



AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

DOSSIER DE DECLARATION AU TITRE DES ARTICLES L.214-1 A 6 DU
CODE DE L'ENVIRONNEMENT

RESUME NON TECHNIQUE

ARTELIA Méditerranée

Le Condorcet - 18, rue Elie Pelas – CS 80132
13016 MARSEILLE
Tel. : +33 (0)4 91 17 00 00
Fax : +33 (0)4 91 17 00 73



TPM / CONSERVATOIRE DU LITTORAL-
**AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS
DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE**

Résumé non technique

ARTELIA ref. No. : 8 71 3861				
V 2	Dossier complété suite aux remarques du 27/06/18	D.VALETTE M. RAYMONDI	S.PERRIN	03/07/2018
V 1.0		D.VALETTE M. RAYMONDI	S.PERRIN	12/06/2018
Révision	Statut	Établi par	Responsable ou Directeur de Mission	Date d'envoi au client

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	4
2.	IDENTIFICATION DU DEMANDEUR	4
3.	LOCALISATION DU PROJET	5
4.	NATURE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX	8
4.1.	DESCRIPTION DU SITE ACTUEL	8
4.1.1.	Formation historique des Vieux Salins	8
4.1.2.	Les ouvrages anthropiques	9
4.2.	PRESENTATION DU PROJET	10
4.3.	CONSISTANCE DES TRAVAUX	14
4.3.1.	Travaux projetés	14
4.3.2.	Installations de travaux provisoires	19
4.4.	COUT ET PHASAGE DES TRAVAUX	24
4.5.	RUBRIQUE DE LA NOMENCLATURE	24
5.	RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU	25
5.1.	JUSTIFICATION DU PROJET	25
5.2.	SOLUTIONS D'AMENAGEMENT ETUDIEES	26
5.2.1.	Les orientations par secteur	26
5.2.2.	Les solutions étudiées	26
5.2.3.	Les aménagements retenus	29
6.	DOCUMENT D'INCIDENCES	30
6.1.	ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	30
6.1.1.	Morphologie du littoral	32
6.1.2.	Dynamique hydro-sédimentaire	33
6.1.3.	Contexte hydrologique	35
6.1.4.	Milieux naturels terrestres	37
6.1.5.	Milieux naturels marins	38
6.1.6.	Risques naturels	41
6.1.7.	Activités et usages liés à l'eau	42
6.2.	INCIDENCES DU PROJET ET MESURES CORRECTIVES	44
6.2.1.	Incidences sur la morphologie littorale en phase aménagée	47
6.2.2.	Incidences sur la qualité des eaux en phase travaux	47
6.2.3.	Incidences sur les milieux naturels en phase travaux	48
6.2.4.	Incidences sur les sites Natura 2000	49
6.3.	COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANNIFICATION	50
6.3.1.	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée	50
6.3.2.	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux / Contrat de Baie	51
6.3.3.	Plan de gestion des Vieux Salins	51
7.	MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'EVALUATION DU PROJET	52
7.1.	MODALITE DE SURVEILLANCE EN PHASE TRAVAUX	52
7.2.	MODALITE DE SURVEILLANCE EN PHASE AMENAGEE	53

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

TABLEAUX

TABL. 1 - COUT ET DUREE DES TRAVAUX	24
TABL. 2 - RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DU DECRET 2006-881 VIS-A-VIS DU PROJET	24
TABL. 3 - PRINCIPES D'AMENAGEMENT ETUDIES PAR SECTEURS GEOGRAPHIQUES	28
TABL. 4 - SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SENSIBILITE VIS-A-VIS DU PROJET	30
TABL. 5 - TABLEAU DE SYNTHESSES DES ENJEUX CONCERNANT LA FAUNE TERRESTRE	38
TABL. 6 - TABLEAU DE SYNTHESSES DES ENJEUX CONCERNANT LES ESPECES MARINES	38
TABL. 7 - DISPOSITIONS DU SDAGE ET COMPATIBILITE DU PROJET	50
TABL. 8 - SUIVI DES MESURES EN PHASE TRAVAUX	52
TABL. 9 - SUIVI DES MESURES EN PHASE AMENAGEE	53

FIGURES

FIG. 1. LOCALISATION DU SITE	6
FIG. 2. LOCALISATION DE L'AIRE D'ETUDE	7
FIG. 3. ELEMENTS PAYSAGERS DES VIEUX SALINS (SOURCE : CONSERVATOIRE DU LITTORAL)	8
FIG. 4. PHASAGE DE L'ENROCHEMENT DU RIVAGE SITUÉE A L'EST DES VIEUX SALINS	9
FIG. 1. PHOTOGRAPHIES DES ENROCHEMENTS ACTUELS	9
FIG. 2. VUE EN PLAN DES AMENAGEMENTS PROJETES (SECTEUR 2)	11
FIG. 3. VUE EN PLAN DES AMENAGEMENTS PROJETES (SECTEURS 2 ET 3)	12
FIG. 4. VUE EN PLAN DES AMENAGEMENTS PROJETES (SECTEURS 3 ET 4)	13
FIG. 5. CARTE DE LOCALISATION DU TALUS EN TERRE A RENFORCER (ACTION A)	14
FIG. 6. ILLUSTRATION DU REMBLAIEMENT DE TALUS EN UN POINT DU LITTORAL (EN METRES)	15
FIG. 7. VUE SATELLITE DES PORTIONS DUNAIREN ENDOMMAGEES DU CORDON DUNAIRE	15
FIG. 8. ILLUSTRATION DU RECHARGEMENT DUNAIRE EN UN POINT DU LITTORAL (EN METRES)	15
FIG. 9. ILLUSTRATIONS DE LA DISPOSITION DES GANIVELLES EN UN POINT DU LITTORAL (DIMENSIONS EN METRES)	16
FIG. 10. CARTE DE LOCALISATION DES ZONES DE SUPPRESSION ET D'ENTRETIEN DES ENROCHEMENTS	17
FIG. 11. COUPE TYPE DU LITTORAL ENROCHE AU DROIT DE L'ETANG DE L'ANGLAIS (EN METRES)	18
FIG. 12. PROFIL TYPE ET VUE EN PLAN DU LITTORAL ENROCHE AU DEBOUCHE DE LA GARGATTE	19
FIG. 13. EMPRISE DES TRAVAUX DE RENFORT DU TALUS	20
FIG. 14. EMPRISE DES TRAVAUX DE RECHARGEMENT DUNAIRE	21
FIG. 15. EMPRISE DES TRAVAUX DE POSE DE GANIVELLES	22
FIG. 16. EMPRISE DES TRAVAUX DE SUPPRESSION ET ENTRETIEN DES ENROCHEMENTS	23
FIG. 17. ORIENTATIONS STRATEGIQUES PAR SECTEURS D'ACTIONS	26
FIG. 18. VUE DE LA PLAGE DU PENTAGONE	32
FIG. 19. VUE DES PLAGES ET DUNE (A GAUCHE) ET D'UN CANAL ET BASSIN (A DROITE)	32
FIG. 20. L'ETANG DE L'ANGLAIS/ PINEDE (EN HAUT), RIVAGE DE BLOCS/ ENROCHEMENTS (EN BAS)	33
FIG. 21. PLAGES & EPIS (A GAUCHE), MUR ET BLOCKHAUS (A DROITE)	33
FIG. 22. EVOLUTION DU TRAIT DE COTE ENTRE 1920 ET 2017	34
FIG. 23. POSITION DU TRAIT DE COTE AU NIVEAU DU LINEAIRE NON PROTEGEE PAR DES BETON/ GRAVATS	34
FIG. 24. SCHEMA DE LA DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE DANS L'AIRE D'ETUDE	35
FIG. 25. RESEAU HYDROGRAPHIQUE (SOURCE : SANDRE)	36
FIG. 26. EXTRAIT DE LA CARTOGRAPHIE DES HABITATS DE 2015 SUR LE SUD-EST DES VIEUX SALINS (SOURCE : CBNM - 2015)	37
FIG. 27. PHOTOGRAPHIE DES HERBIERS DE POSIDONIES ET DE CYMODOCEES DU RECIF-BARRIERE (SEMANTIC, 2017)	39
FIG. 28. SYNTHESE DES ENJEUX DU MILIEU NATUREL MARIN	40
FIG. 29. PHOTOS DES PHENOMENES DE SUBMERSION MARINE DES VIEUX SALINS, TEMPETE DU 9 NOVEMBRE 2011 (CLG, 2013)	41
FIG. 30. CARTE DE SUBMERSION DANS LA SITUATION ACTUELLE	42
FIG. 31. REPRESENTATION DES USAGES DU SITE	43
FIG. 32. POSITIONS ACTUELLES DU RIVAGE ET PROJECTIONS D'EVOLUTIONS A L'HORIZON 2025, 2050 ET 2100 DANS LA CONFIGURATION ACTUELLE ET SUITE A LA SUPPRESSION DES ENROCHEMENTS	47

1. INTRODUCTION

Vaste site naturel propriété du Conservatoire du littoral depuis 2001, les Vieux-Salins d'Hyères constituent une zone humide d'une richesse exceptionnelle en termes de biodiversité et de paysage. A la suite de l'artificialisation du trait de côte à l'est du site à partir des années 1950 (port de Miramar et épis de protection), le littoral des Vieux-Salins s'est trouvé moins alimenté en sédiments et a été à son tour enroché dans les années 1980 par le précédent propriétaire du site (Compagnie des Salins du Midi). Si l'enrochement mis en place permet de faire obstacle au recul du trait de côte sur le secteur enroché, il provoque dans le même temps la disparition de la plage située à l'ouest de l'ouvrage avec l'apparition d'une cellule d'érosion.

Dans sa configuration actuelle, la cellule d'érosion fait peser une menace sur l'intégrité de l'aménagement hydraulique des anciens salins en raison du risque d'ensablement et d'obstruction du canal d'alimentation. Une submersion du canal pourrait également favoriser une remontée des eaux marines jusqu'au village des Salins, et une rupture du cordon dunaire conduirait à une discontinuité du cheminement littoral actuellement en place.

Pour l'ensemble de ces raisons, mais aussi dans un objectif de reconquête paysagère d'un littoral naturel, des propositions de renaturation accompagnées d'aménagements de génie écologique ont été définies afin d'accompagner le déplacement de la cellule plus à l'est du site. Les opérations permettront de limiter les aléas érosion et submersion, le tout dans une démarche de gestion souple du trait de côte. Le projet objet du présent dossier comporte les actions suivantes :

- renaturation du littoral situé au droit de l'étang de l'Anglais, par l'enlèvement de près de 600 mètres d'enrochements, et entretien des enrochements au débouché du canal de la Gargatte pour préserver la pinède des Vieux-Salins et le débouché du canal ;
- rechargement en sable du cordon dunaire endommagé et pose de ganivelles pour favoriser le développement dunaire ;
- renforcement du talus à l'arrière du canal d'alimentation pour limiter les risques de submersion ;
- repositionnement du sentier littoral pour assurer sa continuité à long terme.

2. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

L'organisme demandeur, à savoir le maître d'ouvrage du projet, est :

Conservatoire du Littoral

Délégation régionale Provence-Alpes-Côte d'Azur

Bastide Beaumanoir – 3 rue Marcel Arnaud 13100 Aix-en-Provence

Tel : 04 42 91 64 10 - fax : 04 42 91 64 11

3. LOCALISATION DU PROJET

Le site des Vieux Salins est situé sur la commune d'Hyères, en limite de la commune de La Londeles-Maures, dans le département du Var (83) en région PACA.

L'aire d'étude s'étend sur un linéaire d'environ 4 km, du débouché de Maravenne à l'est et la digue de port Pothuau à l'ouest, correspondant à une unité hydro-sédimentaire complète. Les aménagements concernent particulièrement le cordon littoral des Vieux Salins, sur un linéaire de 2,4 km, entre le débouché du canal dit de la Gargatte et le parking de la plage du Pentagone.

Les cartes de localisation de l'aire d'étude et des zones d'intervention sont présentées respectivement par la Fig. 1 et la Fig. 2.



Fig. 1. Localisation du site

4. NATURE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

4.1. DESCRIPTION DU SITE ACTUEL

4.1.1. Formation historique des Vieux Salins

Le site des Vieux Salins constitue, avec le salin des Pesquiers, la plus vaste zone humide entre la Camargue et l'Italie.

L'activité salicole a longtemps représenté un pilier du développement local. Exploités dès l'Antiquité, la production de sel est discontinuée sur le site des Vieux Salins depuis les années 1970. En 1995 la Compagnie des Salins du Midi arrête définitivement l'exploitation sur les deux sites, car celle-ci est peu rentable.

En 2001, le site des Vieux Salins est acquis par le Conservatoire du littoral, qui portait depuis les années 1980 un grand intérêt à ces zones humides majeures. La gestion du site est alors orientée vers l'optimisation du patrimoine écologique et une ouverture raisonnée au public. Elle est aujourd'hui confiée à la Métropole Toulon Provence Méditerranée. La surface protégée couvre 365 ha, ce qui en fait un espace naturel à forte valeur et jouant un rôle fondamental pour de nombreuses espèces d'oiseaux.

Le site est composé de mosaïques de plans d'eau de profondeur, surface et salinité variables. Située dans le Delta du Gapeau et du Pansard-Maravenne, la zone humide est séparée de la mer par un étroit cordon littoral qui s'étend de la jetée de Port Pothua jusqu'au canal dit de la Gargatte.

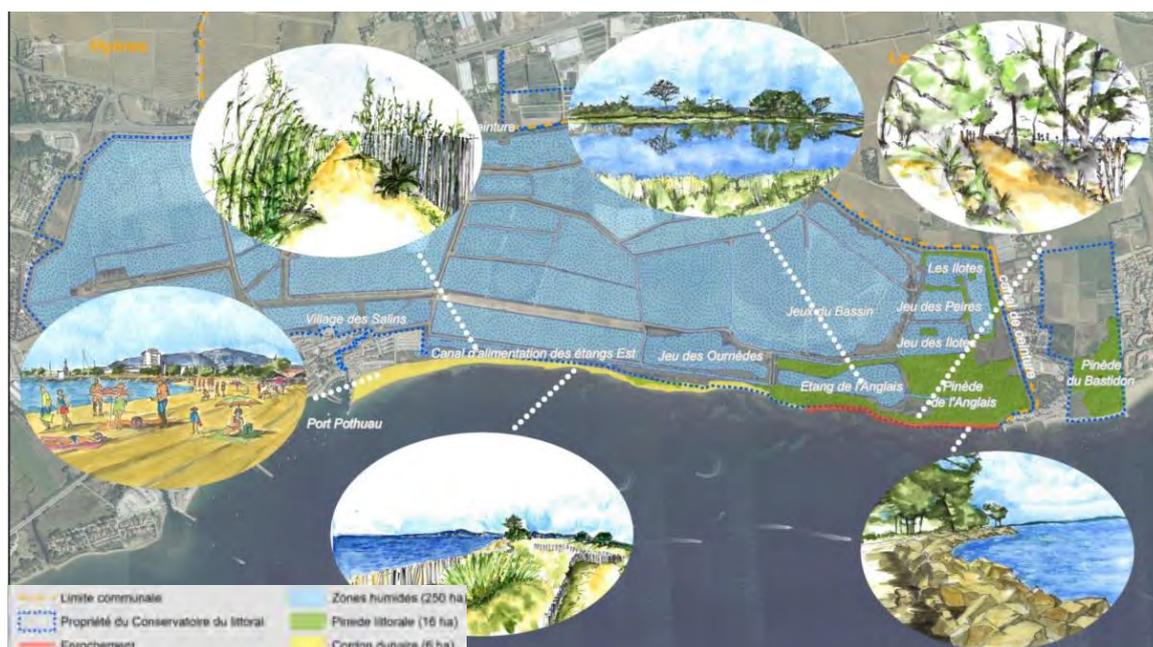


Fig. 3. Eléments paysagers des Vieux Salins (source : Conservatoire du littoral)

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

4.1.2. Les ouvrages anthropiques

Sur la partie est du littoral, un enrochement, implanté sur 800 m de linéaire côtier, fixe la ligne du rivage.

