



RAPPORT

Digue de défense contre la mer de la réserve naturelle d'Yves (17)

Dossier commission des sites

Conseil Départemental de Charente-
Maritime
Février 2016



CLIENT

RAISON SOCIALE	CONSEIL DEPARTEMENTAL DE CHARENTE MARITIME
COORDONNÉES	4, avenue Victor-Louis BACHELARD BP10273 17 305 ROCHEFORT
INTERLOCUTEUR	Représenté par Monsieur Dominique BUSSEREAU, Président Mission Mer

KERAN

COORDONNÉES	4 rue Viviani – CS 26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02.51.17.29.29 - Fax 02.51.17.29.99 – E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	Monsieur Jérémie LEMAIRE Tél. 02.51.17.29.51 E-mail : jeremie.lemaire@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Edification d'une digue de défense contre la mer au sein de La Réserve Naturelle Nationale d'Yves (17) Dossier commission des sites
NOMBRE DE PAGES	57
NOMBRE D'ANNEXES	2
N° COMMANDE	Accord cadre 673H12C – BC N°3

SIGNATAIRE

REFERENCE	DATE	REVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA REVISION	REDACTEUR	CONTROLE QUALITE
12902C	29/02/16	Version B	Mise en cohérence avec volume n°2 de l'étude d'impact	JLI	-

SOMMAIRE

1. ORIGINE ET OBJET DU PROJET D'AMENAGEMENT	4
1.1. Origine et objet des travaux programmés	4
1.2. Demandeur des travaux	4
1.3. Auteurs de l'étude.....	4
1.4. Localisation du site du Marais d'Yves	5
2. DESCRIPTION DU SITE.....	6
2.1. Description générale du site	6
2.1.1. Contexte réglementaire	6
2.1.1.1. La Réserve Naturelle Nationale des Marais d'Yves	6
2.1.1.2. Natura 2000 – Zone de Protection Spéciale « Anse de Fourras, Baie d'Yves, Marais de Rochefort »	6
2.1.1.3. Le site classé de l'Estuaire de la Charente	7
2.1.1.4. Grand site de France	8
2.1.2. Analyse paysagère de la RNN du Marais d'Yves	8
2.1.2.1. Dans le cadre régional.....	8
2.1.2.2. A l'échelle de l'estuaire de la Charente et de la Baie d'Yves	9
2.1.2.3. A l'échelle de la réserve naturelle.....	9
2.1.3. Contexte environnemental de la réserve.....	13
2.1.3.1. l'hydrodynamisme local	13
2.1.3.2. Habitats, faune et flore.....	14
2.1.4. Milieu humain	15
2.1.4.1. Usages, activités et équipements.....	15
2.1.4.2. Voirie, déplacements et réseaux	15
2.2. Description des sites Classés	16
2.2.1. Localisation des sites classés	16
2.2.2. Analyse paysagère	17
2.2.2.1. Au Sud de la réserve :	17
2.2.2.2. Au Nord de la réserve :	19
3. DESCRIPTION GENERALE DES AMENAGEMENTS PROJETES.....	20
3.1. Historique de l'évolution du projet.....	20
3.1.1. Les différents tracés étudiés	20
3.1.2. Concertation effectuée	22
3.2. Description générale des ouvrages projetés	23
3.2.1. Description des ouvrages à créer.....	23
3.2.2. Les franchissements de la digue.....	24
3.2.3. L'intégration paysagère de la section courante de la digue	24
4. DESCRIPTION DES OUVRAGES PROJETES EN SITE CLASSE.....	27

4.1. Ouvrage projeté au Nord	27
4.2. Ouvrage projeté au Sud	29
4.2.1. La digue et la piste permanente.....	29
4.2.2. Le déplacement du centre nature	31
4.2.3. Stationnement et voie de desserte	32
5. SYNTHESE ET CONCLUSION	33
6. ANNEXES	34
6.1. Annexe 1– Choix du tracé de moindre impact	35
6.2. Annexe 2 – plans AVP – implantation des aménagements.....	39

1. Origine et objet du projet d'aménagement

1.1. Origine et objet des travaux programmés

Lors de la tempête du 27-28 Février 2010 « Xynthia », le site des Boucholeurs a subi une submersion importante au niveau de Châtelailon-Plage et Yves. 441 maisons ont été inondées. Les eaux ont submergé ces zones par différents moyens : reflux par le canal de port Punay (dysfonctionnement du clapet), submersion du front de mer et entrées d'eau via le marais d'Yves dont les digues ont été submergées et en partie détruites.

L'opération a pour objet l'édification d'une digue de défense contre la mer du village des Boucholeurs sur les communes d'Yves et de Châtelailon-Plage. Cette action est justifiée par l'action n°7 du PAPI de la Baie d'Yves, labellisé par la CMI.

Cette digue de protection contre la mer s'inscrit dans le cadre d'un dispositif plus large échelle de défense contre la mer des communes d'Yves et Châtelailon-Plage de par sa continuité avec le système de protection de front de mer et d'épis en mer réalisé par le SYLICAF sur le territoire de la commune de Châtelailon-Plage.

Les objectifs de l'opération sont :

- De **protéger les populations** des communes d'Yves et Châtelailon-Plage d'un événement exceptionnel type Xynthia ;
- De **protéger les infrastructures** de transports que sont la RD137 et la voie ferrée d'un événement exceptionnel type Xynthia.

Les travaux ont été conçus dans le respect de la doctrine « EVITER – REDUIRE – COMPENSER » pour le choix du tracé de digue le moins impactant au sein de la réserve naturelle et le choix de la zone de prélèvement de l'argile la plus cohérente avec l'écologie du site.

1.2. Demandeur des travaux

Le demandeur pour le présent dossier est le Conseil Départemental de Charente Maritime :



Département de Charente Maritime
Représenté par Monsieur Dominique BUSSEREAU, Président
Mission Mer
4, avenue Victor-Louis BACHELARD
BP10273
17 305 ROCHEFORT

1.3. Auteurs de l'étude

Ce dossier de commission des sites est rédigé par SCE, sur la base de l'étude d'aménagement réalisée par deux sociétés du groupe KERAN :



Conception, ingénierie et environnement pour un aménagement durable des territoires

Société SCE
4, rue Viviani
CS 26220
44262 NANTES Cedex 2
Tel : 02 51 17 29 29
Fax : 02 51 17 29 99



L'expertise scientifique au service des territoires littoraux et de l'océanographie

Société CREOCEAN
Zone TECHNOCEAN
Chef de Baie - Rue Charles Tellier
17000 La Rochelle - France
Tel : 05 46 41 13 13
Fax : 05 46 50 51 02

Les principaux rédacteurs de l'étude :

- Jérémie LEMAIRE - SCE (chef de projet),
- Stéphane DULAU et Nicolas RAMONT - SCE (écologue),
- Julien HAVOT - SCE (génie civil et hydraulique),
- Stéphane BONARDOT et Raynald LEMENN - SCE (réglementaire),
- Georges CLAVERIE - CREOCEAN (hydrodynamisme)
- Frédéric FOUAN - SCE (paysage)

1.4. Localisation du site du Marais d'Yves

Le marais d'Yves se situe en Poitou-Charentes, département de la Charente-Maritime. Sur les côtes de la baie d'Yves, il est bordé à l'Ouest par l'Anse des Boucholeurs et à l'est par la RD137 et la voie ferrée :

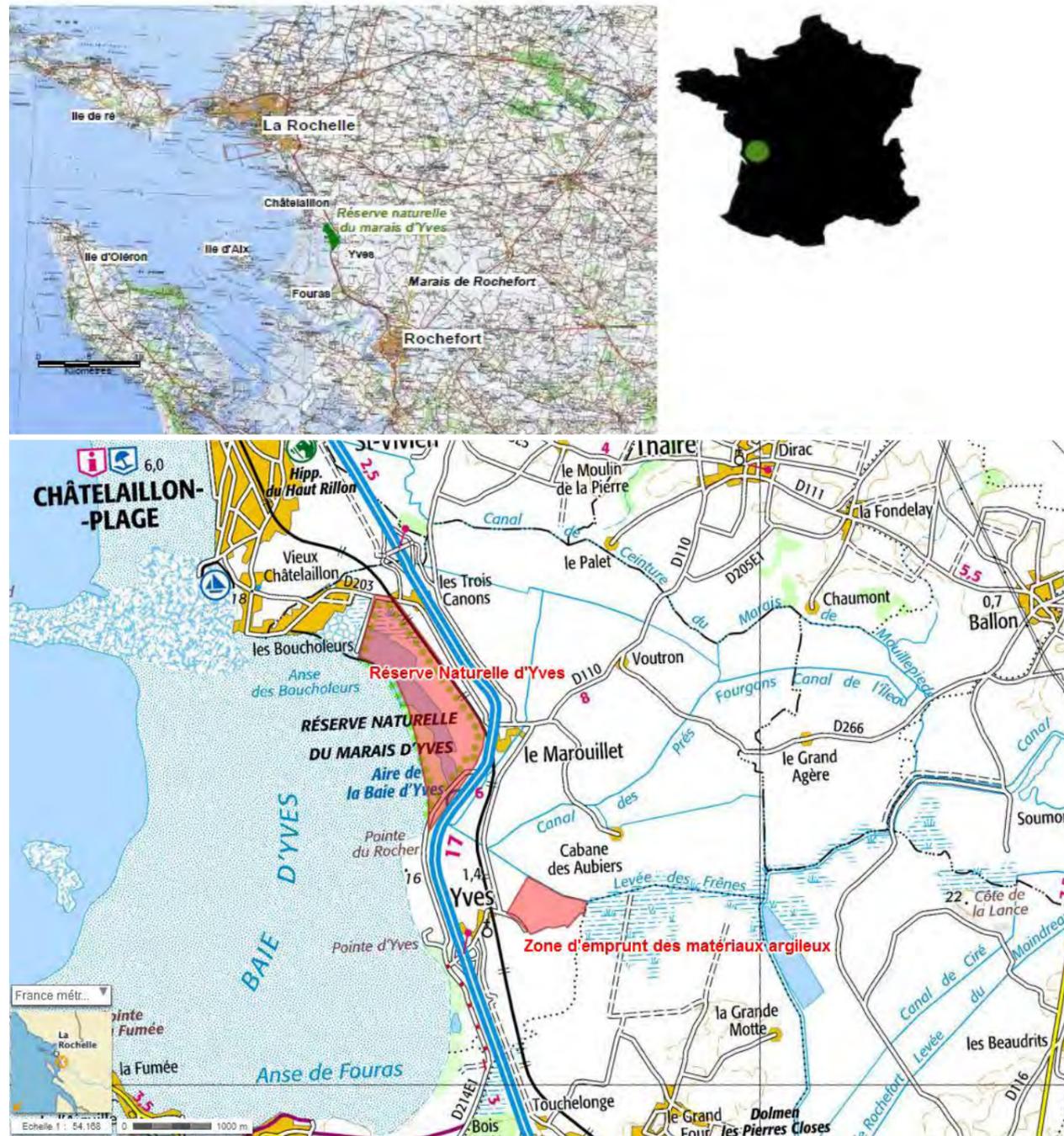


Figure 1 : Localisation de la Réserve naturelle des Marais d'Yves

2. Description du site

2.1. Description générale du site

2.1.1. Contexte réglementaire

Le marais d'Yves est concerné par différentes protections. Chacune ont leurs vocations propres, mais elles permettent ensemble de protéger et de gérer ce site exceptionnel. Elles participent également à la sensibilisation et à l'information des publics sur les richesses de ce territoire.

2.1.1.1. La Réserve Naturelle Nationale des Marais d'Yves

La réserve a été créée en 1981 et couvre 192 ha caractérisés par une grande diversité de milieux et d'espèces.

Les missions principales de la RNN sont de :

- protéger les milieux naturels et les espèces qu'ils abritent
- gérer les sites
- de sensibiliser les publics.



La sensibilisation à l'environnement se fait via :

- L'accueil au Centre Nature, situé le long de la RD137 ;
- Visites guidées ;
- Animations scolaires.

2.1.1.2. Natura 2000 – Zone de Protection Spéciale « Anse de Fourras, Baie d'Yves, Marais de Rochefort »

Le site du marais d'Yves est inclus dans la Zone de Protection Spéciale plus large (voir la localisation sur la figure 2). Il est l'un des grands marais arrière-littoraux centre-atlantiques et présente un fort intérêt écosystémique. Il est en effet l'un des exemples les plus représentatifs des grands marais arrière-littoraux centre-atlantiques offrant sur des surfaces étendues des habitats - notamment prairiaux - remarquables par leur originalité (présence de sel en quantités variables) et leur diversité (nombreux faciès liés à l'hydromorphie).



Figure 2 : la réserve naturelle du marais d'Yves dans le site Natura 2000

Les principaux milieux rencontrés sont des vasières tidales et des prairies hygrophiles plus ou moins saumâtres, séparées par un important réseau de fossés à eau douce.

Des éléments plus localisés mais d'une grande signification biologique ajoutent à l'intérêt de l'ensemble. Dunes et dépressions arrière-dunaires, bois marécageux, roselières, pelouses calcicoles xérophiles au flanc de certaines "îles" de calcaires jurassiques ponctuent le marais.

Ces milieux abritent un grand nombre d'espèces en reproduction (46 espèces), passage migratoire ou hivernage ainsi que d'autres espèces migratrices (46 espèces également).

Le site répond à 10 critères quantitatifs de sélection ZICO et abrite plus de 20 000 oiseaux en hivernage.

Parmi les espèces d'oiseaux inventoriées : 70 sont protégées, 58 sont menacées au plan national et 38 espèces nicheuses sont menacées au plan régional.

2.1.1.3. Le site classé de l'Estuaire de la Charente

Le marais est ponctuellement inclus dans le périmètre classé de l'estuaire de la Charente. C'est à ce titre que le projet d'aménagement est présenté en commission des sites.

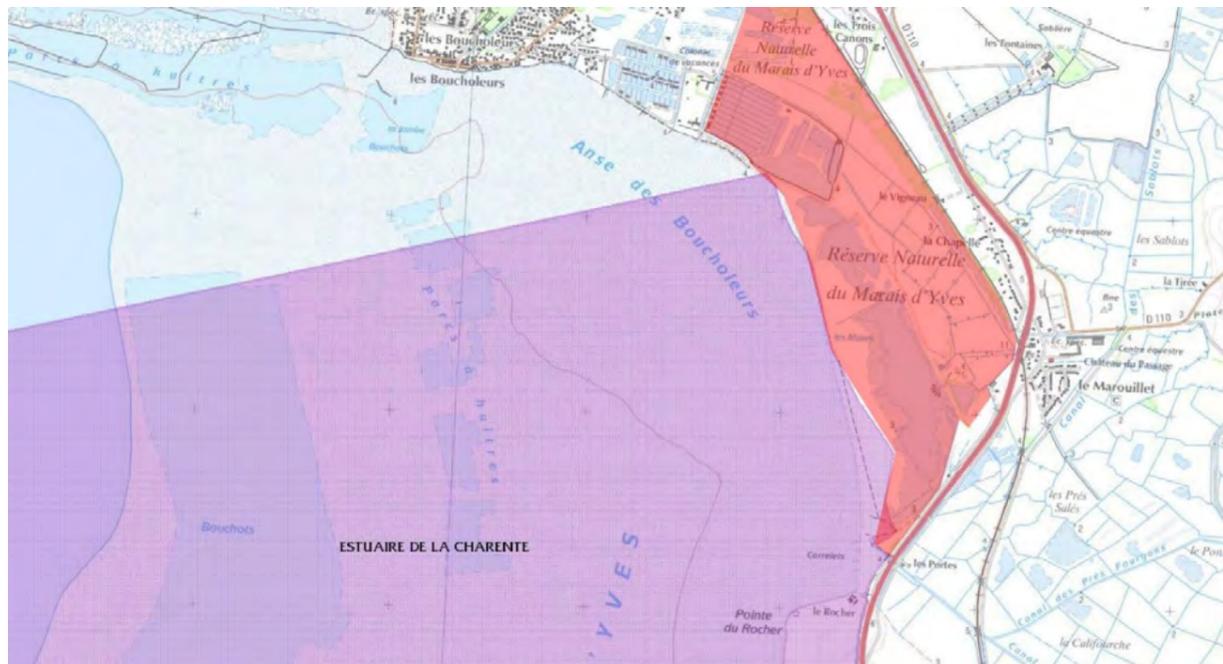


Figure 3 : Localisation du site classé de l'Estuaire de la Charente et de la réserve naturelle du marais d'Yves



Figure 4 : Aménagements réalisés au sein du site classé « Estuaire de la Charente » au Sud de la Réserve Naturelle

L'Estuaire de la Charente a été classé en 2013, sur plus de 17 000 hectares afin de préserver et de valoriser le patrimoine historique, naturel et paysager de ce territoire d'exception.

L'Estuaire de la Charente offre, de Cabariot et Saint-Hippolyte à l'amont, jusqu'à la mer des pertuis, à l'île d'Aix et à l'île Madame, un ensemble de paysages remarquables marqués par l'histoire de l'arsenal maritime. Parmi les cinq critères pouvant justifier un classement au titre des sites, ont été retenus l'intérêt historique et pittoresque de cet ensemble unique.

Il s'agit d'un site majestueux particulièrement naturel et peu urbanisé, avec un grand fleuve, des îles, des marais. Le site reste exceptionnel aussi bien de par ses paysages que par ses qualités écologiques. Mais c'est sans doute le caractère historique majeur de l'arsenal de Rochefort et de ses fortifications qui justifie une reconnaissance patrimoniale du site au niveau national.

Le site classé a une superficie d'environ 17 300 hectares dont 9 800 en mer et 7 500 terrestres répartis sur 14 communes du pays Rochefortais. Le classement permet de reconnaître cette entité en tant que patrimoine historique et paysager d'intérêt national et assure une protection pérenne et efficace des terrains concernés. S'ouvre à présent l'ère de la gestion du site, qui appelle l'implication résolue des acteurs locaux dans une démarche partenariale.

2.1.1.4. Grand site de France

Le Marais d'Yves est engagé dans une opération Grand Site « Estuaire de la Charente-Arsenal de Rochefort - Charente-Maritime », afin d'obtenir le label Grand Site de France®.

Cette labellisation est une démarche proposée par l'Etat aux collectivités territoriales pour répondre aux difficultés que posent l'accueil des visiteurs et l'entretien des sites classés de grande notoriété soumis à une forte fréquentation. Elle s'applique à un territoire remarquable pour ses qualités paysagères, naturelles et culturelles, dont la dimension nationale est reconnue par un classement d'une partie significative du territoire au titre de la loi de 1930, qui accueille un large public et nécessite une démarche partenariale de gestion durable et concertée pour en conserver la valeur et l'attrait.



Une Opération Grand Site poursuit trois objectifs :

- Restaurer et protéger activement la qualité paysagère, naturelle et culturelle du site ;
- Améliorer la qualité de la visite (accueil, stationnements, circuits, information, animations) dans le respect du site ;
- Favoriser le développement socio-économique local dans le respect des habitants.

