

PERMIS D’AMÉNAGER N°1 - SECTEUR CÔTIER

PA2 NOTICE DÉCRIVANT LE TERRAIN ET LE PROJET D'AMÉNAGEMENT PRÉVU

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

Introduction

La préservation des secteurs littoraux et rétro littoraux est une préoccupation de la commune des Sables d'Olonne. Cet objectif est inscrit dans le PLU du Château d'Olonne depuis 2008 et a 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 poursuivent la renaturation du littoral communal par ce nouveau projet de renaturation de l'ancien circuit automobile et du parking du Puits d'Enfer.
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.

Ce projet a fait l'objet d'une concertation avec les riverains et est la résultante d'un compromis entre les enjeux du site, les contraintes réglementaires et les attentes des habitants. Il se veut aussi adaptable dans le temps moyen et long en fonction de l'évolution de l'environnement immédiat et en particulier de l'érosion des falaises

Secteur côtier existant

Le site ici présenté se situe entre deux grandes entités urbaine et géographique. Il s'étend depuis le parking du Puits d'Enfer au niveau du boulevard de Lattre de Tassigny, jusqu'à l'Anse du Vieux Moulin, Promenade Edouard Herriot. Il s'agit de la côte rocheuse et ses sentiers qui bordent la route départementale et la piste cycle. La surface totale concernée est d'environ 36 600m².

C'est un parcours de promenade stratégique, très emprunté qui offre une vue imprenable sur le paysage océanique. Il permet de relier le centre des Sables d'Olonne au site touristique du Puits d'Enfer et au-delà.

L'actuel parking du Puits d'Enfer d'une capacité d'environ 130 places créé une rupture majeure à plusieurs égards : le paysage des hauts de falaise s'arrête net pour laisser la place à une importante étendue d'enrobé, les continuités faunes, flore n'existent plus, les piétons sont obligés de traverser le parking et de slalomer entre les voitures. Le parking est situé à l'endroit emblématique de la faille géologique du Puits d'Enfer. Ce point d'attraction est aujourd'hui peu valorisé et se révèle aux promeneurs dans une ambiance minérale, érodée loin de son paysage originel qu'il faut tendre à retrouver.

Par ailleurs, les aménagements actuels accentuent fortement l'érosion des sols, la roche mère est visible tout autour du Puits d'Enfer. L'imperméabilisation des sols et le piétinement sans canalisation du public augmentent la vitesse de ruissellement des eaux de pluie ce qui renforce l'érosion des sols par arrachement de particules et dégrade encore plus ce site sensible et patrimonial.
Sur les parties sommitales des falaises sont implantés des dunes perchées, milieux dunaires décalcifiés notamment, et des pelouses aérohalines, mais qui présentent des faciès très dégradés du fait du piétinement et du ravinement.

Le secteur est composé de deux séquences déterminées par l'épaisseur de la côte entre l'océan et la route et par conséquent par la limite de recul du trait de côte horizon 2112 (Source : BRGM). Cette limite doit nécessairement être prise en compte dans la réflexion sur le devenir des sentiers. Les tendances étudiées ces dernières années, l'évolution des conditions météorologiques montrent bien que les aménagements prévus se doivent de prendre en compte les données disponibles.

La première séquence s'étend depuis le parking du Puits d'Enfer jusqu'à la rue des Marchais. Les parcours piétons se dessinent assez aisément avec des points de vue réguliers sur le grand paysage. Le promeneur peut profiter du cadre en étant suffisamment éloigné de la route.
Puis la seconde séquence qui va de la rue des Marchais jusqu'à l'Anse du Vieux Moulin, oblige rapidement les piétons à rejoindre la piste cycle en raison de l'étroitesse de la falaise. Par endroits des sous-cavements rendent même les abords de la côte dangereux.

Aujourd'hui, les chemins sont naturellement délimités par des ensembles paysagers plus ou moins denses (phragmitaies difficiles d'accès). Cependant de multiples raccourcis et de larges zones piétinées découpent ce paysage constitué d'une mosaïque de milieux riches qu'il est nécessaire de préserver.
Le secteur comprend des habitats d'intérêt communautaires, et notamment les communautés végétales des falaises littorales atlantiques. Ce sont des communautés qui se développent essentiellement sur des substrats minéraux issus de l'altération de la roche mère. Les conditions écologiques sont très contraignantes pour leur développement : sécheresse estivale liée aux faibles précipitations, halophilie importante dû à l'influence des embruns, etc. Elles sont également très sensibles au piétinement.
Des dunes côtières fixées à végétations herbacées (dunes grises), donc également présentent sur le secteur (habitat d'intérêt communautaire). Les dunes grises sont caractérisées par une végétation de pelouse rase le plus souvent fermée à semi-fermée dominée par des chaméphytes. Les dunes grises sont des habitats en régression notamment dans les sites les plus fréquentés. En effet, la surfréquentation à laquelle sont régulièrement soumises les dunes grises et induite notamment par le piétinement est défavorable à son maintien.



Les enjeux

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

Equipements et usages

0 100m

Entrée du Puits d’Enfer

Entrée du Fief Saint-Jean

La Pironnière

le Puits d’Enfer

Points de vue sur le grand paysage et l'océan

Abbaye Saint-Jean d'Orbestier

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

Continuités douces

0 100m

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

Traversée sécurisée

Dir. Bois de Saint-Jean, Baie de la Cayola

cycle

piéton

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

Ecologie et Paysage

0 100m

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)

01 01 Evacuer tous les enrobés de l’ancien circuit automobile

01 Valoriser le vallon du Puits Rochais et son cours d’eau

le Puits d’Enfer

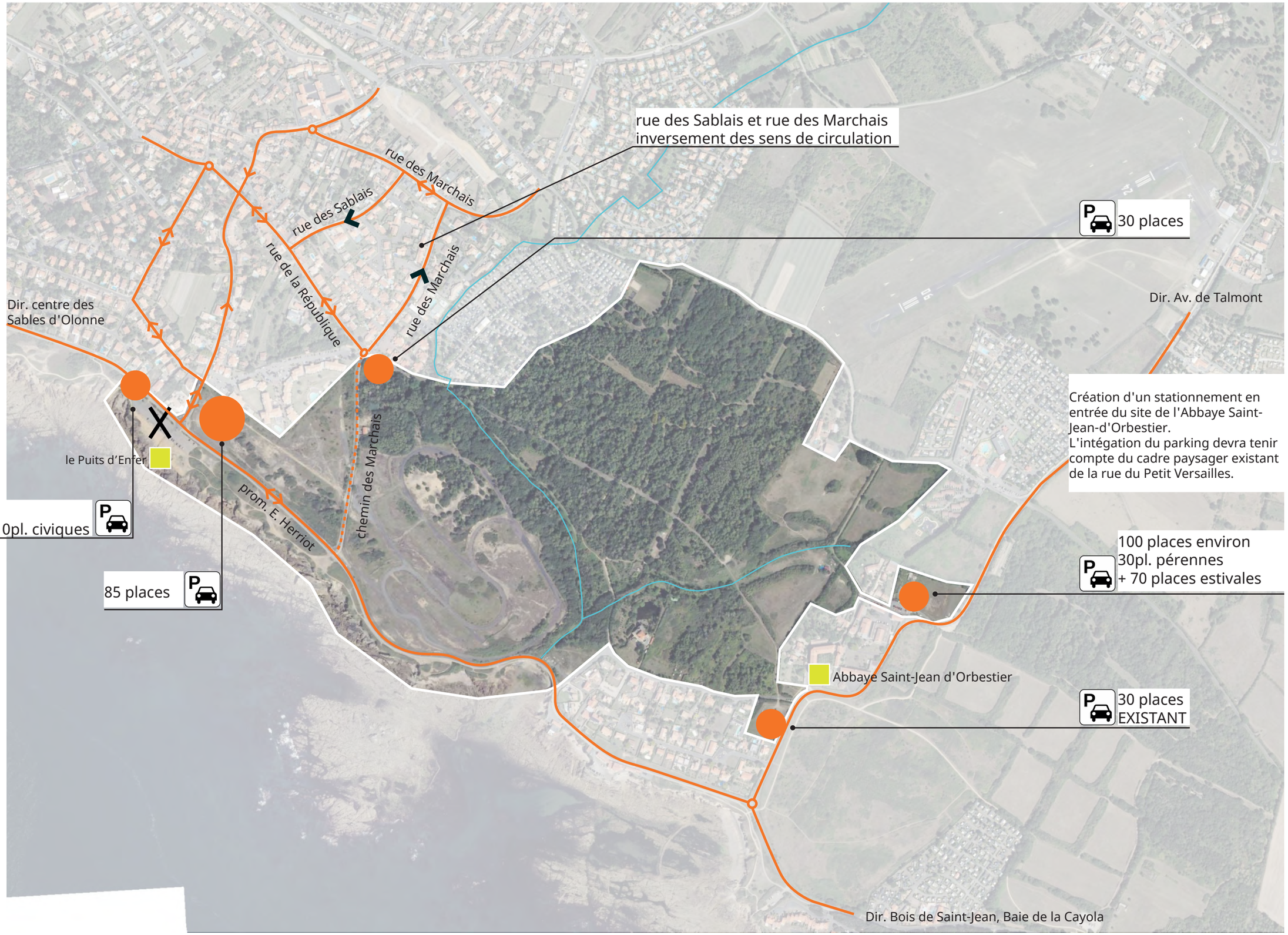
Abbaye Saint-Jean d'Orbestier

Renaturer le pk du Puits d’Enfer 02

01 Renaturer et protéger les pelouses sommitales :
- adapter la technique de recolonisation végétale *(spontanée, ensemencement récolte sur site, transplantation)*
- canaliser le flux des promeneurs
- gérer les EP en surfaces
- sensibiliser le public par une signalétique informative et ludique

Stationnements et circulation

0 100m



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.