Suites aux aménagements du littoral de La Londe-les-Maures à partir des années 1950 (construction des jetées du Port Miramar et des épis), la partie est du littoral des Vieux-Salins s'est trouvée beaucoup moins alimentée en sédiments, entraînant une érosion du cordon dunaire. La compagnie des Salins du Midi a alors entrepris la mise en place d'enrochements afin de protéger les marais salants d'une intrusion marine.

La construction de l'ouvrage global en plusieurs phases entre 1985 et 1998 explique sa composition hétérogène. Si l'ouvrage permet de faire obstacle au recul du trait de côte sur le secteur enroché, il provoque la disparition de la plage située à l'ouest de l'ouvrage.

Pour redonner au paysage son aspect naturel et pour lutter contre l'érosion du littoral ouest, une partie de l'enrochement a été retirée en 2011 sur environ 150 mètres. Si cette première phase de travaux n'a pas permis d'enrayer le phénomène d'érosion chronique, elle a contribué à la stabilisation provisoire du recul sur la zone la plus fragile du cordon.

La Fig. 4 détaille le phasage de la construction du front de mer en enrochements ou blocs divers situés le long du rivage au droit de l'étang de l'Anglais et de la pinède.

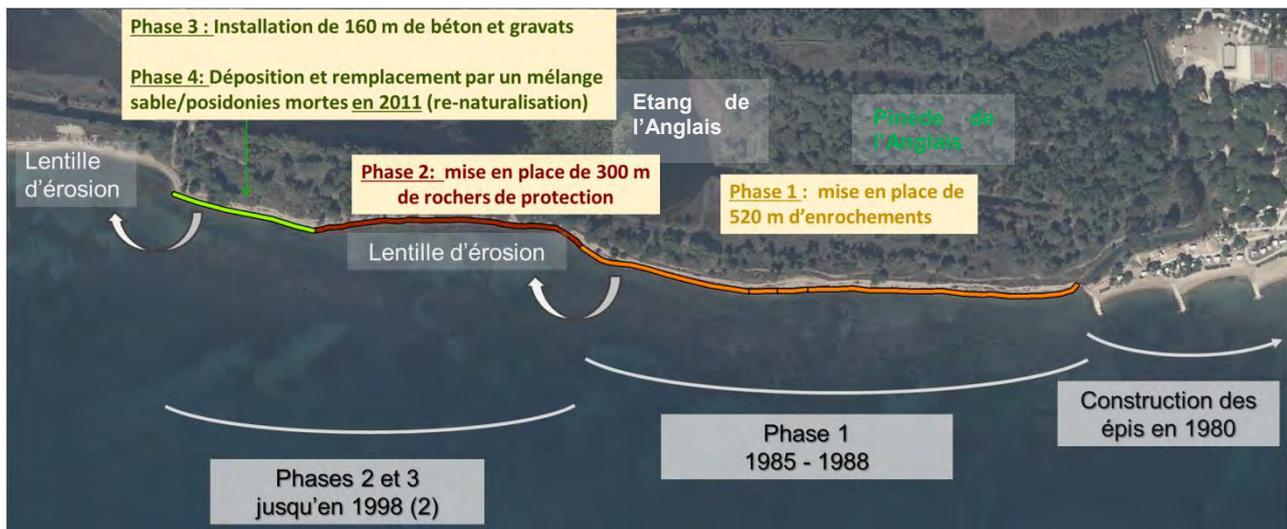


Fig. 4. Phasage de l'enrochement du rivage située à l'est des Vieux Salins



Fig. 1. Photographies des enrochements actuels

4.2. PRESENTATION DU PROJET

La première opération de désenrochement réalisée en 2011 a initié une réflexion pour la mise en place d'une stratégie de gestion du risque d'érosion côtière. La mise en œuvre de la démarche bénéficie de financements européens. Le site des Vieux Salins figure ainsi parmi les dix sites pilotes retenus à l'échelle du territoire français pour mettre en œuvre une stratégie de gestion adaptative du trait de côte dans le cadre du projet LIFE ADAPTO porté par le Conservatoire du littoral. Le Conservatoire s'est également associé au département du Var dans le cadre du projet "Management des Risques de l'Erosion Côtière et actions de Gouvernance Transfrontalière" (MAREGOT - programme INTERREG MARRITIMO) afin de conduire certaines des opérations envisagées dans la stratégie de gestion.

Le projet actuel se découpe en 4 grandes actions présentées ci-dessous :

- Action A : renforcement du talus en terre situé à l'arrière du canal d'alimentation au droit du Quenet sud et suivi de l'évolution du talus de terre situé au droit du Jeu des Ournèdes ;
- Action B : renfort doux du cordon dunaire au droit des bassins du Quenet sud et des Ournèdes qui consistera en :
 - Mesure B.1 : rechargement en sable du cordon dunaire dans les zones les plus endommagées ;
 - Mesure B.2 : pose de ganivelles ;
- Action C : renaturation du littoral enroché situé au droit de l'étang de l'Anglais et entretien des enrochements au débouché du canal de la Gargatte :
 - Mesure C.1 : suppression des enrochements sur environ 575 mètres au droit de l'étang de l'Anglais (avec le maintien des enrochements à l'est sur 166 mètres sans entretien, et suivi de l'évolution du trait de côte) ;
 - Mesure C.2 : entretien des enrochements situé à l'ouest du débouché du canal de la Gargatte, sur un linéaire de 57 mètres, avec des matériaux prélevés sur place lors des opérations de désenrochement (mesure C.1) ;
- Action D : identification d'un cheminement littoral « bis » pour assurer la continuité du sentier littoral.

Les plans et coupes du projet sont fournis sur les figures suivantes (Fig. 2, Fig. 3 et Fig. 4.).

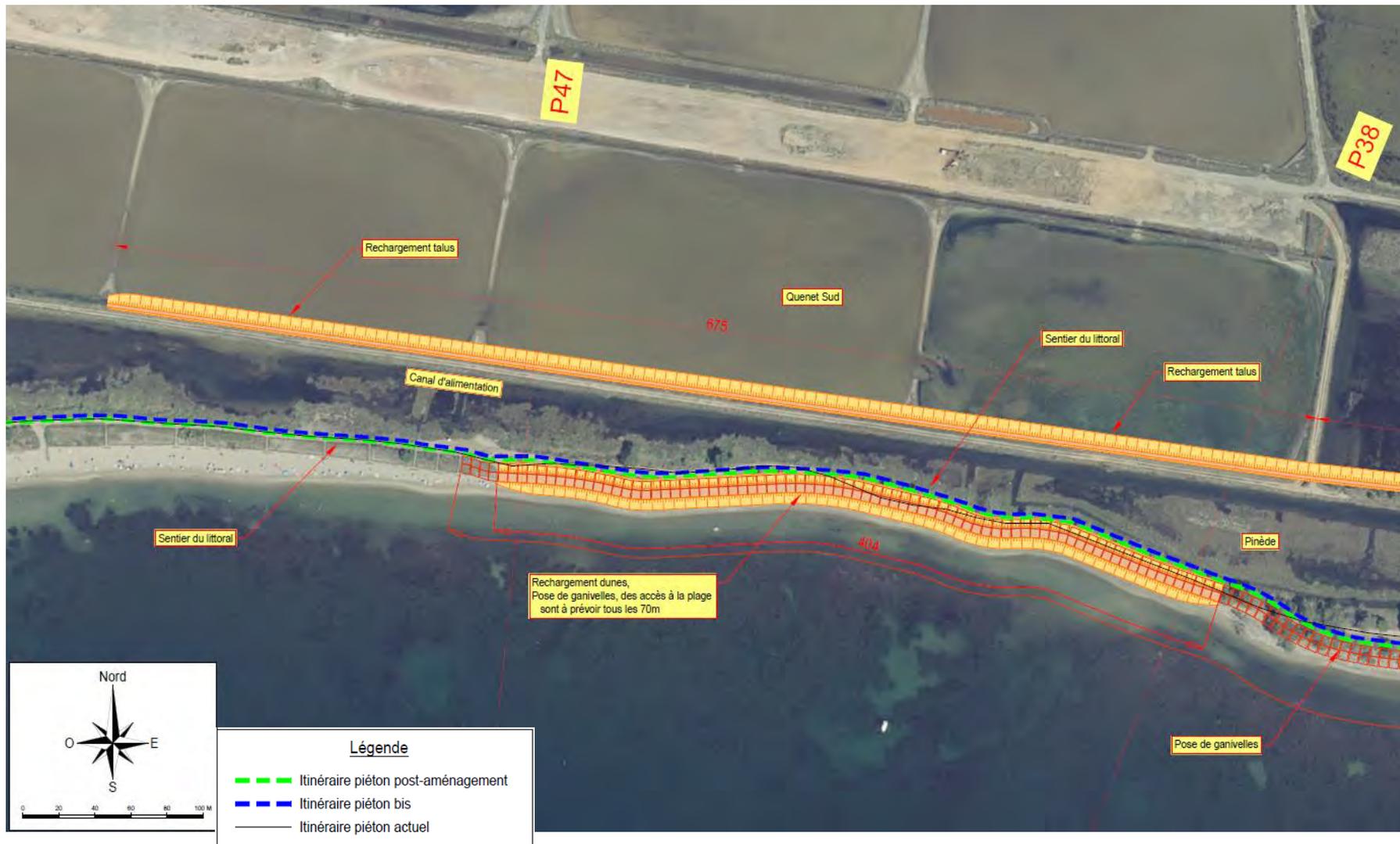


Fig. 2. Vue en plan des aménagements projetés (secteur 2)

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique



Fig. 3. Vue en plan des aménagements projetés (secteurs 2 et 3)



Fig. 4. Vue en plan des aménagements projetés (secteurs 3 et 4)

4.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX

4.3.1. Travaux projetés

A - Renforcement du talus en terre

Il s'agit d'opérations de remblaiement d'un talus en terre/sable. L'objectif de ce remblaiement est de renforcer les portions les plus basses du talus de protection des Vieux Salins afin de limiter la propagation des effets de l'érosion au niveau des bassins présents sur le site.

Le talus se situe immédiatement à l'arrière du canal d'alimentation, au droit des bassins du Quenet sud et des Ournèdes, dans les Vieux Salins. Le talus du Quenet sud est une zone de travaux prioritaires (cf. Fig. 5). Sur la partie ouest du talus du jeu des Ournèdes, seul un suivi de l'évolution de la topographie et de l'évolution du trait de côte sera mis en place pour le moment.



Fig. 5. Carte de localisation du talus en terre à renforcer (Action A)

Le talus sera remblayé lorsque la côte actuelle est inférieure à +2,5 m ZH, afin d'avoir une marge de 1 m par rapport à la cote centennale. Les dimensions du remblai sont indiquées sur la figure suivante.

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

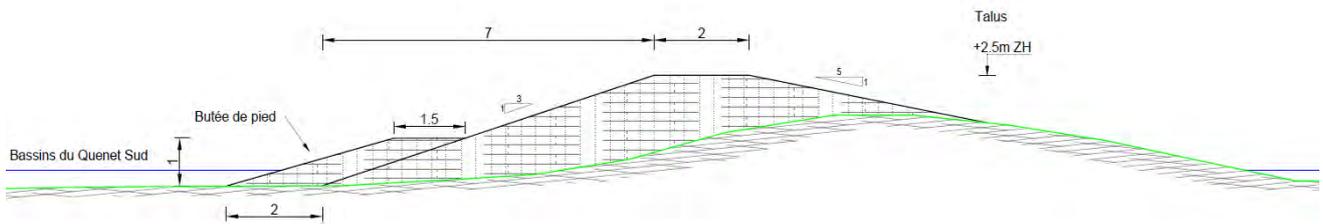


Fig. 6. Illustration du remblaiement de talus en un point du littoral (en mètres)

Les matériaux nécessaires au renforcement de talus seront mis à disposition gratuite de TPM par des entreprises locales. Il s'agira d'un mélange de sables et de sédiments fins. Le volume de sédiments requis pour réaliser ce rechargement est estimé à environ 10 725 m³ pour la zone de travaux prioritaires.

Ces travaux seront réalisés en régie, au gré des volumes de matériaux mis à disposition.

B – Réhabilitation du cordon dunaire au droit des bassins du Quenet sud et des Ournèdes

B.1 – Rechargement dunaire

Le cordon dunaire s'étend de l'extrémité est de la plage du Pentagone à l'ancienne prise d'eau de la Pinède. La partie ouest de ce cordon, végétalisée et protégée par des ganivelles, est en bon état. Par contre, les parties centrales et est de ce cordon sont très endommagées (Fig. 7). Les dunes sont très basses et minces et les espèces végétales quasi-inexistantes.



Fig. 7. Vue satellite des portions dunaires endommagées du cordon dunaire

Des opérations de rechargement en sable sont prévues au niveau des portions les plus endommagées, soit 400 mètres de linéaire côtier au droit des bassins est du Quenet sud, et 240 mètres au droit du bassin des Ournèdes.

Les dunes seront rechargées sur les zones identifiées, si la largeur de la dune existante ne dépasse pas environ 6 m à +1,5 m ZH. La Fig. 8 fournit une illustration du dimensionnement du rechargement dunaire.

