en chemin rural.	**Effets cumulés positifs sur la renaturation globale du site.** La commune a confirmé l'absence d'enjeux liés aux espèces protégées au niveau du bâti (nids d'hirondelles, etc.).

9. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE CADRAGE, DE PLANIFICATION ET D'URBANISME

9.1. LOI LITTORAL

Dans le cadre du projet global, une analyse spécifique a été menée vis-à-vis de la loi littoral. Cette analyse porte sur les éléments suivants :

- la création d'aires de stationnement ;
- l'aménagement de cheminements piétons et cyclables ;
- l'aménagement d'installations pour l'accueil du public (aire de pique-nique, toilettes).

9.1.1. Adaptation et report d'aires de stationnement

<u>Les deux aires de stationnements principales : au niveau du Puits d'Enfer et à l'intersection de la rue des Marchais avec la rue du Fief Saint-Jean</u>

Le projet prévoit la renaturation du parking du Puits d'Enfer actuel. Le parking existant disparaitra pour laisser place à de la végétation des hauts de falaises et restaurer une continuité des milieux littoraux. Cette renaturation permettra également d'agir sur les ruissellements des eaux pluviales qui contribuent à la fragilisation des falaises.

Point de vue sur le littoral, sur le Puits d'Enfer, point de départ de promenades, accès au restaurant, ce parking est utilisé de manière conséquente, particulièrement en saison estivale (moyenne des comptages sur 4 jours : environ 510 entrées/sorties du parking par jour contre 230 en période hivernale).

Compte-tenu des usages présents et de la localisation par rapport au projet global de renaturation : (porte d'entrée littorale sur le site renaturé), le report de l'aire de stationnement est prévu en partie avec une localisation proche du site pour une maîtrise de la fréquentation automobile et à une prévention de la dégradation du site.

Cette création d'aire de stationnements a été limitée à 85 places de stationnements publics. Elle est complétée par une secondaire aire de 15 places (5 places PMR et 10 places civiques) réaménagé sur l'emprise de l'actuel parking. Cette dernière est comprise dans les espaces remarquables, sur l'emprise du stationnement actuel, et ne présente aucun revêtement cimentées ou bitumées.

A cet ensemble de stationnement au plus proche de la faille du Puits d'Enfer, est ajouté une autre aire de stationnement publique de 30 places localisée à l'intersection de la rue des Marchais et la rue du Fief Saint-Jean, plus au nord. Elle rentre dans la stratégie de relocalisation du parking actuel qui sera renaturé.

Ces aires de stationnements visent à relocaliser le parking du Puits d'Enfer qui possède des incidences plus négatives sur l'environnement et le paysage, sans accroître les capacités effectives de stationnement. La conception de ces aires de stationnement est proposée en mélange terre-pierre ou en sablé liant calcaire pour permettre la meilleure intégration possible dans le site global, et assurer la transition entre l'urbanisation présente à l'ouest et le site renaturé à l'Est.



Figure 96 : Extrait du plan masse au niveau de l'aire de stationnement du Puits d'enfer (Source : Phytolab)

Autres aires de stationnement publiques

Dans le cadre du projet global, la découverte « maîtrisée » du site renaturé passe par des modalités d'accueil du public encadrées.

L'importante démarche de concertation mise en place par la commune a également permis de recueillir les demandes des riverains dans le cadre du projet. Ainsi, des aires de stationnement sont prévues pour organiser la fréquentation du site, en lien avec la réorganisation des dessertes (piétons, cycles et route).

Aussi, il est prévu la création d'un stationnement en entrée de site de l'Abbaye Saint-Jean-d'Orbestier (30 places pérennes et 70 places estivales). L'intégration de cette aire de stationnements tiendra compte du cadre paysager existant de la rue du Petit Versailles.

Localisation des aires de stationnements vis-à-vis des espaces remarquables

L'article R 121-5 du code de l'urbanisme permet d'implanter dans les espaces « remarquables », des « aires de stationnement indispensables à la maîtrise de la fréquentation automobile et à la préservation de la dégradation de ces espaces par la résorption du stationnement irrégulier, sans qu'il en résulte un accroissement des capacités effectives de stationnement, à condition que ces aires ne soient ni cimentées ni bitumées et qu'aucune autre implantation ne soit possible ».

Le report du parking actuel (130 places), pour permettre sa renaturation dans un contexte de continuité du milieu littoral, de mise en valeur du site, de préservation de ce secteur emblématique du Puits d'Enfer et de l'accueil du public est indispensable. La stratégie du projet est de relocaliser ce stationnement sur trois sites :

- Une aire de stationnements de 85 places sur un milieu identifié espace remarquable par le SCoT, situé en recul du trait de cote à proximité directe du site est donc indispensable à la maîtrise de la fréquentation automobile et à la préservation de la dégradation de cet espace renaturé. Cette aire offrira des matériaux de revêtement ni cimentée ni bitumée (sablé liant calcaire et terre-pierre). Elle accueillera des appuis vélo, du mobilier de canalisation du public, ainsi que des sanitaires.