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

Gestion des cars scolaires

0 100m





Les aménagements

Secteur côtier projet

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.

Le souhait est bien de maintenir 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.
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.

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 réfléchit 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.

La signalétique basée sur les modèles du Conservatoire du Littoral sera également 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.
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 seront traités en sablé liant calcaire, les places courantes 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).

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

Légende du plan masse des aménagements

REGLEMENTAIRE

périmètre d'étude

Recul trait de côte
Projection à l'horizon 2112

Bande des 100m inconstructible
Loi littorale

périmètre choc mécanique PLU

Propriétés privées

Zone archéologique PLU

MATERIAUX

Enrobé clair

Sablé liant calcaire

Chemin des Marchais

Mélange terre-pierre

Sol existant, pas d'intervention

Platelage bois

MOBILIER

Table de pique nique

Appuis vélo

Assise bois avec dossier
chemin côtier

Assise grume de chêne
site dunaire

PAYSAGE

Zones humides

Mosaïque de paysages de l'ancien circuit à préserver et valoriser (dune blanche, dune grise, boisement, zones humides ...)

Paysage de la falaise à préserver et valoriser (pelouse sommitale, zone humide ...)

Boisements existants

Plantations arbustives (stationnement)

Plantation haie bocagère (Orbestier)

Talus existant conservé

Arbres existants à conserver
NOTA : relevé approximatif et incomplet

Arbres projet

NOTA : Tracés basés sur les relevés faune flore réalisés en 2016, 2023 et d'un complément apporté en 2025

MISE-EN-DEFENS

Mise-en-défens hauteur 80cm, 4fils

Mise-en-défens hauteur 80cm,
grillage mouton

Mise-en-défens hauteur 60cm,
monofil

Mise-en-défens hauteur 60cm
ganivelle protection plantation du parking

Portique de limite d'accès au parking

Chicane de limite d'accès des vélos

Borne bois amovible

Borne bois fixe

quartier de la Pironnière

Domaine de l'Estran

rue du Fief Saint-Jean

PUITS D'ENFER

COTE ROCHEUSE

SITE DUNAIRE DU PUITS D'ENFER

FIEF SAINT JEAN

Chemin côtier (piéton)

Chemin des Marchais

Promenade E. Herriot

ruisseau du Puits Rochais

ANSE DU VIEUX MOULIN

quartier des Boussais

ORBESTIER

SITE DUNAIRE DE CAYOLA

P

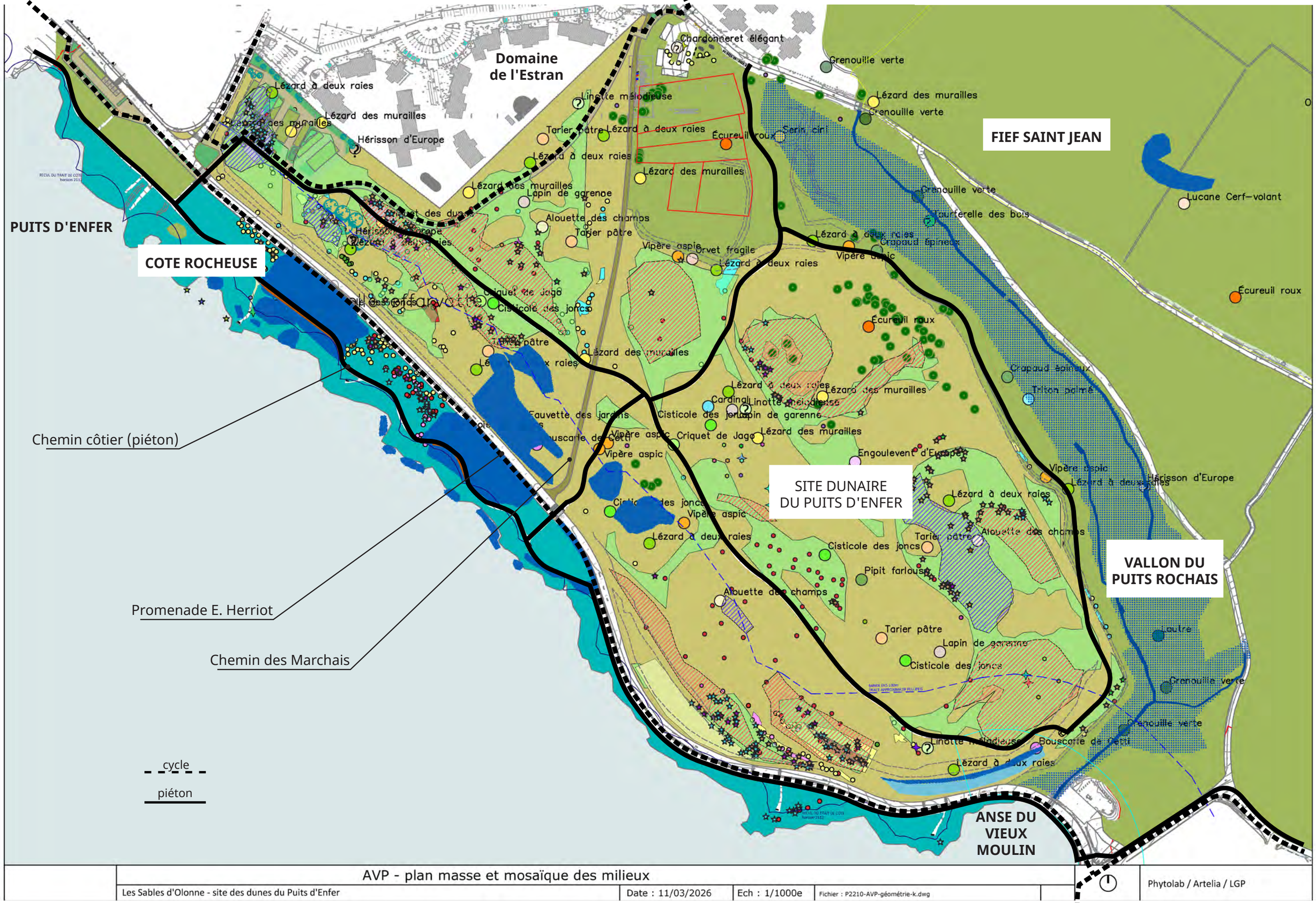
AVP - plan masse

Les Sables d'Olonne - site des dunes du Puits d'Enfer | Date : 16/02/2026 | Ech : 1/5000e | Fichier : P2210-AVP-géométrie-k.dwg

Phytolab / Artelia / LGP

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

S'inscrire dans une mosaïque de milieux



AVP - plan masse et mosaïque des milieux				
Les Sables d'Olonne - site des dunes du Puits d'Enfer	Date : 11/03/2026	Ech : 1/1000e	Fichier : P2210-AVP-géométrie-k.dwg	Phytolab / Artelia / LGP

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

Le sentier du littoral



AVP - plan masse

Les Sables d'Olonne - site des dunes du Puits d'Enfer	Date : 16/02/2026	Ech : 1/1000e	Fichier : P2210-AVP-géométrie-k.dwg

Phytolab / Artelia / LGP



	Le Puits d'Enfer et l'entrée Ouest du site				
	Les Sables d'Olonne - site des dunes du Puits d'Enfer	Date : 16/02/2026	Ech : 1/1000e	Fichier : P2210-AVP-géométrie-k.dwg	Phytolab / Artelia / LGP

