



Commune de Grimaud

Renaturation de la plage de Saint-Pons

Annexe 8 au dossier « cas par cas » (pièce facultative)

Version d'avril 2023



Historique du document

Indice	Date	Action	Rédaction
0	03/01/2023	Création	Benjamin KULLING
1	24/04/2023	Mise à jour	--

Table des matières

1	Description du projet	2
1.1	Préambule	2
1.1.1	Maitrise d'ouvrage	2
1.2	Analyse réglementaire	3
1.2.1	Articles L.122-1 à 9 du Code de l'Environnement	3
1.2.2	Articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement	3
1.2.3	Articles L.414-4 du Code de l'Environnement	4
1.3	Description des travaux	4
1.3.1	Désartificialisation du rivage	4
1.3.2	Rechargement de la plage	5
1.3.3	Atténuateur de houle biomimétique	6
1.3.4	Création du cordon dunaire végétalisé	8
1.3.5	Réhabilitation des émissaires EP	8
1.4	Planning des travaux	12
1.5	Budget de l'opération	12
2	Etat initial de l'environnement	13
2.1	Topo-bathymétrie	13
2.1.1	Etat actuel	13
2.1.2	Etat antérieur	15
2.2	Sédimentologie	17
2.3	Biocénoses	18
2.3.1	Herbiers à posidonie et cymodocée	18
2.3.2	Habitats de substrat meuble	30
2.4	Protections contractuelles	36
2.5	Protections réglementaires	36
2.6	Inventaires patrimoniaux	37
2.7	Hydrologie de surface	38
2.8	Hydrodynamique côtière	47
2.8.1	Courants généraux	47
2.8.2	Etats de mer	48
2.8.3	Niveaux d'eau	52
2.8.4	Submersion marine	54
2.9	Dynamiques hydro-sédimentaires	57
2.10	Qualité des eaux	60
2.10.1	Autosurveillance (CCGST)	60
2.10.2	Surveillance réglementaire (ARS)	60
2.11	Sites et paysages	61
2.12	Contexte humain	62
2.12.1	Population et logement	62
2.12.2	Activités socio-économiques	64

3	Evaluation des incidences	67
3.1	Synthèse des enjeux et sensibilités	67
3.2	Evolution probable sans réalisation du projet	68
3.3	Mise en œuvre du projet : scénario de référence	69
3.4	Incidences du projet	70
3.4.1	Topo-bathymétrie	70
3.4.2	Sédimentologie	71
3.4.3	Biocénoses	72
3.4.4	Hydrologie de surface	73
3.4.5	Hydrodynamique côtière	74
3.4.6	Dynamiques hydrosédimentaires	75
3.4.7	Qualité de l'eau	76
3.4.8	Site et paysages	76
3.4.9	Activités socio-économiques	77
4	Compatibilité avec les plans et programmes	79
4.1	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux	79
4.2	Document stratégique de façade	81
4.3	Plan de Gestion des Risques d'Inondation	84
4.3.1	Stratégie locale du TRI de l'Est-Var	86
4.4	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires	86
4.5	Schéma de Cohérence Territoriale	87
4.6	Plan Local d'Urbanisme	91
4.7	Schéma d'orientation territorialisé des opérations de dragage et des filières de gestion des sédiments	93
4.8	Stratégie départementale de gestion des côtes sableuses en érosion	94
4.9	Plan de balisage des plages	95
5	Moyens de surveillance et moyens d'intervention en cas d'incidents ou d'accidents	96
5.1	Mesures générales (phase travaux)	96
5.2	Mesures liées aux ateliers terrestres (phase travaux)	97
5.2.1	Protocole de suivi de la qualité des eaux	97
5.3	Suivi morphologique et biocénotique (phase exploitation)	97
6	Justification du choix du projet	98
6.1	Recomposition spatiale	98
6.1.1	Exposition des enjeux aux aléas	98
6.1.2	Prospective foncière	103
6.2	Renaturation de plage	105

1 Description du projet

1.1 Préambule

La grande majorité des plages de la Commune de Grimaud, qui occupent environ la moitié des 5 km de front de mer, sont en recul à l'échelle séculaire, comme cela est souligné par plusieurs études du Département du Var entre 2004 et 2017 d'une part, et pas la cartographie de l'*Indicateur national de l'érosion côtière* produit en 2018 par le Cerema d'autre part.

Cette disparition lente mais constante du patrimoine sédimentaire amène le VLM à identifier « *le littoral de Saint-Pons à Grimaud comme espace majeur à requalifier (Orientation 1.b)*. Il définit les premières orientations visant la renaturation de cet espace littoral sujet aux aléas d'érosion et de submersion, et fixe l'objectif de relocalisation des activités économiques (campings) pour retrouver de l'espace public disponible sur le front de mer ».

Par ailleurs, à l'issue d'un audit commandé par la Commune de Grimaud en 2012, la digue longitudinale de la plage de Saint-Pons est qualifiée de « *véritable point dur sur le littoral, il est à déposer entièrement* ». De plus, à proximité immédiate de cette digue longitudinale, un bunker de la 2^{de} Guerre Mondiale est enfouis dans la plage.

Par conséquent, la Commune de Grimaud souhaite mettre en œuvre un projet ambitieux de renaturation de la plage de Saint-Pons, dans une logique d'adaptation au changement climatique.

La Commune de Grimaud est lauréate de l'appel à projets « Erosion » de la Région SUD, et dans ce cadre, bénéficie d'une subvention de 200 000€ pour le financement des travaux.

1.1.1 Maitrise d'ouvrage

Conformément aux dispositions de la Loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République, appelée plus communément Loi NOTRe, la compétence Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI), dont le périmètre est fixé par l'article L.211-7 du Code de l'environnement, relève depuis le 1er janvier 2018 de l'autorité exclusive des EPCI à fiscalité propre. Ainsi, les opérations visant à sauvegarder les territoires littoraux des effets de la submersion marine et du recul du trait de côte, font partie intégrante de ce périmètre obligatoire dévolu aux ensembles intercommunaux.

Pour mettre en œuvre cette large compétence, la Communauté de Communes du Golfe de Saint-Tropez (CCGST) a adopté par délibération n°2018/09/26-03 du 26 septembre 2018, un premier plan d'actions pluriannuel 2019-2026 dit de « GEMAPI maritime » portant sur la gestion du trait de côte et des ouvrages de défense contre la mer. Ce programme d'intervention est principalement constitué des projets communaux en cours ou à venir, visant à la protection des bas de plage.

Ainsi, l'opération d'aménagement et de mise en valeur du littoral porté par la Commune de Grimaud relève, pour partie, de la compétence de la CCGST. En effet, ce projet désormais « commun » comporte plusieurs ouvrages terrestres et maritimes complémentaires visant à la préservation du littoral mais aussi à sa valorisation.

Pour organiser la co-maîtrise d'ouvrage qui en résulte et compte tenu de l'unicité du projet et de l'étroite complémentarité des actions qui le composent, les deux parties souhaitent que la réalisation de cette opération globale d'aménagement soit portée par un maître d'ouvrage unique, conformément aux dispositions de l'article 2-II de la Loi MOP qui stipulent que « *lorsque la réalisation, la réutilisation ou la réhabilitation d'un ouvrage ou d'un ensemble d'ouvrages relèvent simultanément de la compétence de plusieurs maîtres d'ouvrage, ces derniers peuvent désigner, par convention, celui d'entre eux qui assurera la maîtrise d'ouvrage de l'opération. Cette convention précise les conditions d'organisation de la maîtrise d'ouvrage exercée et en fixe le terme.* ».

La convention de maîtrise d'ouvrage unique, conclue entre la Commune de Grimaud et la Communauté de Communes du Golfe de Saint-Tropez, a été ratifiée le 7 octobre 2019 et désigne la Commune Maître d'Ouvrage Unique.

1.2 Analyse réglementaire

Les opérations de travaux en contact avec le milieu marin sont soumises à plusieurs réglementations intégrées dans le Code de l'Environnement (CE). Les articles L.214-1 à L.214-6 du CE permettent de déterminer le régime auquel est soumis les travaux : Autorisation ou Déclaration.

Le projet de renaturation de plage de Saint-Pons est donc soumis à la réglementation suivante.

1.2.1 Articles L.122-1 à 9 du Code de l'Environnement

L'article I au R.122-2 du CE stipule que *les projets relevant d'une ou plusieurs rubriques énumérées dans le tableau annexé au présent article font l'objet d'une évaluation environnementale, de façon systématique ou après un examen au cas par cas*. L'annexe à l'article R.122-2 précise :

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
11. Travaux, ouvrages et aménagements en zone côtière.		a) Ouvrages et aménagements côtiers destinés à combattre l'érosion et travaux maritimes susceptibles de modifier la côte par la construction notamment de digues, de môles, de jetées, d'enrochements, d'ouvrages de défense contre la mer et d'aménagements côtiers constituant un système d'endiguement. b) Reconstruction d'ouvrages ou aménagements côtiers existants.
13. Travaux de rechargement de plage.		Tous travaux de rechargement de plage.
15. Récifs artificiels.		Création de récifs artificiels.

➤ **Projet soumis à examen au cas par cas.**

1.2.2 Articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement

« Les installations, ouvrages, travaux et activités visés à l'article L.214-1 sont définis dans une nomenclature, établie par décret en Conseil d'État après avis du Comité national de l'eau, et soumis à Autorisation ou à Déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques compte tenu notamment de l'existence des zones et périmètres institués pour la protection de l'eau et des milieux aquatiques ».