- Une aire de stationnements de 30 places à l'entrée des Fiefs Saint-Jean, l'emplacement de cet aménagement ayant été recherché sur un milieu non caractérisé comme un espace remarquable (non identifié au PLU et au SCoT, hors Natura 2000 et ZNIEFF). Au-delà de limiter l'emprise de la première aire de stationnement de relocalisation, elle permet de créer une autre porte d'entrée au site plus au nord et offrant la possibilité de découvrir le site renaturé par un accès plus boisé. Cette aire ne sera ni cimentée ni bitumée (sablé liant calcaire et terre-pierre). Elle accueillera également des aménagements complémentaires : appuis vélo et des tables de pique-nique.

- Une réfection de 15 places sur l'emprise du parking actuel, au sein des espaces remarquables du PLU. Cette aire offrira des matériaux de revêtement ni cimentée ni bitumée (sablé liant calcaire et terre-pierre). Elle accueillera du mobilier de canalisation du public.

Une quatrième aire de stationnement, à proximité de l'Abbaye Saint-Jean d'Orbestier, ne se positionne pas sur un espace caractérisé comme un espace remarquable (non identifié au PLU et au SCoT, hors Natura 2000 et ZNIEFF) et vient compléter le stationnement disponible côté est pour garantir la maîtrise de la fréquentation automobile future et la préservation de la dégradation des espaces renaturés.

9.1.2. Aménagement de cheminements cyclables et piétons

Les cheminements piétons et cyclables seront réalisés en mobilisant en priorité les infrastructures existantes et certaines sections existantes de l'ancien circuit.

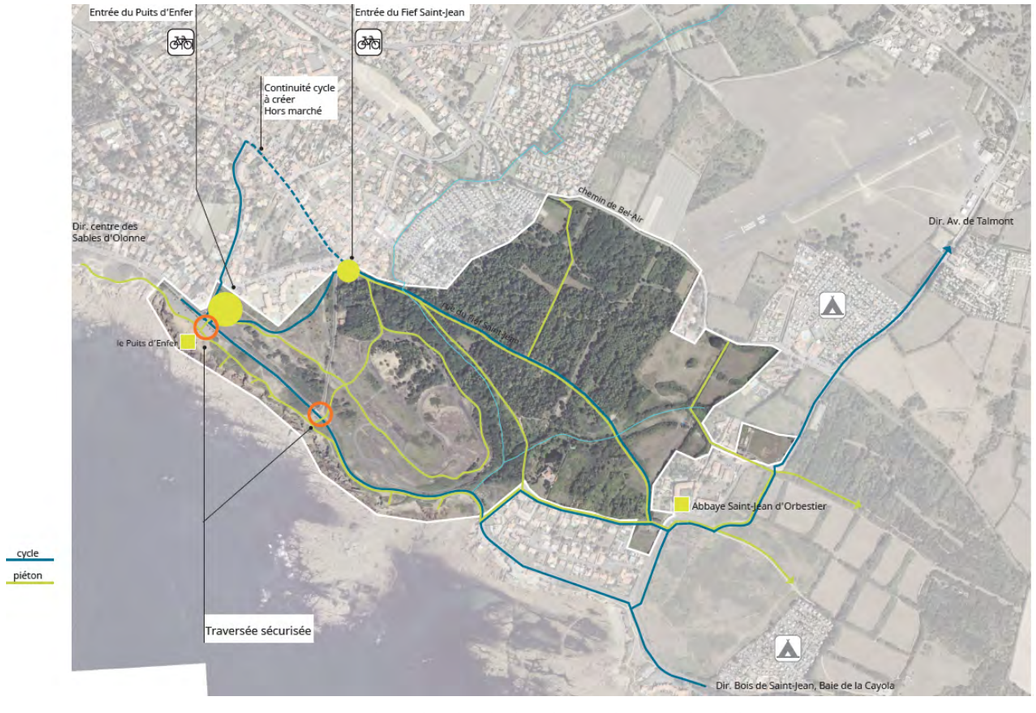


Figure 97 : Continuités douces (Source : Phytolab)

9.1.3. Aménagement d'installations pour l'accueil du public

Le projet de renaturation intègre, sur les aires de stationnements principales, des objets mobiliers destinés à l'accueil et à l'information du public ainsi que des sanitaires.

Le projet, dans son ensemble, est compatible avec la loi littoral.

9.2. SDAGE LOIRE-BRETAGNE 2022-2027

Les SDAGE sont élaborés au niveau de chaque grand bassin hydrographique. La zone d'étude appartient au périmètre du SDAGE « Loire-Bretagne ».

Le SDAGE est l'instrument français de la mise en œuvre de la politique communautaire dans le domaine de l'eau (directive 2000/60/CE dite directive Cadre sur l'Eau).

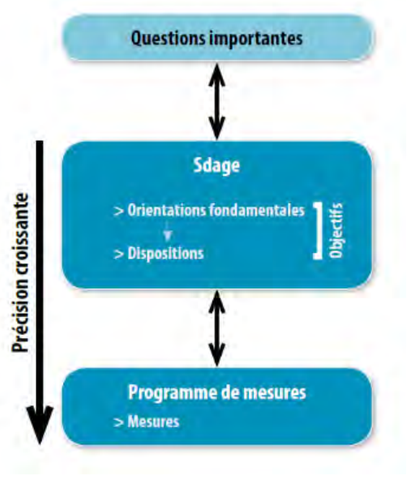
La DCE fixe un principe de non-détérioration de l'état des eaux et des objectifs ambitieux pour leur restauration, en définissant un cadre, une méthode de travail et des échéances précises.