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

Stationnement de 15 places

Recul trait de côte
horizon 2112

piste cycle existante

limite du parking existant

portique

reprise bordure existante
accès stationnement

restaurant

15pl

passage piéton existant
non conservé

reprise bordure existante
accès stationnement

portique

nouveau passage piéton
reprise du trottoir

renaturation
expérimentale
des pelouses
sommitales

arrêt de bus
et dépose car scolaire

reprise de la bordure
pour accès au parking

signalétique
directionnelle

piste cycle créée

Promenade E. Herriot

passage piéton existant

existant
conservé

renaturation expérimentale
des pelouses sommitales

piste cycle existante

Allée de Robinson

rue du Puits d'Enfer

piste cycle existante

végétation
existante
conservée

portique

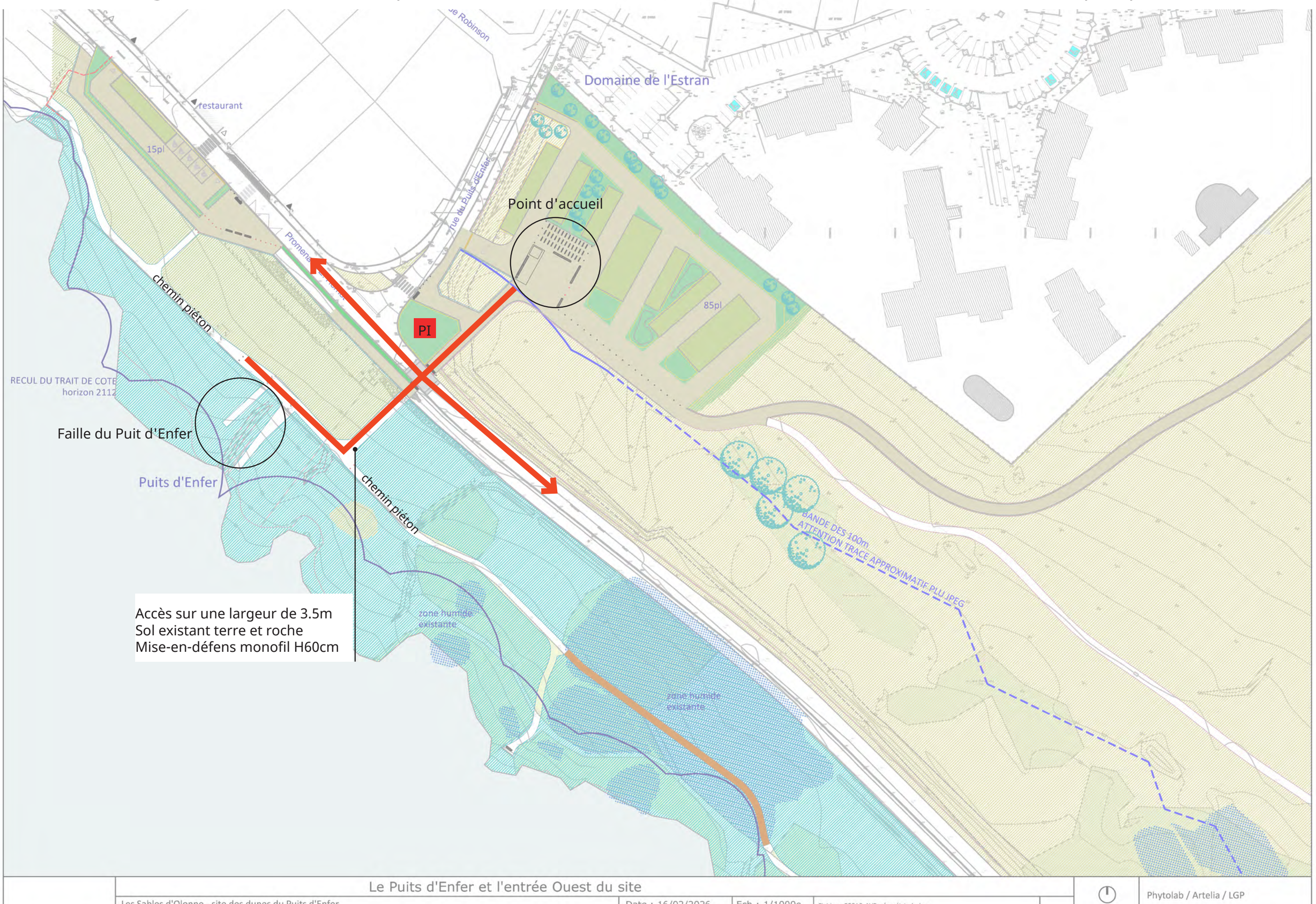
végétation
existante
conservée

Le stationnement de 15 places

Les Sables d'Olonne - site des dunes du Puits d'Enfer	Date : 16/02/2026	Ech : 1/500e	Fichier : P2210-AVP-géométrie-k.dwg	Phytolab / Artelia / LGP

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

L'accessibilité pompiers au Puits d'Enfer



Le Puits d'Enfer et l'entrée Ouest du site

Les Sables d'Olonne - site des dunes du Puits d'Enfer | Date : 16/02/2026 | Ech : 1/1000e | Fichier : P2210-AVP-géométrie-k.dwg

Phytolab / Artelia / LGP

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

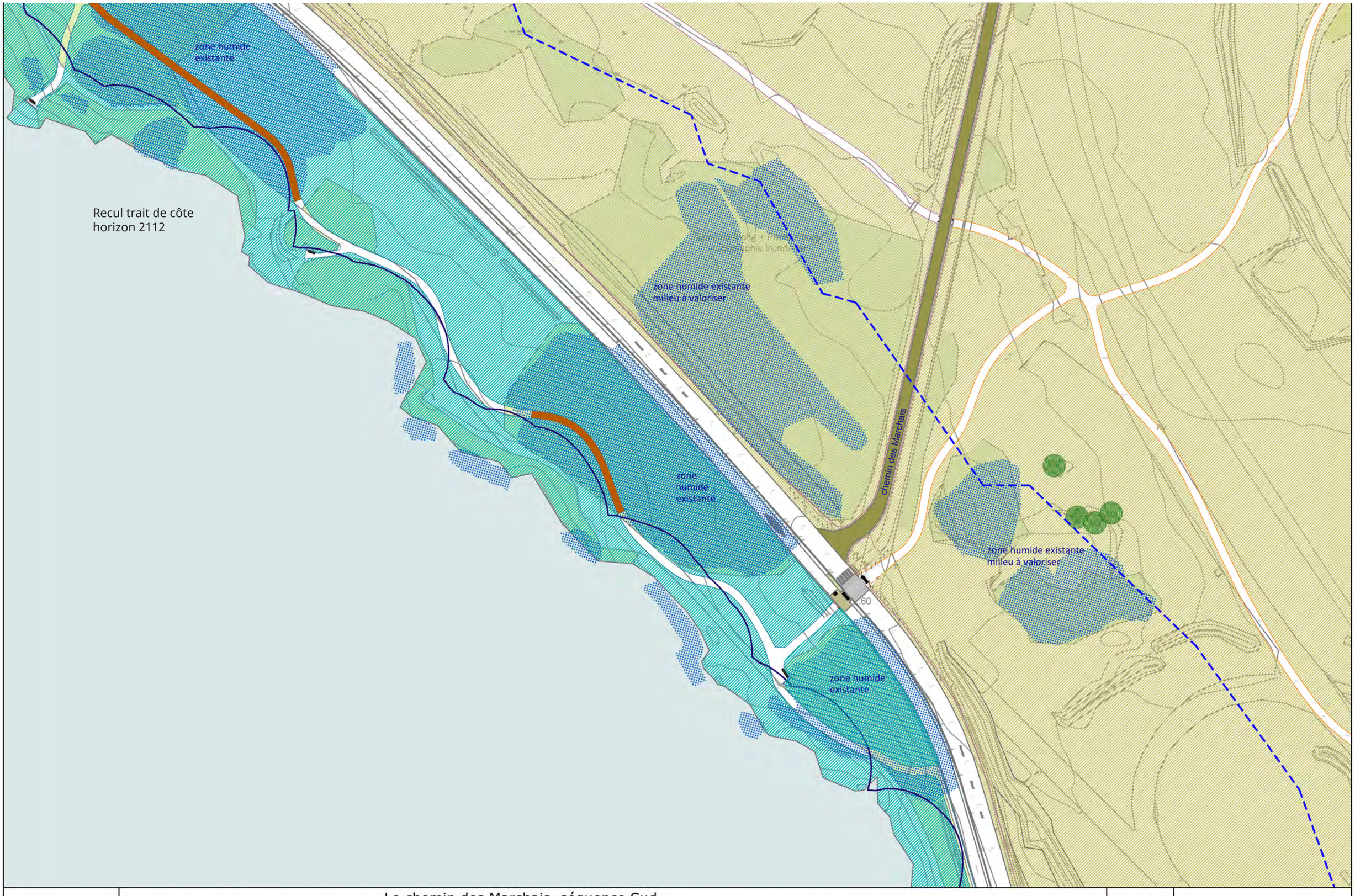
Vue depuis le Puits d'Enfer - aujourd'hui



Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

Vue depuis le Puits d'Enfer - demain





Le chemin des Marchais, séquence Sud

Les Sables d'Olonne - site des dunes du Puits d'Enfer | Date : 16/02/2026 | Ech : 1/1000e | Fichier : P2210-AVP-géométrie-k.dwg