La rubrique de la nomenclature concernée par l'opération est :

Titre 4, Rubrique 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 d'un montant supérieur ou égal à 160 000 euros mais inférieur à 1 900 000 euros (D) »

Comme indiqué en section 1.5, le budget prévisionnel du projet est estimé à environ 1 372 000 € H.T. (aléas 10 % compris).

- **Projet soumis à Déclaration.**

1.2.3 Articles L.414-4 du Code de l'Environnement

L'article L.414-4 précise que *les programmes ou projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après « Evaluation des incidences Natura 2000 ».*

Le projet est distant de plus de 7 km du site « Corniche Varoise » (FR9301624).

- **Projet non soumis à évaluation des incidences Natura 2000.**

1.3 Description des travaux

1.3.1 Désartificialisation du rivage

Le projet consiste à déposer la digue longitudinale en enrochements située sur la partie centrale de la plage. Le démontage de l'ouvrage sera réalisé sur un linéaire de 80 ml environ, y compris les retours aux extrémités. Il s'effectuera à minima jusqu'à la côte -1,00m NGF (fonds sableux), mais l'excavation devra descendre au-delà tant que des enrochements sont mis à jour. Le volume à déposer a été estimé à 500 m³.

Il est possible que la section de plage recule de quelques mètres, par conséquent l'opération sera menée conjointement avec le rechargement.

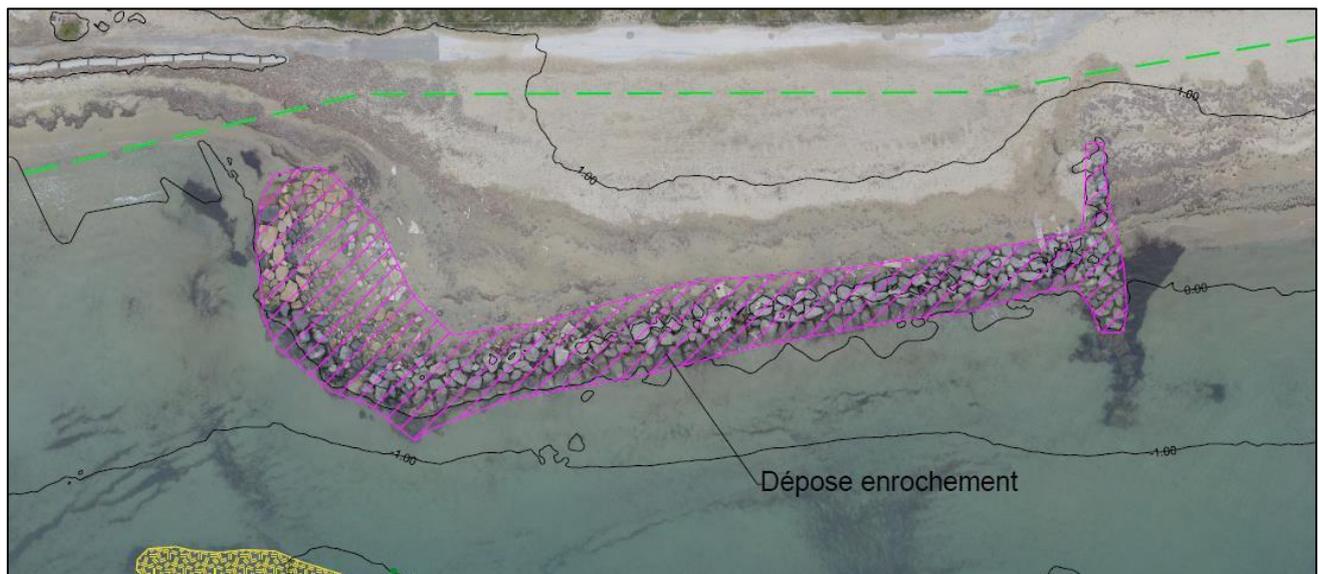


Figure 1 - Extrait du plan de phase PRO décrivant le retrait de la digue en enrochements (désartificialisation)

Les travaux suivants seront donc réalisés :

- Terrassement, évacuation (tri et stockage sur place, en arrière de la zone de chantier ; réutilisation d'une partie des matériaux sur site, dans la mesure du possible) ;
- Dépollution pyrotechnique sur l'ensemble du linéaire de la digue, notamment son extrémité avec l'excavation du bunker de la 2^{de} Guerre Mondiale et des munitions qu'il contient.

Cette opération sera réalisée en collaboration avec le Groupement des Plongeurs Démineurs (GPD) de la Méditerranée (Marine Nationale). Les opérations seront supervisées par la préfecture Maritime, avec laquelle des échanges ont eu lieu en 2021.

Les travaux de terrassement seront réalisés à l'aide d'engins de chantier (atelier terrestre) : pelles mécaniques (godet terrassement), chargeuses, camions benne.

1.3.2 Rechargement de la plage

Le projet consiste en un rechargement de plage entre les deux épis bordant la plage. Plusieurs scénarios d'aménagement ont été testé en modélisation 1D et 2D, et les principales caractéristiques du rechargement de plage qui en découlent sont les suivantes :

- Largeur moyenne « plage sèche environ 15 m » (depuis la piste longeant le camping de la plage) puis connexion TN existant (cote 1,2 m NGF) avec pente de 1/10 ;
- Volume total : 3300 m³.

Il s'agira principalement de reprofiler le cordon sableux et d'assurer un réglage du sol de manière à combler les fosses d'affouillement induites par la dépose de l'ouvrage longitudinal existant.

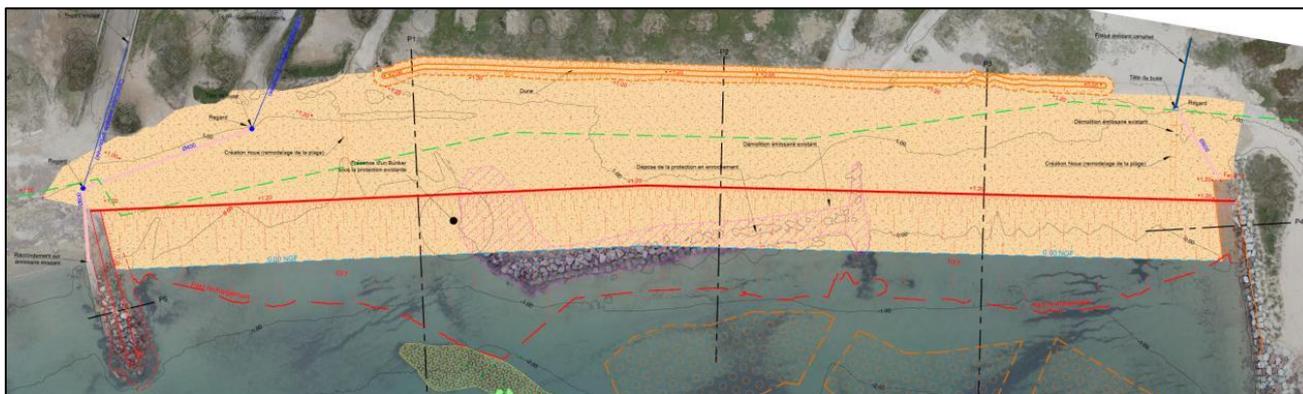


Figure 2 - Extrait du plan de phase PRO présentant l'emprise du rechargement de plage

Les sables seront chargés sur des tombereaux et/ou camions au moyen de pelles mécaniques. Les camions circuleront ensuite suivant un plan de circulation validé par le maître d'ouvrage. Le sable déposé à pied d'œuvre sera terrassé par des engins de type pelles mécaniques, pour être réglé de manière à atteindre le nouveau profil de plage.

La source de sable identifiée pour le présent projet est la carrière Lafarge du Beausset, présentant un D₅₀ moyen de 0,5 mm.

1.3.3 Atténuateur de houle biomimétique

Le projet consiste à mettre en place un atténuateur de houle immergé, situé à quelques dizaines de mètres du littoral. Il jouera le rôle d'une « barre sédimentaire externe » permettant d'une part de limiter l'impact des houles de tempête et d'autre part de limiter le départ des sables de la plage vers le large. La solution retenue ne bloque pas le transit sédimentaire (dérive littorale) et permet de conserver le cycle naturel d'évolution saisonnière des plages avec un profil d'hiver et un profil d'été.

La morphologie de l'ouvrage et des modules le composant s'inspireront de la micro-complexité des environnements naturels, offrant ainsi de petites anfractuosités à l'image des petits fonds côtiers de Méditerranée. Ces cavités permettent l'installation des jeunes individus, qui trouvent dans cet environnement un abri contre la prédation, l'hydrodynamisme, et s'alimentent de l'ensemble des espèces colonisant les dispositifs artificiels biomimétiques. En complément, des modules à forte complexité structurelle seront installés, reproduisant les réseaux racinaires typique d'une mangrove, ou encore les forêts de Kelp ou herbiers de Posidonie.

Au regard de ces caractéristiques s'inspirant des environnements naturels, l'approche retenue ici peut être qualifiée de biomimétique.

Plusieurs configurations d'atténuateurs de houle ont été testées en modélisations 1D et 2D, suivant le nombre de brise-lame immergés et leurs longueurs. Dans ces modèles, la cote d'arase de l'ensemble des ouvrages a été fixée à -0,5 m NGF. La solution retenue à la suite de ces modélisations est la suivante : mise en œuvre d'un brise-lame immergé de 120 ml entrecoupé par 2 chenaux de 10 m de large.