2.1.2. Analyse paysagère de la RNN du Marais d'Yves

2.1.2.1. Dans le cadre régional

La réserve s'inscrit dans les paysages littoraux de la région et en concentre les composantes sur son territoire restreint (source : <http://www.paysage-poitou-charentes.org>) :

- Estran étendu, plat, incertain, où se succèdent les multiples étapes du passage de la terre à la mer: paysage de lisière.
- Dans le marais, apparaît le paysage linéaire de fossés
- La succession des courbes du rivage, de la plage et des falaises forme une composition simple mais de qualité.
- En hiver, les lignes dorées des roseaux se détachent sur le vert brillant des prairies et soulignent le parcours labyrinthique de l'eau.
- Les productions ostréicoles et mytilicoles inventent des paysages d'eau et de lumière et reflètent le ciel.
- Les activités humaines ponctuent les paysages d'installations plus ou moins marquantes : bâti, carrelets, bouchots...

GRANDS ENSEMBLES PAYSAGERS

d'après l'inventaire régional des paysages

Source : Conservatoire d'espaces naturels et des sites de Poitou-Charentes

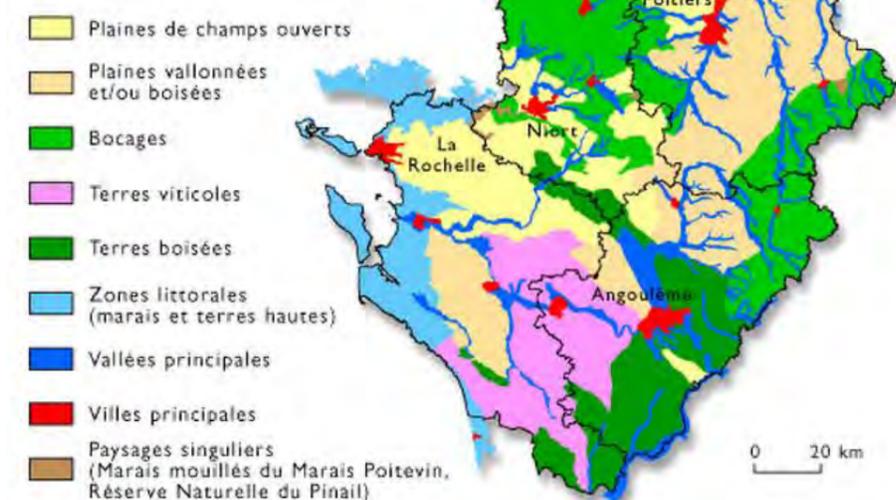


Figure 5 : Carte des ensembles paysagers de Poitou-Charentes

Ces paysages littoraux ont sur les plans de leurs qualités, de leurs originalités et de leurs particularismes de très nombreux atouts dont la réputation dépasse largement les frontières régionales. Ces paysages représentent pour la région Poitou-Charentes un formidable potentiel d'image et de développement. L'ensoleillement, la douceur du climat, les variations raffinées de lumière, la beauté des îles et de ces mers intérieures que sont les pertuis, la particularité et la richesse écologique des marais ainsi que des baies, sont autant d'éléments constitutifs de cette diversité et de cette qualité paysagère littorale.

2.1.2.2.A l'échelle de l'estuaire de la Charente et de la Baie d'Yves

L'estuaire de la Charente est riche d'un important patrimoine historique et paysager qui fait l'objet du classement présenté au chapitre précédent. Ce vaste site inclut la Baie d'Yves et s'appuie sur la réserve naturelle de marais d'Yves.

« La baie d'Yves reste surprenante par l'ampleur de cet estran vaseux qui se confond, en fonction des marées et du climat, avec le ciel ou l'océan. Depuis la côte, qui a conservé un caractère agricole, la route départementale 137 et la voie ferrée offrent un panorama magnifique sur la presqu'île de Fouras et l'île d'Aix. [...]. Depuis Fouras et notamment le sommet du fort Vauban, on perçoit surtout les couleurs chaudes du front calcaire qui s'étire entre la pointe d'Yves et celle du Rocher, où une ancienne ferme marque l'entrée dans la réserve naturelle »

Citation du rapport de présentation du projet de classement de l'estuaire de la Charente, novembre 2011.

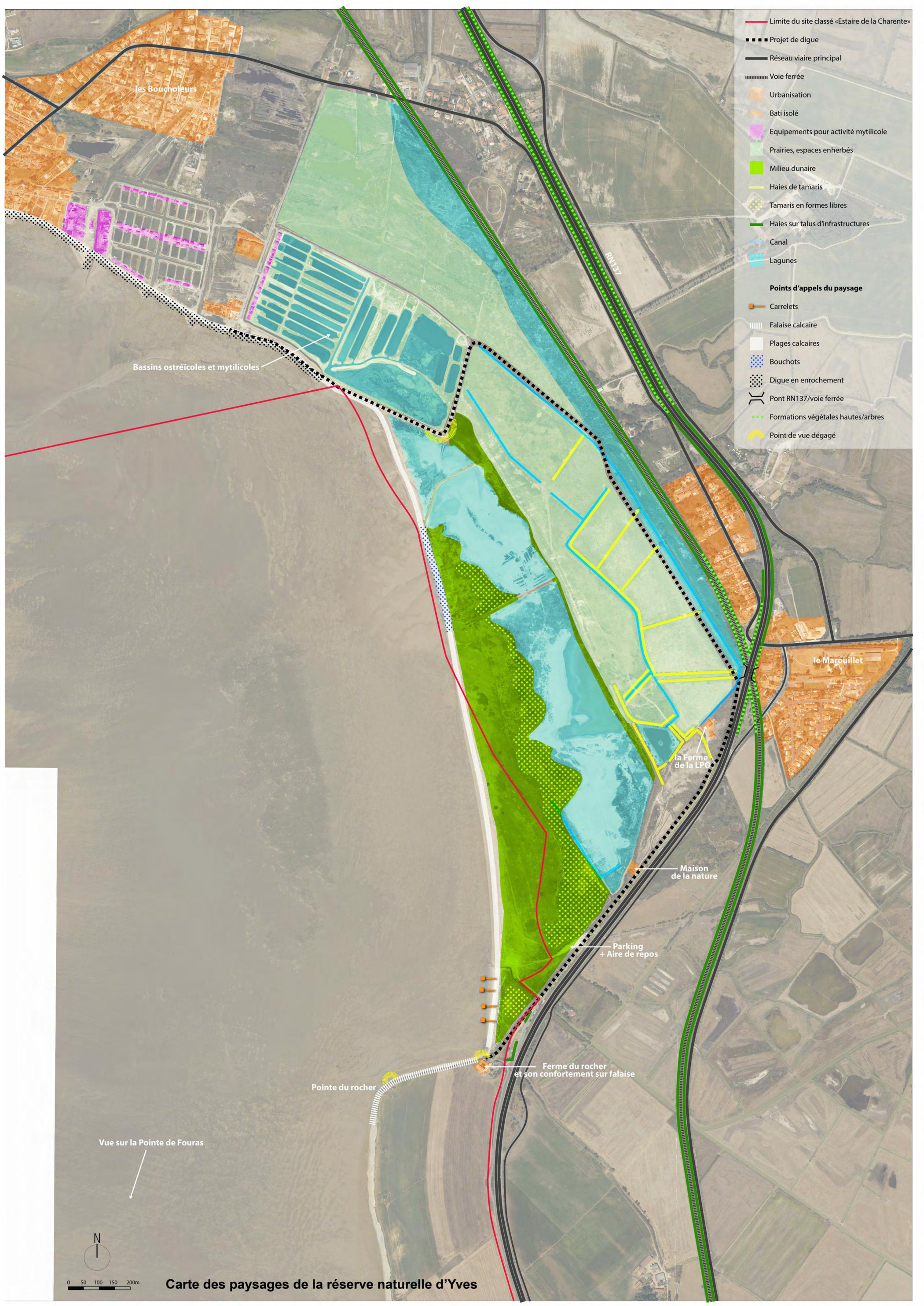
2.1.2.3.A l'échelle de la réserve naturelle¹

La réserve naturelle représente un élément de paysage rare et attrayant sur le littoral charentais. Elle regroupe sur une surface restreinte tous les éléments constitutifs des paysages littoraux du département.

Le moindre point de vue contribue à la valoriser en offrant la perception d'une transition terre-mer intacte à peu près dépourvue des grandes constructions qui ont envahi les côtes françaises.

La carte suivante localise les différentes composantes paysagères de la réserve.

¹ Source : Plan de gestion de la RNN



- Limite du site classé «Etaire de la Charente»
 - Projet de digue
 - Réseau viaire principal
 - Voie ferrée
 - Urbanisation
 - Bati isolé
 - Equipements pour activité mytilicole
 - Prairies, espaces enherbés
 - Milieu dunaire
 - Haies de tamaris
 - Tamaris en formes libres
 - Haies sur talus d'infrastructures
 - Canal
 - Lagunes
- Points d'appels du paysage**
- Carrelets
 - Falaise calcaire
 - Plages calcaires
 - Bouchots
 - Digue en enrochement
 - Pont RN137/voie ferrée
 - Formations végétales hautes/arbres
 - Point de vue dégagé

les Boucholeurs

Bassins ostréicoles et mytilicoles

RN137

le Marouillet

la Ferme de la LPC

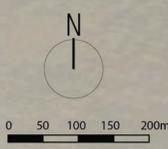
Maison de la nature

Parking + Aire de repos

Ferme du rocher et son confortement sur falaise

Pointe du rocher

Vue sur la Pointe de Fouras



Carte des paysages de la réserve naturelle d'Yves

Les paysages principaux de la réserve

Les principales formations paysagères rencontrées dans la réserve sont les suivantes :

- depuis la route, sur le pont qui passe au-dessus de la voie ferrée, **les prairies sillonnées de canaux et de haies de tamaris** s'offrent au regard des automobilistes. De ce point de vue, on peut également apercevoir la mer. Hors du pont, **le paysage plat apparaît brièvement** à travers les trouées de la végétation.



- **La lagune**, milieu rare sur le littoral, est visible depuis l'aire du Marouillet et surtout depuis l'observatoire de la réserve. Elle est également visible depuis la digue de protection des bassins de production, situés au Nord de la réserve.



- **Les carrelets et les plages calcaires** sur l'anse des Boucholeurs sont caractéristiques du paysage charentais. Ils sont visibles de puis la falaise de le la pointe du rocher au Sud de la réserve et depuis la digue au Nord.



- Les **roselières** du Nord de la réserve depuis le chemin de l'oasis



- Sur la digue au Nord de la réserve : entre terre et mer...



Points noirs : les abords paysagers ne sont pas toujours à la hauteur...

- Au Sud, l'aire de Yves - le Marouillet, non aménagée et en calcaire, est visible et terni l'image de la réserve naturelle. L'absence de toilettes et les mauvais usages (l'abandon des déchets par exemple) impactent les espaces naturels: déchets volants ou toilettes sauvages dans la végétation autour du Centre Nature.



- Au Nord, l'aménagement du parking du « Havane » mériterait également d'être amélioré. Il est régulièrement squatté au moment des beaux jours et fait office de camping sauvage. Les chiens qui accompagnent les occupants, divaguent dans la réserve et ce pendant la période sensible de nidification.

La clôture dégradée et la présence de remblais à l'endroit de la SACOM n'améliorent pas non plus le paysage.

- Sur l'ensemble du secteur, les bruits de circulations provenant de la RD s'imposent au paysage sonore, notamment les bruits de poids-lourds.

Un horizon plan malgré des émergences

Indifféremment de ces différentes entités, la réserve offre un paysage plat et ouvert, où l'horizon est souvent visible. Ceci alors que la topographie du site n'est pas plane (voir la figure 5 ci-après).

Nous observons plus particulièrement deux ensembles de la réserve qui s'élèvent à plusieurs mètres au dessus des surfaces en eau :

- la dune et la digue du front de mer, qui s'élèvent à plus de 4m au dessus des eaux,
- la formation dunaire centrale, qui s'étend du Nord au Sud entre 3 et 4m de hauteur.

Autour de la réserve, deux talus linéaires émergent dans le paysage. Ce sont les talus de la voie ferrée et de la RD137.

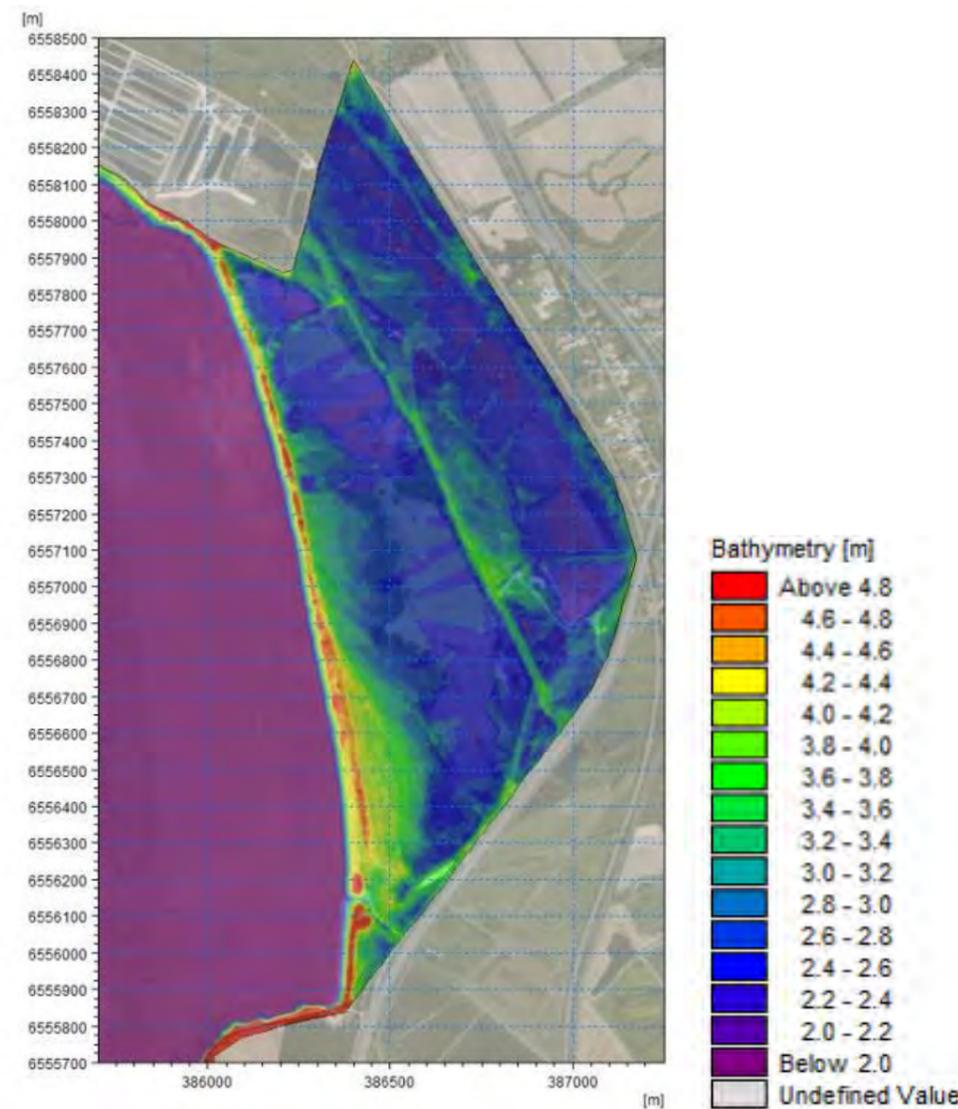


Figure 6 : Topographie de la réserve issue du relevé LIDAR

Seules quelques émergences se font un peu plus présentes, sans toutefois accaparer le regard. Elles sont :

- **les constructions des Boucholeurs**, visibles dans le paysage plus par leurs teintes blanches et oranges que par leurs dimensions, qui sont modestes



- **les formations végétales qui accompagnent les infrastructures** de la RD137 et de la voie ferrée. Plus particulièrement, les ensembles plantés sur les talus accompagnent l'horizon de leurs masses sombres et moutonnantes tandis que les arbres se découpent sur le ciel à l'Ouest et au Nord. Ces arbres accompagnent le pont de franchissement de la voie ferrée, au contact de la RD137 ainsi que la 2x2 voies au Nord du Marouillet.



- la falaise de la pointe du Rocher et sa Ferme ferment l'horizon Sud de la réserve. Selon la météo et la luminosité, la couleur claire du calcaire se détache plus ou moins dans le paysage.



- les carrelets et leurs estacades, présentes au Nord et au Sud de la réserve.



- la voie ferrée et son talus masquent la réserve et l'océan aux usagers de la RD137 et de la voie de desserte situés au Nord de l'intersection voie ferrée/RD.



- La RD137 surplombe le Sud de la réserve et n'est pas toujours masquée par la végétation



Ce qu'il faut retenir à propos du paysage de la réserve :

Le marais d'Yves présente une richesse paysages, liés à la diversité des milieux rencontrés, des formations naturelles et des activités humaines. Toutefois, malgré cette richesse et la topographie locale, le paysage est perçu comme un ensemble horizontal vert avec quelques vues sur l'eau.

2.1.3. Contexte environnemental de la réserve

2.1.3.1. l'hydrodynamisme local

Dans le cadre des études de conception, une modélisation fine du secteur d'étude pour un évènement Xynthia a été réalisée. L'étude complète détaillant notamment les hypothèses prises et validées dans le cadre des études communes aux dispositifs de front de mer et épis du site des Boucholeurs (travaux à proximité) et au présent projet.

Les figures ci-après illustrent les conditions locales en termes de niveau d'eau maximum et d'agitation maximum. Ce sont ces conditions hydrodynamiques qui ont été prises en compte pour la conception de l'ouvrage de défense contre la mer.