Phytolab / Artelia / LGP

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

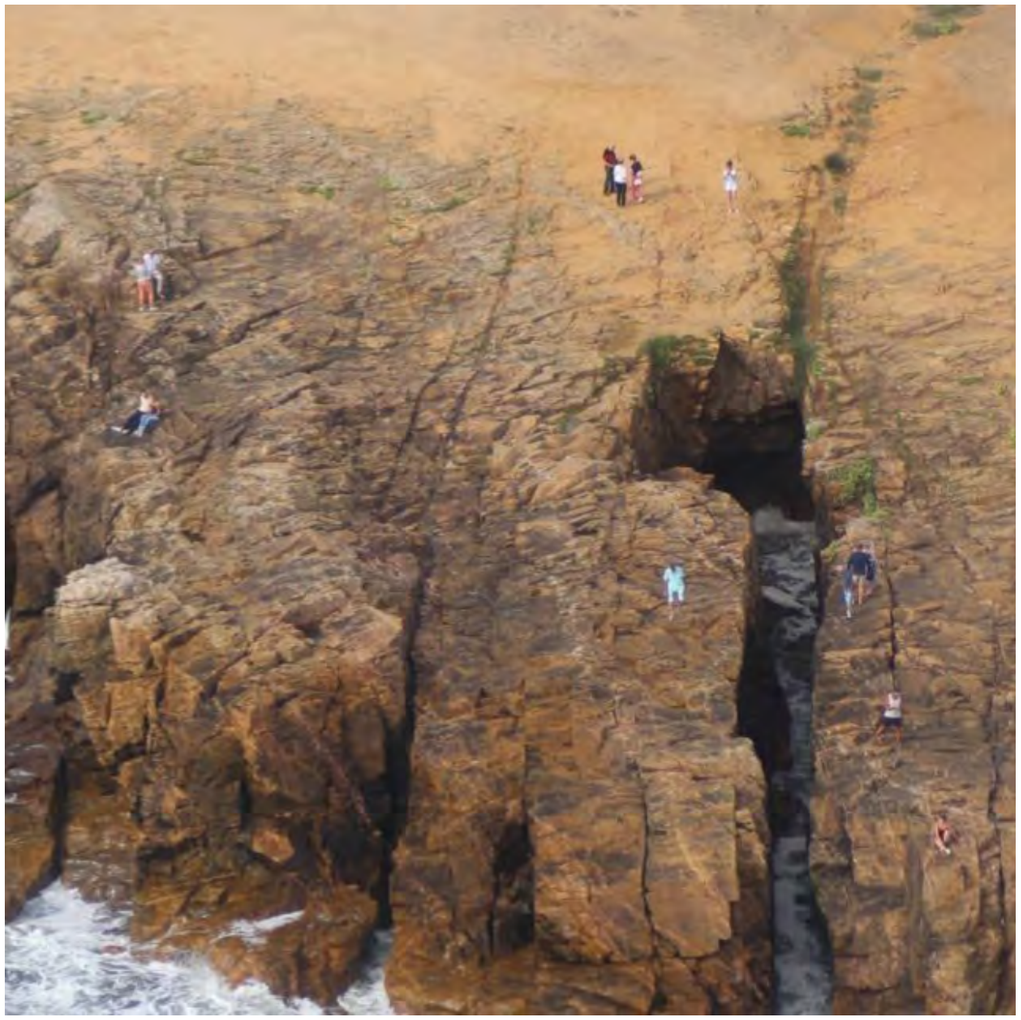
Vue depuis l'Anse du vieux moulin - aujourd'hui



Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

Vue depuis l'Anse du vieux moulin - demain





Matériaux et mobilier

CHEMINEMENT



sol laissé en l’état + mise-en-défens



platelage bois sur les zones humides

STATIONNEMENT



voie en Sablé liant calcaire



places en mélange terre-pierre



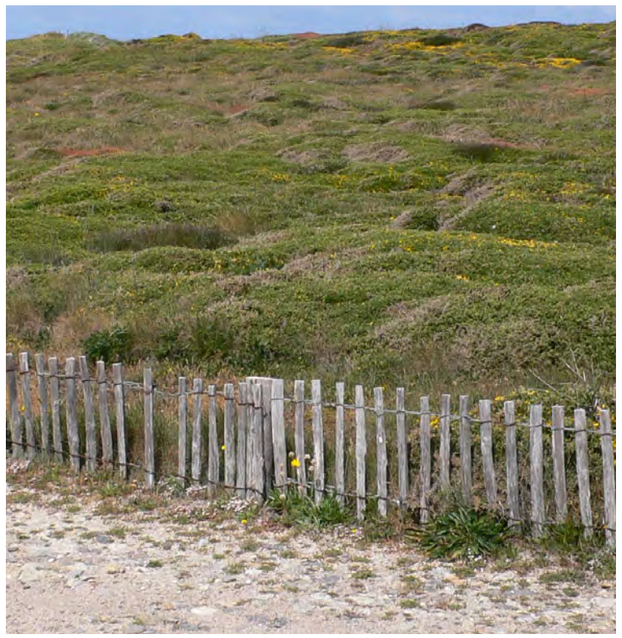


Traitement des traversées entre le parking et le chemin côtier
Plateau en enrobé clair ou enrobé grenaillé

LE CHEMIN CÔTIER



piquet bois monofil hauteur 60cm section ronde



protection des plantations du parking
ganivelle hauteur 60cm



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

LE STATIONNEMENT



borne bois fixe et/ou amovible, hauteur 90cm



Limiter l'accès des camping-cars, portique bois



Assise grume de chêne sciée deux faces

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.

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

Platelage bois, traversée des zones humides



Estacade de la falaise en traversée des zones humides : 220ml

- Pose sur pieux vissés, fondations affleurantes

- structure bois classe 4, essence et traitement teinte à définir
- platelage en lame bois classe 4 essence à définir
- système anti dérapant, rainurage du bois ou bande résine.
- chasse roue ht 10cm en galva ou bois



Pose sur pieux vissés







signalétique informative
En entrée de site, ces panneaux donnent des informations générales

signalétique directionnelle
Indiquer les parcours de promenade

signalétique de sensibilisation
Informer et sensibiliser le public : faune, flore, diversité et fragilité des milieux.

Entrée de site, signalétique informative

Information pédagogique I

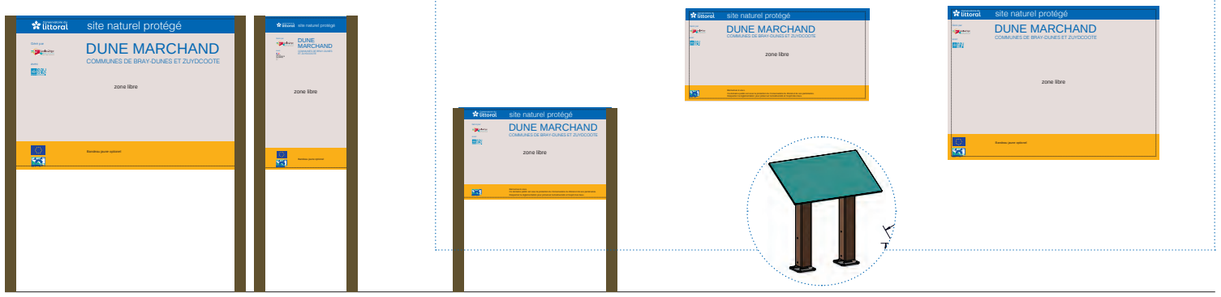
i 1500x1000mm
Pose sur pieds

i1 et i1a 600x1000mm
Pose sur pieds /
Pose en applique sans support

i1h et i1p 1000x600mm
Pose sur pieds /
Pose sur pupitre

i2p 1200x600mm
Pose sur pupitre

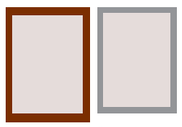
i3P 1380x1000mm
Pose sur pupitre



Vitrines Vi

Possibilité de commander les vitrines avec des supports : « Support standard verticaux »

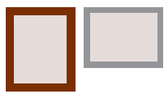
ViA2
Alu ou bois



Format fini
750 x 550 mm

Format fini
612 x 518 mm

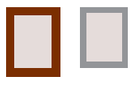
ViA3
Alu ou bois



Format fini
550 x 450 mm

Format fini
395 x 518 mm

Vi3 pour A4
Alu ou bois



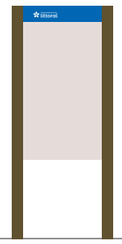
Format fini
450 x 350 mm

Format fini
395 x 308 mm

Affichage A

Ap 300x400mm
Pose en applique sans support

Ag 600x1000mm
Pose sur pieds / en applique sans support





Le verso de l'ensemble des panneaux imprimés est en « Kraft », sauf exception **voir p.35 de la charte signalétique**

signalétique directionnelle

Entrée de sites S

Pose sur pieds / en applique sans support

S1 1000x600mm + B1



S2 500x300mm + B2



Bandeau B

Fonctionne uniquement sous les panneaux « Entrée de sites »

B1 1000x100mm



B2 500x50mm



Véhicule V

Pose sur pieds / sur mât

V1 1000x300mm



V1 1000x300mm



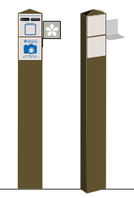
V2 1000x600mm



Borne photographique Bo

Pose sur borne

Bo 120x120mm
Borne photographique





OBS PAYSAGE



APPLICATION
VISIOLITTORAL
Le QR code est à télécharger depuis l'application Visiolittoral

Réglementaire R

Pose sur pieds

R 500x600mm
Libre



Information



Réserve Naturelle



Frontière routier Fr

Pose sur pieds

Fr 1000x600mm



Frontière piéton Fp

Pose sur borne / sur planche / libre

Fp 120x120mm



Picto piéton P

Pose sur borne / sur planche / libre

P1 120x120mm



P2 240x240mm



Mobilier de signalétique

signalétique informative

signalétique directionnelle





4 La renaturation du site

Les ensembles forestiers



forêt du Fief Saint-Jean



boisement de chênes verts



pinède

Les zones humides



zone humide sur l'ancien circuit



zone humide en tête de falaise

Les milieux littoraux



les pelouses sommitales



dune blanche



dune grise

Sur le secteur de l'ancien circuit, la cote à -30 cm pourra être conservée de manière à limiter les terrassements ou l'apport important de matériaux extérieurs, permettant ainsi de concilier les dimensions naturelles et patrimoniales du site. L'empreinte sera le vestige de l'ancien usage présent sur ce site. Sur le long terme, la reconquête naturelle de cet espace remanié effacera progressivement les traces de l'ancien circuit automobile sur le site.