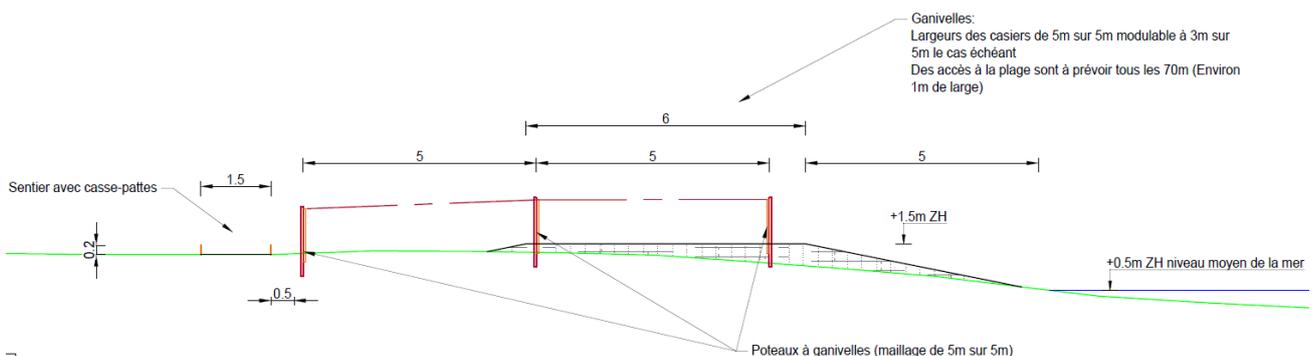


Fig. 8. Illustration du rechargement dunaire en un point du littoral (en mètres)

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

Les sables seront régalez uniformément suivant le profil naturel de la plage du Pentagone.

Le volume de sable en place requis pour réaliser ce rechargement est estimé à environ 3 300 m³, répartis ainsi :

- 2 000 m³ au droit des bassins est du Quenet Sud,
- 1 300 m³ au droit du bassin des Ournèdes.

Les sédiments constitutifs du cordon dunaire actuel correspondent à des sables fins à moyens, comportant moins de 5% de particules fines et grossières.

Les sables qui seront utilisés devront faire l'objet d'analyses afin de vérifier leur conformité vis-à-vis des caractéristiques granulométriques des sables en places et de leur bonne qualité physico-chimiques.

Deux gisements de sables potentiels sont identifiés, sous réserve de leur conformité : la plage du Pentagone et les avant-ports d'Hyères (Ayguade, La Capte) qui font l'objet de dragages d'entretien réguliers.

B.2 – Pose de ganivelles

La mise en place de ganivelles permet de protéger du piétinement des usagers et de favoriser le maintien du sable et le développement dunaire sous l'action du vent.

Les ganivelles seront disposées sur le cordon dunaire de la manière suivante : une rangée de ganivelles côté mer, une rangée côté terre et une rangée au milieu. Des casiers seront créés tous les 5 m afin de contenir le sable. Des accès à la plage depuis le sentier seront prévus tous les 70 mètres environ.

La pose de ganivelles concerne l'ensemble du cordon dunaire des Vieux Salins protégé, situé au droit des bassins du Quenet sud et du bassin des Ournèdes des Vieux Salins. Cette zone s'étend sur environ 1 km de long et englobe les 2 secteurs qui seront rechargés.

Les ganivelles seront composées de poteaux en bois, d'une hauteur de 1,5 m. Elles seront enterrées dans le cordon dunaire sur environ 50 cm. La Fig. 9 illustre le maillage et la pose des ganivelles en un point du littoral.

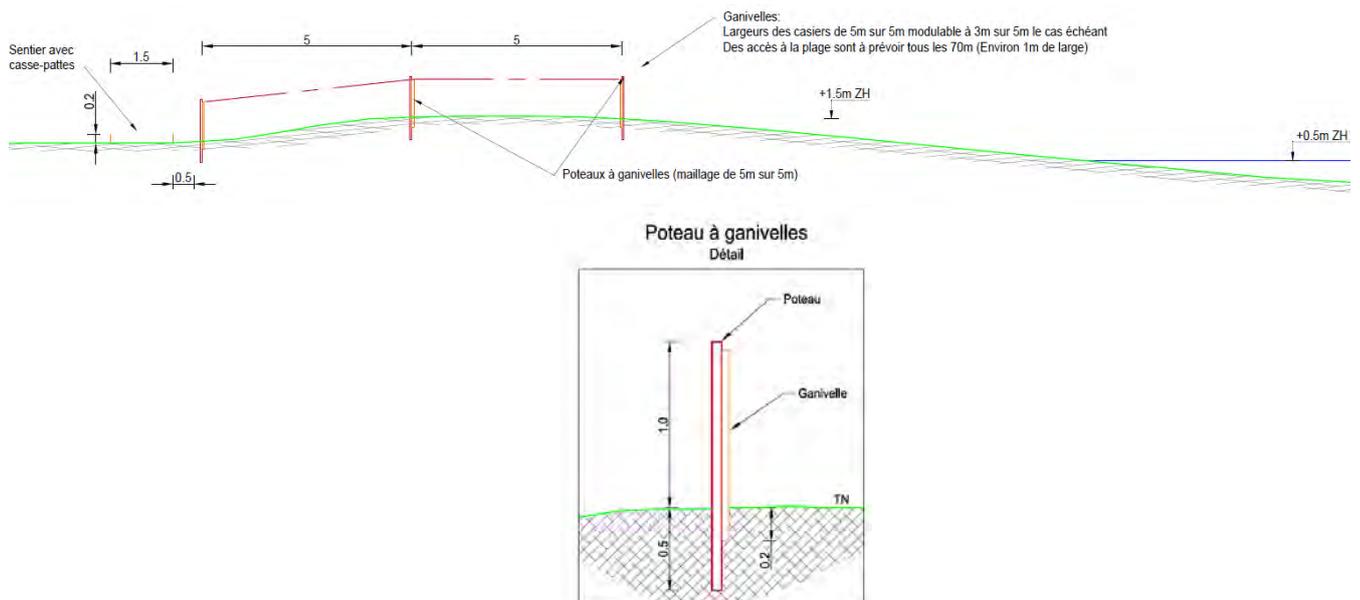


Fig. 9. Illustrations de la disposition des ganivelles en un point du littoral (dimensions en mètres)

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

En complément de la pose du réseau de ganivelles, la végétalisation des casiers pourra être réalisée afin de fixer le sable. Des boutures d'espèces pionnières et non protégées seront collectées sur site avant les travaux, mises en pépinière, puis plantées sur la dune après les aménagements.

C – Suppression, entretien ou suivi des enrochements

Les enrochements et blocs de construction divers situés le long du rivage des Vieux Salins au droit de la pinède et de l'étang de l'Anglais font l'objet de 3 mesures :

- Suppression des enrochements sur un linéaire côtier long d'environ 575 mètres (Mesure C.1),
- Entretien des enrochements à l'ouest immédiat du débouché du canal de la Gargatte, sur un linéaire de 57 mètres (Mesure C.2),
- Entre ces deux zones, un suivi des enrochements et de l'évolution de la zone littorale sera réalisé et servira à orienter les futures mesures de gestion à mettre en œuvre sur ce secteur.

L'intégralité des interventions se fera depuis la terre.

C.1 – Suppression des enrochements

La suppression des enrochements aura pour effets de limiter les phénomènes érosifs observés au droit du bassin des Ournèdes et des bassins du Quenet sud.

Le linéaire concerné par la suppression des enrochements s'étend sur 575 m, localisés au droit de la pinède et de l'étang de l'Anglais.



Fig. 10. Carte de localisation des zones de suppression et d'entretien des enrochements

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

Les travaux comprennent la dépose des enrochements existants (blocs divers, enrochements, graviers...), le tri des enrochements réutilisables, le nettoyage des déchets et débris divers et leur évacuation, le reprofilage du rivage.

Les volumes de matériaux en jeu sont estimés entre environ 4 000 et 7 000 m³ avec une proportion estimée d'environ 50 % d'enrochements avec quelques gravats et blocs divers et 50 % d'un mélange de graviers et sables.

La Fig. 11 montre une coupe type du littoral enroché.

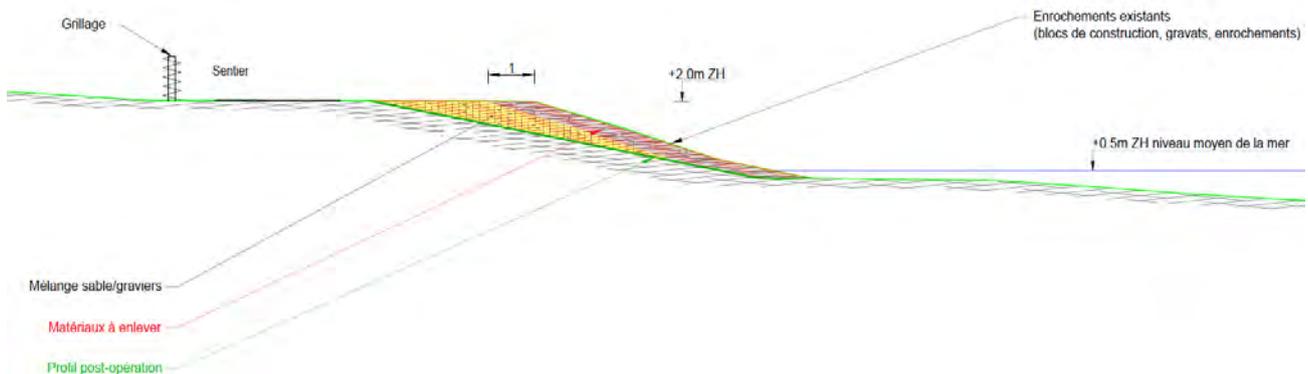


Fig. 11. Coupe type du littoral enroché au droit de l'étang de l'Anglais (en mètres)

C.2 – Entretien des enrochements au débouché de la Gargatte

Le linéaire concerné par l'entretien des enrochements s'étend sur 57 m à l'extrémité Est de la zone de projet, jusqu'à l'embouchure du canal de la Gargatte.

Le but de ces travaux est de remettre en état cette portion de rivage enroché, afin d'éviter de mettre en péril la passerelle piétonne immédiatement à l'est, qui assure la continuité du sentier littoral entre les communes de Hyères et de La Londe-les-Maures.

L'ensemble des matériaux utilisés pour ces travaux d'entretien seront des matériaux extraits du site lors des travaux de désenrochement plus à l'ouest. Les matériaux retenus (enrochements de 1 à 2,5 tonnes) seront disposés sur l'ouvrage selon les profils de construction.

Un remblaiement du sentier sera effectué avec un mélange de sable et graviers.

Une vue en plan et un profil type de la portion de littoral à entretenir sont présentés sur la Fig. 12.



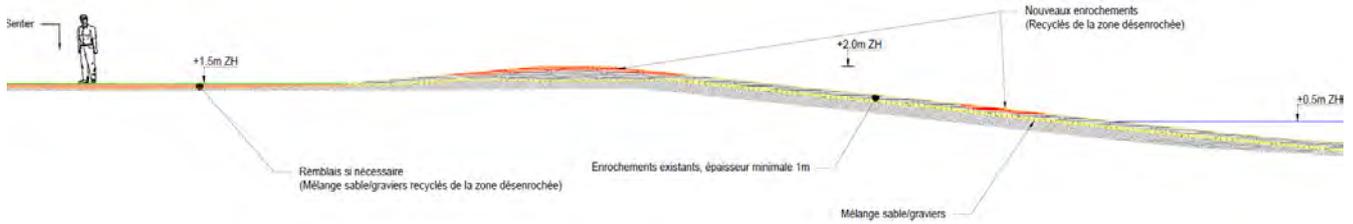


Fig. 12. Profil type et vue en plan du littoral enroché au débouché de la Gargatte

D – Identification d'un cheminement piéton « bis » et canalisation des flux

Les travaux de réhabilitation du cordon dunaire (Action B) et de désenrochement (Action C) induisent un repositionnement général du sentier littoral :

- immédiatement suite aux travaux (sentier post-aménagement) : la position du **sentier post-aménagement** suit le rivage en laissant la place, côté mer, aux aménagements décrits précédemment.
- pour anticiper l'évolution du trait de côte (sentier bis) : l'**itinéraire bis** est défini pour proposer une alternative de cheminement piéton le long du littoral à plus long terme, lorsque le passage par l'itinéraire post-aménagement sera rendu impossible lors des épisodes de submersion, en particulier sur la partie est du littoral des Vieux Salins.

Ces 2 cheminements sont identiques jusqu'à l'extrémité est du jeu des Ournèdes. L'itinéraire bis poursuit ensuite en contournant par le nord l'étang de l'Anglais et en traversant la pinède. Il emprunte le plus souvent un tracé déjà existant.

La largeur de ces sentiers est de 1,5 mètre, en dehors des pistes existantes. Ils seront délimités, si besoin, par des guide-fils. Des ganivelles et des portillons en bois seront également mis en place pour empêcher l'accès aux piétons à des zones comportant des espèces et habitats protégés.

Les itinéraires post-aménagements et bis sont localisés, sur les plans en Fig. 4.

4.3.2. Installations de travaux provisoires

Les zones en chantier, les voies d'accès et de roulement des engins de chantier sont localisés sur les plans suivants (Fig. 13, Fig. 14, Fig. 15 et Fig. 16), pour chacune des actions du projet.

Le balisage des voies de roulement des camions se fera en évitant les espèces et habitats protégés qui ont été identifiés au préalable. En outre, seront privilégiées les voies passant par le cheminement piéton, d'une largeur caractéristique de 2 à 3 mètres, et les pistes existantes dans le Vieux Salins. Des engins adaptés au site seront utilisés.

Le site sera accessible au public en dehors des horaires de chantier (soir et week-end). Les pistes et sentiers empruntés seront remis en état suite aux opérations.



Fig. 13. Emprise des travaux de renfort du talus



Fig. 14. Emprise des travaux de rechargement dunaire



Fig. 15. Emprise des travaux de pose de ganivelles



Fig. 16. Emprise des travaux de suppression et entretien des enrochements

4.4. COUT ET PHASAGE DES TRAVAUX

Tabl. 1 - Coût et durée des travaux

Phase	Période prévu de réalisation des travaux	Durée	Coût
A – Confortement talus Quenet Sud	hors temps de pluie ou en cas de nidification	Travaux en régie étalés sur 2 ans	90 000 € HT
B1 – Rechargement dune	Fin aout à fin mars	2-4 semaines	50 000 € HT
B2 – Pose ganivelles	Fin aout à fin mars	6-8 semaines	130 000 € HT
C1 – Enlèvement des enrochements	Fin aout à fin mars	6-9 semaines	220 000 € HT
C2 – Entretien des enrochements	Fin aout à fin mars	1-2 semaines	
D – Cheminement bis	Octobre à mars	3 semaines	60 000 € HT
Cout total			550 000 € HT

Des phases de travaux pourront être concomitantes. La création du cheminement bis pourra être réalisée avant les travaux de renaturation, afin d'adapter l'accès public au site pendant le chantier. Les actions B et C sont particulièrement contraintes par les conditions de **financement européens** et devront **être réalisés au 1^{er} semestre 2019**, sous réserve de l'obtention des autorisations administratives. La durée totale de ces actions pourra être optimisée entre 9 et 15 semaines si la pose des ganivelles et le désenrochement sont réalisés en parallèle.