La morphologie en plan (2D) de l'ouvrage est dictée par des contraintes opérationnelles et environnementales :

- Insertion entre les isobathes 1 et 2 m uniquement : il n'est pas prévu de régler les fonds marins mécaniquement. Par conséquent il convient de limiter l'emprise de l'ouvrage, afin d'éviter un dénivelé trop important sur la surface accueillant les modules artificiels biomimétiques constitutifs de l'ouvrage ;
- Respect d'une distance limite de 10 m avec les herbiers à *P. oceanica*, conformément aux préconisations classiquement retenues pour ce type de cas de figure (construction d'un ouvrage à proximités d'herbiers protégés ; cf. guide RAMOGE de 2006).

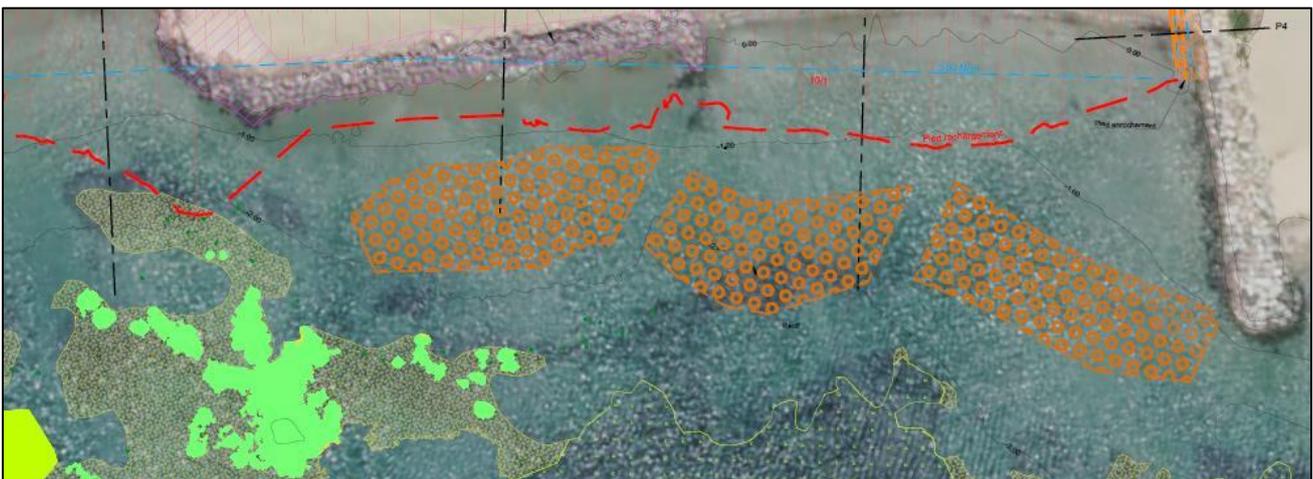


Figure 3 - Extrait du plan de phase PRO décrivant la disposition optimale de l'atténuateur de houle biomimétique

De plus, différentes dispositions d'unités ont été testé en canal à houle numérique afin d'optimiser la rugosité générale de l'ouvrage notamment, mais également les espacements entre modules, les formes, etc. Il en ressort que la configuration qui fonctionne le mieux consiste en un récif avec 3 rangées de modules, d'une porosité de 0,75.

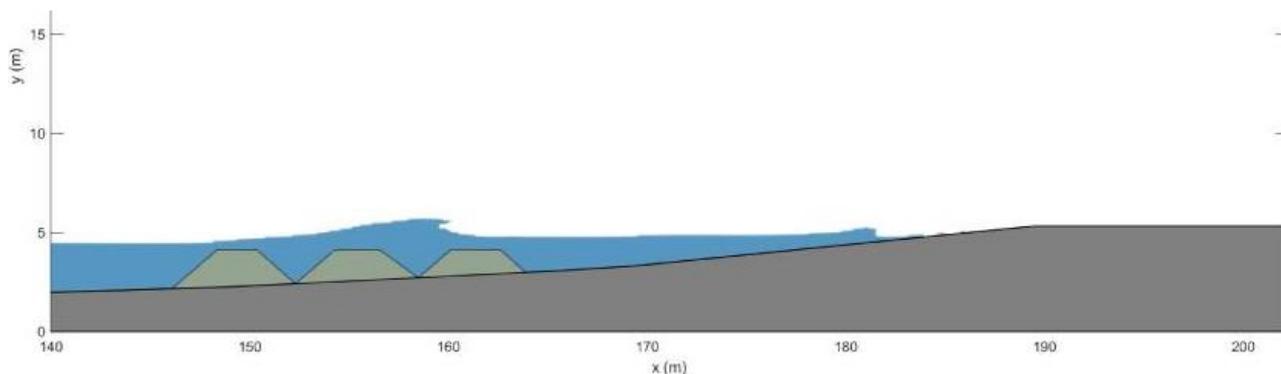


Figure 4 - Extrait du rapport de phase PRO présentant la configuration optimale de l'atténuateur de houle biomimétique

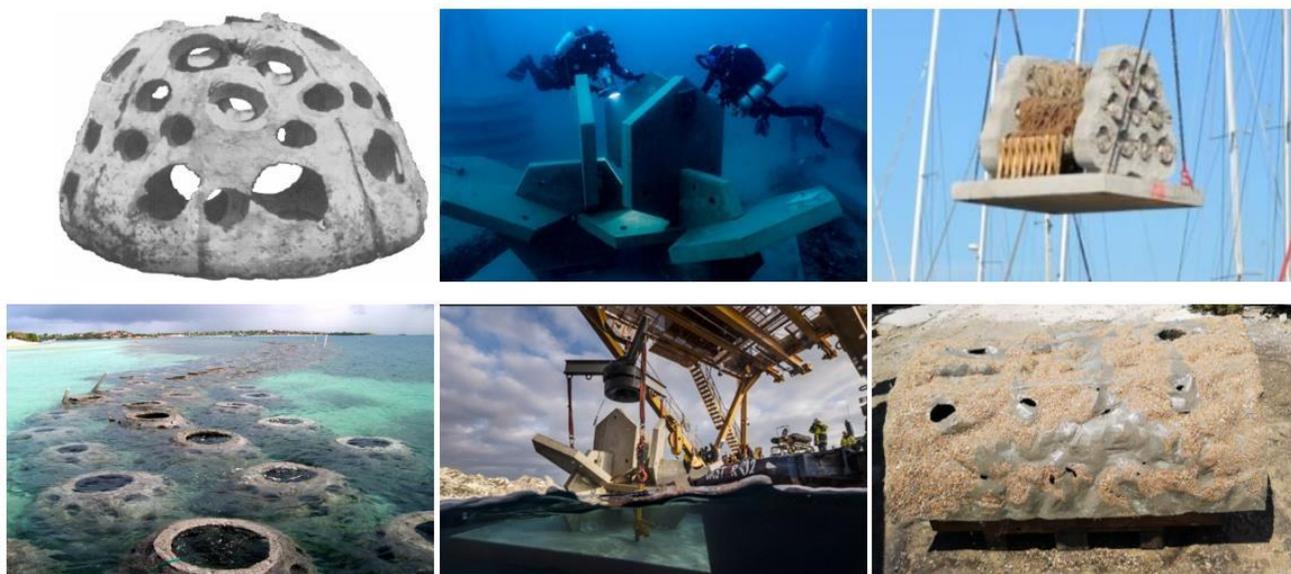


Figure 5 - Exemples de modules artificiels biomimétiques qui pourraient constituer l'atténuateur de houle biomimétique

En cas de récif en béton, ce dernier devra être résistant au milieu marin, soit avec les caractéristiques suivantes (norme NF EN 206-1) :

- Classe d'exposition : XS2 (zone immergée) ;
- Classe de résistance : C35/45 ;
- Teneur minimale en ciment : 320 kg/m³.

La mise en place de l'ouvrage immergé biomimétique se fera selon les travaux suivants :

- Terrassement sous-marin / réglage sol ;
 - Il n'est pas prévu d'excavation ;
 - Pas de problème de dépollution pyrotechnique ;
- Pose d'unités préfabriquées (récifs artificiels).

Les travaux nécessiteront un atelier terrestre et maritime (barge avec grue flèche treillis, ou pelle sous-marine).

Nota bene : le respect des règles de commande publique ne permet pas à ce stade d'indiquer de façon définitive et précise le type de module artificiel qui sera mis en œuvre. Cependant, le cahier des charges de la consultation publique visant les travaux imposera aux entrepreneurs de proposer une solution répondant aux caractéristiques présentées ici, tant sur le dimensionnement (120 ml entrecoupé de 2 chenaux de 10 m, 3 rangées de modules sur 15 m de profondeur, et une porosité

globale de l'ouvrage de 0,75) que sur les fonctionnalités écologiques résultant d'une conception biomimétique (présence d'anfractuosités typiques des petits fonds rocheux de Méditerranée, possibilités de mouvements sédimentaires transversaux et longitudinaux, reproduction des complexités typiques des herbiers / varechs).

1.3.4 Création du cordon dunaire végétalisé

Le projet consiste en la création d'un cordon dunaire de faible altimétrie (0,8 m de haut), qui sera localisé sur la première rangée d'emplacements du camping adjacent. L'ouvrage sera végétalisé, et protégé du piétinement par des ganivelles.

Ces dernières seront constituées de lattes de châtaignier reliées par du fil de fer torsadé. Elles seront accrochées sur des fils de fer tendus entre des piquets de châtaignier implantés régulièrement. Ce seront des ganivelles basses d'environ 50 cm de hauteur. Elles auront un rôle de piège à sable, de brise-vent et de guidage des usagers.