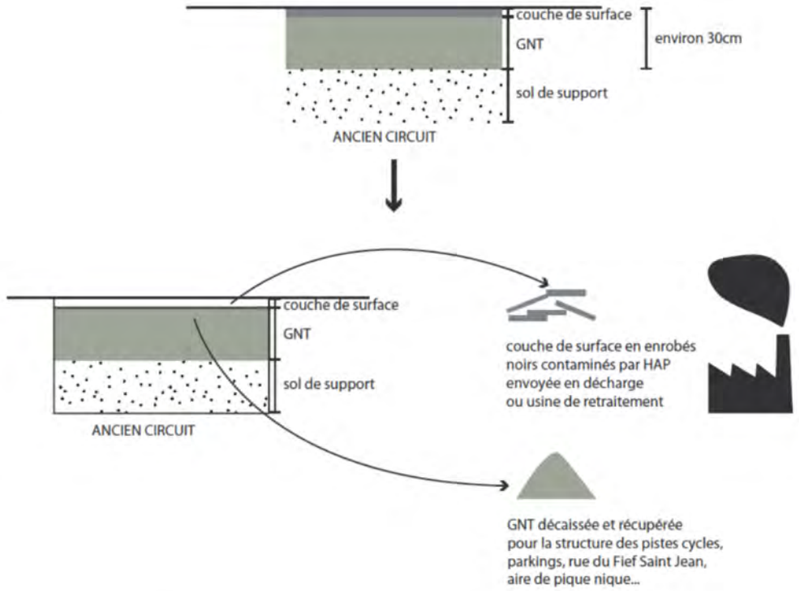
Cette conception permet également d'apporter une dimension pédagogique importante pour le public sur la dynamique des milieux naturels et dunaires plus particulièrement.

Les talus seront en grande majorité supprimés. Certains seront conservés, notamment pour des raisons naturelles et patrimoniales. Les matériaux des talus supprimés pourront être réutilisés sur site.

Devenir des matériaux

En certains secteurs l'enrobé noir contaminé par des HAP est envoyé en décharge ou en usine de retraitement.

Sur l'ensemble du circuit la grave décaissée est récupérée pour la structure des stationnements et pistes cyclables.





La trace de l'ancien circuit est conservée : suppression des enrobés et de la GNT, et recolonisation par la végétation



- Décapage des zones détruites (future zone de stationnements et piste cyclable sur circuit) sur une épaisseur maximale de 10cm, servant à ensemencer une partie des secteurs à renaturer sur l'ancien circuit.

- Récupération banque de graines sur les habitats existants. Plusieurs techniques de récupération de graines sont possibles :
    - l'aspiration
    - la fauche

  Ces techniques ont été testées sur le site.



Figure 2 : Représentation de l'échantillonnages des graines dans la végétation par aspiration et par fauchage, et l'échantillonnage de la banque de graine par carotte de sol sur le site (a) et le parking (b).

Tableau 4. Caractéristiques des prélèvements effectués par les méthodes de fauche et d'aspiration.

		Station	Surface totale (m2)	Poids total recolté (g)	poids moyen g.m-2	Masse de sable estimée	%sable	biomasse estimée g.m-2	rapport asp/fauche	conservé	%conservé
Mai- Juin	Aspiration	A	60	108,05	1,80	0,00	0,00	1,80	0,523	104,75	96,9
		B	40	1060,6	26,52	830,00	78,26	5,77	2,421	524,04	49,4
		C	60	827,4	13,79	250,00	30,22	9,62	3,823	556,72	67,3
		Parking	60	3713,05	61,88	3000,00	80,80	11,88		1146,00	30,9
	fauche	A	3	1032,18	344,06	5	0,48			460,37	44,6
		B	3	714,35	238,12	50	7,00			244,96	34,3
		C	3	755,13	251,71	0	0,00			128,36	17,0
Août	Aspiration	A	60	858,39	14,31	0	0,00	14,31		722,81	84,2
		B	40	1222,45	30,56	420	34,36	20,06		476,35	39,0
		C	40	516,42	12,91	0	0,00	12,91		402,54	77,9
		Parking	60	4831,03	80,52	3200	66,24	27,18		1067,37	22,1

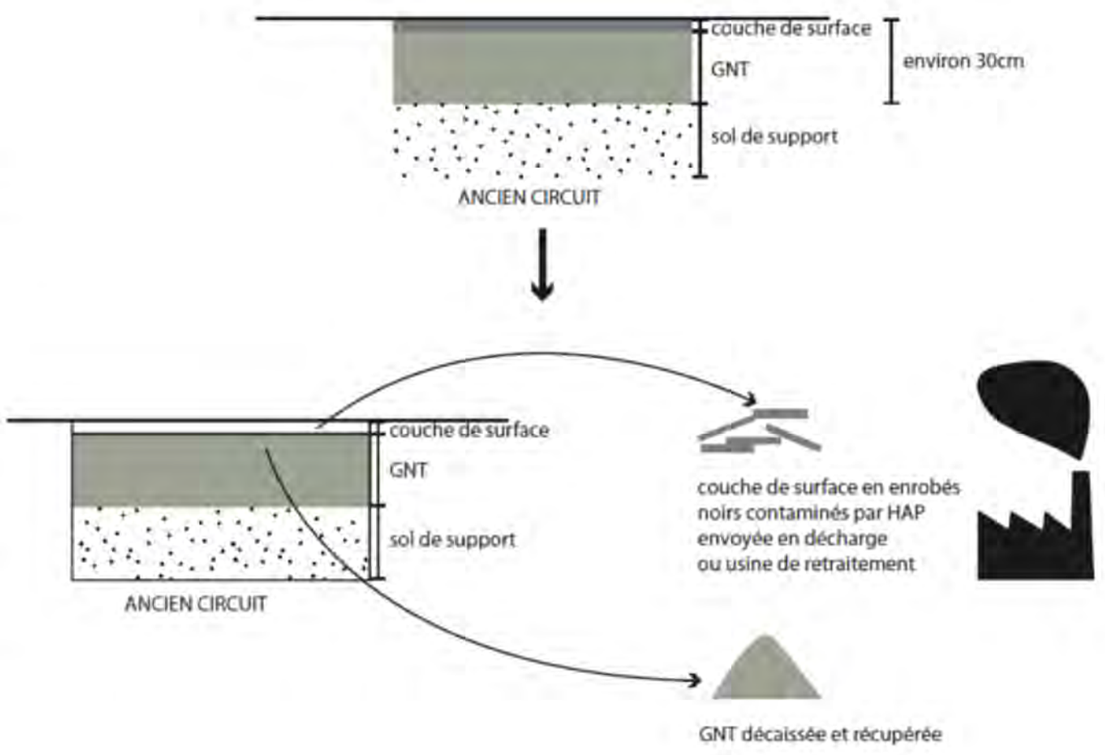
La future aire de stationnement est actuellement colonisée par ***Ornithopus pinnatus, Linaria arenaria et Silene portensis,*** ces trois espèces bénéficient d'un statut de protection dans les Pays de La Loire.

Biologie de ces trois espèces : ces espèces thérophytes de milieux sableux ont une caractéristique importante : leur cycle biologique s'effectue en grande partie l'hiver et leur floraison est précoce, en avril. Totalement adaptées aux conditions thermo-xérophiles leur développement se fait sur la saison humide. On les appelle aussi des thérophytes d'hiver. Le terme d'espèce annuelle leur est impropre dans la mesure où elles effectuent leur cycle biologique à cheval sur deux années.

Ces 3 espèces sont caractéristiques des sables nus ou remaniés. Ces données sont importantes pour les transferts de populations à venir.

Le décapage de la zone de stationnement, sur une épaisseur maximum de 10 cm, servira à ensemencer le sable vierge laissé à nu sur le trajet de la piste actuelle.