4.5. RUBRIQUE DE LA NOMENCLATURE

Tabl. 2 - Rubriques de la nomenclature du décret 2006-881 vis-à-vis du projet

TITRE 4 : IMPACTS SUR LE MILIEU MARIN			
N°	Désignation de l'opération	Procédure	Justification
4.1.2.0	Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu, dont le montant est compris entre 160 000 et 1 900 000 € TTC	Déclaration	Montant total des travaux de 660 000 € TTC
4.1.3.0	Dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin, dont la teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale au niveau de référence N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent, et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 500 m ³ mais inférieur à 500 000 m ³	Déclaration	Pas de dragage Rechargement du cordon dunaire d'un volume maximum de 3300m ³ de sable non contaminé.

Le projet d'aménagements du cordon littoral des Vieux Salins est soumis à déclaration vis-à-vis des rubriques 4.1.2.0 et 4.1.3.0.

5. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU

5.1. JUSTIFICATION DU PROJET

La mise en place d'enrochements sur la partie Ouest des Vieux-Salins a entraîné le déplacement du phénomène érosif au droit de la partie centrale du site, zone basse où les risques d'intrusions d'eaux marines sont plus importants. Dans sa configuration actuelle, la cellule d'érosion du littoral des Vieux-Salins favorise un risque d'ensablement et d'obstruction du canal d'alimentation du site, ainsi qu'un risque d'intrusions d'eaux marines susceptible d'impacter le village des Salins et le cheminement littoral en place.

L'objet du présent projet consiste à mettre en place un ensemble de solutions permettant de désartificialiser le trait de côte et de déplacer la cellule d'érosion sur un secteur moins stratégique que le canal d'alimentation du site, tout en prenant en compte les enjeux suivants : la protection des biens et des personnes à l'est (Camping du Pansard) et à l'ouest (village des Salins), le maintien des usages et notamment la randonnée littorale, la reconquête paysagère et le maintien de la biodiversité sur l'ensemble du linéaire.

L'objectif est d'engager une meilleure gestion du trait de côte dans sa globalité :

- **Un littoral restauré.** La renaturation du trait de côte vise à retrouver un profil naturel et attractif, favorisant ainsi à la fois les équilibres écologiques, les échanges terre-mer, et la découverte de paysages variés. L'opération consistera notamment en un retrait des enrochements sur une partie du linéaire côtier, ce qui permettra de retrouver une plage, mais également en une préservation et restauration du cordon dunaire qui comportera de nombreux bénéfices en termes de naturalité et de paysages, et qui pourra également faire obstacle aux intrusions d'eaux marines
- **Une gestion dynamique et durable du trait de côte.** L'opération permettra de restaurer une dynamique sédimentaire plus proche du fonctionnement initial du site, et de stabiliser les matériaux présents sur la partie actuellement menacée.
- **Une meilleure gestion de l'aléa submersion marine.** La restauration du cordon dunaire sur un linéaire de plus d'un kilomètre permettra de limiter les risques de submersion marine sur la partie Ouest du site. Le retrait des enrochements, qui participera nécessairement à une érosion un peu plus rapide du secteur Est, comportera toutefois des effets limités en raison de la topographie plus élevée au niveau de la pinède de l'Anglais.
- **Un sentier préservé et plus intéressant.** L'emprise du sentier littoral évoluera également et s'adaptera naturellement avec des aménagements doux (entre le nouveau trait de côte et la limite du terrain du Conservatoire du Littoral). Aucune rupture du sentier côtier n'est ainsi à envisager. Dans le cas où la préservation de l'intégrité du sentier se trouverait menacée à plus long terme, de manière ponctuelle, des aménagements légers pourront être mis en place (de type pas japonais, passerelle, etc.). Un contournement ombragé par un itinéraire bis situé au nord de l'Etang de l'Anglais a par ailleurs d'ores et déjà été défini dans le cadre des réflexions stratégiques sur la présente opération.
- **Une biodiversité plus riche.** L'opération envisagée permettra la restauration d'une dynamique plus naturelle favorisant les échanges terre-mer (connexions temporaires, puis permanentes à très-long terme de l'Etang de l'Anglais avec la mer). Ces interactions sont cruciales pour l'équilibre écologique des zones humides littorales. Elles bénéficieront notamment au développement des fonctions de frayère et de nurserie au sein des bassins, lesquelles profiteront à l'ensemble de la ressource piscicole de la rade d'Hyères.

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

- Enfin, il s'agit de mettre en œuvre un exemple concret de **gestion souple et adaptative d'un site littoral face au changement climatique**. Aussi cette expérience aura-t-elle valeur d'exemplarité et pourra inspirer d'autres initiatives en France et en Méditerranée.

5.2. SOLUTIONS D'AMENAGEMENT ETUDIEES

5.2.1. Les orientations par secteur

Les orientations retenues pour chaque secteur géographique sont les suivantes :

- **Plage du Pentagone (secteur 1)** : maintien de la vocation balnéaire.
- **Rivage au droit des bassins des Vieux Salins (secteur 2)** : préservation du milieu dunaire par des méthodes douces.
- **Rivage au droit de l'étang de l'Anglais (secteur 3)** : renaturation par retrait des enrochements, et mise en œuvre d'actions d'adaptation au phénomène d'érosion.
- **Zone de la pinède des Vieux Salins (secteur 4)** : préservation de la pinède des Vieux Salins et du littoral à l'est du canal de la Gargatte du risque de submersion.

La Fig. 17 présente les secteurs géographiques et les orientations souhaitées.

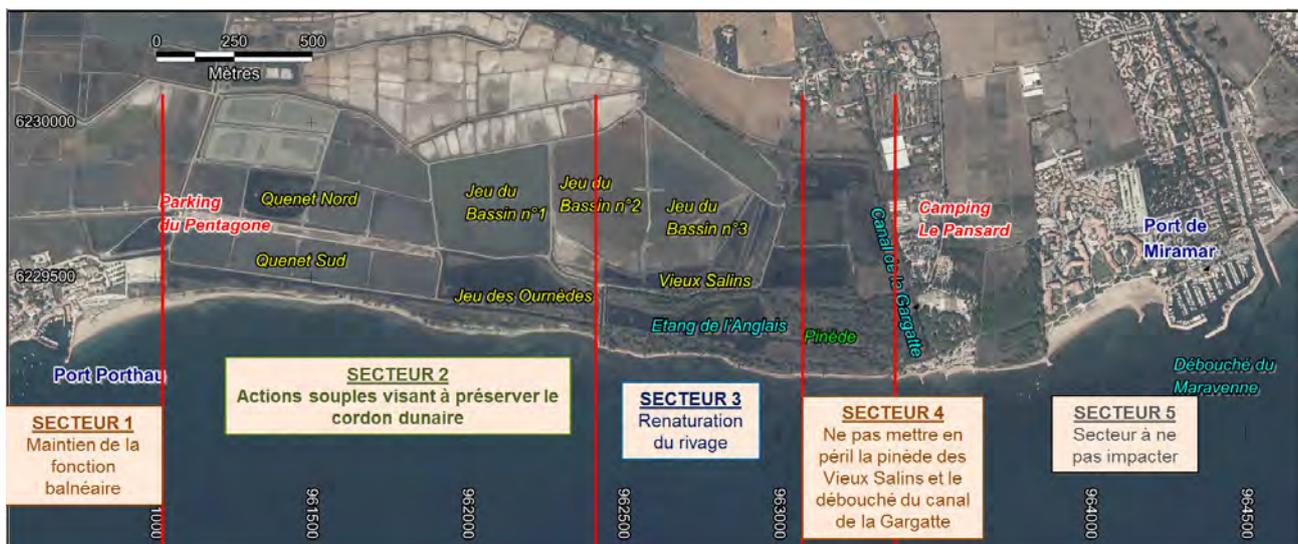


Fig. 17. Orientations stratégiques par secteurs d'actions

5.2.2. Les solutions étudiées

Pour l'élaboration de la stratégie de gestion du trait de côte des Vieux-Salins d'Hyères, quatre grands principes d'aménagements ont été examinés et comparés sur différentes portions du site. Leur combinaison a donné lieu à la stratégie finale qui répond de manière différenciée et adaptative aux différents enjeux à préserver.

Scénario 1 : Mise en protection des sites

Les sites sont protégés par des ouvrages de génie civil qui permettent un maintien de la position du rivage dans la configuration actuelle et une protection contre les phénomènes de submersion.

Scénario 2 : Accompagnement de l'évolution naturelle

Ce type d'interventions vise à contenir autant que possible la propagation des phénomènes érosifs et de submersion et à adapter les usages aux aléas. Une protection est envisagée en arrière des secteurs les plus exposés et des actions de gestion et de valorisation sont mises en place. Ce scénario repose aussi sur de nombreuses opérations d'entretien et des mesures d'adaptation des usages aux aléas.

Scénario 3 : Renaturation du rivage et gestion durable

Les interventions envisagées dans ce scénario ont pour objectif une limitation des phénomènes érosifs par des méthodes douces en adoptant un retour vers un fonctionnement plus naturel. L'aléa naturel est admis sur une partie ou la totalité du site.

Il est souhaitable d'adopter en parallèle des mesures d'accompagnement des processus naturels (scénario 2) dans un souci de limiter les risques dans le temps.

Scénario 4 : Non action

La décision prise consiste à ne pas agir, en connaissance des tendances d'évolution morphologique, du risque de brèches et de submersion associés.

Les tableaux suivants présentent l'ensemble des actions et aménagements étudiés lors de la construction de la stratégie, par secteurs géographiques en termes de mesures à court et moyen termes.

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

Tabl. 3 - Principes d'aménagement étudiés par secteurs géographiques

	Scénario n°1 : Protection du littoral	Scénario n°2 : Accompagnement des changements en fonction des aléas	Scénario n°3 : Renaturation du rivage et gestion durable	Scénario n°4 : Non- intervention
Secteur 1 : Plage du Pentagone	- Non étudié.	- Néant.	- Possibilité de prélèvement du surplus de sable sur la plage du Pentagone et transfert vers le secteur 2 en érosion.	- Néant (plage saturée et pertes de sables vers port Pothuau).
Secteur 2 : Rivage au droit des bassins des Vieux Salins	- Mise en place d'enrochements.	- Renfort du talus stabilisé (végétalisé) situé à l'arrière du canal d'alimentation. - Reprise du sentier littoral. - Désensablement du canal d'alimentation	- Dépôts de sables pour reformer le cordon dunaire abimé par endroits. - Mise en place de ganivelles/ fascines pour favoriser la reconstruction dunaire par le vent. - Opérations de végétalisation du cordon dunaire. - Reprise du sentier littoral.	- Néant (érosion et risques de submersion accrus).
Secteur 3 : Rivage au droit de l'étang de l'Anglais	- Maintien et entretien des enrochements.	- Renfort éventuel du talus stabilisé (végétalisé) situé à l'arrière de l'étang de l'Anglais. - Reprise du sentier littoral. - Mise en place d'un itinéraire bis (ouvert ou non) passant à l'intérieur du site des Vieux Salins en cas d'érosion.	- Suppression des enrochements. - Mise en place d'un itinéraire bis (ouvert ou non) passant à l'intérieur du site des Vieux Salins en cas d'érosion.	- Néant (tendance à la dégradation des enrochements et risques de submersion et d'érosion accrus).
Secteur 4 : Rivage au droit de la Pinède des Vieux Salins	- Maintien et entretien des enrochements.	- Renfort éventuel du talus stabilisé (végétalisé) arrière situé à l'arrière de l'étang de la pinède des Vieux Salins et à l'interface avec le canal de la Gargatte. - Reprise du sentier littoral. - Mise en place d'un itinéraire bis (ouvert ou non) passant à l'intérieur du site des Vieux Salins en cas d'érosion.	- Suppression des enrochements. - Mise en place d'un itinéraire bis (ouvert ou non) passant à l'intérieur du site des Vieux Salins en cas d'érosion.	- Néant (tendance à la dégradation des enrochements et risques de submersion et d'érosion accrus).

5.2.3. Les aménagements retenus

La pertinence des scénarii d'aménagement a été examinée au regard d'une série de critères définis de manière à tenir compte des enjeux sociétaux, de la naturalité exceptionnelle du site et de sa sensibilité vis-à-vis des aléas naturels.

Sur la base des orientations stratégiques retenues pour le site, qui ont été précisées et affinées au regard des contraintes de terrain, et des résultats de l'analyse multicritère, les actions retenues par secteur sont les suivantes :

Secteur 1 - Plage du Pentagone

- Possibilité de prélèvements raisonnés du surplus de sable sur la plage pour venir alimenter les zones en érosion du Secteur 2, tout en garantissant le maintien de la plage dans sa configuration actuelle pour les usages balnéaires. La première solution consistant à réutiliser les sables issus des dragages des avant-ports d'Hyères, si la qualité et la granulométrie le permet.

Secteur 2 - Rivage au droit des bassins des Vieux Salins

- Renforcement du talus de terre situé à l'arrière du canal d'alimentation au droit du Quenet sud (Action A).
- Renfort doux du cordon dunaire au droit des bassins du Quenet sud et des Ournèdes (Action B) consistant en un rechargement en sable du cordon dunaire dans les zones les plus endommagées et en la pose de ganivelles pour faciliter le développement sous l'action éolienne et empêcher le piétinement.
- Identification d'un cheminement littoral « bis » pour assurer la continuité du sentier littoral sur l'ensemble de la zone resserrée et canaliser des flux (Action D).

Secteur 3 - Rivage au droit de l'étang de l'Anglais

- Renaturation du littoral enroché situé au droit de l'étang de l'Anglais, par la suppression des enrochements sur 575 m (Action C1).
- Identification d'un cheminement littoral « bis » pour assurer la continuité du sentier littoral sur l'ensemble de la zone resserrée et canaliser des flux (Action D).

Secteur 4 - Rivage au droit de la pinède des Vieux Salins

- Maintien d'un linéaire de 166 mètres d'enrochements non entretenus avec suivi de l'évolution du trait de côte (afin d'orienter les futures mesures de gestion à mettre en œuvre sur ce secteur) ; et entretien des enrochements situés à l'ouest du débouché du canal de la Gargatte sur un linéaire d'environ 60 mètres (afin de maintenir le débouché et la passerelle reliant La Londe les Maures), avec des matériaux prélevés sur place lors des opérations de désenrochement (Action C2).
- Identification d'un cheminement littoral « bis » pour assurer la continuité du sentier littoral sur l'ensemble de la zone resserrée et canaliser des flux (Action D).

6. DOCUMENT D'INCIDENCES

6.1. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Le tableau suivant présente la synthèse des enjeux environnementaux sur l'aire d'étude. Les compartiments les plus sensibles font l'objet d'une description plus détaillée ci-après.