Défini à l'échelle du bassin hydrographique, le SDAGE intègre les objectifs environnementaux de la DCE et les enjeux propres au territoire qui le concerne. Il est adopté par le comité de bassin et arrêté par le préfet coordonnateur de bassin. Il décrit les priorités de la politique de l'eau dans le bassin concerné et les objectifs à atteindre. Il définit les enjeux et la stratégie de reconquête de la qualité de l'eau pour les années à venir. ».

Le comité de bassin a adopté le SDAGE Loire Bretagne 2022-2027 en mars 2022

Le SDAGE 2022-2027, s'inscrit dans la continuité des SDAGE précédents afin de permettre aux acteurs du bassin de poursuivre les efforts et les actions entreprises pour l'atteinte du bon état des eaux et des milieux.

Il définit ainsi 14 orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource à l'échelle du district hydrologique, en réponse aux questions importantes définies pour le bassin. Les orientations fondamentales sont déclinées en dispositions nécessaires à l'atteinte des objectifs :



Les questions importantes relèvent de quatre grands items retenus après une consultation du public en 2018 - 2019. (Qualité ; quantité, milieux aquatiques et gouvernance)

En réponse aux questions importantes définies pour le bassin, le SDAGE a ainsi défini 14 orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource à l'échelle du district hydrologique.

Les orientations fondamentales sont déclinées en dispositions nécessaires à l'atteinte des objectifs

Les dispositions indiquent les actions à mener, peuvent fixer des règles et des objectifs quantitatifs et ont ainsi une portée juridique

Le programme de mesures identifie les actions nécessaires à mettre en œuvre sur six ans pour atteindre les objectifs environnementaux définis par le SDAGE

Le document du SDAGE 2022-2027 est structuré en 14 chapitres correspondant aux orientations fondamentales retenues pour répondre aux quatre grands items des questions importantes.

Questions importantes	Chapitres du Sdage
Qualité des eaux	2 – réduire la pollution par les nitrates 3 – réduire la pollution organique et bactériologique 4 – maîtriser et réduire la pollution par les pesticides 5 – maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses 6 – protéger la santé en protégeant la ressource en eau 10 – préserver le littoral
Milieux aquatiques	1 – repenser les aménagements de cours d'eau 8 – préserver les zones humides 9 – préserver la biodiversité aquatique 10 – préserver le littoral 11 – préserver les têtes de bassin versant
Quantité	7 – maîtriser les prélèvements d'eau
Gouvernance	12 – faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques 13 – mettre en place des outils réglementaires et financiers 14 – informer, sensibiliser, favoriser les échanges

Le projet de renaturation des dunes du Puits d'Enfer répond notamment aux orientations fondamentales suivantes :

- réduire la pollution avec la gestion des eaux pluviales et le recul des stationnements vis-à-vis du littoral,
- préserver les zones humides à travers les mesures d'évitement mises en œuvre dans le cadre du projet (évitement du vallon humide),
- préserver le littoral (objet même du projet),
- informer, sensibiliser à travers l'ouverture du site au public.

Au regard du tableau d'analyse de la compatibilité des actions envisagées dans le cadre du projet avec les grandes orientations du SDAGE détaillé ci-dessous, le projet est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

Tableau 32 : Tableau d'analyse de la compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027	Dispositions des orientations fondamentales	Analyse de la compatibilité du projet
O.1. Repenser les aménagements de cours d'eau dans leur bassin versant	A. Préservation et restauration du bassin versant	Non concernées. Pas d'aménagement du cours d'eau prévu dans le cadre du projet.
	B. Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	
	C. Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques*	
	D. Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	
	E. Limiter et encadrer la création de plans d'eau	
	F. Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur*	
	G. Favoriser la prise de conscience	**L'information et la sensibilisation à travers l'ouverture du site au public est compatible avec la prise de conscience des effets négatifs de l'artificialisation et de banalisation des milieux.**
	H. Améliorer la connaissance	Non concerné par le projet.
	I. Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines	**Par le descellement / désimperméabilisation le projet de renaturation du site des dunes du puits d'Enfer tend à améliorer les capacités de ralentissement des submersions marines.**
O.2. Réduire la pollution par les nitrates	**A. Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire**	**Limitation de l'utilisation d'engrais azotés dans le cadre du projet de renaturation.**
	B. Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux	Non concernées par le projet.
	C. Développer l'incitation sur les territoires prioritaires	
	D. Améliorer la connaissance	
O.3. Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique	A. Poursuivre la réduction des rejets ponctuels de polluants organiques et phosphorés	Non concernées par le projet.
	B. Prévenir les apports de phosphore diffus	
	C. Améliorer l'efficacité de la collecte des eaux usées	**Le raccordement des sanitaires au réseau séparatif de la ville est conforme à la présente disposition.**
	D. Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme	**Les différentes actions de renaturation et de descellement / désimperméabilisation visent à améliorer la gestion des eaux pluviales actuelle avec des aménagements favorisant l'infiltration des eaux pluviales à la source.**
	E. Réhabiliter les installations d'assainissement non collectif non conformes	Non concernée par le projet.
O.4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides	**A. Réduire l'utilisation des pesticides* et améliorer les pratiques**	**Absence d'utilisation de produits phytosanitaires dans le cadre du projet.**
	B. Promouvoir les méthodes sans pesticides* dans les collectivités et sur les infrastructures publiques	
	C. Développer la formation des professionnels	Non concernées par le projet.
	D. Accompagner les particuliers non agricoles pour supprimer l'usage des pesticides*	
	E. Améliorer la connaissance	
O.5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants	A. Poursuivre l'acquisition des connaissances	Non concerné par le projet
	B. Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives	**Le projet permet de réduire la pollution au travers des actions de descellement / désimperméabilisation et de gestion des eaux pluviales à la source et le recul des stationnements vis-à-vis du littoral. Les mesures prises en phase travaux contribuent également à prévenir les pollutions.**
	C. Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations	Non concernée par le projet.
O.6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau	A. Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable	Non concernées par le projet. Consommation d'eau potable limitée.
	B. Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages	
	C. Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides* dans les aires d'alimentation des captages	
	D. Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages	
	E. Réserver certaines ressources à l'eau potable	
	F. Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles* en eaux continentales et littorales	

Orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027	Dispositions des orientations fondamentales	Analyse de la compatibilité du projet
	G. Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants	
O.7. Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable	A. Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau	Non concernées par le projet. Consommation d'eau potable limitée.
	B. Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins en période de basses eaux	
	C. Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux et dans le bassin concerné par la disposition 7B-4	
	D. Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hors période de basses eaux	
	E. Gérer la crise	
O.8. Préserver et restaurer les zones humides	**A. Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités**	**Dans le cadre du projet, les zones humides sont préservées par la mise en place de platelage et la mesure de canalisation du public/Mise en défens. D'autre part, le projet prévoit également la restauration des zones humides sur les zones non accessibles au public).**
	B. Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	
	C. Préserver, gérer et restaurer les grands marais littoraux.	Non concernée par le projet.
	D. Favoriser la prise de conscience	Non concernée pour le projet.
	E. Améliorer la connaissance	**Les nouvelles investigations menées dans le cadre du projet contribuent à affiner la délimitation des zones humides sur le secteur et à améliorer la connaissance du zonage des zones humides.**
O.9. Préserver la biodiversité aquatique	A. Restaurer le fonctionnement des circuits de migration	Non concernées par le projet. Pas d'aménagement du cours d'eau prévu dans le cadre du projet.
	B. Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats	
	C. Mettre en valeur le patrimoine halieutique	
	D. Contrôler les espèces envahissantes	
O.10. Préserver le littoral	**A. Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition**	**Limitation de l'utilisation d'engrais azotés dans le cadre du projet de renaturation.**
	B. Limiter ou supprimer certains rejets en mer	Non concernées par le projet.
	C. Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade	
	D. Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle	
	E. Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des zones de pêche à pied de loisir	

Orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027	Dispositions des orientations fondamentales	Analyse de la compatibilité du projet
	F. Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement	**Dans le cadre du projet, les différentes actions de renaturation et de descellement / désimperméabilisation ainsi que les mises en défens des milieux à préserver contribuent à limiter l'artificialisation du trait de côte et à protéger et restaurer les écosystèmes côtiers (zones humides, cordons dunaires...).**
	G. Améliorer la connaissance des milieux littoraux	Non concernées pour le projet.
	H. Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux	
	I. Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins	
O.11. Préserver les têtes de bassin versant	A. Restaurer et préserver les têtes de bassin versant	Non concernées par le projet.
	B. Favoriser la prise de conscience et la valorisation des têtes de bassin versant	
O.12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques	A. Des Sage partout où c'est « nécessaire »	Non concernées par le projet.
	B. Renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau	
	C. Renforcer la cohérence des politiques publiques	
	D. Renforcer la cohérence des Sage voisins	
	E. Structurer les maîtrises d'ouvrage territoriales dans le domaine de l'eau	
	F. Utiliser l'analyse économique comme outil d'aide à la décision pour atteindre le bon état des eaux	
O.13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers	A. Mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence de l'eau	Non concernées par le projet.
	B. Optimiser l'action financière de l'agence de l'eau	
O.14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges	A. Mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées	
	B. Favoriser la prise de conscience	**L'information et la sensibilisation à travers l'ouverture du site au public est compatible avec la prise de conscience de la valeur du patrimoine local lié à l'eau et aux milieux aquatiques.**
	C. Améliorer l'accès à l'information sur l'eau	Non concerné par le projet.

Le projet est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

9.3. SAGE AUZANCE VERTONNE ET COURS D'EAU COTIERS

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) est un outil de planification vise la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Il vise également à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, ...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire.

Le SAGE Auzance, Vertonne et cours d'eau côtiers a été adopté par la CLE du 2 novembre 2015, puis approuvé par arrêté préfectoral du 18 décembre 2015.

Les principaux enjeux du territoire du SAGE Auzance Vertonne sont les suivants :

- Sécurisation de l'alimentation en eau potable et gestion quantitative de la ressource ;
- Amélioration de la qualité des eaux de surface ;
- Préservation et restauration des écosystèmes aquatiques et amphibies.