Figure 7 : niveaux d'eau maximums (hypothèse d'une brèche de 100 m dans le cordon dunaire protégeant la RNN)

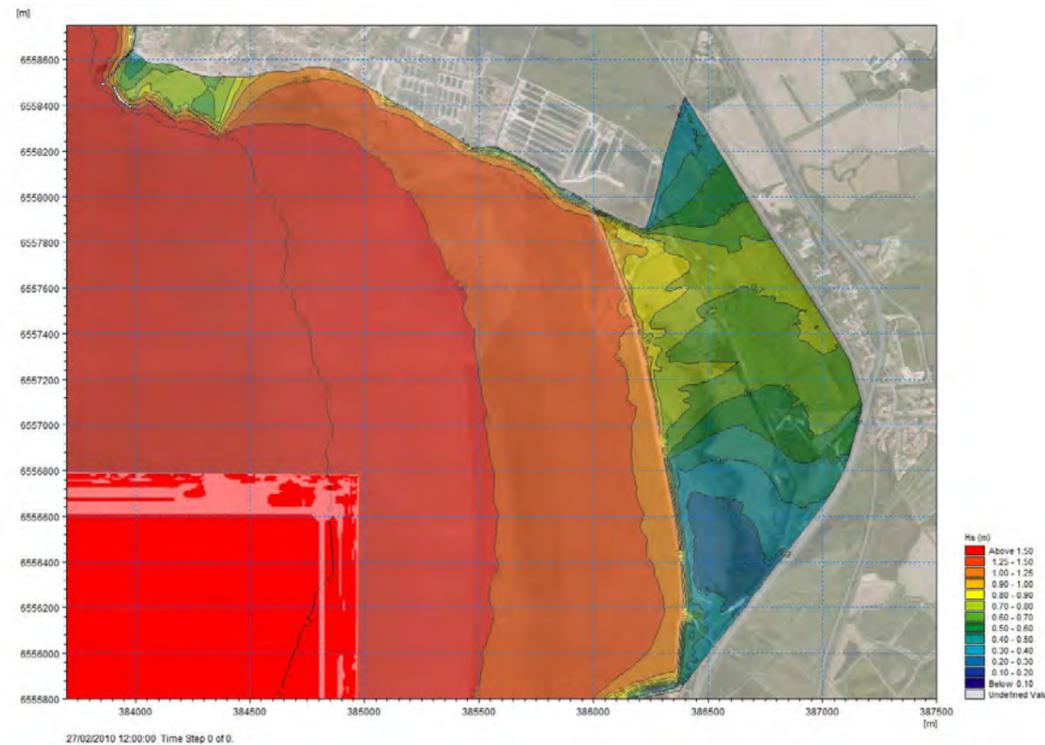


Figure 8 : agitation maximale avec une arase à 3 mNGF du cordon dunaire

2.1.3.2. Habitats, faune et flore

Le marais d'Yves est un site exceptionnel par la richesse des milieux, des dynamiques et des espèces végétales et animales qu'il abrite. A ce titre et comme nous l'avons précisé au chapitre « contexte réglementaire », le site est une Réserve Naturelle Nationale et une Zone de Conservation Spéciale du réseau Natura 2000. Des inventaires ont également déterminé plusieurs Zones Naturelles d'intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

Des relevés et des inventaires complémentaires ont par ailleurs été réalisés à plusieurs reprises dans le cadre du projet de digue.

Le détail des observations effectuées sur le volet environnemental est disponible dans l'étude d'impact du projet.

Les chiffres clés issus des observations sont les suivants :

- > **28 habitats** identifiés selon la typologie Corinne Biotopes. C'est le seul site côtier en Charente –Maritime concentrant une telle diversité pédologique et morphologique.
- > **80% de la superficie** de la réserve (161ha) **sont des habitats menacés** au niveau européen, dont près d'un tiers abritent des habitats prioritaires (63.7ha).
- > **574 espèces de plantes à fleurs**, avec **48 taxons pouvant être considérés comme rares à divers titres**
- > **22 espèces de mammifères terrestres**, dont 2 protégées au niveau national (Hérisson et Loutre), 1 classée Vulnérable sur la liste Rouge mondiale (Campagnol amphibie) et 6 figurent dans la catégorie « quasi-menacé » sur les listes rouges nationale et/ou mondiale.
- > **249 espèces d'oiseaux** observés sur la réserve et la baie d'Yves, dont 84 qui s'y sont reproduites au moins une fois. Les espèces les plus représentatives sont les oiseaux d'eau hivernants et/ou migrateurs, ainsi que les passereaux.
- > 6 espèces de reptiles
- > **8 espèces d'amphibiens, toutes protégées** au niveau national, dont le Pélobate cultripède
- > 13 espèces de poissons
- > 31 espèces d'invertébrés, 24 espèces d'orthoptères, 27 espèces de coléoptères et 105 espèces d'araignées
- > 41 espèces de mollusques dont 1 rare
- > Des espèces végétales et animales envahissantes.

Ce qu'il faut retenir sur le contexte environnemental de la réserve :

Le marais d'Yves est très riche en termes d'habitats et d'espèces et abrite des milieux et des espèces qui sont pour certains rares et/ou protégés.

Ces habitats et espèces sont intimement liés aux fonctionnements hydrauliques et hydromorphique locaux.

Les études environnementales sont détaillées dans l'étude d'impact et l'étude environnementales disponibles par ailleurs.

2.1.4. Milieu humain

2.1.4.1. Usages, activités et équipements

Les activités de conchyliculture sont très développées dans les environs maritimes et terrestres du port des Boucholeurs. L'ostréiculture se pratique à l'Ouest et au Sud du port. **La mytiliculture sur bouchots se pratique dans la baie d'Yves.** Les bouchots occupent toute la partie basse de l'estran depuis la Fumée jusqu'aux Boucholeurs et "ferment" ainsi la baie. Quelques bouchots sont présents sur la plage de la réserve, tandis que les bassins d'exploitation sont regroupés au Nord et sont exploités par la coopérative conchylicole des Boucholeurs et la SACOM (société privée d'exploitation conchylicole).

Sur l'estran sablo-vaseux, **la pêche au carrelet ou au haveneau** à pied permet de pêcher la sole et la crevette grise. Ce type de pêche ne nécessite pas de licence. Elle est par ailleurs très peu pratiquée.

Il n'y a pas d'activité de plaisance développée au niveau de la réserve naturelle. Les sites de baignade les plus proches de la Baie d'Yves se situent au Nord, sur la plage de Châtelailon, et au Sud sur les plages de Fouras.

Bien que le nombre d'exploitation diminue régulièrement, **l'agriculture** demeure un secteur d'activité majeur pour la commune : 9 exploitations ont leur siège dans la commune (source communale). Des élevages sont liés aux marais et en assurent l'entretien. Des clôtures et des troupeaux sont ainsi visibles dans les prairies du marais.

Le dimanche, la plage d'Yves est un **lieu de promenade** privilégié et connu des habitants de la région. Le site est également fréquenté par les ornithologues.

La maison de la nature et la ferme de la LPO, présents au contact de la RD137, accueillent les visiteurs dans le cadre d'animation pédagogiques liés à la découverte et à la préservation de la réserve et du marais.

Une analyse plus fine de la répartition des activités, dans la zone protégée par le système de défense contre la mer, est traitée dans l'étude d'impact et dans l'étude de dangers réalisées dans le cadre du projet d'aménagement.

2.1.4.2. Voirie, déplacements et réseaux

La zone protégée par la future digue est concernée par plusieurs infrastructures : la RD137 de liaison entre la Rochelle et Rochefort, une voie ferrée et un réseau de déserte locale. Plusieurs canaux sont également présents et participent au fonctionnement hydraulique du marais.

Grâce au traitement végétal sur leurs abords, ces infrastructures ne sont pas très visibles dans le paysage, bien qu'elles soient surélevées par rapport aux terrains du marais (altitude supérieure à 4m). Les formations végétales sont par contre visibles à l'horizon et encadrent la réserve naturelle d'un liseré sombre et moutonnant.

Ce qu'il faut retenir sur le contexte humain de la réserve :

Le marais d'Yves dispose d'un paysage en partie façonné et entretenu par les activités humaines : bassin et bouchots de mytiliculture, pratiques agricoles, canaux, infrastructures de déplacements...

Les activités de loisir se limitent à la pêche au carrelet, à l'observation des milieux et aux promenades.

La préservation des paysages et des milieux passe donc par la préservation de ces activités humaines.

2.2. Description des sites Classés

Le projet de digue de protection est inclus dans la zone classée de l'estuaire de la Charente sur deux portions (au Nord et au Sud de la réserve). Nous présentons donc ci-après plus précisément les sites concernés et les aménagements projetés.

2.2.1. Localisation des sites classés



Figure 9 : localisation des portions de digue en site classé



Figure 10 : site classé et digue - au Nord de la RNN (Source zonage : DREAL Poitou-Charentes)



Figure 11 : site classé et digue - au Sud de la RNN (Source zonage : DREAL Poitou-Charentes)

2.2.2. Analyse paysagère

2.2.2.1. Au Sud de la réserve :

La réserve est surplombée au Sud, par la ferme du rocher et la falaise crayeuse. Depuis ce site, le panorama est ouvert sur la réserve, sauf vers l'Est où la végétation arbustive arrête le regard (tamaris et haies d'accompagnement de la RD137).

Le paysage est ainsi composé majoritairement de l'Océan et des prairies dunaires, séparées par la plage gris claire. A l'horizon Nord, des arbres et des haies forme une masse sombre continue, qui masque presque totalement les Boucholeurs et partiellement les infrastructures de transport (voie ferrée, RD137).

A l'horizon Sud, la falaise et la ferme du rocher émergent légèrement dans le paysage, tandis que l'on aperçoit au loin la pointe de Fouras et l'île d'Aix.

Quelques points particuliers attirent le regard :

- les carrelets en bois
- les nappes d'eau de la lagune dans lesquelles le ciel se reflète
- la RD137 et ses véhicules
- l'aire de repos d'Yves/Le Marouillet et le parking
- les bâtis isolés (maison de la nature, ferme du rocher)



Figure 12 : vue sur la réserve et le site classé, depuis la ferme du Rocher



Figure 13 : Carte des paysages du Sud de la réserve



Figure 14 : vue vers le Sud, la falaise et la ferme du rocher



Figure 17 : la ferme du rocher



Figure 15 : l'aire de repos du Marouillet, la ferme et la pointe du Rocher vus depuis les abords de l'aire



Figure 16 : vue vers le Nord, depuis l'aire de repos

2.2.2.2. Au Nord de la réserve :

Le Nord de la réserve est caractérisé par la présence d'une digue de protection qui longe l'océan au niveau des bassins des Boucholeurs puis suit les bassins mytilicoles. Cette digue est en enrochement gris sombres à l'extrême Nord et en blocs calcaires et en terre au droit de la zone classée. Elle est surplombée d'une piste en sablé, qui permet les promenades et les accès aux véhicules de service.

Le paysage est relativement ouvert sur l'océan à l'Ouest et sur les bassins d'exploitation au Nord-est. A l'horizon, les Boucholeurs sont visibles au Nord, tandis que les espaces naturels de la réserve s'étendent au Sud et à l'Ouest.



Figure 19 : la digue existante, vue du Nord vers le Sud



Figure 20 : La digue existante, vue depuis l'océan



Figure 21 : la digue côté bassins d'exploitation



Figure 18 : carte des paysages du site classé Nord

3. Description générale des aménagements projetés

3.1. Historique de l'évolution du projet

3.1.1. Les différents tracés étudiés

Dans le cadre des études de conception de l'ouvrage de protection contre la mer au sein de la Réserve Naturelle d'Yves, plusieurs scénarios ont été étudiés au regard :

- De leurs impacts sur le milieu naturel (faune et flore) ;
- De leurs impacts sur le fonctionnement hydraulique de la Réserve ;
- De leurs impacts sur les usages de la Réserve (accueil du public, accessibilité du site...) ;
- De leurs coûts.

Ces éléments ont permis la comparaison des scénarios afin de définir le tracé de moindre impact dans la logique de la doctrine « EVITER –REDUIRE – COMPENSER ».

Les différents tracés étudiés sont issus des études antérieures :

- Etude CREOCEAN de 2005 ;
- Etude EGIS de 2011 préalable à l'élaboration du PAPI (2 variantes).

Des scénarios complémentaires ont été étudiés à la demande des différents acteurs locaux lors des réunions du Comité de Pilotage (sous la direction du Conseil Départemental de Charente Maritime), des réunions de suivi des actions du PAPI (sous la direction du SILYCAF) ou lors des ateliers thématiques de concertation.

Enfin, des tracés variantes, combinaison de plusieurs autres tracés ont été étudiés. La carte en page suivante synthétise l'ensemble des tracés étudiés.

L'étude, réalisée par les sociétés SCE et CREOCEAN a débuté fin septembre 2012, faisant suite à une rencontre entre les différents acteurs locaux principaux (Conseil Départemental de Charente Maritime, Communes d'Yves, LPO – gestionnaire de la Réserve Naturelle – et le Conservatoire du Littoral) du 22 mars 2012 durant laquelle a été acté le fait que le choix du tracé serait celui de moindre impact sur l'environnement et les milieux aquatiques.

La comparaison des différents tracés se déroule durant l'année 2013 complète pendant laquelle sont réalisés :

- Réalisation des inventaires écologiques faune / flore sur la réserve sur une année complète selon la saisonnalité nécessaire à la réalisation d'un état initial le plus exhaustif et précis que possible ;
- Modélisations hydrodynamiques affinées sur le secteur d'étude de sorte à définir les cotes de protection objectif ;
- Dimensionnement des ouvrages de conceptions, choix des dispositifs constructifs ;

- Etude géotechnique G12 ;
- Concertation.

Ainsi, fin 2013 – début 2014, le choix d'un scénario a été actée, étant entendu qu'aucun des scénarios au sein de la Réserve Naturelle ne pouvait être sans impact sur l'environnement, le paysage et les usages du site.

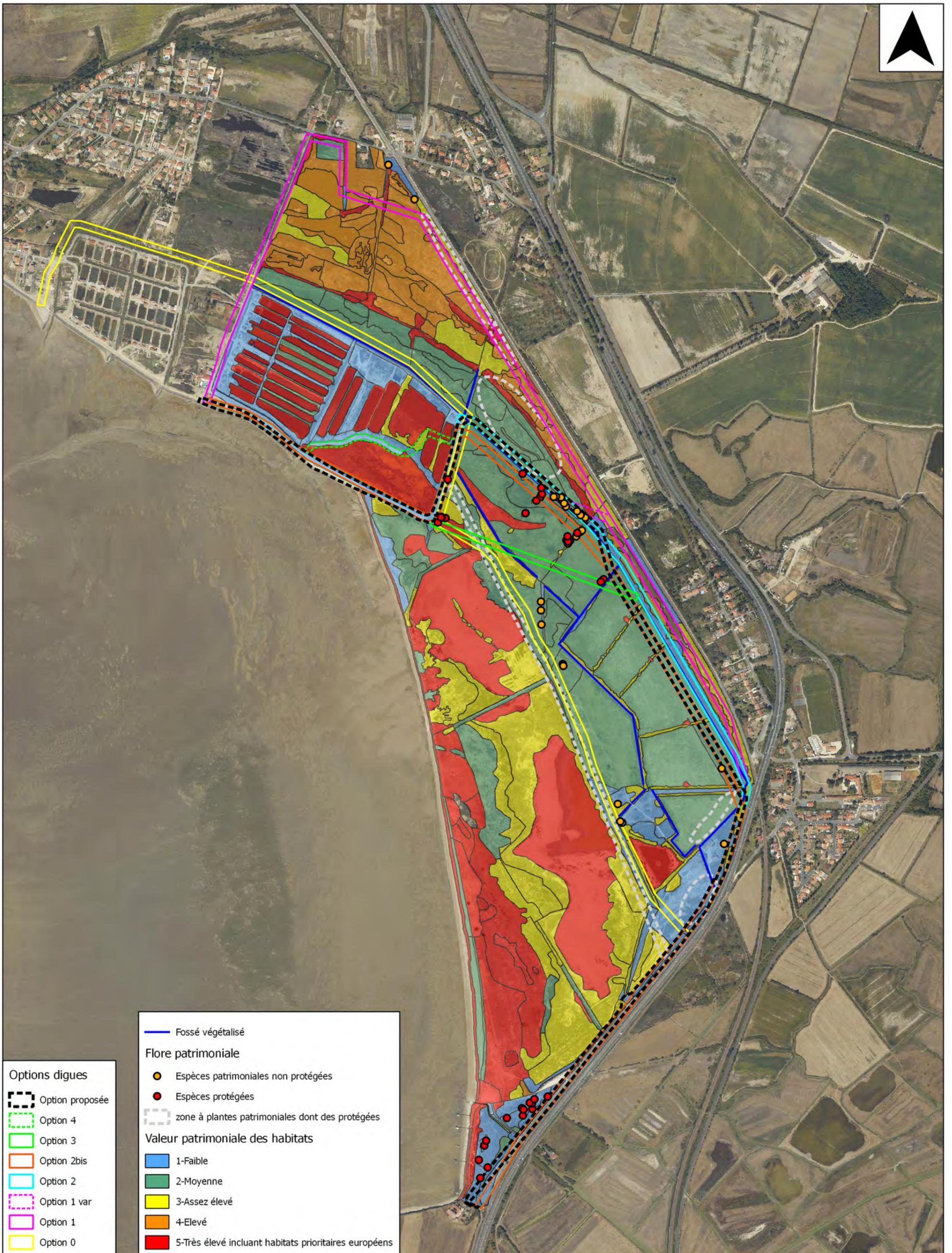
De février 2014 à juin 2014, le projet a été affiné :

- Modélisation des fines des conditions hydrodynamiques au droit du tracé retenu ;
- Optimisation de la conception (choix de cote de protection par zone selon le niveau d'agitation et le niveau d'eau, choix des dispositifs constructifs notamment des protections de talus en fonction de l'agitation et des débits franchissant admis...) ;
- Définition des modalités de réalisation des travaux (zone de stockage, pistes provisoires de cheminement, phasage des travaux...) ;
- Définition des mesures compensatoires au titre des impacts résiduels n'ayant pu être évités : mesures compensatoires au titre de l'environnement et mesures compensatoires au titre des activités et usages : modification de l'aire de la Baie d'Yves sur la RD137, réhabilitation de la ferme du Rocher...

L'été 2014 a alors été mis à profit pour la rédaction des dossiers règlementaires.

L'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique a ainsi été réalisée en 2014, sur la base d'un ensemble documentaire de 4 volumes :

- le dossier d'enquête environnementale
- l'étude d'impact valant dossier :
 - o d'autorisation « loi sur l'eau »
 - o d'incidence sur les espèces protégées
 - o d'incidences sur le site Natura 2000
 - o d'incidence sur la réserve naturelle
- la note de justification technique
- l'étude de danger

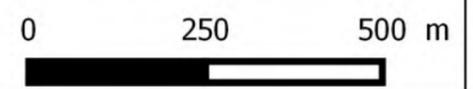


- Options digues**
- Option proposée
 - Option 4
 - Option 3
 - Option 2bis
 - Option 2
 - Option 1 var
 - Option 1
 - Option 0

- Flore patrimoniale**
- Espèces patrimoniales non protégées
 - Espèces protégées
 - zone à plantes patrimoniales dont des protégées
- Valeur patrimoniale des habitats**
- 1-Faible
 - 2-Moyenne
 - 3-Assez élevé
 - 4-Elevé
 - 5-Très élevé incluant habitats prioritaires européens

Marais d'Yves - Digue

Plan de synthèse



3.1.2. Concertation effectuée

Pour la réalisation des études de conception, un certain nombre de **rencontres collectives** ont été organisées tout au long de leur avancement.

Des réunions en comité restreint (comité technique) ont été organisées. Ces comités techniques ont été organisés par invitations du Conseil Départemental de Charente Maritime avec la composition suivante :

- Les collectivités concernées par le projet :
 - Le Conseil Départemental : différents services mobilisés selon la thématique abordée et l'avancement des études ;
 - Le Conservatoire du Littoral ;
 - La Commune d'Yves ;
 - Le SILYCAF ;
- Un syndicat mixte assurant la gestion hydraulique des marais : l'UNIMA
- Les services de l'Etat :
 - La DDTM ;
 - La DREAL ;
- Des associations représentatives des usages :
 - La LPO, gestionnaire de la Réserve ;
 - La SACOM

Ces comités techniques se sont déroulés tous les 2 ou 3 mois tout au long de l'avancement de l'étude et a permis de confronter les résultats des investigations dans une démarche de partage des solutions de conception.