Tabl. 4 - Synthèse des enjeux environnementaux et sensibilité vis-à-vis du projet

Thème	Synthèse	Niveau d'enjeu
Milieu physique		
Climat	Climat méditerranéen soumis à des orages susceptibles de provoquer des crues et des submersions marines. Vents dominants de secteurs nord-est et sud-est. Secteur vulnérable au changement climatique (hausse du niveau de la mer, augmentation des tempêtes)	Fort
Géologie	Plaine littoral en majeure partie sur des fonds argileux d'origine calcaire et par endroits sur des sables siliceux, constituée par les sédiments du fleuve côtier le Gapeau.	Faible
Conditions hydrodynamiques	Niveau moyen de la mer de +0,47 mCM, pouvant atteindre +1,30 mCM en tempête. Houles dominantes au large est / sud-ouest, pouvant atteindre 3,7 m. Courant de dérive littoral est - ouest, principalement induit par les houles de sud-est. Secteur vulnérable aux assauts de la mer	Fort
Morphologie et sédimentologie	3 secteurs caractéristiques du littoral : une large plage de sable à l'ouest, une plage plus étroite surmontée de petites dunes au centre, un front de mer constitué d'enrochements à l'est. Zone basse (niveau le plus haut entre +1 et +2 m ZH) avec fort recul du trait de côte constaté. Déficit sédimentaire sur la partie est. Sédiments sableux avec une granulométrie décroissante du haut de plage vers les petits fonds. Fractions vaseuses respectivement <10% et de 26% en moyenne.	Fort
Dynamique hydro sédimentaire	Transit littoral est-ouest, limité par la présence de l'herbier de posidonies (apport 1200 m ³ /an plage du Pentagone). Zone en érosion : stabilité de la zone enrochée, puis forte érosion jusqu'à la moitié du Quenet sud (-0,7 à -1,2 m/an), qui alimente la plage du Pentagone en accrétion.	Fort
Contexte hydrologique	Dans la plaine alluviale entre 2 fleuves côtiers (Le Maravanne à l'est, le Gapeau à l'ouest) soumis à de fortes crues. Canal de la Gargatte, qui récupère les eaux de ruissellement du bassin versant amont, ceinture les Vieux Salins et débouche à l'est de la pinède de l'Anglais. Réseau hydraulique complexe des salins: prise d'eau dans le port Pothuau, puis alimentation directe et gravitaire gérée par un système de martelières ou par pompage selon les pièces d'eau.	Fort

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

Thème		Synthèse	Niveau d'enjeu
Qualité des masses d'eau		<p>Masse d'eau côtière « Cap de l'Esterel - Cap de Bregancon » classée en Bon Etat écologique et Bon Etat chimique.</p> <p>Qualité sanitaire des eaux de baignade excellente.</p> <p>Salinité des bassins élevée et très variable (30 à 200 g/l)</p> <p>2 masses d'eau superficielles : « Gapeau du rau de Vigne Fer à la mer » (état écologique moyen et bon état chimique) et « Le Maravenne » (bon état écologique et chimique).</p> <p>Masse d'eau souterraine « Alluvions du Gapeau » (état quantitatif et qualitatif médiocre).</p>	Moyen
Milieu naturel			
Zonages officiels		<p>Site du conservatoire du littoral et zone humide d'intérêt international.</p> <p>Dans l'aire maritime adjacente du parc national de Port Cros.</p> <p>Dans le périmètre de 3 sites Natura 2000 (ZSC et ZPS) et 2 ZNIEFF.</p>	Fort
Milieu naturel terrestre	Habitats naturels	Habitats communautaires prioritaires dont herbier à <i>Ruppia</i>	Fort
	Flore	<p>12 espèces végétales patrimoniales d'enjeu faible à majeur</p> <p>Présences d'espèces envahissantes</p>	Fort
	Faune	<p>128 espèces protégées d'oiseaux</p> <p>Reptiles (couleuvre à échelons, couleuvre de Montpellier, lézard des murailles, seps strié, tarantule de Maurétanie), amphibiens (grenouille rieuse, rainette méridionale), insectes, chiroptères (murin de Capaccini, pipistrelle pygmée, etc.), mammifères (campagnol amphibie, hérisson d'Europe) et poissons (anguille européenne)</p>	Fort
Milieu naturel marin	Habitats naturels / flore	<p>Vaste herbier de posidonies (Habitat d'intérêt communautaire prioritaire, espèce protégée) sur tout le linéaire de l'aire d'étude.</p> <p>Formation de type récif-barrière sur un linéaire de 2 km.</p> <p>Présence de cymodocée (espèce protégée) dans le lagon formé par le récif-barrière (herbier pratiquement continu vers l'est à partir de l'étang de l'Anglais)</p>	Fort
	Faune	Présence potentielle de grandes nacres (espèce protégée) au sein de l'herbier de posidonies, ainsi que de nombreuses espèces ichtyologiques, benthiques et d'épiphytes non protégées.	Fort
Risques naturels			
Risques naturels		<p>Risque inondation : salins identifiés comme réservoir tampon naturel en cas d'inondation par débordement de cours d'eau. Aire d'étude hors zone inondable du Gapeau et du Maravenne. Rôle du canal de ceinture qui évacue les eaux de ruissellement en mer.</p> <p>Risque submersion : vulnérabilité du cordon littoral lors des tempêtes (rupture, débordement ou franchissement), aléa faible à moyen du Quenet Sud à l'étang de l'Anglais.</p>	Fort
Usages liés à l'eau			
Activités et usages		<p>Promenade sur le sentier littoral, balades naturaliste autour des étangs, loisirs balnéaires, mouillages saisonniers à l'est.</p> <p>Site apprécié des habitués pour sa naturalité et la diversité paysagère.</p>	Moyen

6.1.1. Morphologie du littoral

Le site d'étude se caractérise par :

- **A l'ouest, la plage du Pentagone**, large plage qui s'appuie sur la digue du port Pothuau et dont la largeur décroît au fur et à mesure que l'on se déplace vers l'est.



Fig. 18. *Vue de la plage du Pentagone*

- **Une zone centrale – du parking du Pentagone à l'étang de l'Anglais** – constituée d'une plage plus ou moins étroite, recouverte par endroits de banquettes de feuilles mortes de posidonies, et surmontée par de petites dunes. La zone arrière, à caractère lagunaire, constituée dans sa partie la plus profonde du chenal du canal d'alimentation, puis abritée par une digue, les bassins et canaux modelés par l'homme pour l'exploitation du sel.



Fig. 19. *Vue des plages et dune (à gauche) et d'un canal et bassin (à droite)*

- **A l'est, le littoral est artificialisé**, on trouve en allant d'Ouest en Est :
 - Un front de mer dépourvu de plages, situé au droit de l'étang de l'Anglais et de la pinède des Vieux Salins. Il est constitué en première ligne d'enrochements / blocs en assez mauvais état et en deuxième ligne du sentier littoral qui longe l'ensemble du rivage.



Fig. 20. *L'étang de l'Anglais/ pinède (en haut), rivage de blocs/ enrochements (en bas)*

- Ensuite, aux abords du camping Le Pansard, le front de mer est constitué de plages contenues par 3 épis, puis d'un mur en béton en arrière duquel se trouve la Pinède du Bastidon.



Fig. 21. *Plages & épis (à gauche), mur et blockhaus (à droite)*

Le niveau le plus haut du front de mer se situe entre +1 et +2 m ZH. Les fonds sont très irréguliers, avec de nombreux creux. La pente des fonds se situe entre 1,5 et 2,5% entre 0 et -5m.

6.1.2. Dynamique hydro-sédimentaire

Evolution passée du trait de côte

La figure suivante présente l'évolution du trait de côte de l'aire d'étude sur la période 1920-2017.



Fig. 22. Evolution du trait de côte entre 1920 et 2017

La zone d'étude est partagée en trois :

- à l'ouest de la zone d'étude, la plage du Pentagone est en accrétion,
- au centre de la zone d'étude, au droit des bassins est du Quenet Sud et de la partie ouest du jeu des Ournèdes, le rivage est stable,
- à l'est de la zone d'étude, depuis la partie est du jeu des Ournèdes jusqu'au port de Miramar, le rivage recule.

L'analyse des deux sous-périodes 1920 à 1971, puis 1971 à 2017, montre en fait que la zone d'érosion s'est déplacée vers l'ouest au fil du temps :

- de 1920 à 1971, la partie centrale située au droit des Vieux Salins avançait, tandis que plus à l'est (à partir de la pinède de l'Anglais) le rivage reculait,
- depuis l'implantation des enrochements, la tendance s'est inversée : au droit des Vieux Salins le rivage recule tandis qu'à l'est le rivage est stable du fait de la présence d'ouvrages de protections.

La figure suivante montre l'évolution de la section de rivage qui a été désenrochée en 2011.

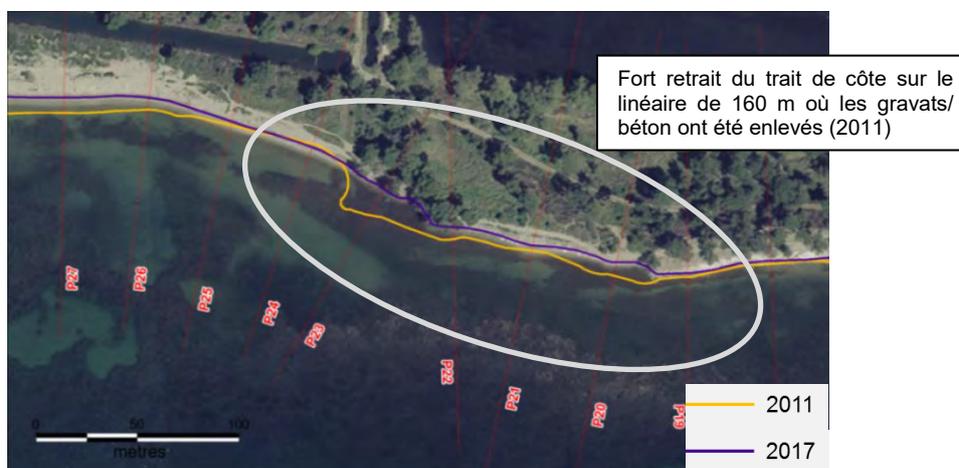


Fig. 23. Position du trait de côte au niveau du linéaire non protégée par des béton/gravats

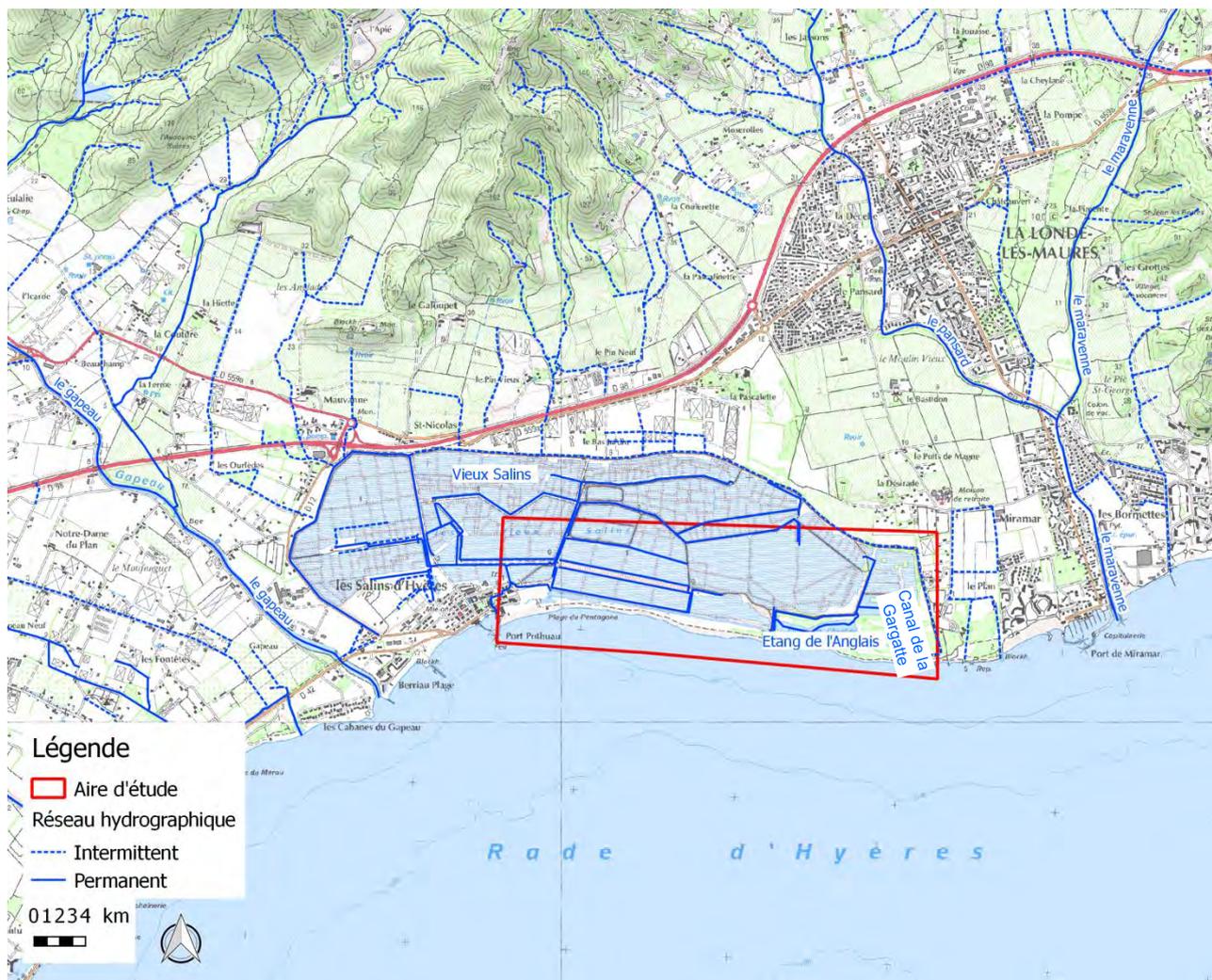


Fig. 25. Réseau hydrographique (source : SANDRE)

Les bassins sont tous entourés d'un canal de ceinture, dénommé canal de la Gargatte, qui débouche à l'est de la pinède de l'Anglais. Ce canal permet de récolter et drainer les eaux de ruissellement provenant des collines alentours avant de les rediriger vers la mer.

L'alimentation en eau de mer se fait à partir d'une prise d'eau située dans le port Pothuau, puis le canal se sépare en plusieurs branches.

Cette configuration peut amener des remontées d'eau de mer dans le cas de surcotes marines en tempêtes, générant ainsi un risque de submersion indirect d'autant plus marqué lorsque concomitants à des épisodes de fortes précipitations générant une mise en charge supplémentaire du canal de ceinture.

Le réseau hydraulique de bassins des salins est complexe. Les bassins des Vieux Salins sont aujourd'hui mis en eau ou vidangés par l'ouverture ou la fermeture des martelières (fonctionnement gravitaire), avec recours possible aux installations de pompage.

6.1.4. Milieux naturels terrestres

Habitats

Les Vieux Salins, à l'interface entre milieu marin et milieu terrestre, ont une forte valeur biologique grâce à leurs caractéristiques de zones humides et, également, à une gestion hydraulique artificielle qui assure une circulation de l'eau en faveur de la chaîne alimentaire aquatique, ainsi qu'à une relative tranquillité du fait d'une accessibilité limitée.