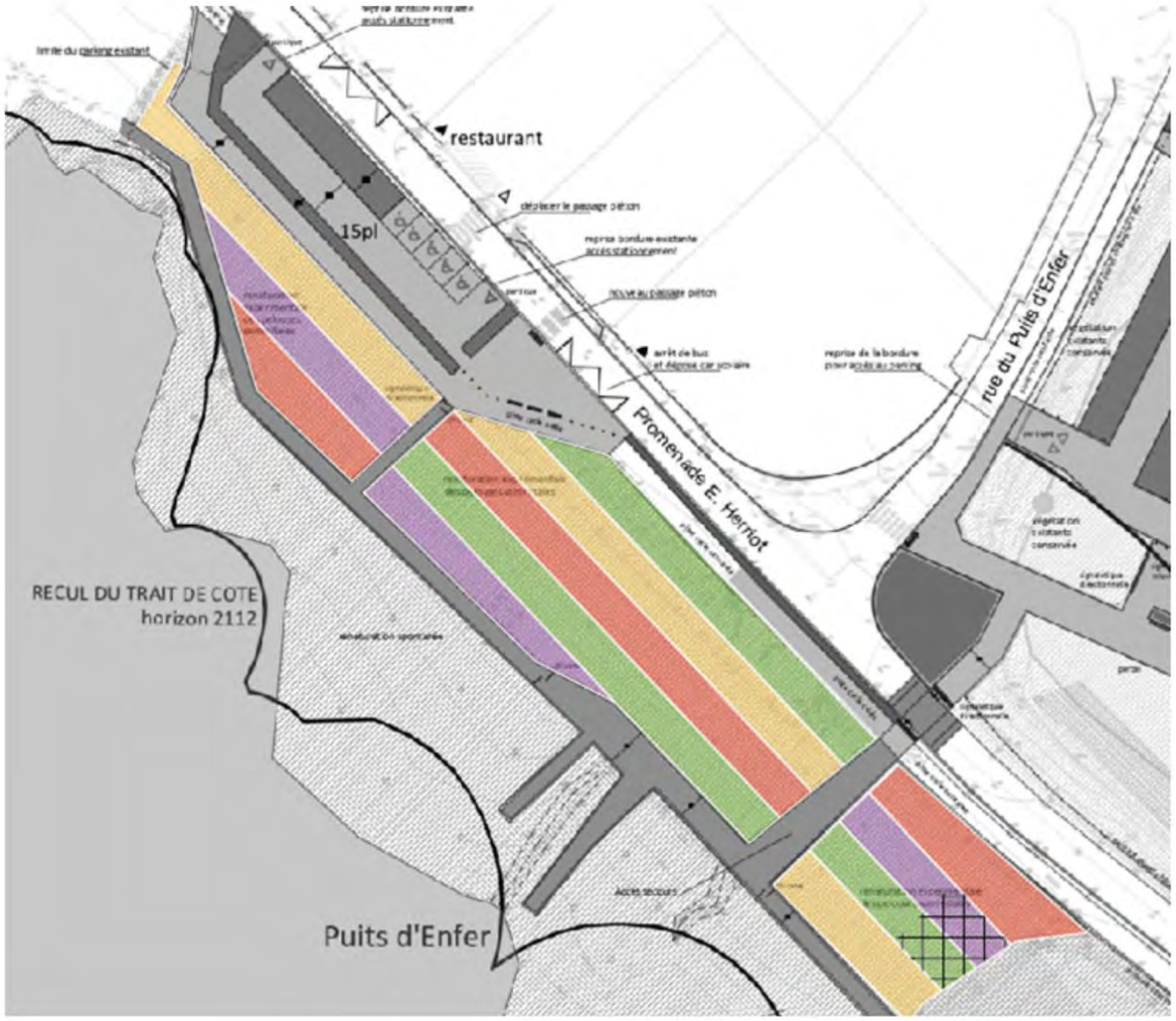
Le produit de décapage sera régalé sur une épaisseur entre 1 cm et 5 cm maximum pour inoculer le sable vierge par les microorganismes (Cyanobactéries) afin qu'ils jouent rapidement leur rôle de fixateur. La banque de graines d'Ornithope, Linaire et Silène intégré au substrat terrassé sera en grande partie redistribuée augmentant favorablement leur population.



Préconisations : Le décapage des 10 cm sur l'aire de stationnement ne devra pas être stocké, pour préserver la qualité germinative des graines de la banque. Le produit de décapage devra immédiatement être régalé sur son site d'accueil.

Ces opérations devront impérativement être terminées fin aout. 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 aout et la fin septembre

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2



L'ancien parking du Puits d'Enfer

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

Il est proposé un damier sous la forme de bandes test, 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. 4 types de renaturation pourront ainsi être expérimentés sur ce site.

Au vu de la visibilité du site, une dimension pédagogique sera associée, avec des panneaux explicatifs sur la cicatrisation de la végétation de falaise.

- Terre de bruyère + semis + coco
- Terre de bruyère + piège à graines + coco
- Scarification/décompactage simple
- Scarification/décompactage simple + terre de bruyère
- Remplacement de la toile coco par du SandStabilizer