Même si les retours d'expérience sur le littoral varois montrent que les casiers de ganivelles se végétalisent très rapidement, il sera procédé à l'implantation d'espèces pionnières correspondant au cortège végétal spécifique des dunes mobiles tels que l'oyat, le chiendent des dunes ou encore l'euphorbe des rivages.



Figure 6 - Extrait du plan de phase PRO présentant l'emprise du cordon dunaire

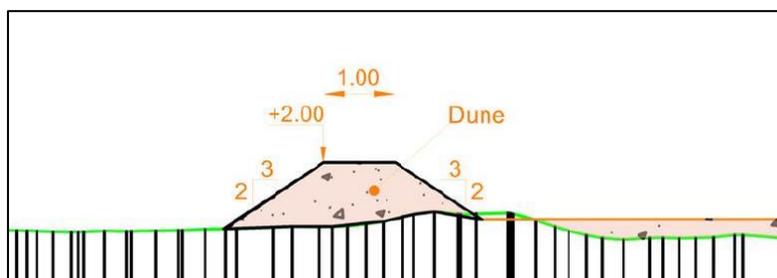


Figure 7 - Extrait du carnet de coupes de phase PRO décrivant le profil du cordon dunaire

Il s'agit ici de réaliser des travaux de terrassement nécessitant un atelier terrestre. Ils seront complétés par un procédé d'ensemencement et la pose de ganivelles.

1.3.5 Réhabilitation des émissaires EP

Afin de réhabiliter les émissaires situés aux deux extrémités de la plage, les travaux suivants seront exécutés :

- Création d'une conduite Ø800 à partir d'un fossé existant canalisé et se raccordant à l'émissaire EP de l'épi est ;
- Création d'une conduite Ø800 à partir d'une canalisation existante et se raccordant à l'émissaire EP de l'épi ouest ;
- Création d'une conduite Ø400 raccordant la canalisation existante du camping à celle se raccordant à l'émission EP de l'épi ouest ;
- Mise en place d'une protection anti-affouillement du fossé de l'émissaire du camping à proximité de l'épi est.

Les diamètres des conduites ont été calculé en phase AVP à partir des estimations des débits de pointe des bassins versants.

La protection anti-affoulement du fossé de l'émissaire du camping sera réalisé en enrochements liaisonnés. La relation empirique donnée par Isbach conduit à proposer un enrochement d'un D50 de 20 kg pour une vitesse de courant de 3 m/s. En référence à la norme NF EN 13383-1, il est proposé de retenir un enrochement léger de classe 20/40 kg (LMA10/60).

$$D_{50min} = 0,7 V^2 / (2 g (\gamma_s - \gamma_w) / \gamma_w) = 0,25 \text{ m soit } 20 \text{ kg (avec } V = 3 \text{ m/s ; } \gamma_s = 2,3 \text{ T/m}^3)$$

Les canalisations à mettre en œuvre seront de diamètres 400 et 800 mm, en béton armé et installées sur une couche d'assise en ballast 20/40.

Les enrochements mis en place pour la protection anti-affoulement pourront être ceux déposés lors des travaux de démolition de la digue longitudinale si leur D_{50} est à minima de 0,25 m et s'ils sont en bon état (pas de réutilisation d'enrochements cassés ou de différentes natures). Ces enrochements pourront être liaisonnés pour garantir une meilleure imbrication si nécessaire.

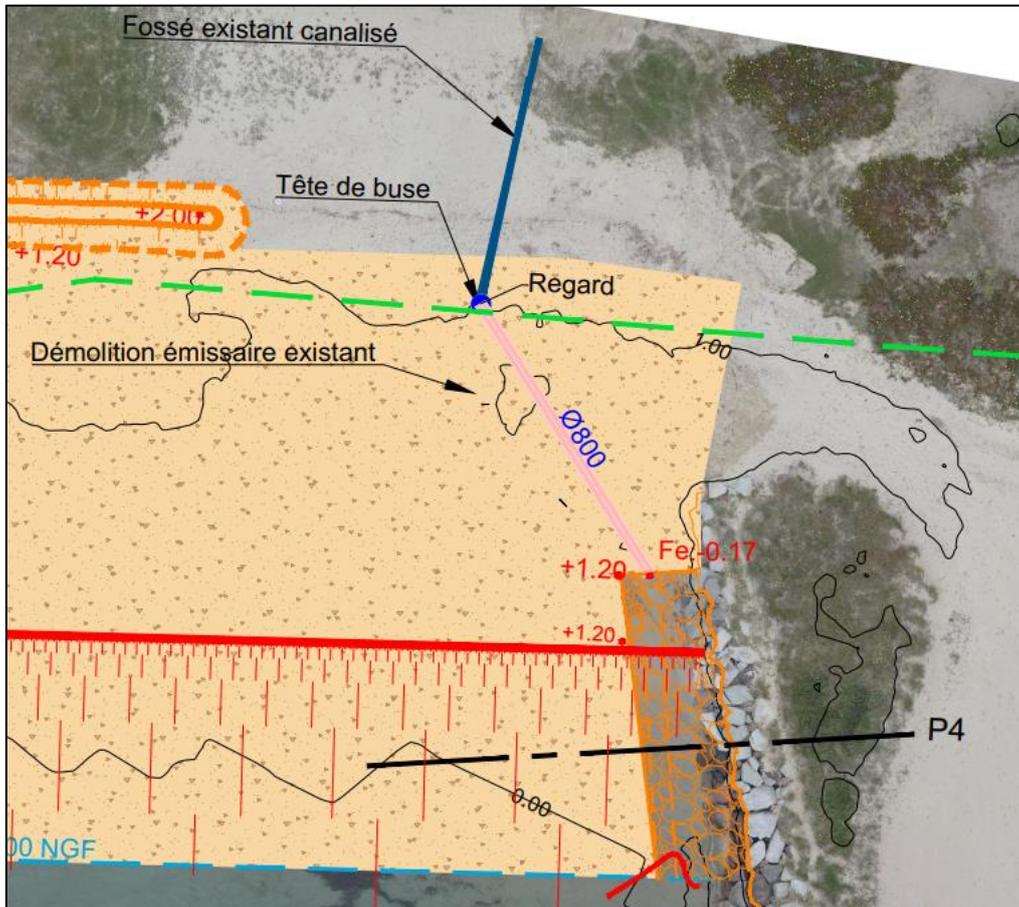


Figure 8 - Extrait du plan de phase PRO décrivant la reprise de l'émissaire Est

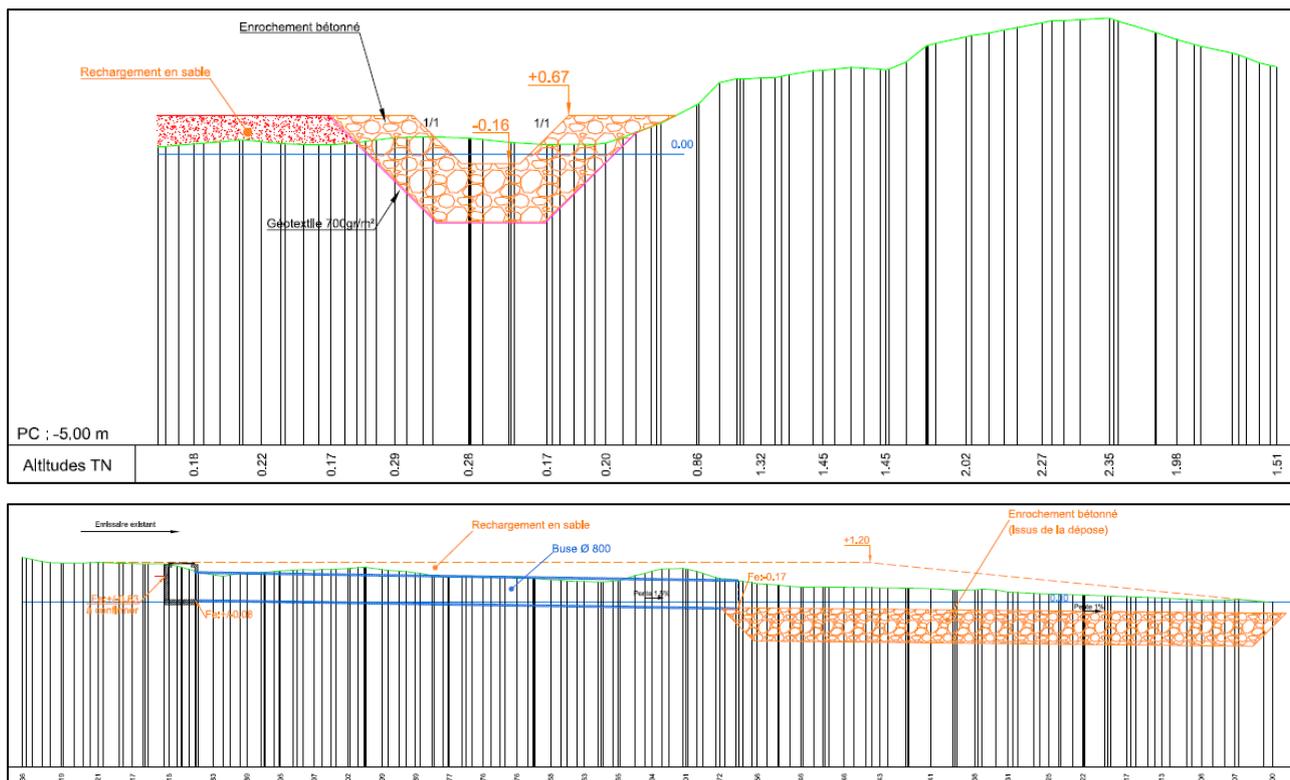


Figure 9 - Extraits du carnet de coupes de phase PRO présentant la reprise de l'émissaire Est