En sus de ces comités techniques, le projet a été suivi lors des **comités de pilotage de suivi des actions du PAPI** regroupant les mêmes institutions et participant et en y ajoutant Mme SELLES, sous-préfète de Rochefort, la Région Poitou Charente, le SDIS 17, les communes voisines, des représentants des usagers et les élus des collectivités du Conseil Départemental et du SILYCAF notamment.

Enfin, au démarrage de cette étude, **des ateliers de concertation** ont été organisés en février 2013 selon 3 thématiques distinctes :

- Atelier « hydraulique »

Cet atelier a permis des échanges sur le fonctionnement présent et futur de la zone de la Réserve mais aussi des marais rétro-littoraux assurant l'alimentation en eau douce de la Réserve et pouvant participer également au ressuyage en cas de franchissement de la digue.

Cet atelier a réuni :

 - Le Conseil Départemental,
 - La DDTM,
 - La LPO,
 - L'UNIMA.
- Atelier « zone d'emprunt »

Cet atelier a permis des échanges sur les parcelles susceptibles d'accueillir les mesures compensatoires au titre de l'environnement mais aussi de servir de zone d'emprunt de matériaux argileux pour l'édification de la digue (objectif de limiter l'impact des transports de terre sur de trop longues distances et de réduire les coûts).

Cet atelier a réuni :

 - Le Conseil Départemental,

- Le Conservatoire du Littoral,
- La Commune d'Yves,
- La DREAL
- La LPO.

- Atelier « infrastructures et projets connexes »

Cet atelier a permis des échanges sur la conception de la digue en matière de besoin pour l'entretien et les usages de la Réserve (largeur en crête, dispositif pour le franchissement des engins agricoles...) ainsi que sur la prise en compte des projets annexes comme le projet de réfection de l'aire de la baie d'Yves.

Cet atelier a réuni :

- Le Conseil Départemental,
- Le Conservatoire du Littoral,
- La Commune d'Yves,
- La SACOM,
- La LPO.

Grâce à ces différents temps d'échange, le Conseil Départemental de Charente Maritime et ses partenaires ont pu échanger et assurer une concertation efficace tout au long de la conception des ouvrages.

Ce qu'il faut retenir de l'historique du projet :

Le projet de digue de protection a évolué depuis la fiche 7 du PAPI pour atteindre le tracé final. Cette évolution s'est faite dans la concertation, tant auprès des acteurs locaux qu'auprès des différentes institutions concernées par le projet.

Le projet peut donc être considéré comme plus ou moins impactant selon un critère isolé, mais il est, à l'échelle globale, le compromis entre les divers enjeux encourus.

3.2. Description générale des ouvrages projetés

3.2.1. Description des ouvrages à créer

Compte tenu des éléments d'hydrodynamisme local, de géotechnique et de topographie, la conception de la digue s'est faite sur une optimisation par secteur de la cote de protection tenant compte :

- De débits franchissant admissibles limités à 20 l/s/ml (alors même que certains secteurs ne présentent pas d'enjeux en arrière et aurait été à même d'accueillir jusqu'à 40 l/s/ml, il a été fait le choix de privilégier la stabilité des talus arrière) ;
- Du système de protection des talus induits, en face mer, par l'agitation (plus l'agitation est forte plus le talus, sollicité, doit être protégé) et en face terre, par les débits franchissant admissibles ;
- De la pente des talus nécessaires à assurer la stabilité de l'ouvrage ;
- De la largeur en tête nécessaire à permettre l'entretien ultérieur de la digue ;
- Des sujétions d'ancrages horizontaux et verticaux ;
- Des risques de tassement issus de l'étude géotechnique G12.

L'ouvrage de défense contre la mer tel qu'il résulte des études de conception est une digue de 4 km en remblai argileux suivant la digue de la SACOM au Nord de la Réserve, longeant ensuite le fossé syndical avant de se raccorder au talus de la RD137 sur la partie Sud de la Réserve.

La cote de protection correspond à un événement « Xynthia » et est réhaussable par conception. La digue au sein de la Réserve Naturelle est habillée de terre végétale (30 cm) pour une meilleure insertion paysagère. La cote de l'ouvrage fini varie de 5.85 mNGF à 6.35 mNGF en fonction des niveaux marins locaux et de l'agitation.

Un tassement de l'ordre de 10 cm est attendu (résultats de l'étude géotechnique G12) et est anticipée dans la conception.

La largeur en crête est fixée à 4 mètres et est renforcée par une couche de roulement en grave non-traitée 0/31,5 de sorte à permettre son entretien ultérieur et sa surveillance.

La protection des talus en face avant et arrière est fonction des sollicitations locales :

- Enrochement 1-2T en front de mer sur la zone SACOM au Nord et la connexion à la falaise au Sud ;
- Blocs 300-500mm dans les zones de houles importantes et/ou de débit franchissant supérieur à 25 l/s/ml ;
- Géotextile de maintien des terres lorsque l'agitation est moyenne et que les débits franchissant sont inférieurs à 25 l/s/ml ;
- Sans protection dans les zones les moins sollicitées.

Les figures suivantes illustrent la conception retenue.

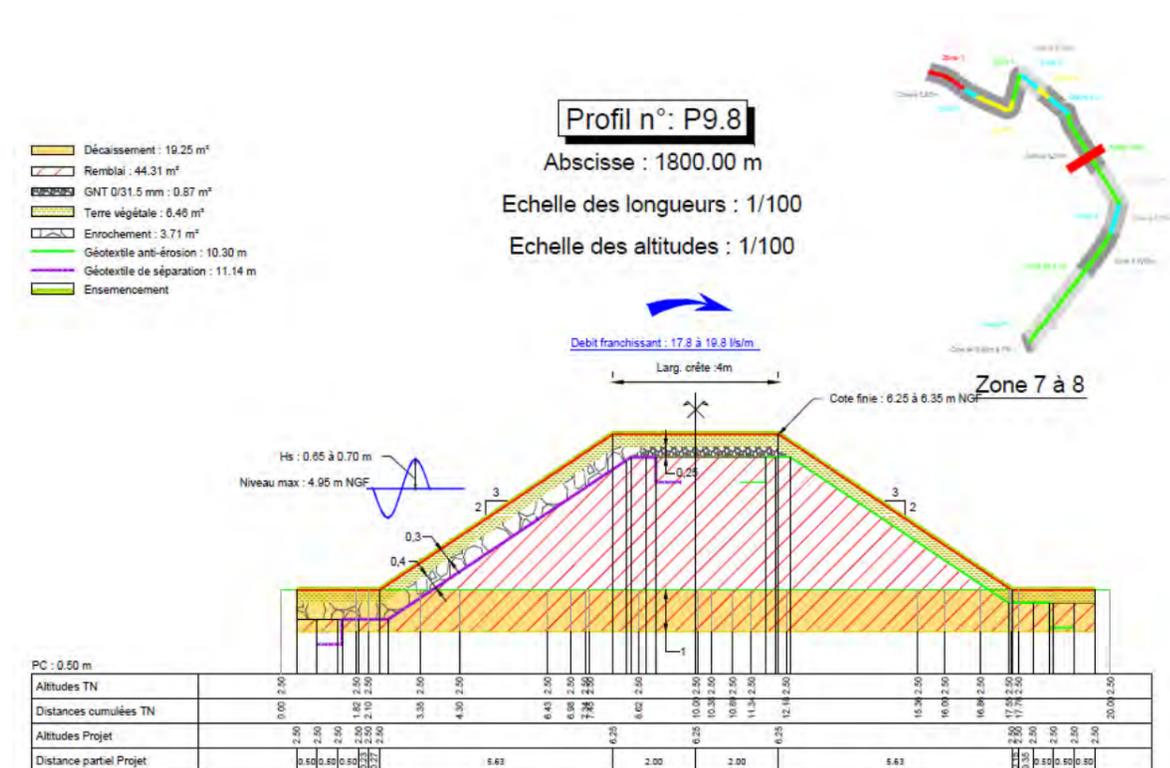


Figure 22 : illustration d'un profil type de digue



Figure 23 : plan de sectorisation de la digue et côtes d'arasés théoriques (en mNGF)

3.2.2. Les franchissements de la digue

Plusieurs franchissements sont implantés sur la digue :

- Au Sud, un franchissement au pied de la ferme du Rocher permet l'accès à la plage pour les véhicules de secours et d'entretien et permettra l'accès à la plage par les usagers ;
- A proximité de l'écluse du Voutron, un autre franchissement permet l'accès à la plage pour les véhicules de secours et d'entretien depuis la voie de desserte à la ferme de la belle espérance ;
- Devant la ferme de la belle espérance, un franchissement permet le passage des véhicules de services de la réserve (et des engins agricoles) ;
- A l'angle est du tracé (au croisement du fossé syndical à proximité du croisement de la voie ferrée et du talus de la RD137), un franchissement permet le passage des véhicules de services de la réserve (et des engins agricoles) ;
- A l'angle Nord de la digue de la SACOM, un franchissement permet le passage des véhicules de services de la réserve (et des engins agricoles) ;
- Au Nord, le franchissement actuel permettant l'accès à la plage pour les véhicules de secours et d'entretien depuis la digue de la SACOM est conservé.

3.2.3. L'intégration paysagère de la section courante de la digue

Cette digue s'intègre dans un paysage littoral déjà marqué un certain nombre d'infrastructures linéaires surélevés:

- l'actuelle digue de la SACOM au Nord,
- la falaise au Sud de la réserve,
- le talus de la RD137
- les différentes digues du littoral de Charente Maritime.

Pour une intégration visuelle dans ce paysage vert et un respect de la faune locale, la digue sera recouverte de terre végétale issue du site et sera ensemencée avec des espèces locales basses.

Aussi, bien que sa hauteur projetée soit supérieure à la topographie des lieux, cet ouvrage linéaire sera majoritairement peu visible :

- depuis l'océan et le Sud, il ne modifiera pas l'horizon perçu actuellement (horizon végétal),
- depuis la RD 137 ou depuis la voie de desserte voisine :
 - o sur la section au Nord du croisement voie ferrée / RD137, la digue ne sera que très peu visible puisqu'elle sera masquée par la voie ferrée existante et sa végétation
 - o sur la section située au Sud du croisement voie ferrée / RD137a digue sera visible au premier plan du champ de vision et masquera la réserve.

Les photomontages ci-dessous synthétisent l'impact paysager sur la réserve.



Vue avant travaux – Angle du fossé syndical et de la RD137 (talus routier) – mois d'octobre



Vue après végétalisation de la digue – Angle du fossé syndical et de la RD137 (talus routier) – mois d'octobre : Déviation de l'étier et ouvrage de gestion (cadre avec vanne) + rampe de franchissement pour engin agricole et bétail



Vue avant travaux – prairie le long du fossé syndical dans la zone de franchissement par la digue – mois d'octobre



Vue après végétalisation de la digue – prairie le long du fossé syndical dans la zone de franchissement par la digue – mois d'octobre : Déviation de l'étier

Le tableau suivant détaille l'analyse paysagère réalisée dans le cadre du projet de digue au sein de la réserve naturelle.

	Bassin de la SACOM	Lagunes centrales	Milieux dunaires	Vasières de la Baie d'Yves	Marais : prairies paturées ouvertes	Marais : prairies de fauche et haies de tamaris	Friches près de la ferme	Parking et friche arrière dunaire	Impact paysager
Echelle de vision (éloignement, ligne d'horizon, ampleur, champ d'étude)	Assez faible, déjà limité par la digue périphérique	Eloignée, limitée par les unités dunaires, plane	Lointaine et ondulée, délimitant la lagune	Très lointaine, estran étendu, plat vers l'horizon et la mer : point d'appel : la falaise au sud	Lointaine (dune, digue SACOM, fourrés, talus SNCF et RD137)	Proche (haie de tamaris, boisement le long de la voie ferrée...)	Proche (abondance de haie, talus de la RD137)	Eloigné vers la mer (point d'appel visuel : carelets) mais restreinte à l'est (haie, RD137) et au sud (falaise, ferme du Rocher)	- Très faible - S'inscrit dans les éléments linéaires existants (RD137, voie ferrée, digue SACOM)
Echelle interne (rapport de taille, forme, unité paysagère, occupation de l'espace)	Nombreux éléments linéaires de tailles variables, parallélépipédiques. Terre et eau en éléments marquants.	Grande unité aux contours sinueux, en eau pour partie, différentes tailles de lagunes	Grandes unités hormis sur le cordon central. Dominance du minéral (absence de ligneux)	Très grande unité	Grandes unités avec éléments linéaires de petites tailles linéaires et ponctuels (mares). Végétation rase.	Parcelles de taille moyenne (prairies ouvertes) bien délimitées	Grande parcelle de friche traversée d'éléments linéaires et d'un bassin rectangulaire, végétation haute	Forte, éléments disparates, forte empreinte humaine (parking, aire de pique-nique, voirie de la RD137)	- Très faible à assez fort - Eléments linéaires et larges s'incèrent plus ou moins bien selon les secteurs
Echelle de lisibilité (facilité à percevoir l'organisation de l'unité)	Forte, mais limite des bassins floue du fait de la présence de friche sur les talus. Forte empreinte humaine.	Faible lisibilité sur les marges, faible empreinte humaine	Forte, hormis pour le cordon central en continuité avec la prairie	Limite mouvante liée à la marée, quelques étiers linéaires parcourent la zone	Faible, hormis pour les fossés linéaires, unités végétales peu lisibles	Forte : fossés et haies délimitent nettement les parcelles	Assez forte, éléments rectiligne très présent (haie, route, chemin, bâtiment...) avec une forte empreinte humaine	Assez forte, éléments linéaires abondants	- Faible - Secteur très lisible au centre (prairie ouverte), l'insertion paysagère (végétalisation) en atténue l'impact
Echelle de complexité (diversité, composante du paysage)	Forte, liée à l'abondance des unités ostréicoles entremêlées	Forte sur les marges et faible au centre. Complexité plus forte sur les petites lagunes.	Faible, hormis pour le cordon central	Faible	Apparent simplicité (starte herbacée) mais nette variation horizontale de la végétation	Faible	Assez forte, proximité d'éléments linéaire, structures verticales variées (faies, haute fliche, bassin sous végétation...)	Assez forte, friche hétérogène et fourrés épars	- Assez fort - Accentuation de la complexité paysagère
Impact paysager	- Très faible - Réhaussement de la digue indétectable - Pas de variation de l'emprise au sol de la digue existante - Eléments déjà existants	- Faible - La digue s'inscrit sur les marges et sur des éléments de paysage linéaires existants	- Faible - La digue s'inscrit sur les marges et sur des éléments de paysage linéaires existants - Le cordon central s'apparente visuellement à une digue dans le paysage plat de la réserve	- Faible - Projet superposé à la digue SACOM existante au nord - Projet masqué par le cordon dunaire (et fondu avec le talus lointain de la RD137) au sud	- Fort - Projet dans une unité plane - Risque de contraste fort de végétation avec les prairies environnantes (structure, couleur...)	- Assez fort - le projet clos des parcelles prairiales perpendiculairement aux éléments structurants du paysage	- Faible - Elements verticaux présents et forte empreinte humaine - Le projet se fond dans le talus de la RD 137	- Très faible - Contexte artificialisé - Le projet se fond dans le talus de la RD	- Faible - Abondance des digues dans le site classé - En marge du site classé n'impactant pas les unités du site classé



Figure 26 : Plan AVP - implantation de la digue au Nord de la réserve – site Classé.

4.2. Ouvrage projeté au Sud

4.2.1. La digue et la piste permanente

La digue est créée à la limite entre l'espace dunaire et l'aire de repos de la RD137, sur une bande actuellement surélevée par rapport aux espaces de prairie (environ 4m de hauteur). L'ouvrage aura le profil présenté sur les deux coupes ci-contre. L'implantation en plan est présentée sur les pages suivantes.

Son altimétrie sera de **6.10m NGF en moyenne** et se raccordera au terrain naturel au niveau de la falaise de la Ferme du Rocher. La digue sera **nappée de terre végétaleensemencée d'espèces locales** sur ses trois faces, à l'exception de la zone au contact de la falaise. A cette **extrémité Sud, un enrochement calcaire** sera mis en place pour une bonne protection et une intégration de l'ouvrage au contact de la falaise.

Le traitement paysager et l'insertion au contact de la végétation existante et de l'infrastructure linéaire de la RD137 permettront à la digue de ne pas modifier la ligne d'horizon existante.

Le paysage existant sera donc modifié en terme de relief mais il ne sera pas bouleversé en termes d'horizon et de teintes.