Les objectifs, déclinés en dispositions, sont les suivants :

Objectif spécifique	Disposition
Préserver et restaurer les écosystèmes aquatiques	1. Réaliser un inventaire précis des chevelus des têtes de bassin versant et définir des mesures de gestion 2. Protéger les cours d'eau dans les documents d'urbanisme 3. Restaurer la qualité hydromorphologique des cours d'eau par les collectivités 4. Adopter des méthodes douces pour consolider les berges 5. Améliorer la continuité écologique des cours d'eau classés en liste 2 6. Réaliser une étude complémentaire des plans d'eau sur cours d'eau **7. Protéger les zones humides** 8. Compenser les atteintes portées aux zones humides 9. Valider les inventaires des zones humides 10. Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme 11. Définir et gérer les zones humides prioritaires 12. Formaliser les entités hydrauliques homogènes des marais rétrolittoraux 13. Mettre en œuvre un plan de gestion durable des marais 14. Formaliser un règlement d'eau pour les marais des Olonnes 15. Animer une réflexion sur la qualité des marais
Sécuriser et gérer la quantité de la ressource en eau	16. Étudier les volumes prélevés et définir les volumes prélevables dans les eaux superficielles et souterraines 17. Encourager la réalisation de retenues de substitution 18. Pérenniser et réserver la ressource de Sorin-Finfarine exclusivement à l'eau potable 19. Intégrer des actions d'économie et d'optimisation de la ressource en eau potable en amont des projets d'urbanisation et d'aménagement
Améliorer la qualité de l'eau	20. Réaliser ou compléter les profils de vulnérabilité des zones conchylicoles 21. Mettre en œuvre un programme de réduction des pollutions microbiologiques 22. Diagnostiquer les pollutions pour initier une opération "Port Propre" 23. Diagnostiquer les ouvrages de collecte et de transport des eaux usées et élaborer un schéma directeur d'assainissement des eaux usées 24. Améliorer le traitement du phosphore dans les stations d'épuration Identifier les dispositifs d'assainissement non collectif non conformes 25. Définir les zones à enjeu sanitaire 26. Intensifier le contrôle des dispositifs non conformes 27. Privilégier l'infiltration des rejets des dispositifs d'assainissement non collectif
	28. Réaliser des schémas directeurs d'assainissement des eaux pluviales 29. : Privilégier la mise en œuvre de systèmes de rétention alternatifs des eaux pluviales, autres que les bassins d'orage classiques 30. Élaborer un plan de gestion des sédiments issus des dragages 31. Mettre en oeuvre un plan opérationnel sur des zones prioritaires 32. Inventorier et protéger les dispositifs anti-érosifs dans les documents d'urbanisme 33. Élaborer des schémas d'aménagement de l'espace 34. Améliorer l'entretien des espaces publics en généralisant les chartes de désherbage communal
Mettre en œuvre, animer et suivre le SAGE	35. Mettre en place un observatoire des cours d'eau, de la source à la mer, et de l'évolution socio-économique du territoire, et communiquer 36. Conforter le syndicat mixte du SAGE Auzance Vertonne en tant que structure porteuse du SAGE approuvé

Comme en atteste le tableau d'analyse ci-dessous, le projet de renaturation est conforme avec le SAGE à travers la préservation et la restauration des zones humides et la rétention alternative des eaux pluviales (descellement / désimperméabilisation du parking du Puits d'Enfer, renaturation de surfaces d'enrobés par de la végétation de hauts de falaise, infiltration à la source…).

Tableau 33 : Tableau d'analyse de la compatibilité du projet avec les orientations du SAGE Auzance Vertonne 2015

Objectifs fondamentaux du SAGE Auzance Vertonne et cours d'eau côtiers	Dispositions des orientations fondamentales	Analyse de la compatibilité du projet
Objectif spécifique n°1 : Préserver et restaurer les écosystèmes aquatiques	DISPOSITION N°1 : RÉALISER UN INVENTAIRE PRÉCIS DES CHEVELUS DES TÊTES DE BASSIN VERSANT ET DEFINIR DES MESURES DE GESTION	Non concernées par le projet.
	DISPOSITION N°2 : PROTÉGER LES COURS D'EAU DANS LES DOCUMENTS D'URBANISME	
	DISPOSITION N°3 : RESTAURER LA QUALITE HYDROMORPHOLOGIQUE DES COURS D'EAU PAR LES COLLECTIVITÉS	
	DISPOSITION N°4 : ADOPTER DES MÉTHODES DOUCES POUR CONSOLIDER LES BERGES	
	DISPOSITION N°5 : AMÉLIORER LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAU CLASSÉS EN LISTE 2	
	DISPOSITION N°6 : RÉALISER UNE ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE DES PLANS D'EAU SUR COURS D'EAU	
	DISPOSITION N°7 : PROTÉGER LES ZONES HUMIDES	**Dans le cadre du projet, les zones humides sont préservées par la mise en place de platelage et la mesure de canalisation du public/mise en défens. D'autre part, le projet prévoit également la restauration des zones humides sur les zones non accessibles au public.**
	DISPOSITION N°8 : COMPENSER LES ATTEINTES PORTÉES AUX ZONES HUMIDES	
	DISPOSITION N°9 : VALIDER LES INVENTAIRES DES ZONES HUMIDES	Non concernées par le projet.
	DISPOSITION N°10 : PROTÉGER LES ZONES HUMIDES DANS LES DOCUMENTS D'URBANISME	
	DISPOSITION N°11 : DÉFINIR ET GÉRER LES ZONES HUMIDES PRIORITAIRES	
	DISPOSITION N°12 : FORMALISER LES ENTITÉS HYDRAULIQUES HOMOGÈNES DES MARAIS RETROLITTORAUX	
	DISPOSITION N°13 : METTRE EN ŒUVRE UN PLAN DE GESTION DURABLE DES MARAIS	
	DISPOSITION N°14 : FORMALISER UN RÈGLEMENT D'EAU POUR LES MARAIS DES OLONNES	
	DISPOSITION N°15 : ANIMER UNE RÉFLEXION SUR LA QUALITÉ DES MARAIS	
Objectif spécifique n°2 : Sécuriser et gérer la quantité de la ressource en eau	DISPOSITION N°16 : ÉTUDIER LES VOLUMES PRÉLEVÉS ET DÉFINIR LES VOLUMES PRÉLEVABLES DANS LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES	Non concernées par le projet. Consommation d'eau potable limitée.
	DISPOSITION N°17 : ENCOURAGER LA RÉALISATION DE RETENUES DE SUBSTITUTION	
	DISPOSITION N°18 : PÉRENNISER ET RÉSERVER LA RESSOURCE DE SORIN-FINFARINE EXCLUSIVEMENT A L'EAU POTABLE	
	DISPOSITION N°19 : INTÉGRER DES ACTIONS D'ÉCONOMIE ET D'OPTIMISATION DE LA RESSOURCE EN EAU POTABLE EN AMONT DES PROJETS D'URBANISATION ET D'AMÉNAGEMENT	
Objectif spécifique n°3 : Améliorer la qualité de l'eau	DISPOSITION N°20 : RÉALISER OU COMPLÉTER LES PROFILS DE VULNÉRABILITÉ DES ZONES CONCHYLICOLES	Non concernées par le projet.
	DISPOSITION N°21 : METTRE EN ŒUVRE UN PROGRAMME DE RÉDUCTION DES POLLUTIONS MICROBIOLOGIQUES	