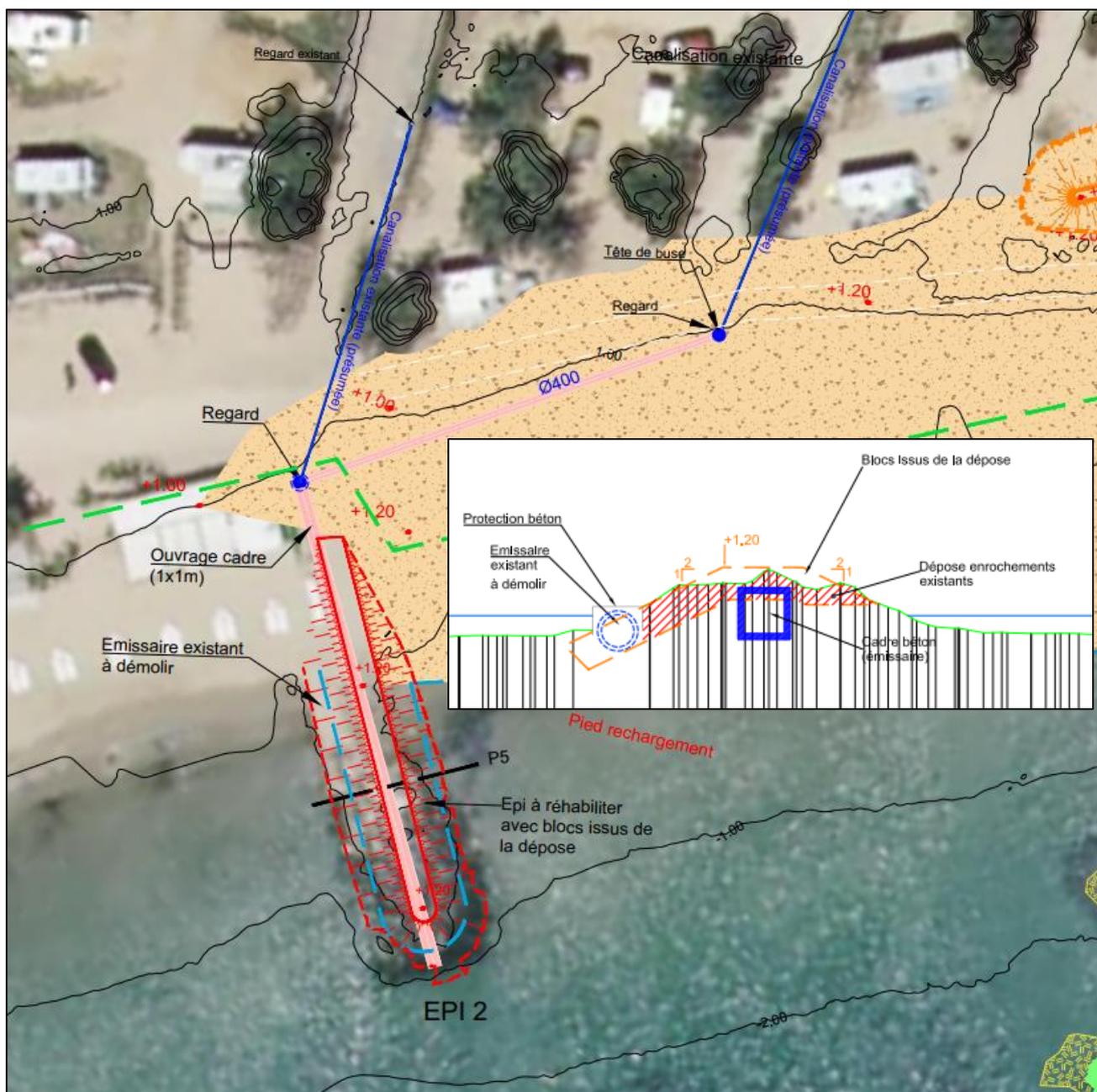


Figure 10 - Extrait du plan et du carnet de coupes de phase PRO décrivant la reprise de l'émissaire Ouest

Il s'agit ici de réaliser des travaux de terrassement nécessitant un atelier terrestre uniquement, puisqu'il n'y a pas de conduite sous-marine.

1.4 Planning des travaux

La durée prévisionnelle des travaux est de 20 semaines, soit 5 mois ; avec un démarrage aussitôt la saison estivale terminée, soit le 15 octobre.

	2024																													
	SEPTEMBRE				OCTOBRE				NOVEMBRE				DECEMBRE				JANVIER				JUIN				JUILLET					
Renaturation de la plage de Saint-Pons	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	22	23	24	25	26	27	28	29	30
TRAVAUX LOT 1 - AMENAGEMENTS ET RESEAUX																														
Préparation de chantier																														
Installation de chantier et amenée/repli du matériel																														
Dépose de la protection en enrochements																														
<i>Mise en sécurité pyrotechnique</i>																														
Rechargement de la plage en sable																														
Création du cordon dunaire																														
Prolongement des émissaires																														
LOT 2 - RECIFS ARTIFICIELS																														
Préparation de chantier																														
Amenée/repli du matériel																														
Préparation terrain																														
Pose des récifs																														

Figure 11 - Planning prévisionnel de la phase de travaux

1.5 Budget de l'opération

Une provision de 10% d'aléa a été prise en compte dans l'estimation financière en raison de différentes incertitudes persistantes :

- Lot 1 : les cubatures de rechargement de plage ont été réalisés sur la base du MNT, le relevé topographique de début de travaux affinera les volumes de sable à mettre en œuvre ;
- Lot 1 : la présence d'engins pyrotechniques nécessitant une dépollution qui impactera les cadences de terrassement ;
- Lot 1 : l'incertitude liée à la position exacte des réseaux ;
- Lot 2 : les cadences de pose des récifs artificiels peuvent varier suivant le type de récifs utilisé.

Le montant hors taxe des travaux, donné avec une provision de pour aléas de 10%, s'élève à :

- 852 582,50 € HT pour le lot 1 travaux d'aménagements (dépose de l'ouvrage en enrochements, rechargement de plage et création d'un cordon dunaire) et réseaux ;
- 519 200,00 € HT pour le lot 2 comprenant la mise en œuvre de l'atténuateur de houle biomimétique.

2 Etat initial de l'environnement

2.1 Topo-bathymétrie

2.1.1 Etat actuel

La société SEMANTIC TS a réalisé un levé topo-bathymétrique le 5 mars 2021, à l'aide d'un navire océanographique, équipé :

- d'un D-GPS RTK Mobile couplé à une centrale inertielle CODA Octopus FS185+ ;
- d'un sonar latéral interféromètre de nouvelle génération KONGSBERG NG+ (permet d'établir l'imagerie sonar latéral en même temps que la bathymétrie multifaisceaux) ;
- d'un profileur de célérité VALEPORT Mini SVS P.

La Figure 13 combine les acquisitions du 5 mars 2021 avec le Litto3D de juin 2012 : on constate que la zone de projet est caractérisée par des petits fonds, où la profondeur n'excède pas -3 m.



Figure 12 - Trajectoire du navire océanographique lors de la mission du 5 mars 2021