Vue avant travaux –
Vue depuis la « terrasse » de la ferme du Rocher (extrémité Sud) – mois de juillet



Vue après végétalisation de la digue - Vue depuis la « terrasse » de la ferme du Rocher (extrémité Sud) – mois de juillet
Clôture et portails, parking le long de la RD, zone de franchissement pour accès plage, piste d'accès à la ferme de la belle espérance

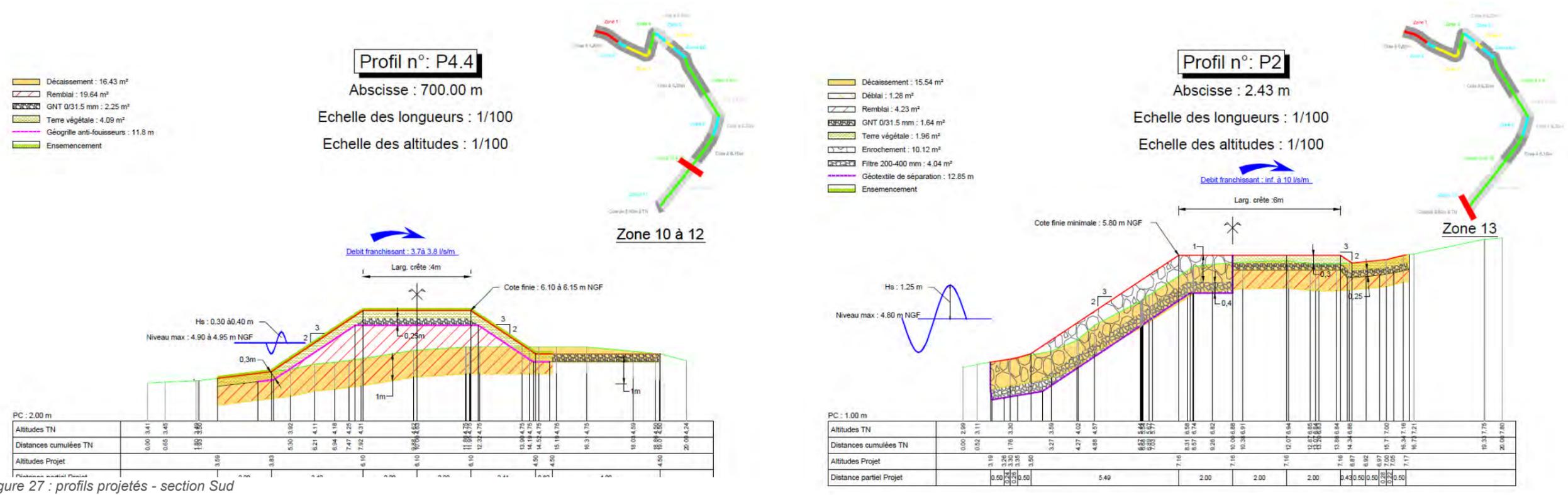


Figure 27 : profils projetés - section Sud

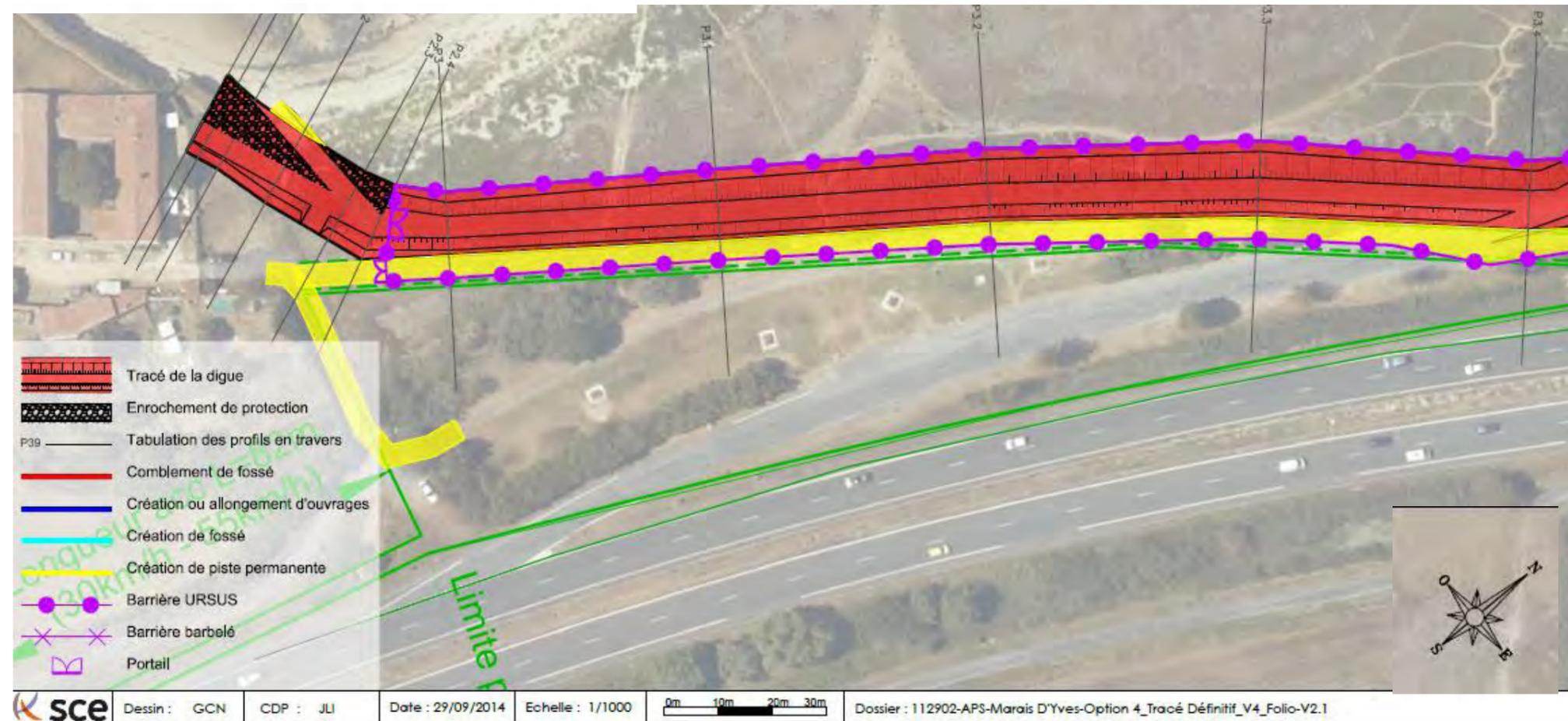


Figure 28 : plan AVP - implantation projetée au Sud de la réserve – site Classé.

4.2.2. Le déplacement du centre nature

Le centre nature impacté par les travaux d'édification de la digue fera l'objet d'un déplacement à la ferme du Rocher moyennant la réhabilitation de l'actuelle grange de ce bâtiment propriété du Conservatoire du Littoral.

Ce nouveau site d'accueil du public sera accessible PMR.

Il donne vue sur l'ensemble du pertuis et de la réserve naturelle depuis la terrasse au-dessus de la falaise. La falaise sera renforcée ponctuellement pour garantir la pérennité du bâti.

Cette étude est en cours et ne fait pas partie du projet de création de la digue de protection. Les demandes d'autorisations spécifiques seront donc faite en temps voulu.

Le projet n'est pas défini à ce jour, les études de réhabilitation du bâtiment étant en cours.

Toutefois le projet prévoit les aménagements suivants :

- réhabilitation intérieure du bâtiment (sans impacts sur les paysages extérieurs)
- ouvertures/baies vitrées – vue sur littoral notamment
- réfection et reprofilage (PMR) des voiries dans l'enceinte de la ferme.
- réfection des portails.
- piquage et rejointement des façades.
- accès PMR par rampe extérieure (éclairée) longeant la « grange » et desservant l'arrière du bâtiment directement au r+1.
- accès à l'étage par escalier depuis la cour intérieure.
- remise en état des annexes.

Le projet de réhabilitation de la ferme devrait avoir les impacts paysagers suivants :

- **impact nul sur le paysage lointain : les formes bâties et les teintes existantes sont conservées**
- **impact modéré sur le paysage proche (perception du bâtiment depuis les espaces limitrophes) : rénovation des enduits, modification d'une ouverture sur la réserve naturelle)**
- **impacts fort sur la cours intérieure : rénovations de façades, modification des ouvertures, création de rampe d'accès, rénovation du portail.**



Figure 29 : le Centre Nature existant, déconstruit dans l'aménagement de la digue



Figure 30 : Illustration photographique de la Ferme du Rocher existante

4.2.3. Stationnement et voie de desserte

L'aire de la baie d'Yves est impactée par les travaux d'édification de la digue. Elle sera reconstruite du fait de l'implantation d'une partie de l'emprise de la digue sur l'actuelle aire de la baie d'Yves et sur le parking communal associé au centre nature, il est retenu la mise en œuvre d'une nouvelle aire de stationnement.

Ce parking ne fera l'objet d'aucun traitement paysager particulier dans le cadre de cette opération de création de digue. Il est traité dans un projet dédié. Les demandes d'autorisations spécifiques seront donc faite dans le cadre de cet autre projet.

Les travaux comprennent le nivellement général de la zone et la réalisation des bretelles de sortie et d'entrée sur la RD137.

Ce parking est implanté sur les parcelles cadastrales associées à la RD137. La digue fait écran depuis la Réserve Naturelle et masque ce parking.

Un revêtement BBSG associé à une structure de chaussée pour véhicules légers et PL occasionnel sera réalisé sur toute la surface.

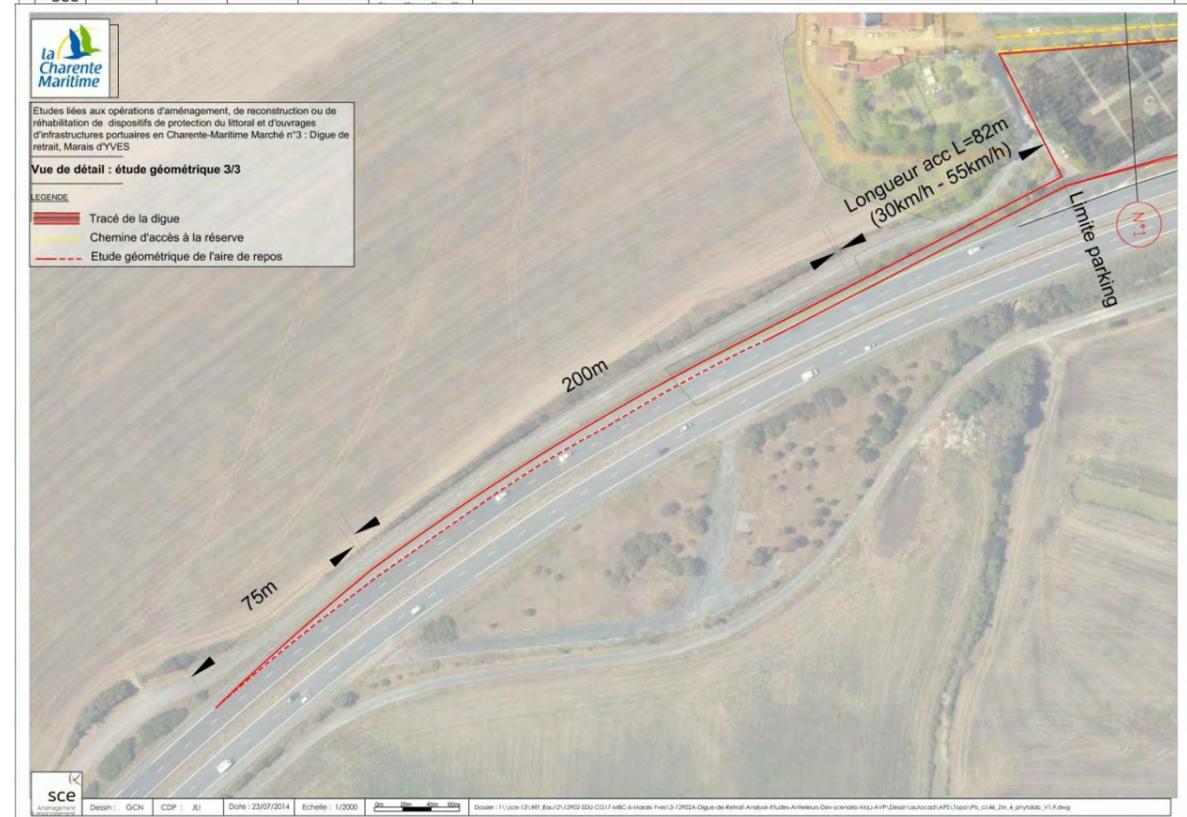
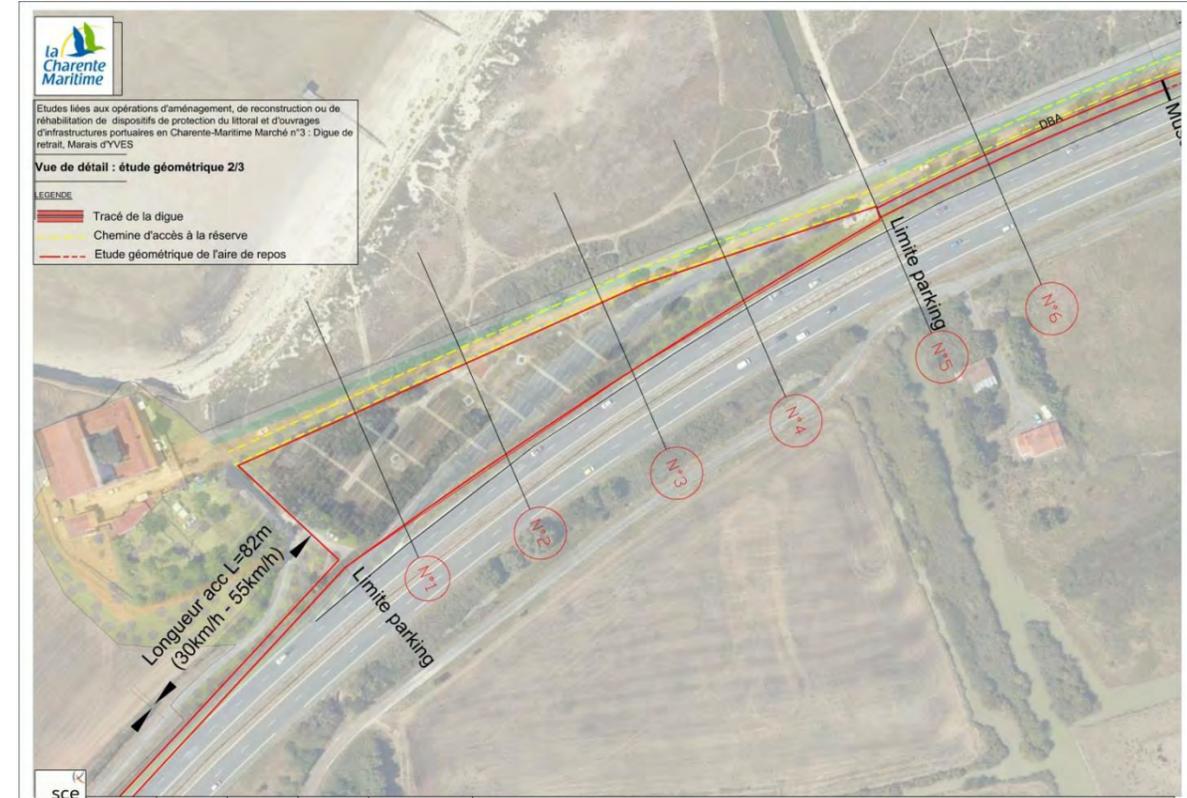
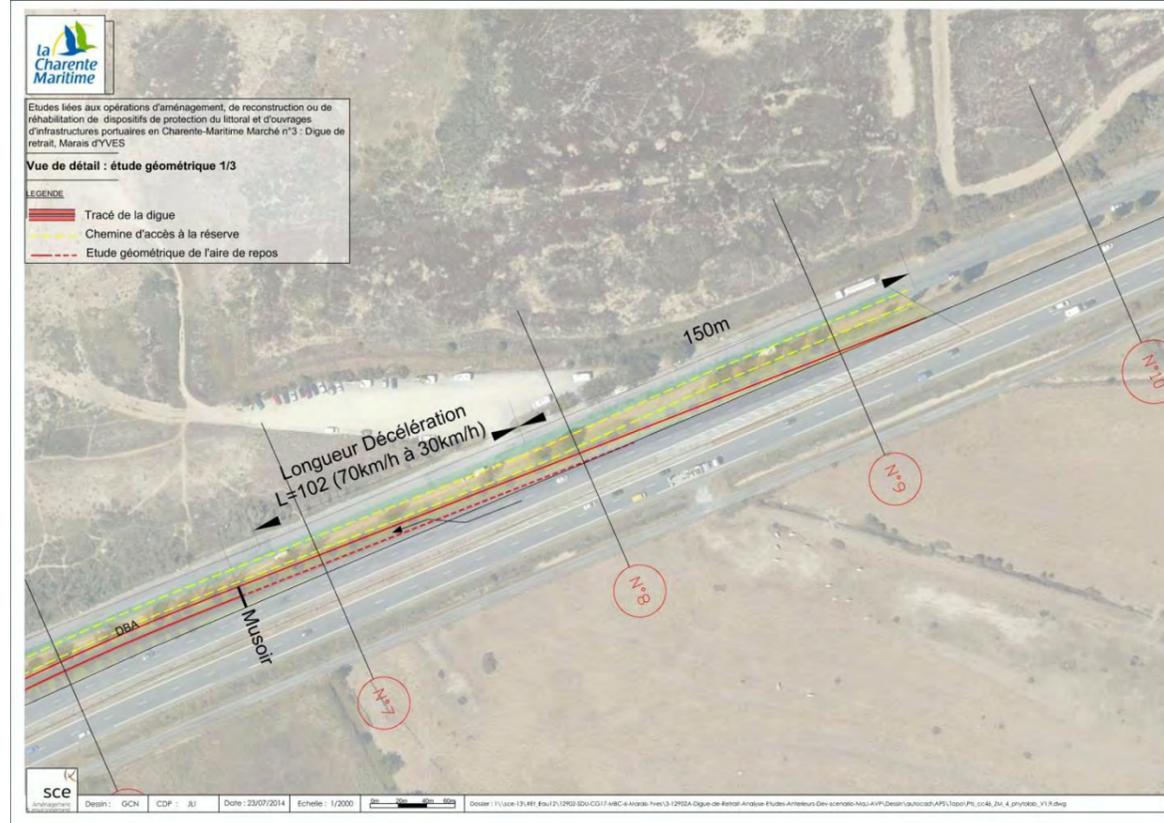


Figure 31 : Etude géométrique de la nouvelle aire de la baie d'Yves (Etude spécifique en cours)

5. Synthèse et conclusion

Origine et objectifs de l'aménagement

Lors de la tempête du 27-28 Février 2010 « Xynthia », le site des Boucholeurs a subi une submersion importante au niveau de Châtelailon-Plage et Yves. 441 maisons ont été inondées. Les eaux ont submergé ces zones par différents moyens : reflux par le canal de port Punay (dysfonctionnement du clapet), submersion du front de mer et entrées d'eau via le marais d'Yves dont les digues ont été submergées et en partie détruites.

L'opération, pilotée par le Conseil Départemental de Charente-Maritime a pour objet l'édification d'une digue de défense contre la mer du village des Boucholeurs sur les communes d'Yves et de Châtelailon-Plage. Cette action est justifiée par l'action n°7 du PAPI de la Baie d'Yves, labellisé par la CMI.

Cette digue de protection contre la mer s'inscrit dans le cadre d'un dispositif plus large échelle de défense contre la mer des communes d'Yves et Châtelailon-Plage de par sa continuité avec le système de protection de front de mer et d'épis en mer réalisé par le SYLICAF sur le territoire de la commune de Châtelailon-Plage.

Les objectifs de l'opération sont :

- de protéger les populations des communes d'Yves et Châtelailon-Plage d'un évènement exceptionnel type Xynthia ;
- de protéger les infrastructures de transports que sont la RD137 et la voie ferrée d'un évènement exceptionnel type Xynthia.

L'état des lieux

Les études d'état des lieux ont permis de compléter les données existantes sur les fonctionnements hydrodynamiques, hydrauliques, naturels et humains du marais.

Il en est ressorti que le marais d'Yves est un site d'exception, très riche sur les plans naturels et paysagers. C'est également un site en partie façonné et entretenu par les activités humaines (production, agriculture, loisirs, découverte et observations), qu'il convient de préserver.

Le marais est par ailleurs concerné par plusieurs protections et classements, qui ont pour vocation de permettre la protection, la gestion et la sensibilisation du public à ces patrimoines.

La conception

Le projet d'aménagement a été construit dans le respect de la doctrine « EVITER – REDUIRE – COMPENSER » et en concertation avec les différents acteurs locaux, tant institutionnels qu'opérationnels.

Le tracé de digue a été retenu parmi plusieurs scénarios possibles, comme étant le compromis le plus adapté aux différents enjeux.