Objectifs fondamentaux du SAGE Auzance Vertonne et cours d'eau côtiers	Dispositions des orientations fondamentales	Analyse de la compatibilité du projet
	DISPOSITION N°22 : DIAGNOSTIQUER LES POLLUTIONS POUR INITIER UNE OPÉRATION "PORT PROPRE	
	DISPOSITION N°23 : DIAGNOSTIQUER LES OUVRAGES DE COLLECTE ET DE TRANSPORT DES EAUX USÉES ET ÉLABORER UN SCHÉMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USÉES	
	DISPOSITION N°24 : AMÉLIORER LE TRAITEMENT DU PHOSPHORE DANS LES STATIONS D'ÉPURATION	
	DISPOSITION N°25 : IDENTIFIER LES DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF NON CONFORMES	
	DISPOSITION N°26 : DÉFINIR LES ZONES A ENJEU SANITAIRE	
	DISPOSITION N°27 : INTENSIFIER LE CONTRÔLE DES DISPOSITIFS NON CONFORMES	
	DISPOSITION N°28 : PRIVILÉGIER L'INFILTRATION DES REJETS DES DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF	
	DISPOSITION N°29 : RÉALISER DES SCHÉMAS DIRECTEURS D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES	
	DISPOSITION N°30 : PRIVILÉGIER LA MISE EN ŒUVRE DE SYSTÈMES DE RÉTENTION ALTERNATIFS DES EAUX PLUVIALES, AUTRES QUE LES BASSINS D'ORAGE CLASSIQUE	**Le projet favorise une rétention alternative des eaux pluviales par la mise en place d'aménagements favorisant l'infiltration directe à la source et le descellement / désimperméabilisation.**
	DISPOSITION N°31 : ÉLABORER UN PLAN DE GESTION DES SÉDIMENTS ISSUS DES DRAGAGES	Non concernées par le projet.
	DISPOSITION N°32 : METTRE EN OEUVRE UN PLAN OPÉRATIONNEL SUR DES ZONES PRIORITAIRES	
	DISPOSITION N°33 : INVENTORIER ET PROTÉGER LES DISPOSITIFS ANTI-EROSIFS DANS LES DOCUMENTS D'URBANISME	
	DISPOSITION N°34 : ÉLABORER DES SCHÉMAS D'AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE	
	DISPOSITION N°35 : AMÉLIORER L'ENTRETIEN DES ESPACES PUBLICS EN GÉNÉRALISANT LES CHARTES DE DÉSHERBAGE COMMUNAL	
Objectif spécifique n°4 : Mettre en œuvre, animer et suivre le SAGE	DISPOSITION N°36 : METTRE EN PLACE UN OBSERVATOIRE DES COURS D'EAU, DE LA SOURCE À LA MER, ET DE L'ÉVOLUTION SOCIO-ECONOMIQUE DU TERRITOIRE, ET COMMUNIQUER	Non concernées par le projet.
	DISPOSITION N°37 : CONFORTER LE SYNDICAT MIXTE DU SAGE AUZANCE VERTONNE EN TANT QUE STRUCTURE PORTEUSE DU SAGE APPROUVE	

Le projet est compatible avec le SAGE Auzance Vertonne 2015.

9.4. SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Dans le cadre du projet de renaturation, plusieurs objectifs du SRADDET apparaissent particulièrement en adéquation avec les enjeux du site. Le projet contribue directement à l'objectif de zéro artificialisation nette à l'horizon 2050, en favorisant la renaturation d'espaces précédemment artificialisés par des actions ciblées de descellement /désimperméabilisation et par une intégration renforcée des enjeux environnementaux dès la conception des aménagements.