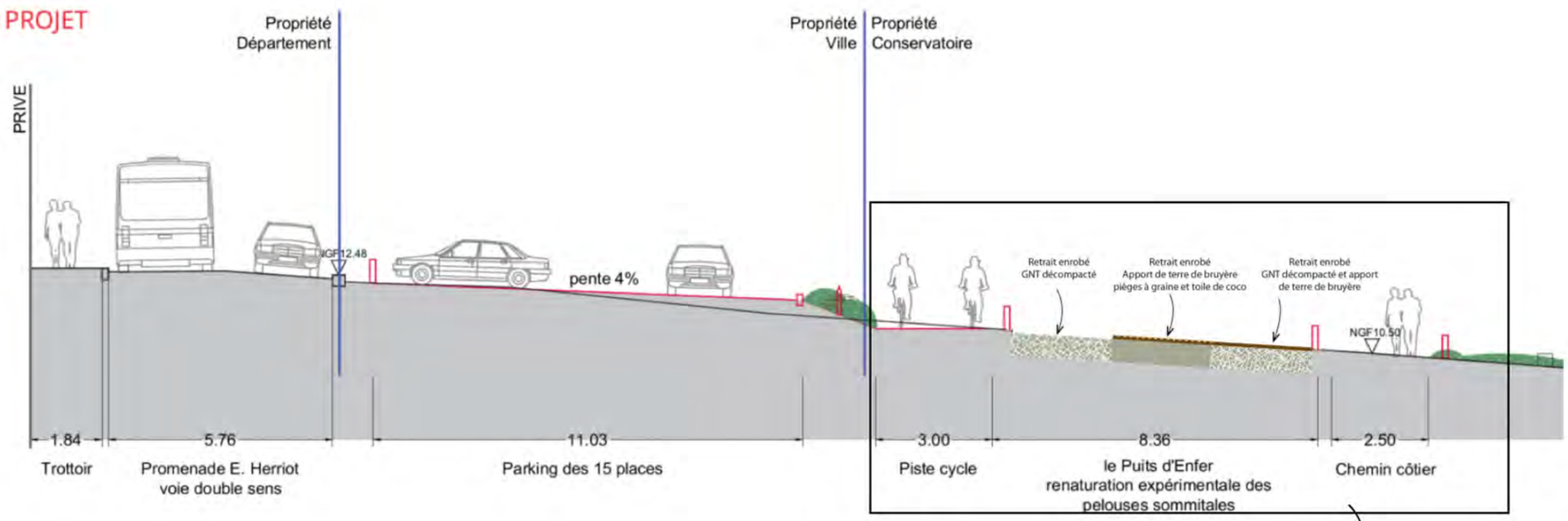


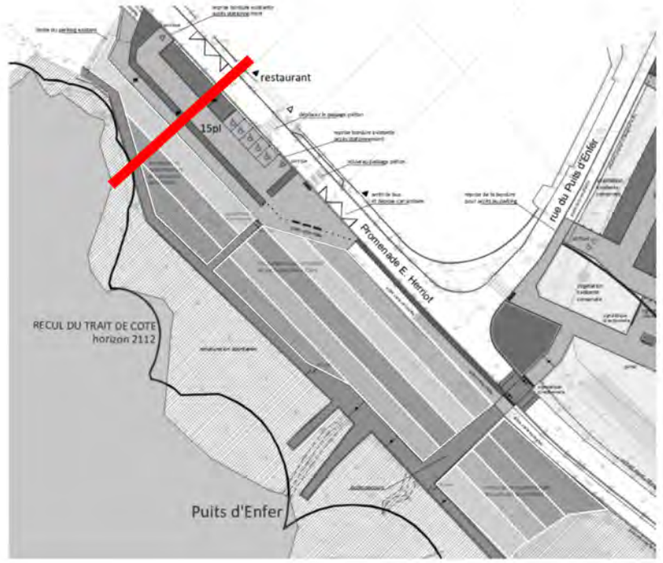


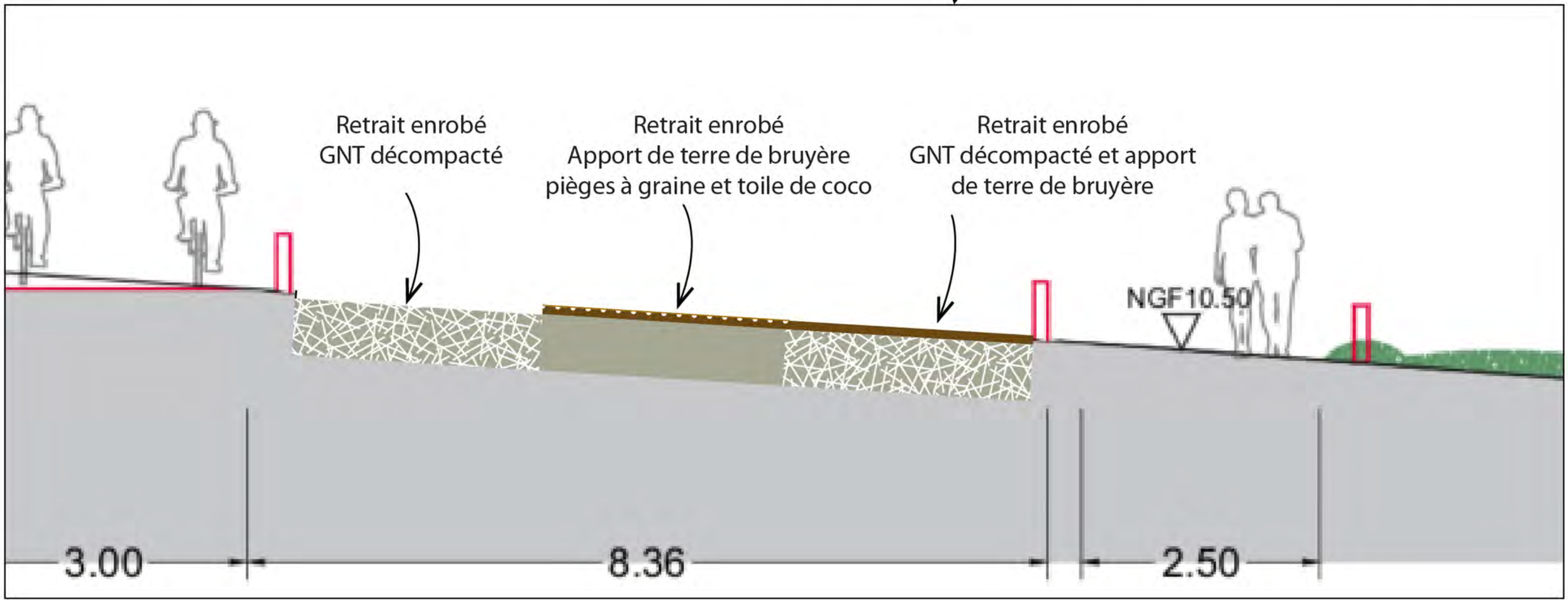


Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

L'ancien parking du Puits d'Enfer - coupe de principe







Apport de terre de Bruyère exogène et un maintien de la GNT

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-ranker**** 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 moder 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 espèces 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 ces falaises, tels que *Urtica dioica* ne s'y installent.

Le choix d'une GNT rendue un peu humifère correspond tout à fait à l'écologie des espèces dont les racines explorent les fissures de la roche souvent remplies de micro-ranker. Ce choix de laisser une partie de la GNT aussi est important pour la réserve hydrique que peut conserver ce matériau composé d'une fraction importante d'argile et de limon issu du broyage de la roche.

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 hétérocystées qui produisent 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.

Les retours d'expériences locaux appuyant ces choix d'itinéraires techniques sont situés à Saint-Hilaire-de-Riez avec deux sites aménagés sur la Corniche vendéenne ayant fait l'objet de suivis entre 1990 et 2011. Ces retours d'expérience seront détaillés dans le cadre des dossiers réglementaires pour argumenter et justifier les choix effectués.

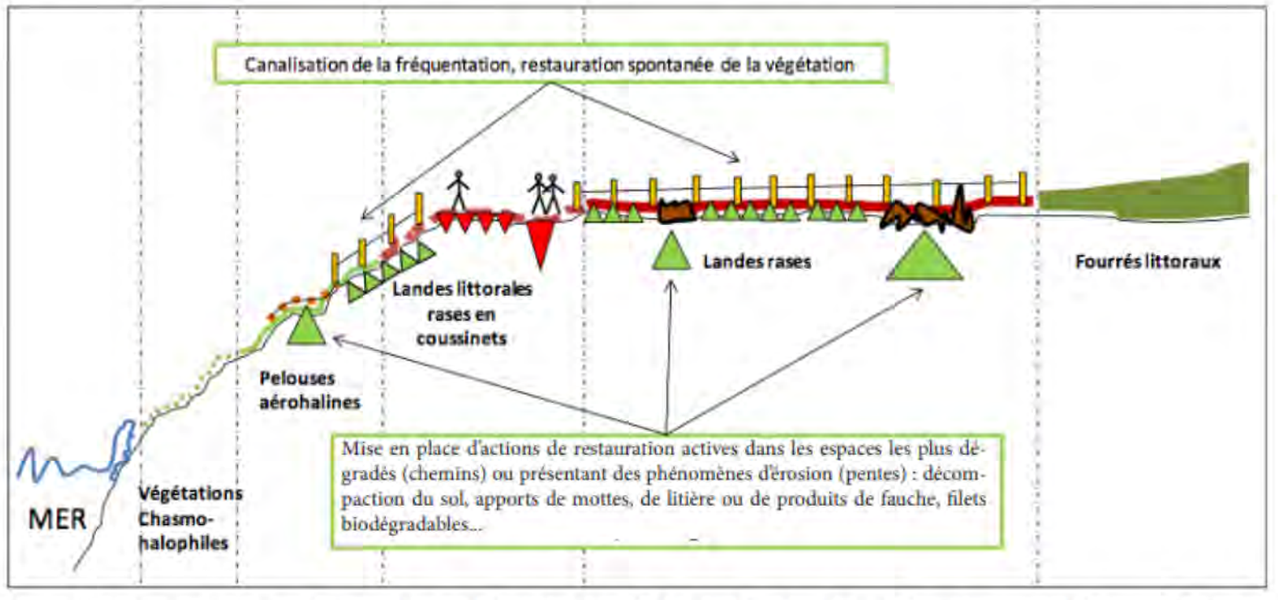


Figure 18: Opération de restauration type des végétations des hauts de falaises littorales. Les triangles orientés vers le bas symbolisent la dynamique de dégradation et ceux vers le haut, la dynamique de restauration. (SAWTSCHUK, 2010)

**« Ranker : sol peu évolué, constitué d'une couche de matière organique, reposant sur une roche dure silicatée, massive ou en éboulis » (Définition site Larousse.fr)*

Sol qui s'est développé dans des pelouses alpines (ranker alpin) ou dans les forêts de l'étage subalpin, sur roche-mère dure, siliceuse dont l'horizon A repose souvent sans intermédiaire sur l'horizon C (absence d'horizon B). Les rankers dits subalpins (ou encore cryptopodzoliques) se forment généralement dans des stations non forestières. Il s'agit de sols évolués, pourvus d'un important horizon humifère A1B, pouvant atteindre jusqu'à 80 cm d'épaisseur, souvent marqué par une forte brunification. Ce type de sol est très fréquent en montagne où l'horizon C peut même disparaître de sorte qu'il a l'aspect d'une semelle noire, humifiée, qui se décolle facilement de la roche-mère sous-jacente non altérée. (Définition Ramade F, 2008)

Protection anti-érosion sur certains secteurs de l'ancien parking, les deux premières années

Dans le cadre d'études réalisées sur Saint-Hilaire, il a été noté l'importance de l'érosion sur l'installation de la végétation.

Pour accélérer le phénomène de stabilisation dans le secteur le plus exposé (actuel parking du Puits d'Enfer), en plus de limiter la fréquentation du public, il est indispensable de protéger, pour cette zone ensemencée, la renaturation effectuée. La solution technique proposée dans le cadre de l'AVP est une maille biodégradable pour les zones qui ont été ensemencées.

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.

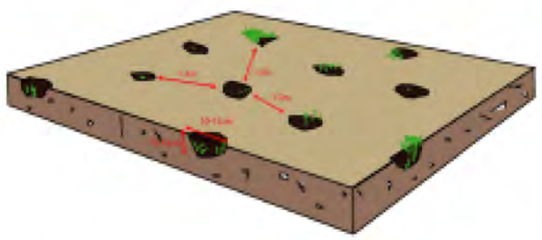

Filet biodégradable en bordure de chemin


Filet biodégradable sur sol nu


Filet biodégradable récemment mis en place


Reprise de la végétation sur filet biodégradable

Une toile coco sera proposée comme maille biodégradable pour ce rôle de stabilisation. Un nouveau produit (SandStabilizer) développé par l'ONF sera testé en remplacement sur une petite portion comme expérimentation de son utilisation à l'horizontale.



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.