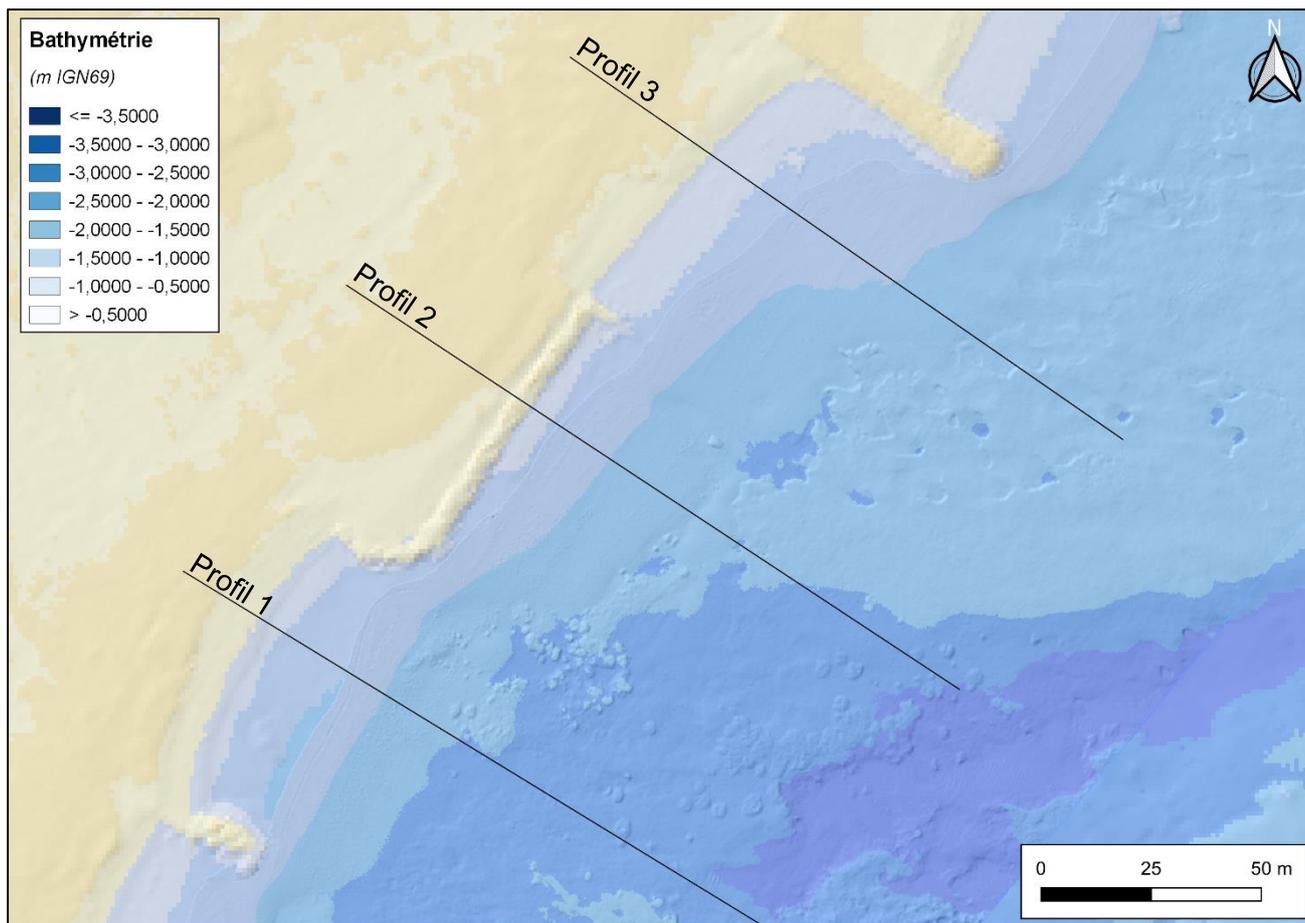
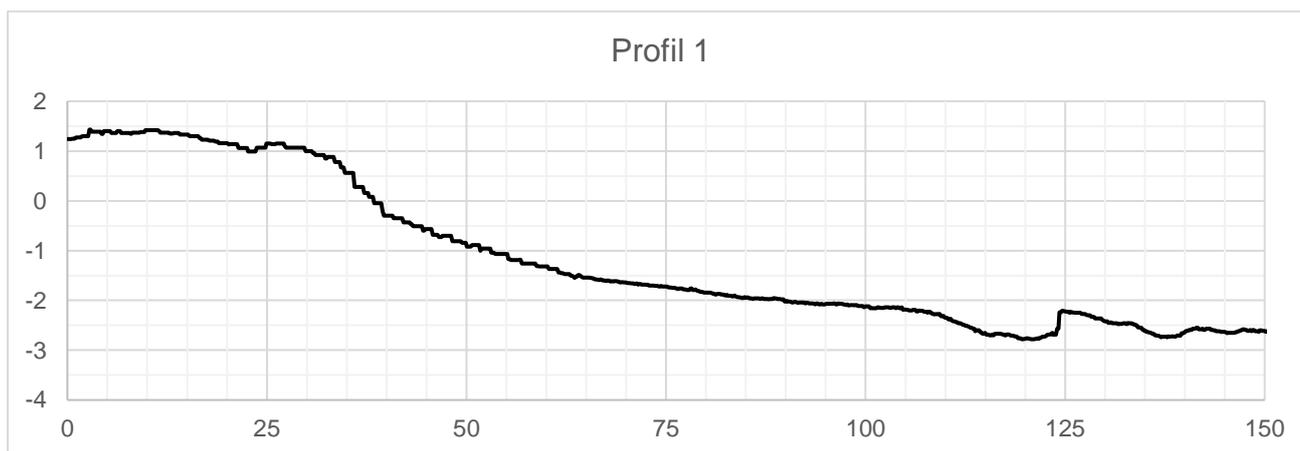
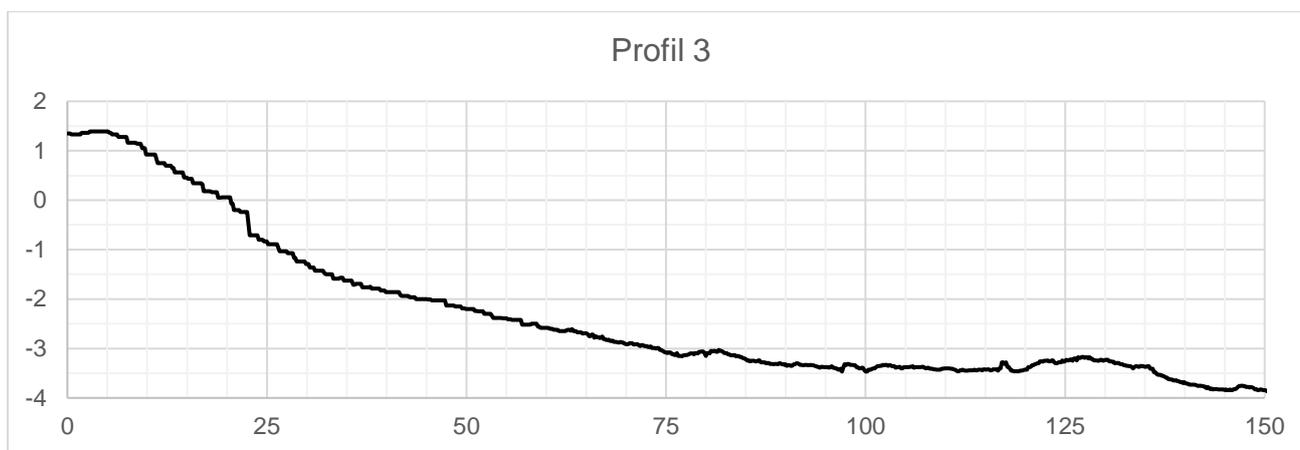
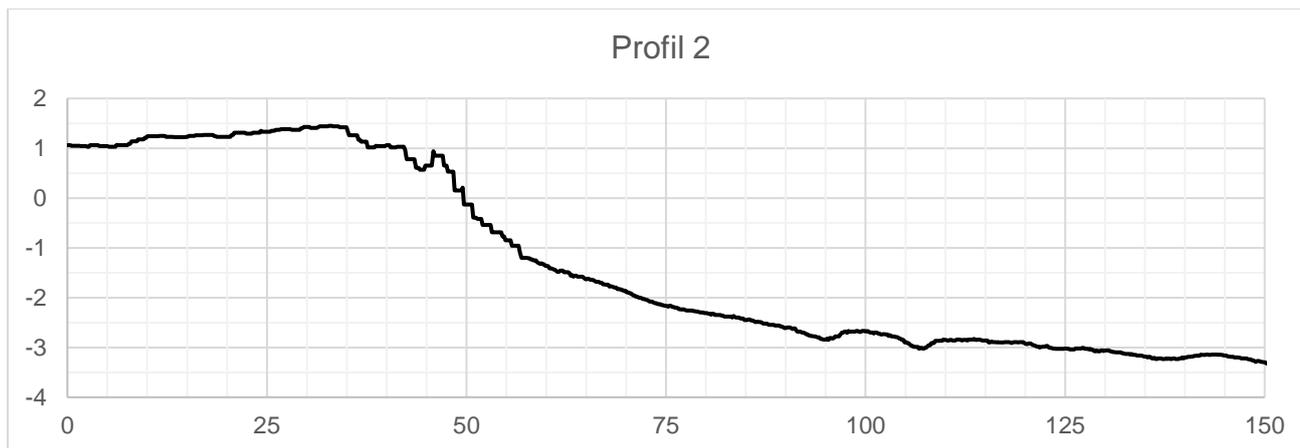


Figure 13 - Carte topo-bathymétrique de la zone de projet : levé multifaisceaux de mars 2021 et Litto3D de juin 2012

Les profils de plage affichent de faibles pentes, de l'ordre de 3%. La pente de la plage immergée au droit de la digue est légèrement plus importante, et tend vers 4% (cf. profil n°2).





2.1.2 Etat antérieur

L'analyse historique (1923 – 2014) de l'évolution du trait de côte de la plage de Saint-Pons – Les Mûres permet de mettre en évidence une tendance généralisée à l'érosion sur l'ensemble du secteur :

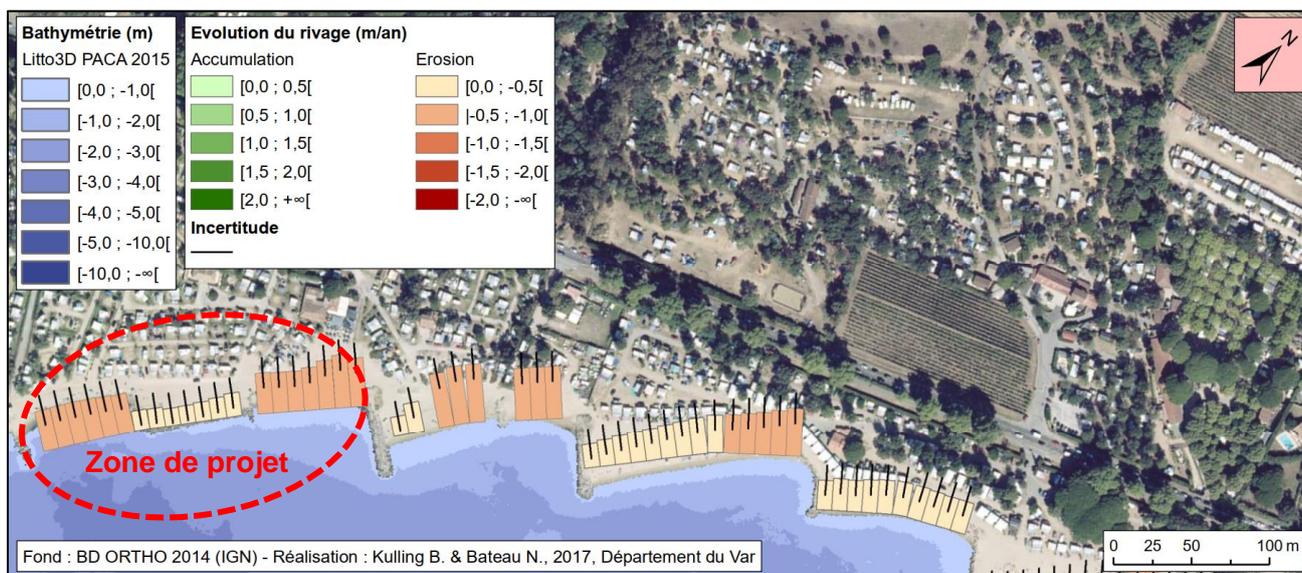


Figure 14 - Taux de recul du rivage à une échelle de temps quasi-séculaire

Cependant, cette tendance est en réalité fortement influencée par le recul massif constaté entre 1923 et 1954, comme le montre la figure ci-après.