Le projet participe également à la préservation des paysages, des espaces naturels et de la biodiversité, en restaurant des milieux plus fonctionnels et en améliorant la qualité écologique et paysagère du site.

Par ailleurs, les aménagements projetés participent à la prévention des risques naturels, notamment par la prise en compte du risque d'érosion côtière.

Le projet contribue également aux objectifs de maintien d'une bonne qualité de l'air et de réduction des émissions de gaz à effet de serre, en favorisant le développement des mobilités durables par la création de cheminements et cyclables dédiés aux modes de déplacement peu polluants, en lien avec le descellement / désimperméabilisation de l'ancien circuit automobile.

L'ensemble de ces contributions s'inscrit dans une vision globale de préservation de l'environnement et de mise en valeur durable d'un site emblématique, accessible et bénéfique pour le public.

Ainsi, les principes retenus sont compatibles avec le SRADDET.

9.5. SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT) DES SABLES D'OLONNE AGGLOMERATION

Les travaux menés dans le cadre de l'élaboration du projet ont pris en compte les principes d'aménagement définis par le SCoT, applicables au projet de renaturation du site du Puits d'Enfer. Le secteur concerné est couvert par le SCoT des Sables d'Olonne Agglomération.

Le Document d'Orientations Générales met l'accent sur la protection des espaces remarquables et la maîtrise de l'évolution des zones situées à proximité de la bande littorale des 100 mètres. Il mentionne également une volonté de développer l'attractivité touristique en adaptant l'accessibilité aux besoins des visiteurs, tout en veillant à la mise en valeur des entités paysagères et à la préservation de la fonctionnalité écologique du territoire.

Dans ce cadre, le projet de renaturation du site s'inscrit pleinement dans les objectifs du SCoT, en particulier en matière de protection et valorisation d'un site.

9.6. PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) DE CHATEAU D'OLONNE

Le projet de renaturation s'inscrit en cohérence avec les orientations du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du PLU de Château d'Olonne. Il participe à un objectif de préservation des espaces naturels et des paysages, en privilégiant la renaturation et la valorisation d'un site existant sans extension de l'urbanisation. Par ailleurs, le projet contribue à la diversité des usages du site et à son ouverture au public, en favorisant des fonctions de loisirs et de mobilité douce accessibles au plus grand nombre.

Les terrains concernés par le projet sont majoritairement classés en zonage naturel (N), ce qui rend l'opération de création de cheminements et d'aires de stationnement compatible avec le règlement actuel du PLU. Les cheminements sont conçus pour favoriser l'ouverture au public des espaces naturels et seront réalisés sans revêtement bitumé. Quant aux aires de stationnement, elles ne visent pas à accroître la capacité existante : le nombre de places restera identique à l'état actuel. Leur création s'intègre également dans l'intérêt public majeur pour la canalisation du public et la préservation de la biodiversité.

La seule contrainte concerne les zones humides, où le règlement actuel interdit toute construction. Le futur document d'urbanisme (PLUi), dont l'approbation est envisagée à l'horizon fin 2027, fera évoluer les dispositions relatives aux zones humides, afin de permettre la réalisation de travaux d'installation de platelage en bois sur pieux en zones humides littorales. Aucun travaux d'installation de platelage au-dessus des zones humides ne sera réalisé en amont de cette autorisation par le PLUi.

Le projet n'affectera pas les autres prescriptions environnementales recensées dans l'état initial, et demeure ainsi compatible avec ces dispositions.



D. CHAPITRE 4 : PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

1. CADRE GENERAL

La méthode utilisée pour la réalisation de ce projet s'est appuyée tout d'abord sur une prise de connaissance des documents de cadrage (SCOT, PLU, …) et la prise en compte les aspects environnementaux spécifiques au site. Ceux-ci ont guidé et orienté la conception des aménagements.

Le travail a donc consisté à réaliser dans un premier temps une recherche documentaire, puis des reconnaissances détaillées des lieux.

Dans un deuxième temps, l'étude a été rédigée selon les textes réglementaires en vigueur.

Conformément à l'esprit de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, les investigations ayant permis l'évaluation des effets du projet sont en relation avec l'importance des aménagements. La démarche employée pour évaluer les effets du projet sur l'environnement est fondée sur un diagnostic suffisamment complet de l'état initial, permettant de dégager les différentes sensibilités des milieux.

2. PRISE DE CONNAISSANCE DU PROJET DE RENATURATION DU LITTORAL COMMUNAL

Le projet de renaturation du Puits d'enfer s'intègre dans un long processus d'études et de réflexions aboutissant au projet retenu. Le projet vise à révéler le très fort potentiel d'un ensemble composé de milieux forestiers, humides et 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.

L'un des enjeux du projet concerne également la prise en compte, dans la conception du projet, des risques littoraux identifiés, menant ainsi à la réalisation d'une renaturation du littoral qui soit la moins exposée à ces aléas. L'adaptation des aménagements existants, notamment par le recul stratégique de certains d'entre eux (parking du Puits d'Enfer et portions de cheminements piétons), vise à réduire la vulnérabilité des usagers et des infrastructures face à ces phénomènes.

Un autre enjeu important vise à 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 qu'au niveau de la gestion des impacts de la relocalisation de la route littorale sur les riverains.