Le site est caractérisé par la présence de lagunes, un habitat prioritaire Natura 2000, qui occupent une grande surface, et la plupart des habitats se rapportent à des strates herbacées ou buissonnantes. De nombreuses espèces d'oiseaux, mais aussi de mammifères, d'insectes ou encore de reptiles, occupent ces milieux dans lesquels elles trouvent des conditions favorables à leur alimentation et à leur reproduction.

Les Vieux Salins abritent une mosaïque d'habitats côtiers, ainsi que d'habitats de plage et d'arrière plage. Ces habitats sont fragilisés par le recul du trait de côte, les tempêtes et la fréquentation.

Sur le cordon littoral des Vieux Salins, la majorité des habitats recensés sont des habitats d'intérêt communautaire au titre de la Directive « Habitat ». Les principaux enjeux portent sur les 2 habitats d'intérêt communautaire prioritaire :

- les **pinèdes de pins parasol** sur dunes situés à l'est de la zone d'étude, au droit du secteur où des enrochements sont en place ; cette zone est communément appelé la **Pinède de l'Anglais**, qui est une pinède dite d'origine endémique du littoral.
- les **herbiers des lagunes saumâtres à *Ruppia* spp**, qui sont situés dans certains des bassins des Vieux Salins dont l'étang des Ournèdes et l'étang de l'Anglais, proches du rivage soumis à l'érosion.

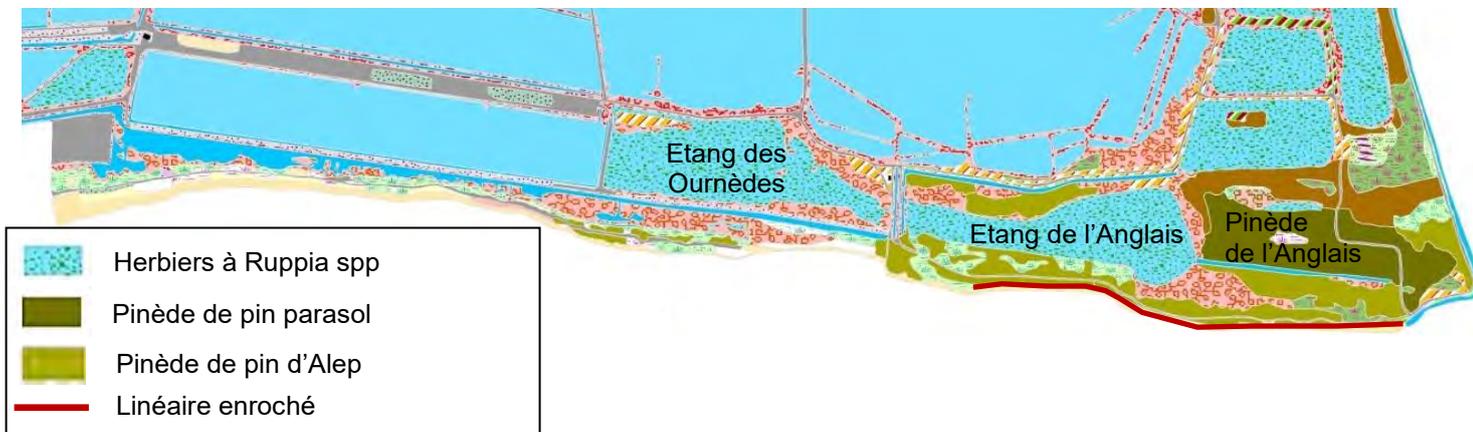


Fig. 26. Extrait de la cartographie des habitats de 2015 sur le sud-est des Vieux Salins (source : CBNM - 2015)

Flore

17 espèces végétales patrimoniales caractéristiques des milieux lagunaires et sableux ont été recensées. Parmi celles-ci, 3 espèces présentent un enjeu fort sur l'aire d'étude : Panicaut des dunes, Mélilot de Sicile et Lys maritime.

5 espèces végétales exotiques envahissantes sont présentes dans le secteur du cordon littoral. L'Eucalyptus a largement envahi l'Est de la pinède de l'Anglais. Les 4 autres espèces sont présentes ponctuellement (Acacia à feuilles longues, Herbe de la pampa, Oxalis pied de chèvre, Sénéçon en arbre).

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

Faune

L'ensemble de la zone constituée par les Salins des Pesquiers, les Vieux Salins et la Presqu'île de Giens forme un site exceptionnel pour l'accueil de l'avifaune tout au long de l'année. En 2017, 128 espèces d'oiseaux ont été contactées sur les Vieux Salins par la LPO.

Le secteur du Quenet Sud est une zone de nidification de l'échasse blanche (zone humide au sud), du guêpier d'Europe et du gravelot à collier interrompu (talus au nord). Les bassins du Quenet Sud, le jeu des Ournèdes et l'étang de l'Anglais sont des secteurs d'alimentation de grande importance pour les oiseaux aquatiques et les petits échassiers.

Concernant les autres espèces inventoriées sur le site, le tableau suivant synthétise les enjeux sur l'aire d'étude.

Tabl. 5 - Tableau de synthèses des enjeux concernant la faune terrestre

Groupe	Description	Enjeu
Avifaune	128 espèces protégées Zones de nidification et d'alimentation	Majeur
Herpétofaune	5 espèces de reptiles et 2 d'amphibiens Secteur pinède de l'Anglais	Négligeable à modéré
Odonates	2 espèces à statut patrimonial régional non protégées Secteur pinède de l'Anglais	Faible à modéré
Lépidoptères	2 espèces patrimoniales non protégées	Faible à modéré
Chiroptères	11 espèces contactées sur les Vieux Salins dont pinède de l'Anglais	Faible à fort
Mammifères	2 espèces patrimoniales protégées	Faible à modéré
Poissons	1 espèce patrimoniale en danger critique d'extinction (Anguille européenne)	Fort

6.1.5. Milieux naturels marins

Les fonds marins de la rade d'Hyères sont recouverts par un **vaste herbier de posidonie**. **Cet herbier est** relativement préservé au droit du littoral des Vieux Salins, et comprend des formations particulières de type récifs-barrière (herbier qui s'élève jusqu'à la surface et forme en arrière un lagon) présentant un enjeu patrimonial écologique majeur. Les zones de lagon abritent une autre plante marine protégée, la Cymodocée.

Ainsi, les herbiers marins concentrent les principaux enjeux du milieu naturel marin de l'aire d'étude.

Tabl. 6 - Tableau de synthèses des enjeux concernant les espèces marines

Nom	Description	Enjeu
Habitat / Flore		
Herbier de posidonies	Vaste herbier sur tout le linéaire de l'aire d'étude, à une distance 20 à 100 m du rivage. Présence de formation de type récif-barrière <i>Protégée au niveau national en tant qu'habitat et en tant qu'espèce</i>	Majeur

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

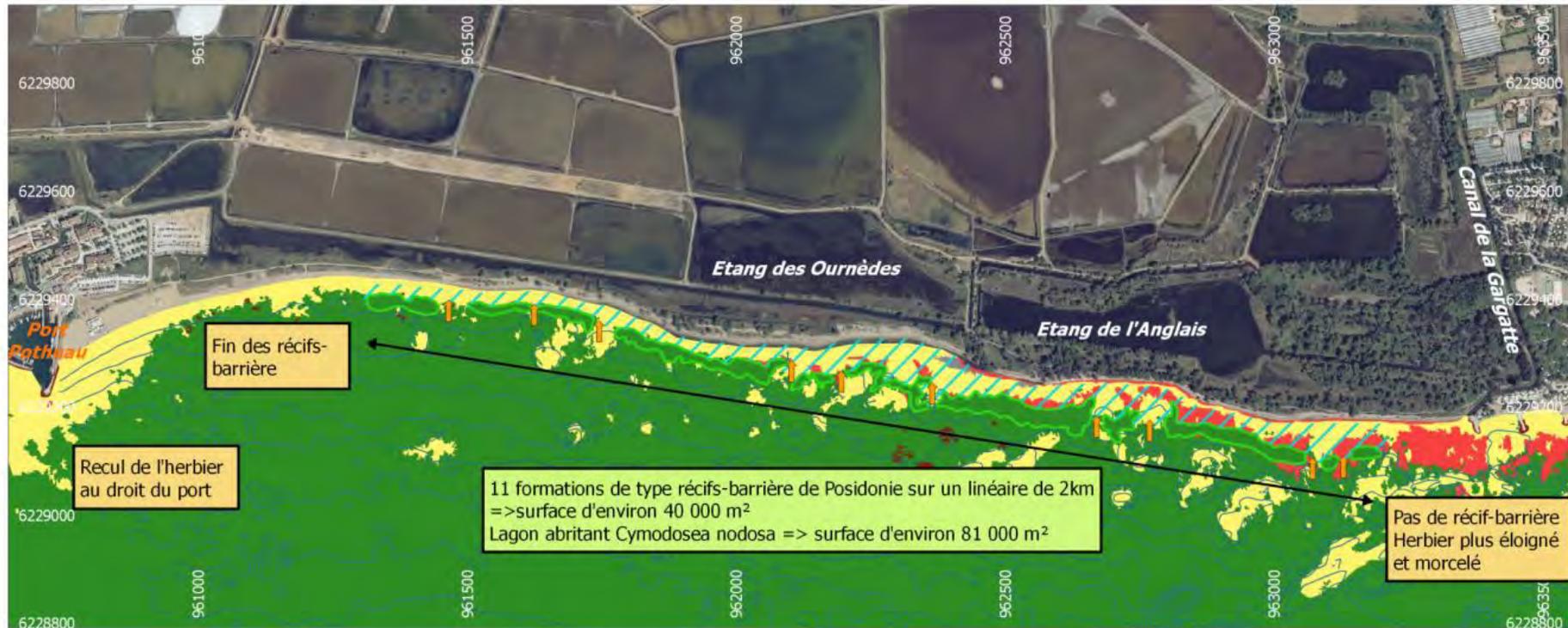
Nom	Description	Enjeu
Cymodocée	Dans le lagon formé par le récif-barrière de posidonies, nombreuses taches puis herbier pratiquement continu vers l'est de l'aire d'étude (à partir de l'étang de l'Anglais) <i>Espèce protégée au niveau national</i>	Fort
Faune		
Grande nacre	1 individu observé en limite d'herbier. Présence potentielle d'individus au sein de l'herbier <i>Espèce protégée au niveau national</i>	Fort
Autres espèces	Les herbiers abritent de nombreuses espèces ichtyologiques, benthiques et d'épiphytes	Modéré



Fig. 27. Photographie des herbiers de posidonies et de cymodocées du récif-barrière (SEMANTIC, 2017)

**AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS
DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE**

Résumé non technique



Biocénoses (source AAMP 2012) :

- Herbiers de Posidonie
- Matte morte
- Sables
- Roche infralittorale à algues photophiles
- Galets infralittoraux

Campagne SEMANTIC 2017 :

- Récifs-barrière de Posidonie
- Lagon avec Cymodocées
- Passes entre les récifs
- Isobathes (1 m)

Fig. 28. Synthèse des enjeux du milieu naturel marin

6.1.6. Risques naturels

Depuis 2008, chaque période hivernale est marquée par une ou des périodes de conditions climatiques extrêmes influant sur la gestion des eaux dans les Salins. Il a été observé :

- lors d'évènements pluvieux de forte intensité, une mise en charge du canal de ceinture par les eaux de ruissellement pouvant submerger les digues entourant le site et l'inonder ;
- lors des régimes de vent d'est et de basses pressions, une entrée de l'eau de mer par le canal d'alimentation et sa remontée dans les canaux pluviaux, avec pour la partie est un risque de submersion du cordon dunaire à la fois par la mer et par le canal par endroits.

Ces deux phénomènes conduisent souvent à des inondations partielles du site des Vieux Salins et des dégâts aux digues, cordon dunaire, couvert végétal et équipements.

La figure suivante montre des photos d'inondation du site des Vieux Salins lors de la tempête du 9 Novembre 2011, avec sur le front de mer la submersion ponctuelle du cordon dunaire.



Fig. 29. Photos des phénomènes de submersion marine des Vieux Salins, tempête du 9 Novembre 2011 (CLG, 2013)

Risque inondation

L'aire d'étude se caractérise par une forte présence de l'eau, avec des bassins versants sont peu étendus et à fortes pentes. Cette morphologie est caractéristique de crues rapides et violentes avec des temps de réponse extrêmement courts.

L'aire d'étude est concernée par le projet de Plan de Prévention des Risques inondation (PPRi) lié à la présence du Roubaud, du Gapeau et de ses principaux affluents sur la Commune de Hyères.

Les Salins et zones basses sont identifiés mais ne sont pas réglementées. Ils jouent le rôle de réservoir naturel et contribuent ainsi à la prévention contre les inondations.

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

Le canal de ceinture des Vieux Salins est limitrophe au PPRi du Pensard et du Maravenne, approuvé en décembre 2005.

Aléa submersion

L'aire d'étude est concernée par les inondations par submersion marine pour des probabilités fortes et moyennes. D'après le porter à connaissance sur la submersion marine, publié par l'Etat en mars 2017, L'ensemble de l'aire d'étude est vulnérable au risque de submersion marine, avec des hauteurs supérieures à 1 m dans les zones basses.

La figure suivante présente la carte des zones basses identifiées comme à risque de submersion marine (BRGM, 2014).

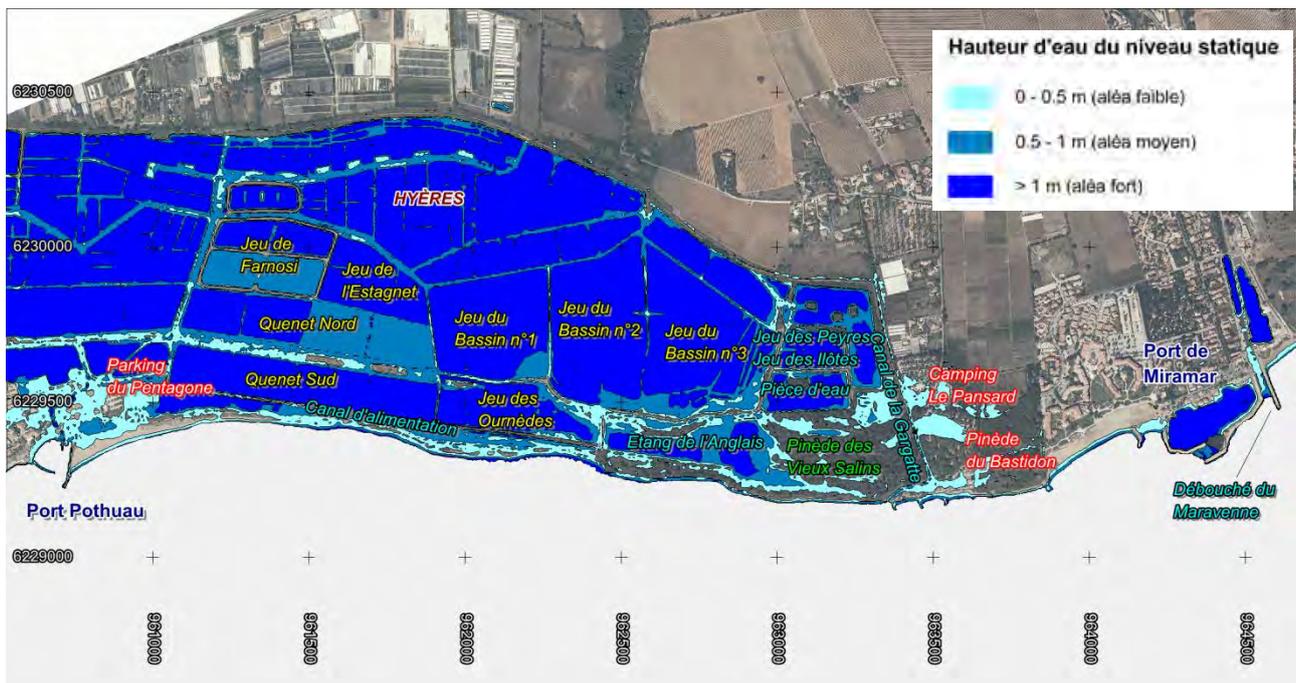


Fig. 30. Carte de submersion dans la situation actuelle

Sur l'ensemble du territoire des Vieux Salins et ses abords, **l'aléa submersion est faible à moyen**, mis à part au niveau de certaines zones plus élevées au niveau de la pinède de l'Anglais, à l'est.