Figure 26 : Pièges à graines (schéma de principe)

Sources : https://www.researchgate.net/profile/Frederic-Bioret/publication/282818464_Restauration_des_vegetations_des_falaises_littorales_des_cotes_Manche-Atlantique_Guide_methodologique_a_lusage_des_gestionnaires_d'espaces_naturels/links/561d69f408ae50795afd7ef1/Restauration-des-vegetations-des-falaises-littorales-des-cotes-Manche-Atlantique-Guide-methodologique-a-lusage-des-gestionnaires-despaces-naturels.pdf

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

L'ancien parking du Puits d'Enfer - apport de terre de bruyère exogène

a. Après décaissement des enrobés, introduction de 5 cm de terre de Bruyère (origine Maine Loire/ Sarthe)

b. Enfouir la terre de Bruyère dans les premiers 10 cm de GNT par hersage croisé ou tout autre technique

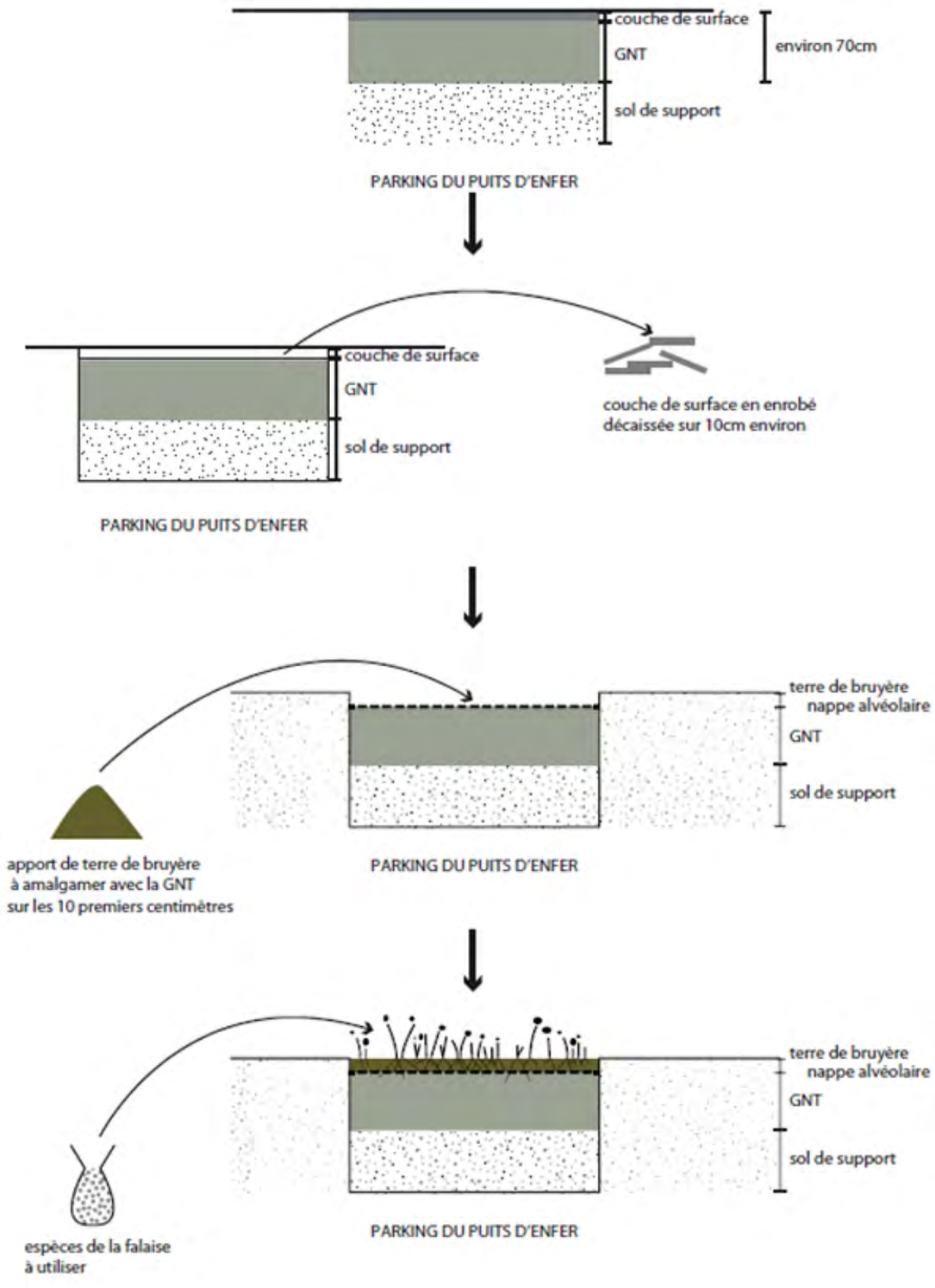
c. Mise en place du semencier par semis, espèces à prélever sur site :

Spergularia rupicola
Limonium dodartii
Frankenia laevis
Crithmum maritimum
Armeria maritima
Festuca huonii
Festuca rubra subsp pruinosa

d. Préconisation :
- Quantité de semence au m2 par espèce : maximum 30 graines
- Période de semis entre la fin aout et le 15 septembre
- Mélanger les graines à du sable fin pour mieux les répartir

La création d'un semancier permet de relancer la dynamique de renaturation.

La mise en place d'une pelouse maritime sur cette partie très exposée au vent permet de limiter la rudéralisation du sol.



La dune brune à Bruyère

Il s'agit là d'un habitat de la péninsule Ibérique incluant en autre l'Ajonc nain. Peut-être serait-il plus judicieux de parler de lande oligotrophe thermoxérophile dégradée à Erica cinerea et Asphodelus albus.

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.

a. Préconisations :
Entreprendre des fauchages exportés entre les touffes de bruyère dès que les asphodèles ont fini leur cycle : fin mai début juin.





Les prairies mésophiles

a. 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. Apparemment cette couche de terre n'a pas été évaluée en épaisseur.

b. Actuellement, cette pâture dégradée est totalement dominée par deux graminées annuelles : Avena barbata et Bromus diandrus. En terme 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.

c. Préconisations :
Ces deux graminées produisent une quantité de graines importantes et de ce fait leur propre niche écologique.

Trois possibilités sont à envisager pour dynamiser cet habitat :
1. Faire évoluer cette formation vers une pâture mésoxérophile par des tontes exportées (elles simulent bien le travail de l'animal), qui seront à définir en matière de période et de nombre, visant à limiter la population de ces deux graminées annuelles au bénéfice de graminées plus pérennes.

2. Conserver quelques espaces de ces friches annuelles qui caractérisent assez bien le littoral atlantique.

3. Tenter expérimentalement l'extraction de cette terre argileuse pour revenir à la dune perchée initiale avec apport de semencier si nécessaire.



Prairie mésophile

Coupe de ligneux

La présence de pins au sein des dunes entraîne une modification de son écosystème en y apportant de la matière organique (aiguilles, bois morts) et de l'ombrage. De plus, ils étouffent la flore caractéristique de la dune. La présence de ces pins risque, à terme, de faire régresser la surface des dunes grises proches. De même, ils permettent le développement d'espèces exotiques envahissantes non-désirables comme le Séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*).
La coupe de pins doit donc permettre de freiner cette dynamique de fermeture et ainsi de retrouver un milieu ouvert favorable au développement d'espèces typiques des dunes.

Ces coupes sont valables sur d'autres essences que les pins qui referment également le site : ajoncs, ronciers, etc.

Préconisations :
1. Coupe avec broyage du "paillage" naturel accumulé
2. Export vers déchetterie agréée ou site de valorisation énergétique
3. Remise en état des sols pauvres, conditions indispensables à la dune grise (ensemencement ou gestion approprié)







01 avant



01 après

Côte sauvage du Pouliguen (novembre 2002)

Côte sauvage du Pouliguen (juillet 2015)



02 avant



02 après

Permis d'aménager n°1 le chemin côtier, pièce 2

Proposition non exhaustive, à affiner en PRO DCE

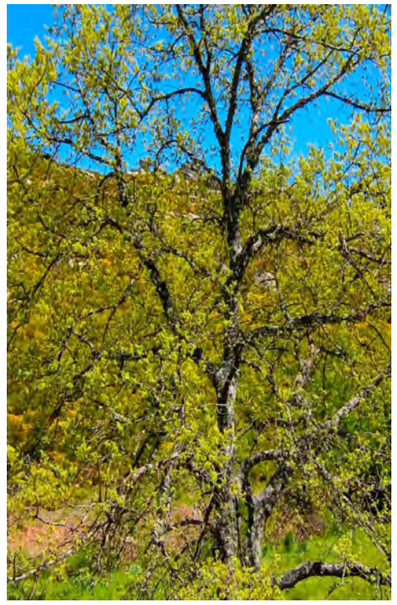


Plantations aux abords du stationnement

NOTA : Les arbres seront en majorité issus de transplantation de terrain de la ville et/ou du Conservatoire du littoral pour optimiser leur bon développement



Cytisus scoparius - genêt



Quercus pyrenaica - chêne tauzin



Evonymus europeaus L. - Fusain d'Europe



Rhamnus cathartica - nerprun officinal



Quercus ilex - chêne vert



Ulex europaeus - ajonc d'Europe