Depuis plusieurs années, de nombreuses réflexions et études sont menées sur le site afin de répondre aux différents enjeux, en intégrant dès les premières orientations une volonté affirmée de valorisation d'un site emblématique du secteur.

3. COLLECTE DES DONNEES EXISTANTES

La collecte d'informations portant sur les différents thèmes de l'état initial a été réalisée à partir des principales données disponibles collectées suivantes (liste non exhaustive) :

Thématique	Source d'information
Milieu physique	Météo France, IGN, BRGM, Air Pays de la Loire
Milieu aquatique	BRGM, Agence de l'eau Loire-Bretagne, SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027
Milieu biologique	INPN, SAGE Auzance Vertonne, DREAL Pays de la Loire, LPO Vendée, CBNB, ONEMA, X. Hardy, Paysages de l'Ouest, Cabinet BOURGOIS, observations sur site
Milieu urbain	Atlas des paysages de Vendée, INSEE, PLU de Château d'Olonne, SCoT, SRADDET ; SCOT, Phytolab
Risques naturels et technologiques	BRGM, DDRM Vendée

4. PROSPECTIONS DE TERRAIN

Des études spécifiques ont été réalisées sur les thématiques les plus importantes. Les principales sont citées dans le tableau ci-dessous :

Auteur	Étude	Date de réalisation
HERCYNIA **FONDASOL**	Étude géotechnique	2016 2023
ARTELIA	Diagnostic des circulations sur le secteur de la Pirronière	2023
PHYTOLAB	Etude paysagère	2023
ARTELIA	Etudes habitats, faune/flore, zones humides	2023 - 2025/2026

5. ANALYSE DU PROJET, DE SES EFFETS ET DEFINITION DES MESURES

La définition des effets et des mesures a été réalisée sur la base d'une analyse pour chaque thématique environnementale (milieux physique, naturel, humain et urbain), des connaissances et enjeux environnementaux de la zone de projet et des caractéristiques des aménagements prévus.

Elle est quantitative chaque fois que cela est possible, compte tenu de l'état des connaissances, sinon l'appréciation reste qualitative, donc basée sur une approximation par rapport à des situations ou événements proches.

Pour certaines thématiques, l'évaluation des incidences du projet sur les aspects équipements, commerces, déplacements, etc., a été appréciée à l'aide d'études spécifiques indiquées ci-avant, réalisées par des cabinets spécialistes.

La mise en œuvre de la doctrine « éviter, réduire et compenser » édictée par le Ministère en charge de l'Écologie en 2012 a permis de limiter les effets du projet sur son environnement pour la majorité des thématiques. Ces mesures de réduction et d'évitement ont été identifiées dans l'analyse des effets.

Malgré ces mesures, des effets négatifs n'ont pu être évités. Ils sont dits résiduels et font l'objet de mesures compensatoires et d'accompagnement.

À l'inverse, le projet engendre également des effets positifs qu'il est important de développer dans l'étude d'impact (renaturation totale de 2,4 ha de milieux dunaires et littoraux dans un contexte Natura 2000…).

6. AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

Cette étude d'impact a été rédigée par :

Lucie GODARD, Cheffe de projet

Pauline CARRE, Ingénieure d'études

Lior BURSTEIN, Ingénieur d'études

Anaïs RAMOND, Écologue

Lise RADENAC, Ecologue botaniste (naturaliste),

(Sur la base d'une ancienne étude d'impact portant sur une version antérieure du projet, rédigée par Jérémy JUDIC)

ARTELIA – DIRECTION REGIONALE OUEST - Département H2E

2 Impasse Claude NOUGARO, 44800 SAINT-HERBLAIN

En collaboration **chez ARTELIA** avec /

- Emannuel DOUILLARD, Ecologue botaniste (naturaliste),
- Hugo JAME, Ecologue fauniste (naturaliste),
- Jérémy JUDIC, Responsable du pôle Biodiversité et Paysage,
- Nicolas RAMONT, Expert zones humides,
- Véronique DABIREAU, pédologue,
- Pierre LAMBERT, Chef de projet AMO Ville durable,
- Thibault GERTHOFFER, Écologue botaniste (naturaliste),
- Quentin SOURISSEAU, Ecologue fauniste (naturaliste),
- Jossua MARTIN, Ecologue fauniste (naturaliste),
- Laurette LEGRAS, Responsable du pôle Conseil et Stratégies Territoriales,
- Adèle ERMINE, Cartographe et infographiste,
- Lyse AMIOT, Cheffe de projet VRD,
- Amine Mohamed AYARAI ; Chef de projet ouvrages d'art,
- Marie-Adeline DUQUESNOIS, Responsable du pôle Environnement réglementaire et Ecoconception.

En collaboration **chez Phytolab** (Permis d'aménager et étude paysagère) :

- Maud LAROUSSINIE
- Hélène GASNIER

En collaboration chez LGP Avocats :

- Marie VAN DE VELDE
- Loic PRIEUR
- Olivier LOZACHMEUR

En collaboration avec Pierre CHASSELOUP (Fauna Flora) et Jérôme TOURNEUR, (Ecologues, naturalistes).

En appui avec les principaux interlocuteurs publics que sont la Commune des Sables d'Olonne, le Département de Vendée et le Conservatoire du Littoral.