Autres risque naturels

L'aire d'étude est concernée par l'aléa retrait et gonflement des argiles de niveau faible.

Au niveau de l'aire d'étude, le risque sismique est classé en zone 2 « faible ».

6.1.7. Activités et usages liés à l'eau

Les usages actuels du littoral des Vieux Salins sont principalement liés aux **loisirs balnéaires** et à la **naturalité du site**. Les usagers sont majoritairement **habitués** au site et fréquentent ce littoral régulièrement.

La promenade et la petite randonnée

Le sentier littoral et les plages sont un cheminement privilégié de promenade récréative et de petite randonnée en hiver. Le littoral des Vieux Salins fait partie du sentier du littoral très fréquenté reliant

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

la presqu'île de Giens au Cap Bénat. Le sentier constitue ainsi un élément de liaison naturel entre les communes d'Hyères et La Londe-les-Maures.

L'Espace Nature des salins d'Hyères, situé au bout de la levée Saint-Nicolas, est le seul espace d'accueil du site du Conservatoire. Des activités d'accueil, de valorisation du site et des balades naturalistes sont menées chaque année.

Les loisirs balnéaires

Le site connaît un important usage balnéaire en été, qui se concentre essentiellement sur la plage du Pentagone, à l'ouest du cordon, et sur la zone naturiste au milieu du site. La plage du Pentagone dispose de nombreux équipements et de toutes les infrastructures nécessaires pour accueillir une fréquentation estivale importante.

Les équipements portuaires

Les ports présents à proximité de l'aire d'étude sont :

- Port Pothuau, situé immédiatement à l'ouest de la plage du Pentagone, qui permet d'accueillir 19 petites unités ;
- une zone de mouillage d'une capacité de 40 unités appartenant à l'Etat ;
- le port de plaisance de La Londe les Maures, qui dispose de 1140 places.

La pêche professionnelle

La prud'homie de pêche de Toulon compte 84 pêcheurs et se décompose en sous sections, dont celle des Salins d'Hyères. Autrefois très attractif, le port ne compte désormais que peu de navires de pêche. Ils pratiquent une pêche polyvalente artisanale dite pêche aux petits métiers.

La gestion des eaux usées

Les eaux usées du village des Salins sont collectées et traitées par le système d'assainissement collectif de la commune d'Hyères. La station d'épuration Almanarre rejette ses effluents traités en mer via un émissaire au large de Carqueiranne.

Les eaux usées de la commune de La Londe les Maures sont traitées par la station des Borquettes, et rejetés en mer via un émissaire situé à plus d'1,5 du littoral de l'aire d'étude.



Fig. 31. Représentation des usages du site

6.2. INCIDENCES DU PROJET ET MESURES CORRECTIVES

Milieu	Thématique	Phase	Impact	Mesures	Impact résiduel
Milieu physique	Climat	Travaux	Emission de gaz à effet de serre par les engins de chantier	- utilisation de matériaux locaux (sable de la plage du Pentagone ou des ports) - respect des normes d'émission de rejets - optimisation des déplacements - limitation de la vitesse de circulation sur le chantier et en mer - interdiction de brûler des déchets sur le chantier	Négligeable
		Aménagée	Aucun rejet de gaz à effet de serre	/	Nul
	Géologie	Travaux	Aucune opération susceptible de modifier la géologie n'est prévue	/	Nul
		Aménagée	Aucun impact lié au projet	/	Nul
	Conditions hydrodynamiques	Travaux	Pas de modification des conditions hydrodynamiques	/	Nul
		Aménagée	Légère modification du profil de plage dans la zone désenrochée et des conditions d'amortissement de la houle	/	Négligeable
	Morphologie littorale	Travaux	- Elévation locale du talus arrière (côte + 2,5 m ZH) au droit des bassins du Quenet Sud, et reconstitution dunaire sur 640 m (côte + 1,5 m ZH), avec des matériaux similaires à ceux en place - Légère modification de la nature du substrat et de la pente de la plage sur les 575 m désenrochés	/	Direct, faible, permanent
		Aménagée	- Elévation de la topographie grâce au développement dunaire et maintien du cordon littoral et des salins. - Déplacement du recul du trait de côte vers l'est lié au désenrochement : ralentissement de l'érosion au droit du jeu des Ournèdes, mais recul vers l'étang de l'Anglais de même ampleur	Suivi de l'évolution de la topographie et du trait de côte : - clichés photographiques et suivi photogrammétriques à fréquence régulière et après des événements océano-météo majeurs - profils topo-bathymétrique sur l'ensemble de la zone 2 fois/an	Indirect, faible, permanent
Dynamique hydro-sédimentaire	Travaux	Pas de modification des conditions hydro-sédimentaires	/	Nul	

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

Milieu	Thématique	Phase	Impact	Mesures	Impact résiduel
		Aménagée	- Effet positif sur la dynamique de ce secteur en déficit sédimentaire, mais limité par les aménagements plus à l'est. - Impact faible et temporaire au niveau de la plage du Pentagone en cas de prélèvement de sable	/	Indirect, faible, permanent
		Travaux	Impact temporaire sur le fonctionnement hydraulique des bassins des Vieux Salins (assèchement)	- modalités de vidange des bassins concernés fixées par le gestionnaire du site - arrêt des travaux par temps de pluie	Indirect, faible, temporaire
	Aménagée		- Maintien du fonctionnement actuel des bassins et préservation des risques d'intrusion marine - Connexion à long terme de l'étang de l'Anglais avec la mer	/	Positif
	Contexte hydraulique	Travaux	- Augmentation de la turbidité (dépose et entretien des enrochements) - Risque de rejets accidentels dégradant la qualité physico-chimique de l'eau	- mesures de limitation de la turbidité : mise en place d'un barrage anti-MES autour de la zone d'intervention, suivi de la qualité des eaux par un contrôle visuel du plan d'eau et des mesures de turbidité - analyses physico-chimique des sables utilisés pour les rechargements - mesures de bon fonctionnement de chantier	Direct, faible, temporaire
			Aménagée	- Aucun impact car les matériaux utilisés sont dépourvus de contaminants - A long terme la connexion possible des étangs avec la mer aura un effet positif sur la qualité de l'eau (renouvellement, oxygénation)	/
	Qualité des eaux	Travaux	- Destruction temporaire d'habitats dunaires (11 200 m ²) dans l'intérêt de leur amélioration en phase post-travaux - Passage d'engins sur une piste existante et sur les milieux naturels limitrophes - Dégradation de l'herbier à Ruppia en cas de renfort du talus du jeu des Ourmèdes (non programmé) - Risque de destruction d'individus de flore patrimoniale (dont lys maritime et romulée de Rolli) - Risque de destruction ou dérangement d'individus de faune protégée (dont avifaune, reptiles, mammifère)	- Evitement des stations de flore - Balisage du chantier - Planning de réalisation des travaux hors périodes de reproduction - Vérification de l'absence du Campagnol amphibie - Limitation des dispersions des espèces envahissantes - Recolonisation des milieux à l'issue des travaux - Suivi par un écologue de chantier - Mise en place de filet anti-amphibien - Déplacement des reptiles - Sensibilisation du personnel - Rédaction d'un bilan environnemental	Négligeable
Aménagée					
Milieu naturel	Biodiversité terrestre	Travaux			

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

Milieu	Thématique	Phase	Impact	Mesures	Impact résiduel
	Biodiversité marine	Aménagée	<ul style="list-style-type: none"> - Préservation et amélioration de l'habitat dunaire par les ganivelles - Renaturation progressive du linéaire désenroché - Gestion des espèces invasives 	<ul style="list-style-type: none"> - Limitation des dispersions des espèces envahissantes - Recolonisation des milieux à l'issue des travaux 	Positif
		Travaux	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'endommagement accidentel des herbiers de cymodocées - Impact indirect sur les herbiers dû à l'augmentation de la turbidité de l'eau - Réflexe de fuite de la faune ichthyologique - Destruction des organismes fixés sur les enrochements immergés qui seront enlevés 	<ul style="list-style-type: none"> - mesures de limitation de la turbidité (cf. Qualité de l'eau) - arrêt des travaux pendant la saison estivale période durant laquelle la posidonie constitue ses réserves - suivi du chantier par un écologue 	Indirect, faible et temporaire
		Aménagée	Pas d'impact en phase aménagée	<ul style="list-style-type: none"> - mise en place d'un suivi des herbiers de posidonies et de cymodocées (récif-barrière et état de vitalité) 	Nul
Risques naturels		Travaux	<ul style="list-style-type: none"> - Aggravation des conséquences en cas de submersion marine et d'inondation (entraînement de matériaux de chantier sur des biens ou des personnes, déversements de produits polluants dans les eaux côtières) 	<ul style="list-style-type: none"> - veille météorologique, en cas de prévision trop défavorable, mise en sécurité du chantier et interruption des opérations le temps de l'évènement - stockage des produits sensibles dans des bacs de rétention étanches et lestés 	Négligeable
		Aménagée	<ul style="list-style-type: none"> - Limitation des phénomènes de submersion marine grâce au renforcement du cordon dunaire et du talus arrière (dimensionnement pour un niveau extrême centennal à 2025) 	<ul style="list-style-type: none"> - affichage informant de la fermeture temporaire du sentier littoral en cas de prévision de tempête 	Positif
Activités et usages liés à l'eau		Travaux	Site fermé au public pendant les travaux	<ul style="list-style-type: none"> - mise en place d'affichage expliquant la raison et les objectifs des travaux - travaux réalisés hors période estivale - réouverture du sentier au public le soir et le week-end 	Direct, faible, temporaire
		Aménagée	Légère modification du cheminement littoral	Mise en place d'affichage expliquant les aménagements qui ont été réalisés	Négligeable

Les principaux enjeux du projet sont détaillés ci-après.

6.2.1. Incidences sur la morphologie littorale en phase aménagée

La figure suivante présente les positions du trait de côte dans la situation initiale et les projections aux horizons 2025, 2050 et 2100 dans l'état actuel du littoral et dans le cas d'une suppression des enrochements.

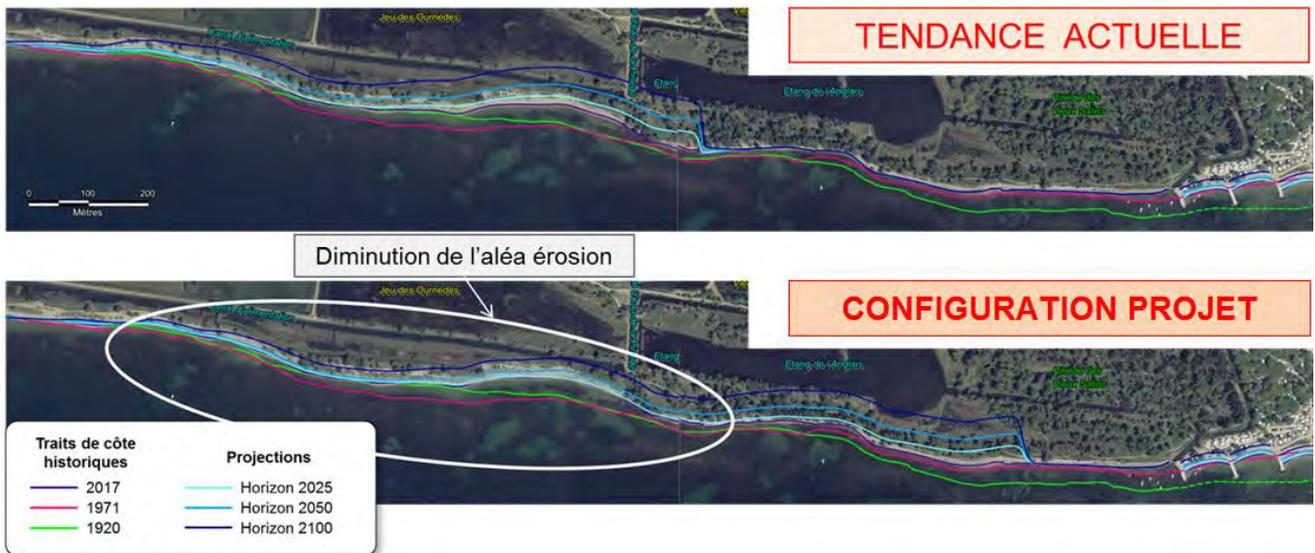


Fig. 32. Positions actuelles du rivage et projections d'évolutions à l'horizon 2025, 2050 et 2100 dans la configuration actuelle et suite à la suppression des enrochements

On constate un ralentissement du recul du rivage au droit du Quenet sud et des Ournèdes dans la situation aménagée comparée à la situation actuelle. Le rivage recule par contre de façon substantielle dans la zone désenrochée au droit de la pinède des Vieux Salins et de l'étang de l'Anglais.

A noter que le désenrochement n'accroît pas le recul du trait de côte estimé jusqu'à 50 m à l'horizon 2050, mais aura pour effet de déplacer l'érosion vers l'est, de l'ancienne prise d'eau de la pinède entre le jeu des Ournèdes et l'étang de l'Anglais, à l'étang de l'Anglais.

Les évolutions attendues sont proches de la tendance actuelle sans réalisation des aménagements.

L'impact du projet à long terme (horizon 2050) sur la morphologie du site sera faible.