Les aménagements

Les aménagements projetés consistent en la création :

- d'une digue d'altimétrie en tête variant entre 5.80 et 6.35 m NGF, traitée majoritairement par végétalisation et ponctuellement par enrochements calcaires.
- d'une piste d'accès en pied de digue sur certaines portions,
- d'aménagements ponctuels (points d'accès au marais, gestion hydraulique...)
- le déplacement du centre nature dans la Ferme du Rocher, réhabilitée
- la réfection de l'aire de repos d'Yves et la réorganisation des stationnements.

L'ouvrage s'appuie sur la topographie existante (anciennes digues principalement) et est traité principalement par un ensemencement d'espèces locales qui lui donneront un aspect herbacé similaire aux paysages actuels.

Ponctuellement, au contact des espaces actuellement en calcaire, la digue sera traitée en enrochements calcaires pour assurer la bonne tenue de l'ouvrage et la bonne intégration visuelle. C'est le cas sur le front de mer, sur les deux emprises classées.

Le profil linéaire s'insère dans un paysage dominé par les lignes horizontales et ne modifie pas la perception de l'horizon depuis les espaces situés à l'Ouest, au Nord et au Sud de la digue (horizon actuellement caractérisé par une bande végétale sombre côté terre). Depuis le Sud-est, la digue sera perceptible et masquera la réserve.

Les réaménagements de la Ferme du Rocher et des stationnements de l'aire de repos ne sont pas traités dans le projet d'aménagement de la digue. Ils feront l'objet de demandes d'autorisations spécifiques dans le cadre de leurs études respectives.

Conclusion

La création de la digue ne modifie pas de manière forte le paysage existant du marais classé.

6. ANNEXES

Liste des annexes :

Annexe 1 – choix du tracé de moindre impact

Annexe 2 – plans AVP – implantation des aménagements

6.1. Annexe 1– Choix du tracé de moindre impact

Le choix du tracé entre les différentes variantes (qui peuvent avoir des portions communes au Nord-Ouest notamment et au Sud-est) est réalisé selon la doctrine ERC « Eviter – Réduire – Compenser ». Les mesures d'évitement ont ainsi guidé le choix du tracé.

Les éléments suivants ont notamment été pris en compte (voir carte jointe) :

- La valeur patrimoniale régionale des habitats naturels telle que présentée dans le plan de gestion (critère végétation uniquement et non en tant qu'habitat de faune), hormis les habitats d'intérêt européens prioritaires, considérés comme d'intérêt très élevé ;
- La présence de plantes protégées et patrimoniales (seules les stations proches des options sont figurées) ;
- La présence de zones de reproduction d'amphibiens et de stationnements du Pélobate cultripède (phase terrestre) ;
- Les zones de fréquentation préférentielles de l'avifaune et en particulier des oiseaux d'intérêt européen (stationnements de migrants/hivernants pour lesquels la RN a été créée, oiseaux d'intérêt communautaire).
- L'analyse qualitative s'est également appuyée sur :
 - des éléments quantitatifs comme la part d'habitats détruits par rapport à sa représentation dans la réserve ;
 - des éléments fonctionnels comme les conséquences de la digue sur la dynamique des milieux (possibilités de submersions/érosions, gestion pastorale).

Le choix du tracé a été effectué en concertation avec les acteurs locaux disposant de compétence d'évaluation de l'impact des travaux sur ces milieux (la LPO, gestionnaire de la Réserve Naturelle, le Conservatoire du Littoral, propriétaire des terrains, la DREAL, la DDTM) et avec le Maître d'Ouvrage (Conseil Départemental de Charente Maritime), le futur gestionnaire (SYLICAF) et des représentants des élus et usagers (Mairie d'Yves et Châtelailon-Plage, Ostréiculteurs...).

De nombreux relevés écologiques (faune et flore) ont été réalisés en complément des inventaires réalisés par le gestionnaire de la Réserve Naturelle.

Le tableau ci-dessous synthétise les impacts des différents scénarios étudiés.

A noter que le scénario 4 présent sur les cartes jointes a été écarté pour des raisons géotechniques (présences de bassins de part et d'autre) et d'impact sur l'usage économique de la zone ostréicole.

	Impact fort
	Impact moyen
	Impact faible
	Impact non qualifiable

Impacts sur éléments discriminants	Option 0	Option 1	Option 1var	Option 2	Option 2bis	Option 3	Option proposée
Habitats remarquables	Cordon dunaire	Marais périphériques, et milieux dunaires			Prioritaire, plus rare	Dont végétation dunaire et mares	Habitat plus répandu
Flore protégée				RFO ²	<i>Crypsis aculeata</i> , plus rare que RFO		RFO plus commun, assez facile à déplacer
Oiseaux des roselières		Roselières du Nord	Vignaud ³	Vignaud			
Zones de reproduction d'amphibiens (fossé, mares, dépressions en eau)	Nombreuses mares créées lors de Xynthia	Mares les plus riches en bordure voie ferrée				Plusieurs mares créées lors de Xynthia	
Pélobate cultripède (rôle important de la RN pour l'espèce sur la façade atlantique)							
Fonctionnalités	Grande partie de la réserve « figée » à l'est. Gestion pastorale identique à situation actuelle	Pas de modification par rapport à aujourd'hui	Salinisation (et pas stérilisation) progressive probable à l'Ouest de la future digue, selon fréquence des submersions marines via le cordon dunaire. Gestion pastorale plus compliquée à l'Ouest (sauf pour l'option 3).				

² Renoncule à feuilles d'ophioglosse

³ Vignaud = bassin longitudinal en pied de voie ferrée au Nord de la ferme de « la belle espérance » avec roselières, pièces d'eau avec herbiers aquatiques servant à la reproduction des amphibiens

Les options 0 et 1 sont les plus défavorables du fait de leurs multiples impacts sur les habitats et les espèces elles-mêmes. Ces deux scénarios endommageraient sensiblement et durablement la richesse écologique de la réserve du Marais d'Yves.

- Options 0 : destruction du cordon dunaire central hébergeant des mares à amphibiens, des stationnements importants de Pélobate (phase terrestre et hibernation) et des plantes remarquables, en bordure de la lagune accueillant les plus gros stationnements d'oiseaux ;
- Option 1 : séduisante a priori car en périphérie, cette option (qui est le tracé d'origine de l'action PAPI) s'avère avoir une emprise sur les habitats les plus remarquables de la réserve au Nord (groupements végétaux et mares à amphibiens), et détruit largement un marais longitudinal (le Vignaud) au pied de la voie ferrée ;

L'option 1 variante et l'option 2 détruisent largement le Vignaud au pied de la voie ferrée et empiète sur les prairies d'intérêt communautaire avec des plantes protégées.

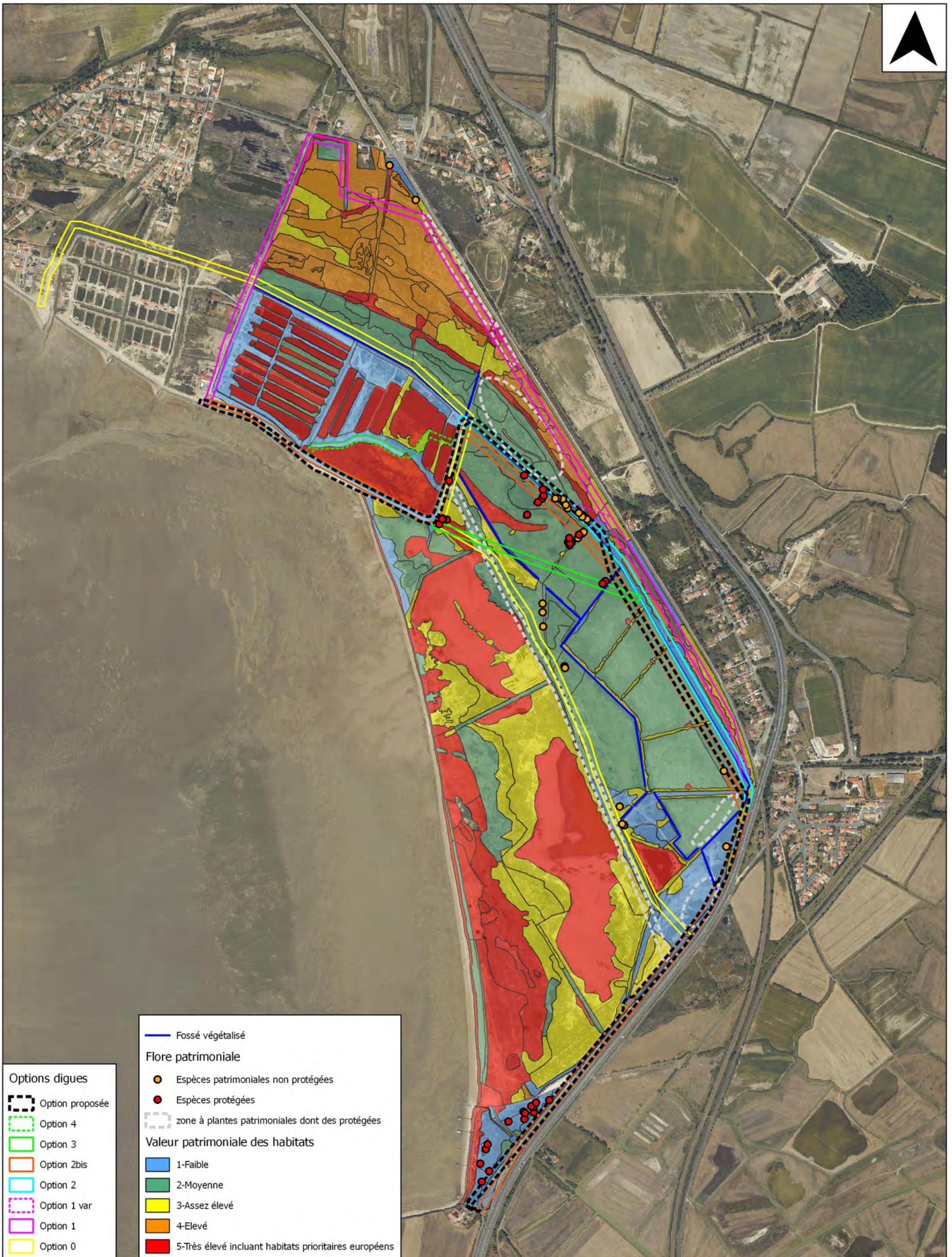
L'option 2 bis envisagée initialement pour des raisons techniques de support à l'ouvrage (présence d'un fossé en arrière de la digue pouvant induire des circulations d'eau dans le corps de la digue, néfaste à sa tenue structurelle sur le long terme), est plus impactante que la variante 2 du point de vue des milieux naturels avec un impact plus fort sur l'habitat prioritaire à *Crypsis aculeata*, espèce protégée (partie Nord du tracé). Il s'agit de bordures de mares créées récemment et favorables également aux amphibiens.

La variante 3 empiète sur les prairies d'intérêt communautaire et présente l'inconvénient majeur de détruire des mares à amphibiens sur l'extrémité Nord du cordon dunaire.

L'option retenue tente de combiner les moindres impacts des variantes 2bis, 2 et 1 variante. La différence se joue autour du fossé et des enjeux respectifs des habitats et stations à *Crypsis aculeata* d'une part, de la prairie subhalophile thermo-atlantique de valeur patrimoniale régionale assez élevée, à Renoncule à feuilles d'Ophioglosse *Ranunculus ophioglossifolius* d'autre part.

Aucun tracé ne peut éviter complètement les espaces et espèces remarquables au sein de la Réserve Naturelle. Des mesures de compensation environnementales ont été prescrites au regard des impacts sur l'écologie de la Réserve Naturelle et viseront (notamment) à la restauration d'une zone de marais rétro-littoral de 40 hectares, aujourd'hui en culture sur sol drainé, formant une enclave dans le Natura 2000 des Marais de Rochefort (FR5400429). Ce marais constitue également la zone d'extraction d'argile précitée.

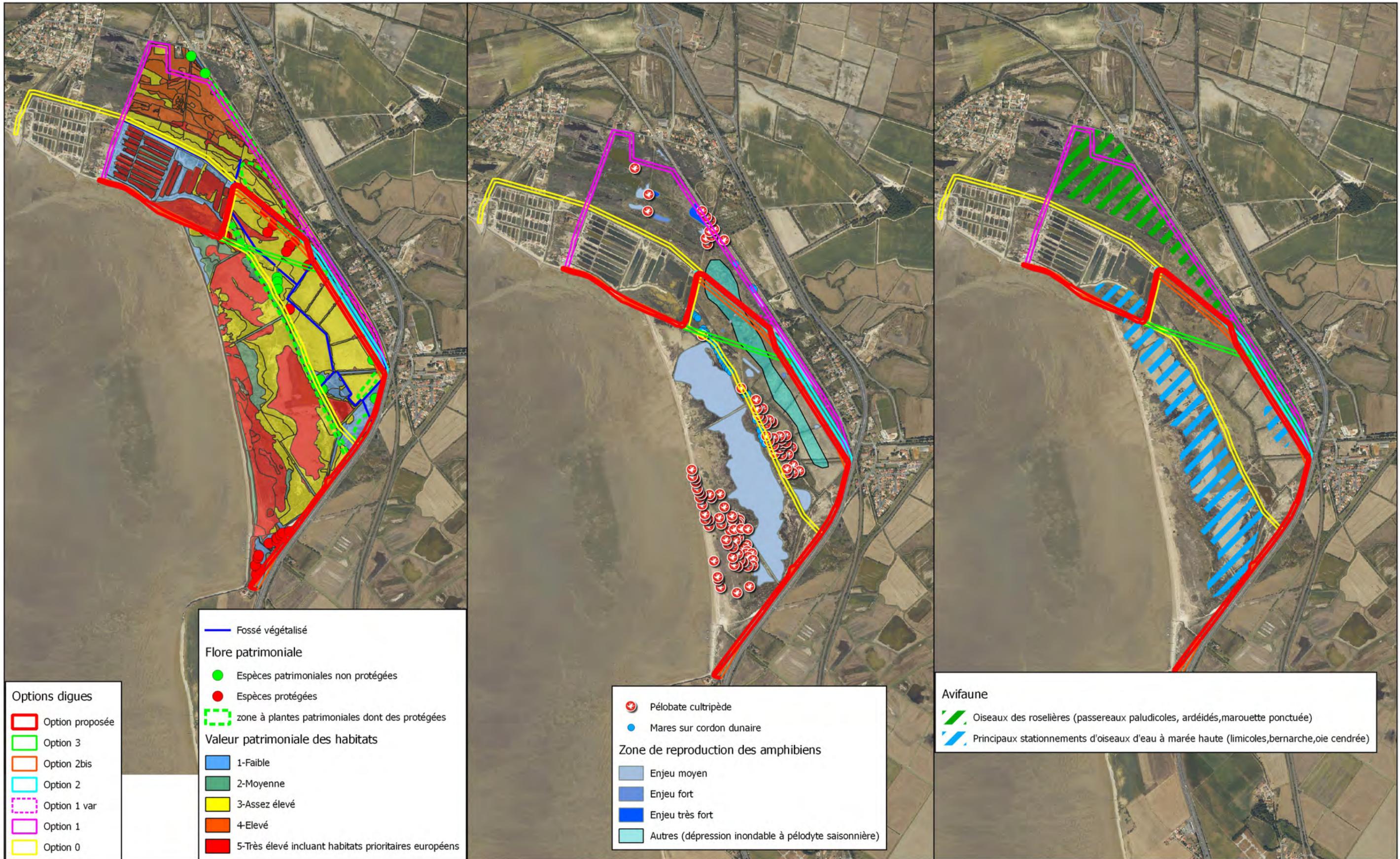
D'autre part, du fait de l'impact sur les capacités d'accueil du public (stationnement, accessibilité aux locaux techniques et destruction de bâti par le tracé de la digue), des mesures de compensation des fonctions d'accueil du public ont été prescrites.



Marais d'Yves - Digue

Plan de synthèse

0 250 500 m



Options digues

- Option proposée
- Option 3
- Option 2bis
- Option 2
- Option 1 var
- Option 1
- Option 0

Flore patrimoniale

- Espèces patrimoniales non protégées
- Espèces protégées
- zone à plantes patrimoniales dont des protégées

Valeur patrimoniale des habitats

- 1-Faible
- 2-Moyenne
- 3-Assez élevé
- 4-Elevé
- 5-Très élevé incluant habitats prioritaires européens

- ⊕ Pélobate cultripède
- Mares sur cordon dunaire

Zone de reproduction des amphibiens

- Enjeu moyen
- Enjeu fort
- Enjeu très fort
- Autres (dépression inondable à péloodyte saisonnière)

Avifaune

- Oiseaux des roselières (passereaux paludicoles, ardéidés, marouette ponctuée)
- Principaux stationnements d'oiseaux d'eau à marée haute (limicoles, bernarche, oie cendrée)

Marais d'Yves - Digue finale

Plan de synthèse



6.2. Annexe 2 – plans AVP – implantation des aménagements



AUFW f'bs' .:8]] i YXY'fYfU]hZA UfU]g'XfM] Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 1 /18



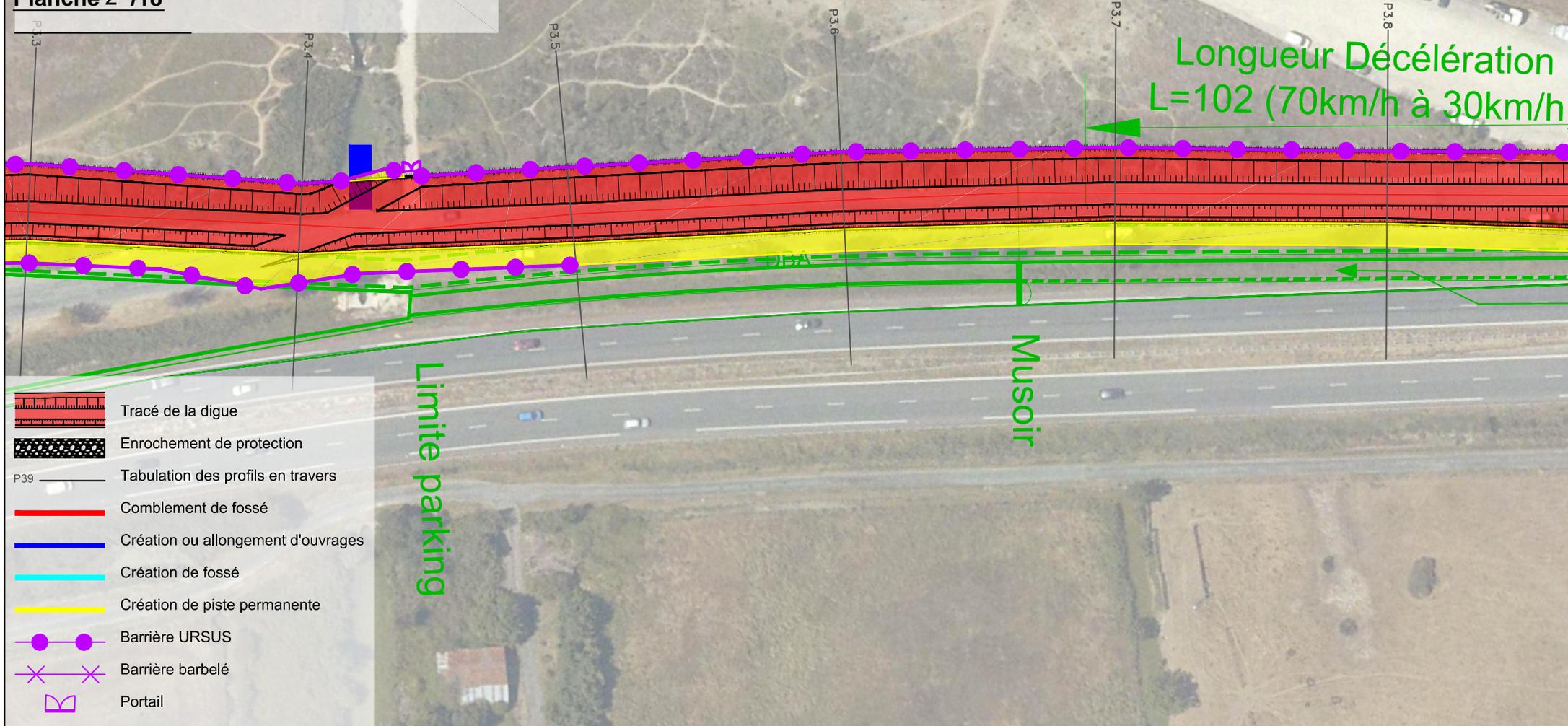
-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail

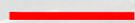
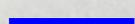
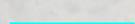


AUFW f' bš ' . ' 8] i YXY'fYfU]hZA UfU]g'XfM] Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 2 /18



-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail

Limite parking

Musoir

Longueur Décélération
L=102 (70km/h à 30km/h)



AUFW f'bs' .:8]] i YXY'fYfU]hZA UfU]g'XfM] Yg

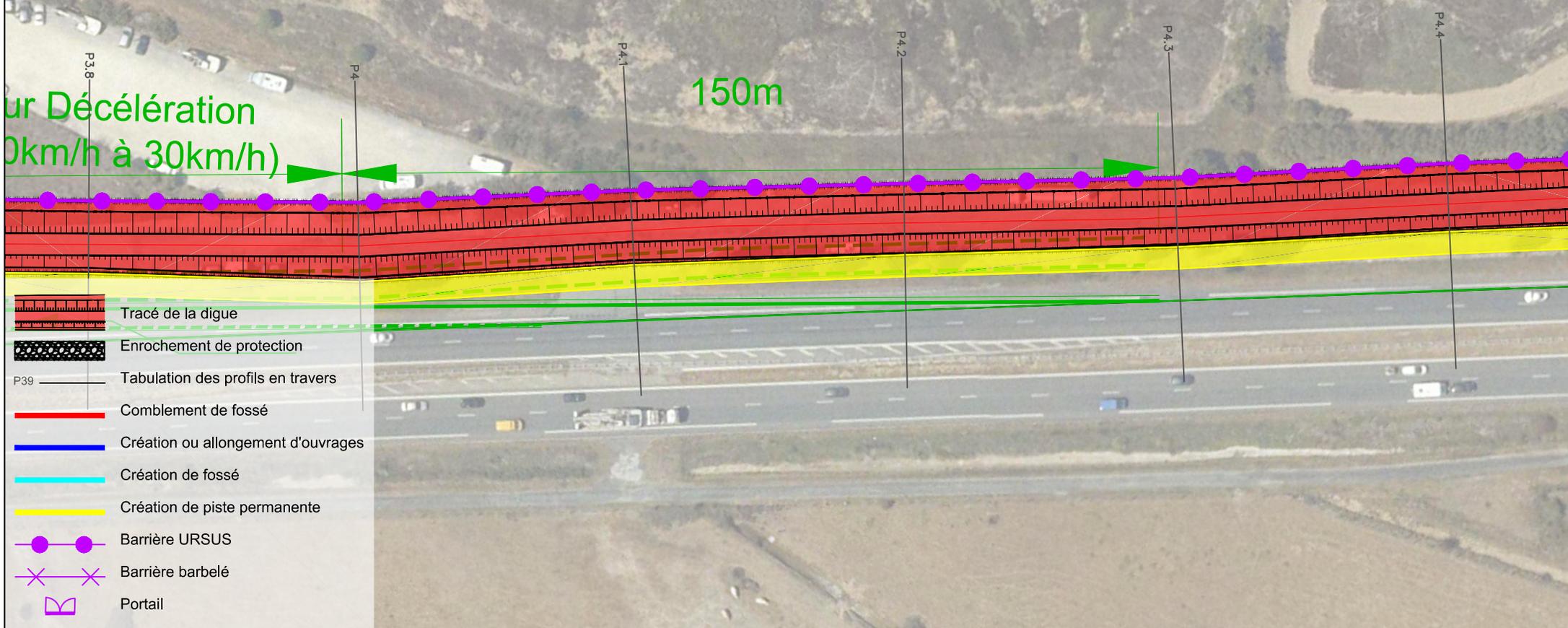
AVP : Implantation des ouvrages

Planche 3 /18



ur Décélération
0km/h à 30km/h)

150m



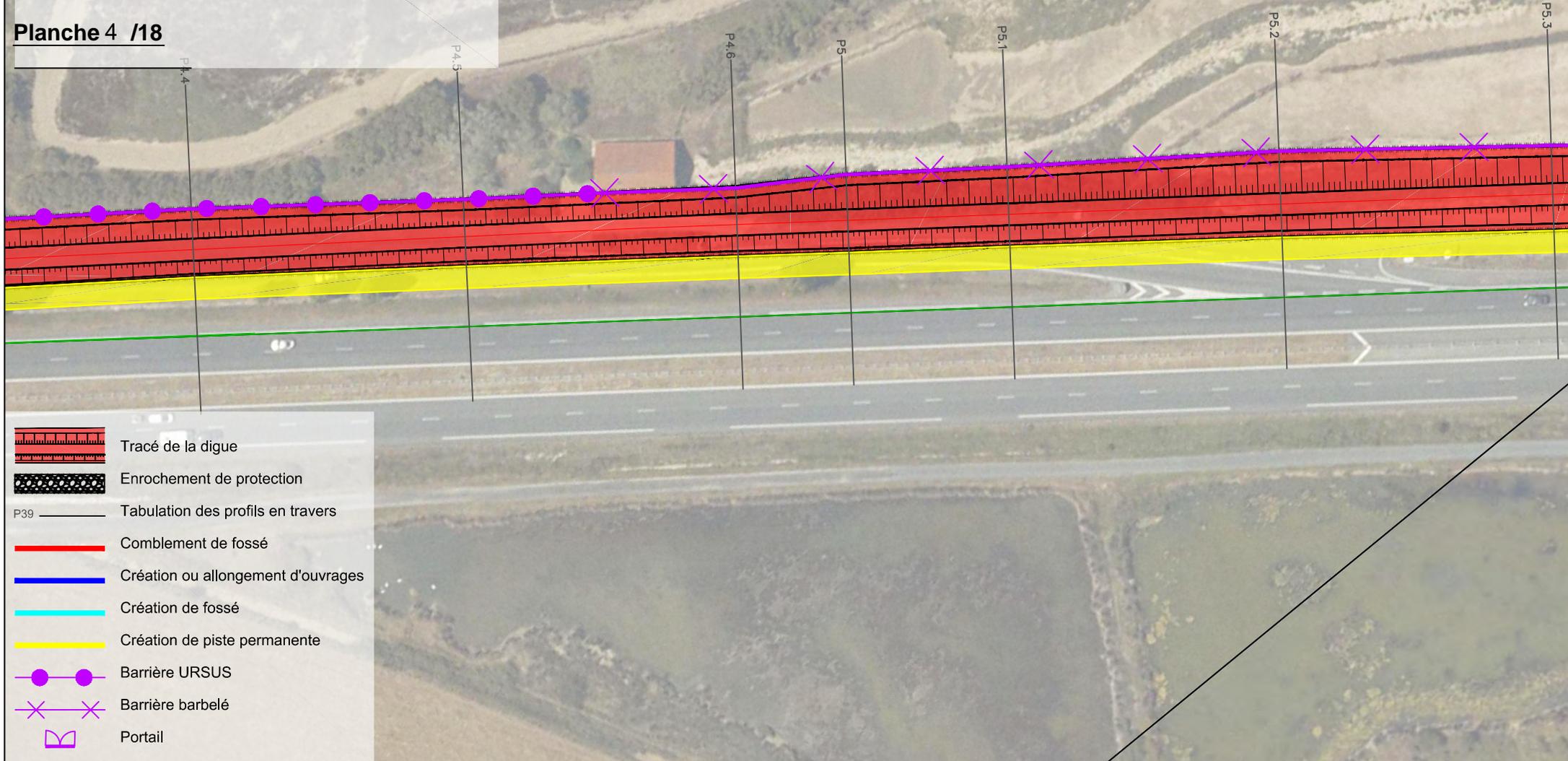
- Tracé de la digue
- Enrochement de protection
- Tabulation des profils en travers
- Comblement de fossé
- Création ou allongement d'ouvrages
- Création de fossé
- Création de piste permanente
- Barrière URSUS
- Barrière barbelé
- Portail

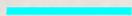
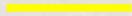
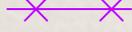
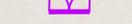


AUFW f'bs' .:8][i YXY'fYfU]hZA UfU]g'XfM] Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 4 /18



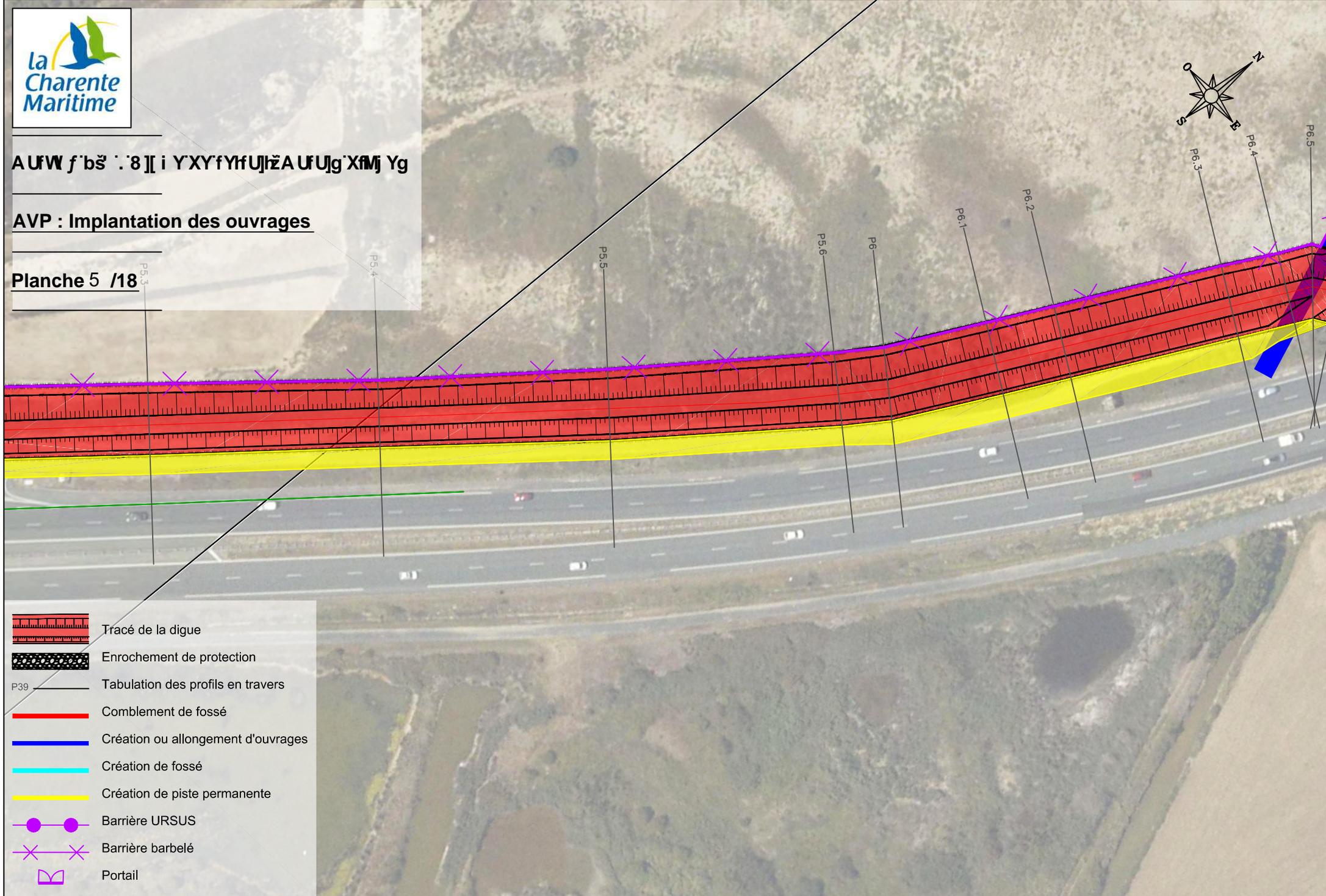
-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  P39 Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail

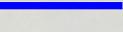
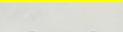


AUFW f'bs' .:8 [[i Y'XY'fYfU]hZA UfU]g'XfM] Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 5 /18



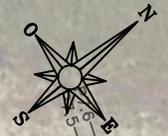
-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail



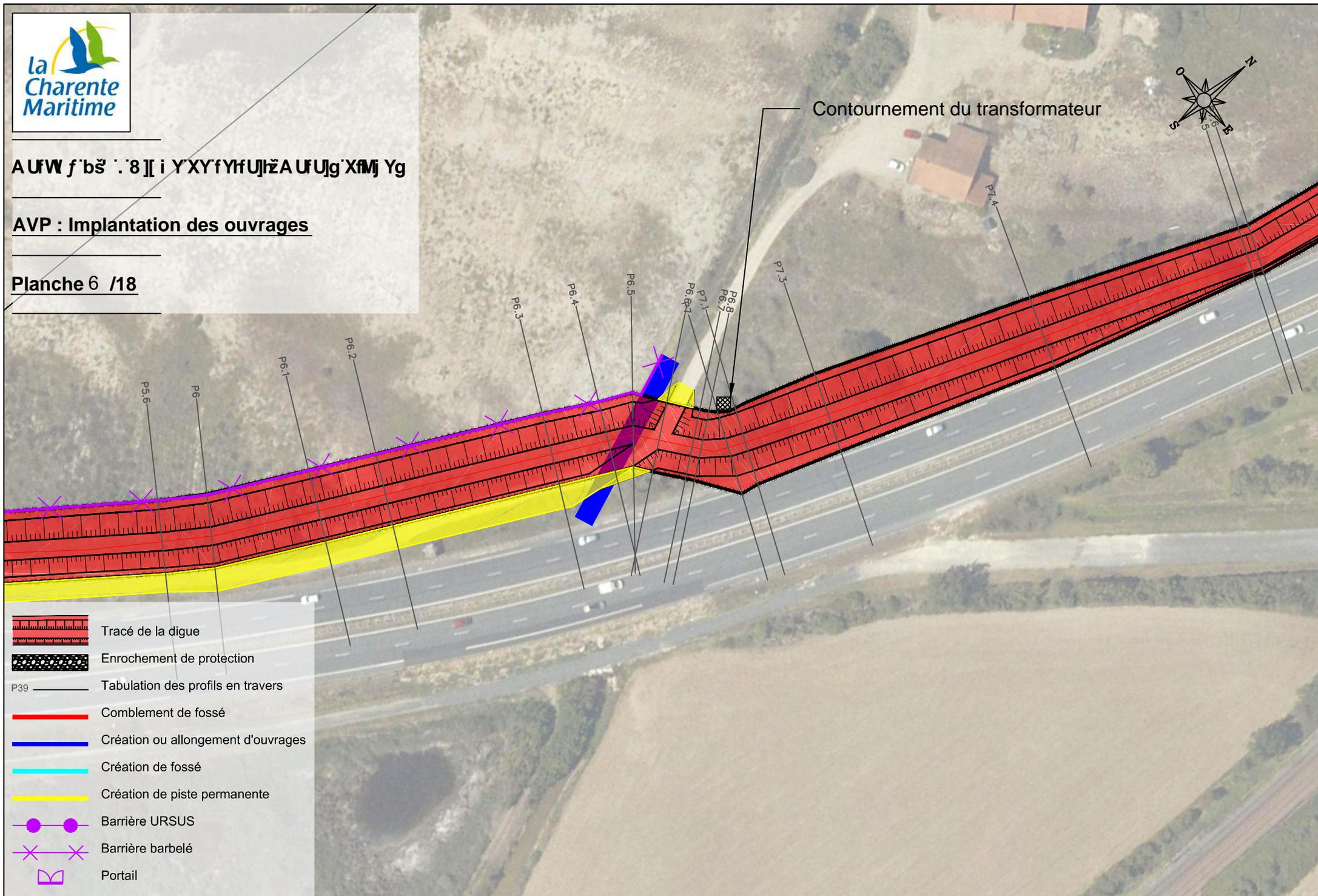
AUFW f' bš . : ' 8] [i YXY'fYfU]hžA UfU]g'XfM] Yg

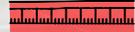
AVP : Implantation des ouvrages

Planche 6 /18



Contournement du transformateur



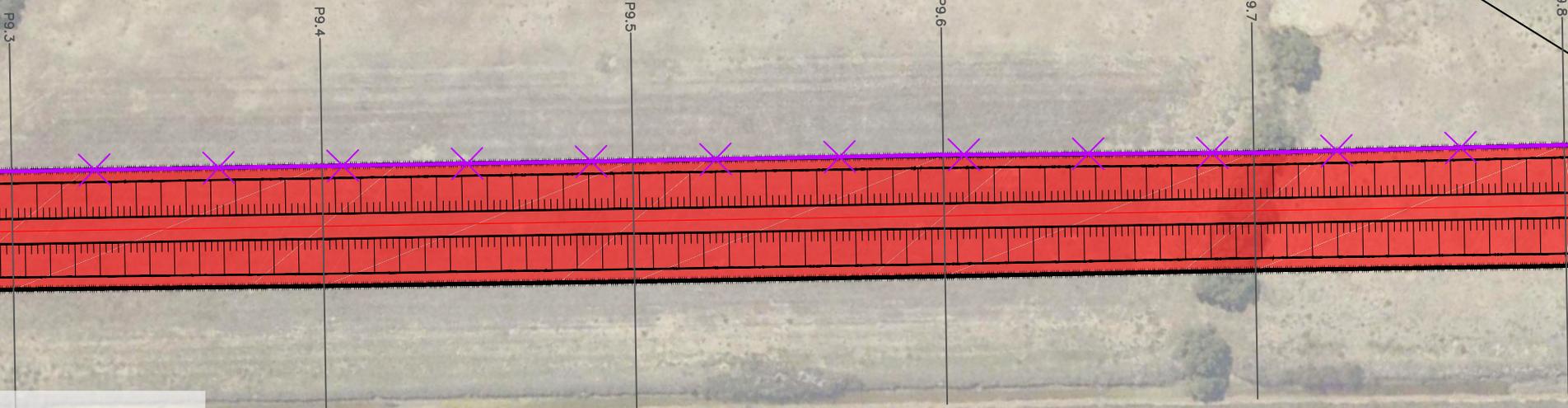
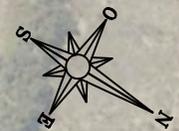
-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail



AUFW f'bs' .:8 [[i Y'XY'f'YfU]hZA UfU]g'XfMj Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 8 /18



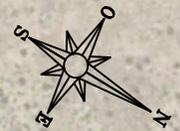
- Tracé de la digue
- Enrochement de protection
- Tabulation des profils en travers
- Comblement de fossé
- Création ou allongement d'ouvrages
- Création de fossé
- Création de piste permanente
- Barrière URSUS
- Barrière barbelé
- Portail

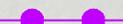
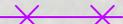


AUFW f'bs' .:8]] i YXY'fYfU]hZA UfU]g'XfM] Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 9 /18



-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail

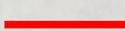
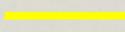
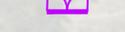


AUFW f'bs' .:8]] i YXY'fYfU]hZA UfU]g'Xfm] Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 10/18



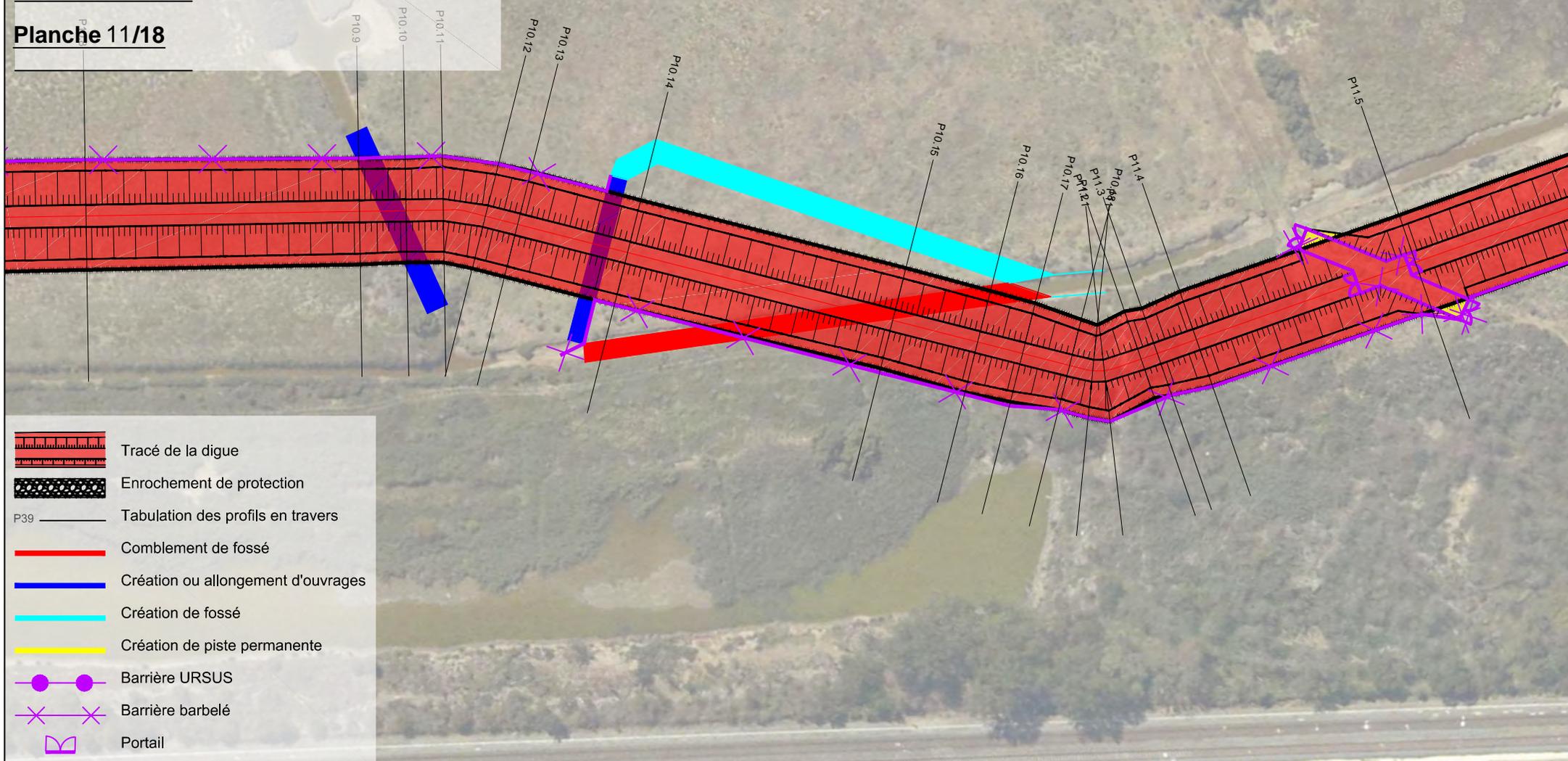
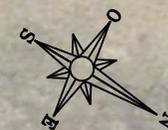
-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail

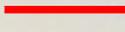
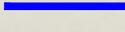


AUFW f' bš ' : ' 8] [i YXYfYfU]hžA UfU]g'XfMj Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 11/18



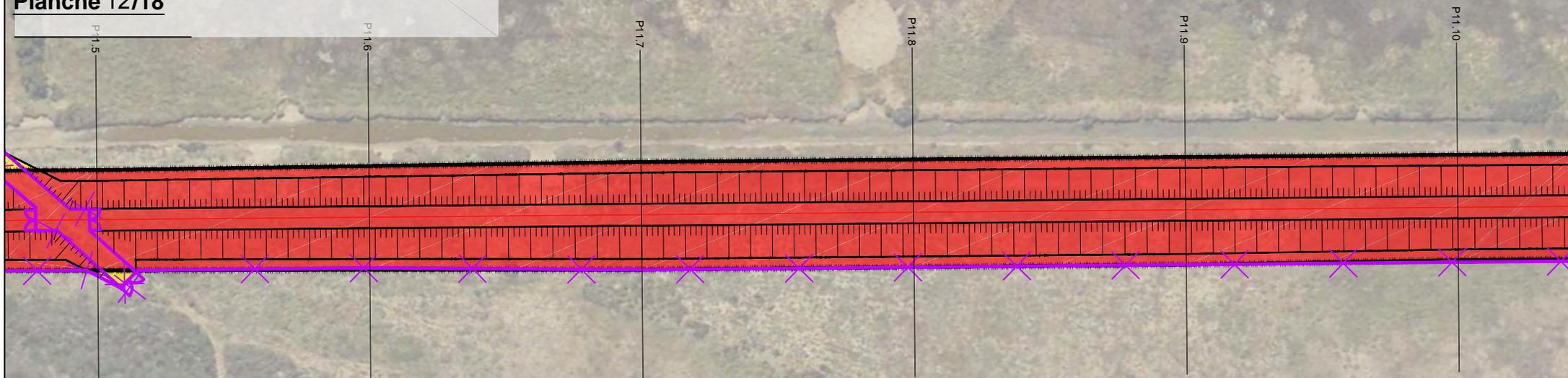
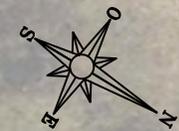
-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail

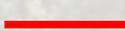
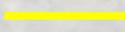
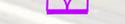


AUFW f' bš ' : ' 8][i YXY'fYfUjhzA UfUjg'XfMj Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 12/18



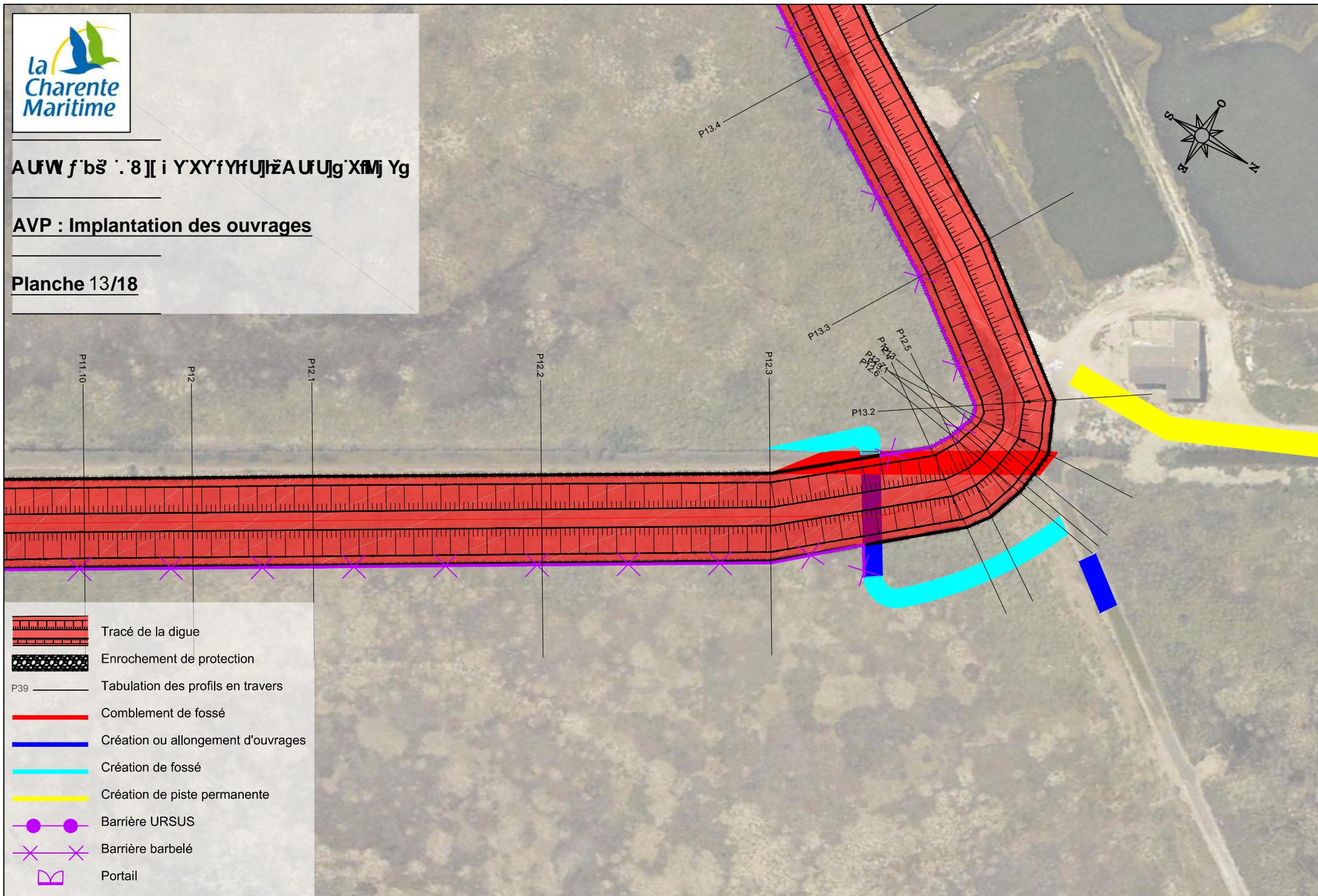
-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail

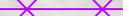


AUFW f' bš ' : ' 8][i YXY'fYfU]hžA UfU]g'XfMj Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 13/18



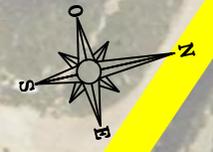
-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  P39 Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail

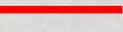
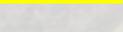


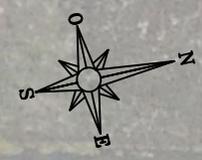
AUFW f' bš ' : 8 [[i YXYfYfUJhZA UFUJg'XfMj Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 14/18



-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail

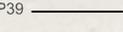
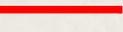
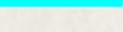
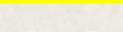


AUFW f'bs' .:8]] i YXYfYfU]hZAUFU]g'XfM] Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 15/18



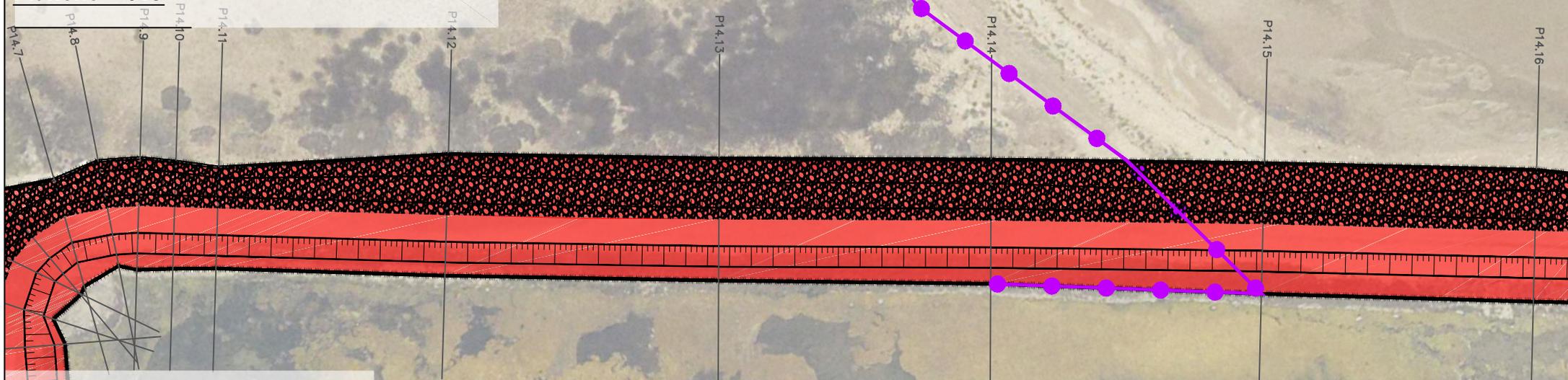
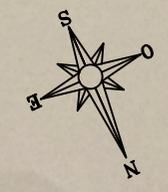
-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail



AUFW f'bsš ' : '8 [[i Y'XY'fYfU]hžA UfU]g'XfMj Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 16/18



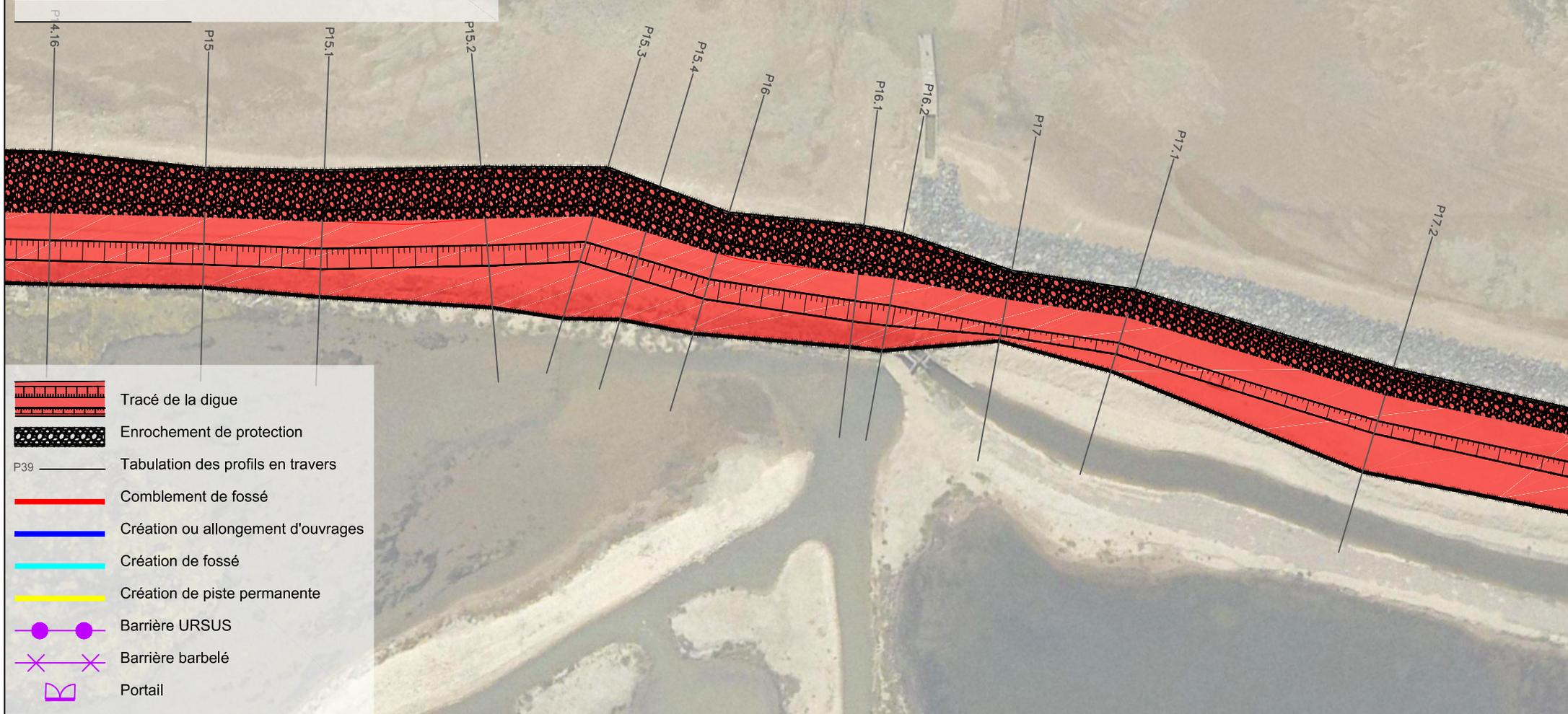
- Tracé de la digue
- Enrochement de protection
- Tabulation des profils en travers
- Comblement de fossé
- Création ou allongement d'ouvrages
- Création de fossé
- Création de piste permanente
- Barrière URSUS
- Barrière barbelé
- Portail

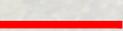
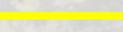
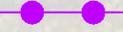
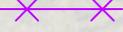
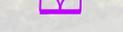


AUFW f'bs' .:8 [[i YXY'fYfU]hZAUFU]g'XfMj Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 17/18



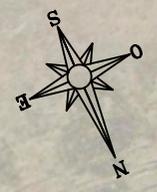
-  Tracé de la digue
-  Enrochement de protection
-  Tabulation des profils en travers
-  Comblement de fossé
-  Création ou allongement d'ouvrages
-  Création de fossé
-  Création de piste permanente
-  Barrière URSUS
-  Barrière barbelé
-  Portail



AUFW f'bs' .:8 [[i YXY'fYfU]hZA UfU]g'XfMj Yg

AVP : Implantation des ouvrages

Planche 18/18





keran

Des hommes, une planète



sce

Aménagement
& environnement

creocean

Environnement & océanographie



www.sce.fr www.creocean.fr

GRUPE KERAN