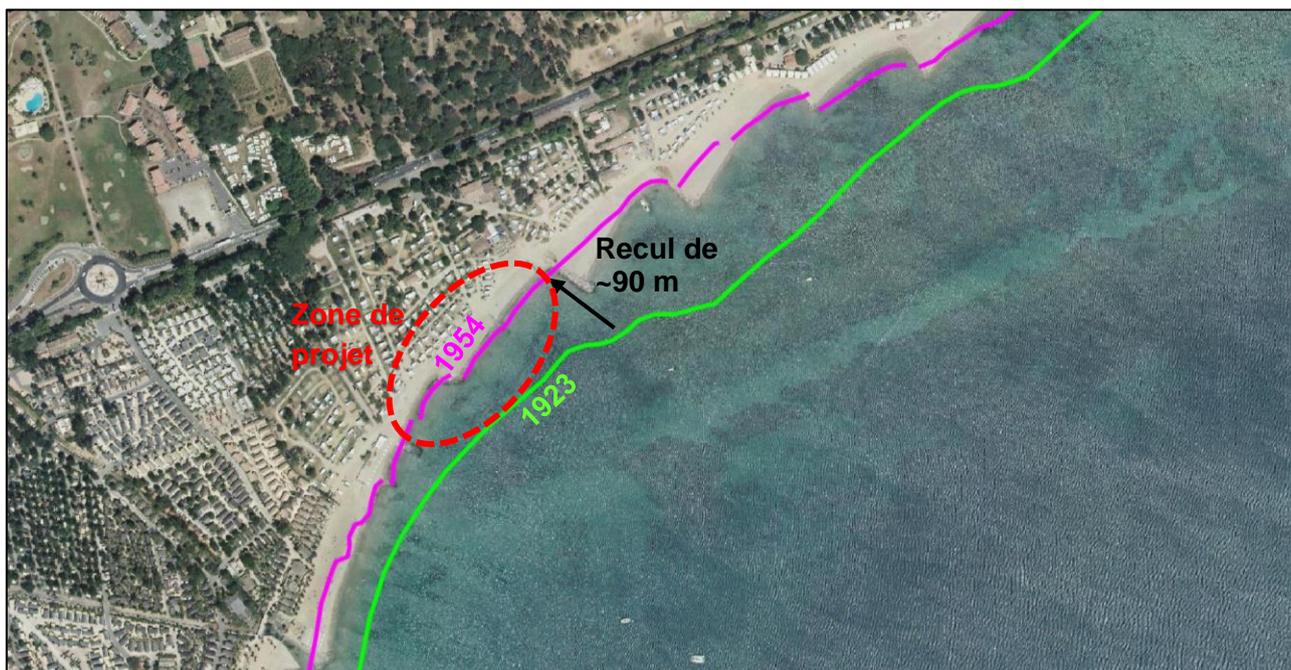


Figure 15 - Evolution historique du rivage de la plage de Saint-Pons - Les Mûres (fond : BD Ortho® 2017)

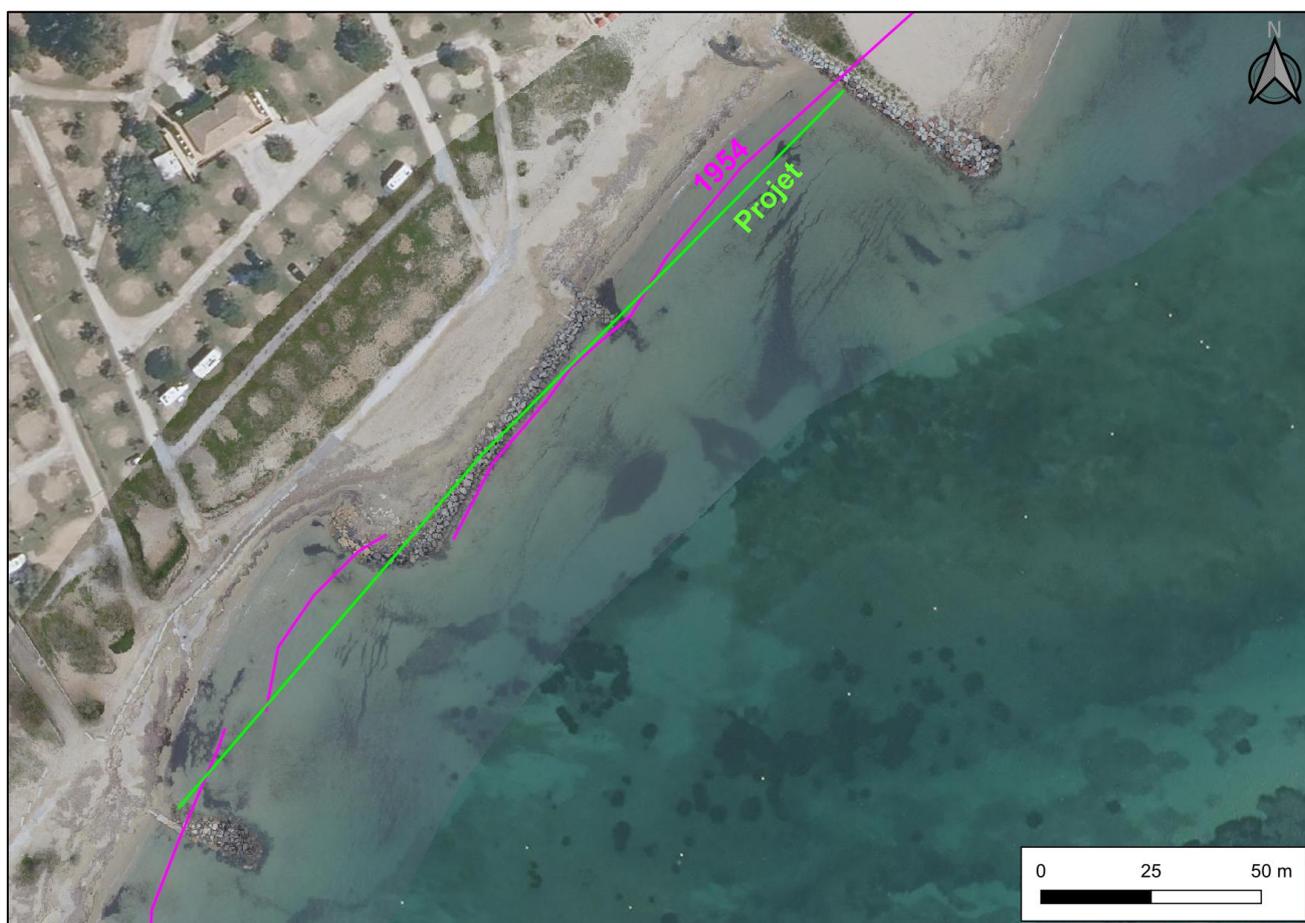


Figure 16 - Projection du trait de côte après recharge ; comparaison avec la position du rivage en 1954 (fond : orthodrone de mars 2021 ©CREOCEAN)

2.2 Sédimentologie

D ₅₀ (mm)	Date
150	31/03/2006
230	31/03/2006
350	31/03/2006
355	10/04/2017
355	10/04/2017
355	10/04/2017
416	16/01/2019
514	16/01/2019
206	05/03/2021
528	08/04/2021
981	08/04/2021

La Figure 17 compile l'ensemble des analyses sédimentaires réalisées sur la zone de projet depuis 2006. Elle est caractérisée par une forte hétérogénéité des sédiments en présence, avec des valeurs de diamètre médian (D₅₀) des sédiments comprises entre 150 et 981 µm (sables fins à moyens).