6.2.2. Incidences sur la qualité des eaux en phase travaux

Augmentation de la turbidité

Les travaux de renforcement du talus de protection seront réalisés depuis l'intérieur des bassins du Quenet sud. Toutefois, ils ne généreront pas d'augmentation de la turbidité dans les bassins car ceux-ci auront été asséchés avant les interventions. Ils n'impacteront pas non plus la qualité des eaux dans le canal d'alimentation car il n'est pas prévu d'intervenir sur le pied de talus sud.

Les travaux de rechargement seront réalisés uniquement en haut de plage dans un objectif de reconstitution dunaire. Ils ne seront pas réalisés directement en contact avec le milieu marin. De plus, les matériaux utilisés seront des sables comportant moins de 5% de fractions fines susceptibles de se disperser dans le milieu marin lors du déversement sur la plage.

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

Les travaux de dépose des enrochements, et d'entretien du secteur du débouché de la Gargatte dans une moindre mesure, sont susceptibles d'entraîner une augmentation, localisée et temporaire, de la turbidité de l'eau autour des zones de travaux.

Dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau

Les matériaux utilisés pour les différentes actions du projet seront des terres inertes (talus) ou des sables exempts de toute contamination (rechargement). Ils n'auront pas d'impact sur la qualité de l'eau.

Les travaux peuvent engendrer une pollution chimique accidentelle de l'eau (carburant, huiles...), localisée et temporaire, autour de la zone de travaux ou de la zone d'installation de chantier.

Les mesures prévues pour préserver la qualité des eaux (contrôle de la turbidité, utilisation de matériaux non contaminés, mesures de bon fonctionnement de chantier) permettront d'avoir un impact très faible et temporaire.

6.2.3. Incidences sur les milieux naturels en phase travaux

Les mesures d'évitement de la flore permettront d'éviter la totalité des stations d'espèces protégées et patrimoniales. L'accompagnement par un écologue de chantier et le balisage permettront d'assurer cet évitement tout au long du chantier. De plus, la mesure relative aux espèces invasives et de replantation sur la dune permettront une renaturation rapide du milieu. Ainsi, **l'impact résiduel sur la flore protégée et patrimoniale est nul à négligeable.**

Pour l'**avifaune**, les mesures d'adaptation du planning de travaux (hors période de reproduction), de balisage des emprises de chantier et des zones sensibles, d'accompagnement par un écologue de chantier permettent d'avoir un **impact négligeable.**

Pour les **chiroptères**, les mesures d'adaptation du planning de travaux (hors période de reproduction), de balisage des emprises de chantier et des zones sensibles, d'accompagnement par un écologue de chantier permettent d'avoir un **impact négligeable.**

Pour les **mammifères**, les mesures d'adaptation du planning de travaux (hors période de reproduction), de balisage des emprises de chantier et des zones sensibles, d'accompagnement par un écologue de chantier permettent d'avoir un **impact négligeable sur le hérisson d'Europe.** Concernant le **campagnol amphibie**, à ces mesures s'ajoute la mesure spécifique d'inspection de la zone avant intervention, qui permet d'avoir un **impact négligeable** sur cette espèce, qui, rappelons-le, n'est très probablement pas présente car les milieux salés de Quenet ne lui sont pas favorables.

Pour les **amphibiens** (rainette méridionale et grenouille rieuse), aux mesures listées ci-dessus s'ajoute une mesure spécifique lors des travaux de désenrochement avec mise en place d'un filet anti-amphibien. L'impact résiduel est ainsi **négligeable.**

Pour les **reptiles** (couleuvre à échelons, couleuvre de Montpellier, lézard des murailles, seps strié et tarente de Maurétanie), la mesure spécifique de déplacement associée au calendrier de travaux (qui évite les périodes de reproduction) et au fait que de nombreux habitats de substitution sont disponibles sur le site des Vieux Salins rendront l'**impact résiduel négligeable.**

Pour les **lépidoptères** (Morio), les mesures d'adaptation du planning de travaux (hors période de reproduction), de balisage des emprises de chantier et des zones sensibles, d'accompagnement par un écologue de chantier permettent d'avoir un **impact négligeable.**

Concernant les **poissons** et notamment l'**anguille**, principalement présente dans les canaux d'alimentation, la mesure permettant de limiter la pollution des eaux permettra d'avoir un **impact négligeable** sur cette espèce.

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

Concernant les **espèces et habitats marins**, les mesures prévues pour limiter la propagation de la turbidité et l'accompagnement par un écologue de chantier permettront d'avoir un **impact très faible et temporaire** sur les herbiers marins et les espèces associées (travaux d'enlèvement et d'entretien des enrochements).

Les impacts résiduels sur le milieu nature sont très faibles à négligeables, et temporaires. Il ne s'avère ainsi pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

6.2.4. Incidences sur les sites Natura 2000

L'aire d'étude est incluse dans 3 sites Natura 2000.

ZSC FR9301613 Rade d'Hyères :

Ce site liste 26 habitats, dont 13 sont présentes dans la zone d'étude.

Concernant la faune et la flore :

- Sur 16 espèces d'intérêt communautaire listées, seule une espèce est présente sur la zone d'étude (Murin de Capaccini)
- Sur 11 autres espèces importantes listées, 2 espèces sont présentes sur la zone d'étude (Posidonie, Grande nacre)

ZPS FR9310020 Iles d'Hyères :

Ce site liste :

- 45 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire, dont 23 sont présentes dans la zone d'étude ;
- 18 autres espèces importantes, dont 10 sont présentes dans la zone d'étude.

ZPS FR9312008 Salins d'Hyères et des Pesquiers.

Ce site liste 86 espèces d'oiseaux, dont 32 sont présentes dans la zone d'étude.

Evaluation des incidences

La durée des travaux est limitée, les mesures d'adaptation du planning de travaux (hors période de reproduction), de balisage des emprises de chantier et des zones sensibles, et d'accompagnement par un écologue de chantier permettent d'avoir un impact négligeable sur l'avifaune. Pour les habitats, le rechargement de la dune engendrera la destruction temporaire de cet habitat naturel et donc des plantes qui le caractérisent par recouvrement. Concernant le renforcement du talus du jeu des Ournèdes, l'herbier à *Ruppia* est concerné. Ces travaux ne sont pas programmés et seront réalisés uniquement en cas de besoin.

Concernant les habitats marins, seuls les travaux de désenrochement et d'entretien des 57 derniers mètres sont susceptibles d'avoir un impact temporaire sur les habitats sableux et l'herbier de posidonies. Les mesures de réduction et d'accompagnement qui seront mises en place permettront d'éviter la propagation de la turbidité et d'impacter directement ou indirectement l'habitat prioritaire qu'est l'herbier de posidonie. Ces mesures permettront également d'éviter l'impact des travaux sur les espèces associées aux herbiers.

Rappelons qu'un des objectifs du projet vise à limiter ou du moins ralentir l'érosion du trait de côte qui est observée. Ainsi, l'impact négatif à court terme sur les habitats sableux et les herbiers est à mettre en regard d'un impact positif après travaux.

En phase aménagée, le projet aura un impact positif sur le milieu naturel. En effet, d'une part, le linéaire désenroché retrouvera progressivement un caractère et un fonctionnement naturel et,

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

d'autre part, le rechargement et renforcement avec la ganivelle permettra d'améliorer la qualité de l'habitat dunaire, de minimiser sa dégradation progressive par le retrait de côte et de préserver le jeu des Ournèdes. La gestion du site, ainsi que les suivis qui seront mis en place ajouteront également des effets bénéfiques sur le site et les communautés biologiques qu'il accueille.

Le projet n'est pas de nature à remettre en cause la présence des espèces ayant déterminées le site Natura 2000 et les objectifs de conservation des sites Natura 2000 considérés.

6.3. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANNIFICATION

6.3.1. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée

La zone d'étude dépend du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée, approuvé le 3 décembre 2015, qui est entré en vigueur le 21 décembre 2015.

La compatibilité du projet avec les dispositions du SDAGE est présentée dans le tableau suivant.

Tabl. 7 - Dispositions du SDAGE et compatibilité du projet

Dispositions	Mesures et compatibilité
OF0-02 : Nouveaux aménagements et infrastructures : garder raison et se projeter à long terme	Les actions A et B (renforcement du talus arrière et du cordon dunaire) sont des solutions de protection douce du littoral des effets liés au changement climatique (hausse du niveau de la mer, phénomènes extrêmes).
OF2-01 : Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser »	Le projet a été conçu de façon à éviter un maximum d'impact sur son environnement. L'ensemble des mesures environnementales prévues sont définies dans l'objectif de non dégradation des milieux aquatiques. La séquence « éviter – réduire – compenser » a été suivie conformément à la doctrine.
OF2-02 : Evaluer et suivre les impacts des projets	Les impacts du projet ont été évalués en phases travaux et aménagées, et des mesures de suivi du site seront mise en place pendant les travaux mais aussi sur plusieurs années à l'issue du chantier pour évaluer les effets des aménagements sur la morphologie du site et le milieu naturel
OF4D-01 Développer la gestion locale et concertée	Le présent projet participe à la protection du site des vieux Salins contre les assauts de la mer. Une enquête a été réalisée auprès des usagers. L'étude préalable à l'étude d'impact a été suivie par un COTECH et un COPIL.
OF5A-07 : Réduire les pollutions en milieu marin	Les mesures prévues pour préserver la qualité des eaux permettront de garantir le bon état des masses d'eau concernées par le projet.
OF6A-16 : Mettre en œuvre une politique de préservation et de restauration du littoral et du milieu marin pour la gestion et la restauration physique des milieux	Le présent projet est directement concerné par cette disposition. Les actions de renforcement dunaire et de désenrochement s'inscrivent dans un objectif de gestion souple du trait de côte et de préservation des zones littorales naturelles.

6.3.2. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux / Contrat de Baie

L'aire d'étude est incluse dans le périmètre du **Contrats de baie des îles d'Or**.

Deux actions du Contrats de baie, visant à limiter les conséquences de l'érosion côtière sur la qualité des milieux, sont en lien direct avec le projet :

- Définition de la stratégie de gestion durable du cordon littoral des Vieux salins d'Hyères et mise en œuvre des travaux à court terme préconisés ;
- Travaux de sauvegarde du cordon littoral des Vieux Salins d'Hyères.

6.3.3. Plan de gestion des Vieux Salins

Le plan de gestion des sites du Conservatoire du Littoral sur la commune d'Hyères est actuellement en cours de renouvellement.

Le premier plan de gestion des Salins des Pesquiers et des Vieux Salins (2005) prévoyait déjà une action de renaturation du littoral des Vieux Salins.

Le projet s'inscrit dans l'objectif n°14 « Contribuer à la gestion intégrée de la zone côtière », et correspond à la réalisation de l'opération 24 « Renaturaliser le trait de côte au droit de la Pinède des Anglais ».

7. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'EVALUATION DU PROJET

7.1. MODALITE DE SURVEILLANCE EN PHASE TRAVAUX

L'assistant à maîtrise d'ouvrage et le gestionnaire de site seront présents pendant la durée de réalisation de chaque action pour s'assurer du bon déroulement des travaux. De plus, un écologue assurera spécifiquement le suivi naturaliste du chantier. Ils s'assureront en particulier de la préservation du milieu naturel et de la bonne mise en pratique des mesures environnementales prévues.

Les suivis réalisés en phase travaux sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tabl. 8 - Suivi des mesures en phase travaux

Thématiques		Suivi des mesures
MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL		<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place une équipe pluridisciplinaire compétente pour assurer l'atteinte des objectifs fixés dans le cadre de l'opération - Mise en œuvre des auto-évaluations périodiques afin de s'assurer de la bonne prise en compte et de l'atteinte des objectifs visés, à partir du tableau de bord de qualité environnementale. En cas de non atteinte des objectifs, des actions de remédiation sont envisagées - Réalisation d'un bilan environnemental de l'opération
MILIEU PHYSIQUE	Climat	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi des émissions de GES par le contrôle du respect du plan de circulation, des plannings et programmes - Rappels réguliers de bon fonctionnement auprès des équipes - Suivi des consommations énergétiques
	Eaux côtières	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un barrage anti-MES durant la phase de désenrochement / entretien - Suivi de la turbidité avec arrêt si augmentation due au chantier >30%, et analyse quotidienne des résultats - Analyses physico-chimique des sables utilisés pour le rechargement - Contrôle des mesures de prévention des pollutions accidentelles
MILIEU NATUREL	Biodiversité terrestre	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification de la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction (préservation de la flore, limitation de la dispersion des espèces envahissantes, mesures spécifiques campagnol amphibie, amphibiens et reptiles) - Inspection régulière de l'état du balisage des zones de chantier et à préserver
	Biodiversité marine	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi du bon déroulement du chantier en contact avec le milieu marin - Suivi quotidien des résultats des mesures de turbidité
		<ul style="list-style-type: none"> - Suivi du chantier par un écologue - Contrôle du respect du calendrier des travaux (hors périodes de reproduction) - Sensibilisation du personnel - Etablissement d'un bilan de suivi environnemental
RISQUES NATURELS		<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de la procédure de mise en sécurité du chantier en cas d'alerte météo

AMENAGEMENTS DU CORDON LITTORAL DES VIEUX SALINS D'HYERES INSCRITS DANS LA STRATEGIE DE GESTION DU SITE

Résumé non technique

USAGES	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptation du planning de travaux (hors période estivale, accès soir et week-end) - Campagnes d'information / affichage - Etablissement de plans de circulation - Suivi de la bonne prise en compte des requêtes des usagers et des réponses réalisées - Inspection régulière de l'état du balisage de sécurité
---------------	---

7.2. MODALITE DE SURVEILLANCE EN PHASE AMENAGEE

Les suivis réalisés en phase aménagée sont synthétisés ci-après.

Tabl. 9 - Suivi des mesures en phase aménagée

Thématiques		Suivi des mesures
MILIEU PHYSIQUE	Morphologie / topographie	<p><u>Morphologie du cordon littoral</u></p> <p>Un suivi de l'évolution morphologique de l'aire d'étude sera réalisé et comportera :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des relevés de profils topo-bathymétriques : tous les 3 mois jusqu'en 2022, puis tous les 6 mois pendant 2 ans. - des clichés photographiques pris à des points fixes, à fréquence régulière et après des événements océano-météorologiques majeurs, afin d'illustrer les évolutions de paysages dans le temps. - un suivi photogrammétrique par drone.
MILIEU NATUREL	Biodiversité terrestre	<p><u>Recolonisation des milieux à l'issue des travaux</u></p> <p>Un suivi des milieux dunaires sera réalisé jusqu'à la recolonisation complète par les espèces autochtones :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérification de l'absence d'espèces envahissantes et si présence opérations d'arrachages ponctuels - contrôle des opérations de replantations d'espèces présentes initialement sur la dune, puis suivi de la bonne reprise des plants.
	Biodiversité marine	<p><u>Herbiers marins</u></p> <p>Un suivi des herbiers à <i>posidonia oceanica</i> et de <i>cymodocées</i> situés au droit du projet, et en particulier du récif-barrière, sera mis en place à l'issue des travaux.</p> <p>1 campagne post-travaux, puis à N+1, N+2 et N+6</p>