Echantillon moyen

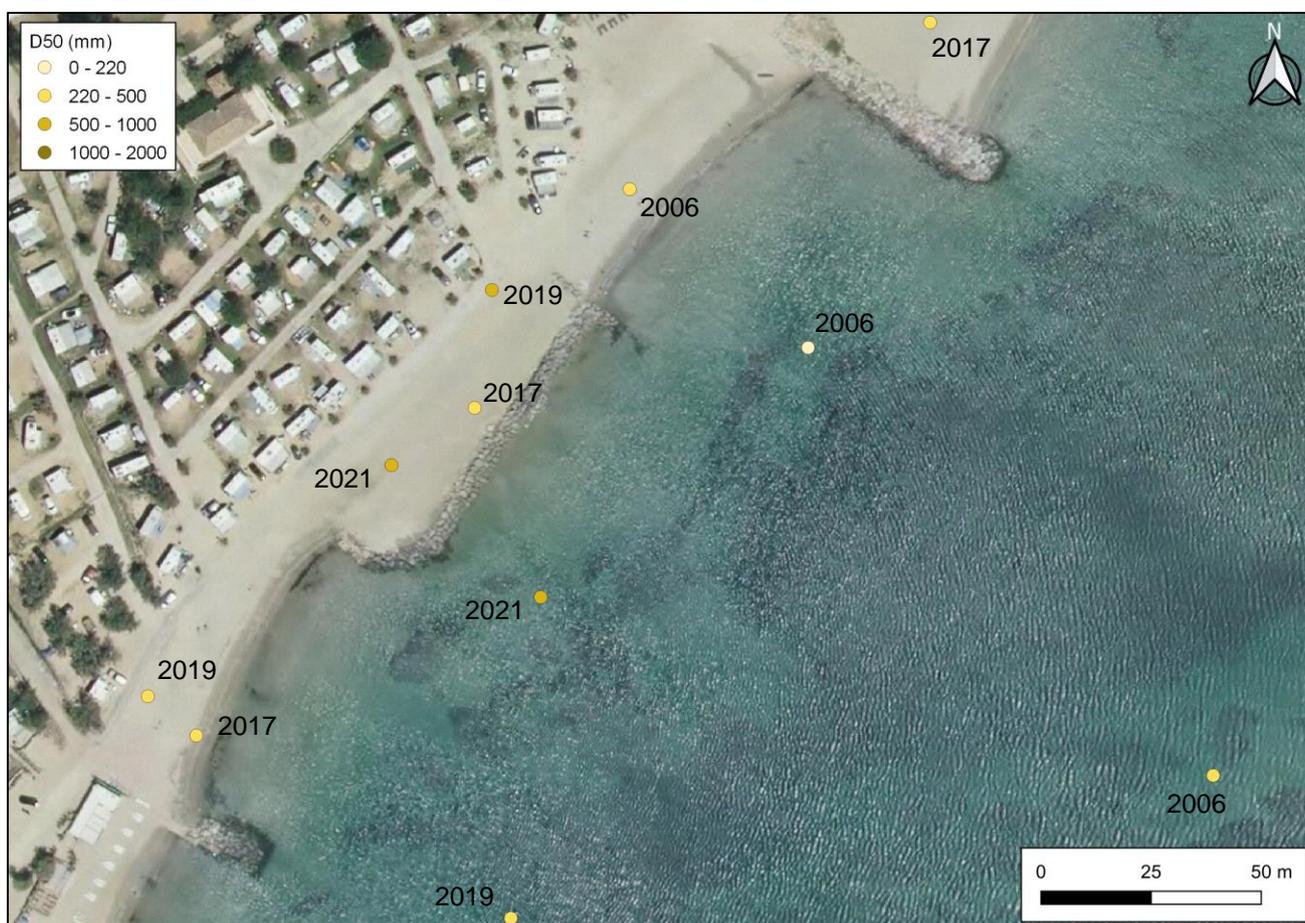


Figure 17 - Granulométrie des sédiments sur la zone de projet (diamètre médian, D₅₀) : synthèse de toutes les analyses connues (fond : BD Ortho® IGN)

2.3 Biocénoses

2.3.1 Herbiers à posidonie et cymodocée

2.3.1.1 Evaluation DCE¹

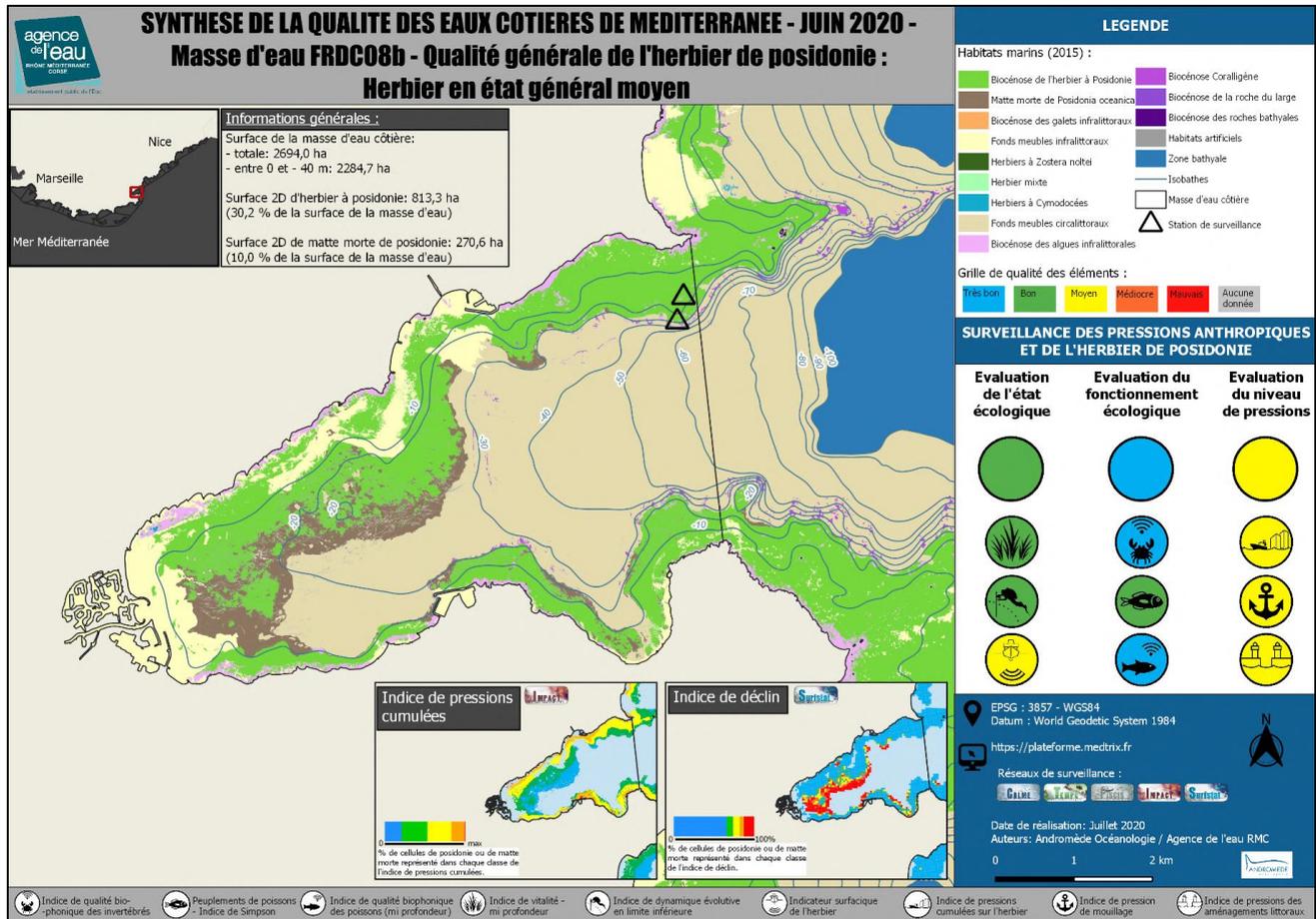


Figure 18 - Evaluation de l'état de santé des herbiers à l'échelle de la masse d'eau « Golfe de Saint-Tropez » : l'état final est caractérisé de « moyen »

Les données concernant l'état de santé des herbiers de Posidonie et des récifs coralligènes sont nombreuses. Elles proviennent de plusieurs dispositifs de surveillance mis en place depuis une dizaine d'années en Méditerranée française (cf. plateforme cartographique en ligne MEDTRIX : <https://plateforme.medtrix.fr/>). Deux dispositifs sont dédiés à la surveillance biologique de ces écosystèmes : le réseau de surveillance RECOR pour le suivi des récifs coralligènes et le réseau de surveillance TEMPO pour le suivi de l'herbier de posidonie.

L'acquisition de paramètres tous les trois ans dans chaque région sur des sites répartis tout le long du littoral méditerranéen français fournit de nombreuses données ponctuelles. En parallèle, elles sont complétées par d'autres réseaux opérés lors de la même campagne de terrain : PISCIS (peuplements ichtyologiques), CALOR (température de fond), et CALME (acoustique). Les données surfaciques des réseaux IMPACT (modélisation des pressions anthropiques côtières) et SURFSTAT (analyse surfacique des habitats marins) complètent ces données biologiques, mais sont acquises à des périodes temporelles différentes, plus longues.

¹ Extrait de Atlas de synthèse – Année 2020. Surveillance biologique et qualité des eaux de Méditerranée. Edition Andromède Océanologie & Agence de l'eau RMC. 120 p.

Les données issues de ces différents dispositifs se complètent et permettent in fine d'évaluer l'état général des écosystèmes herbier de posidonie d'une part et récifs coralligènes d'autre part.

Pour mieux appréhender l'ensemble des informations acquises dans les dispositifs de surveillance et cette notion de bon fonctionnement de l'écosystème, les données les plus récentes ont été regroupées et synthétisées dans cet atlas cartographique de surveillance biologique.

L'atlas s'appuie sur le référentiel européen de définition des objectifs de qualité que sont les masses d'eau côtières de la Directive Cadre eau 2000/60/CE. Pour chaque masse d'eau, l'information acquise par les dispositifs de surveillance biologique est présentée dans sa forme synthétique et individuelle mais également au travers d'un triplet de qualification « état écologique, état du fonctionnement écologique, niveau de pressions ». Ce triplet permet de qualifier chaque masse d'eau. Il permet de donner une qualification générale de l'état de santé des herbiers : c'est ce que présente la Figure 18.

2.3.1.2 Approche surfacique

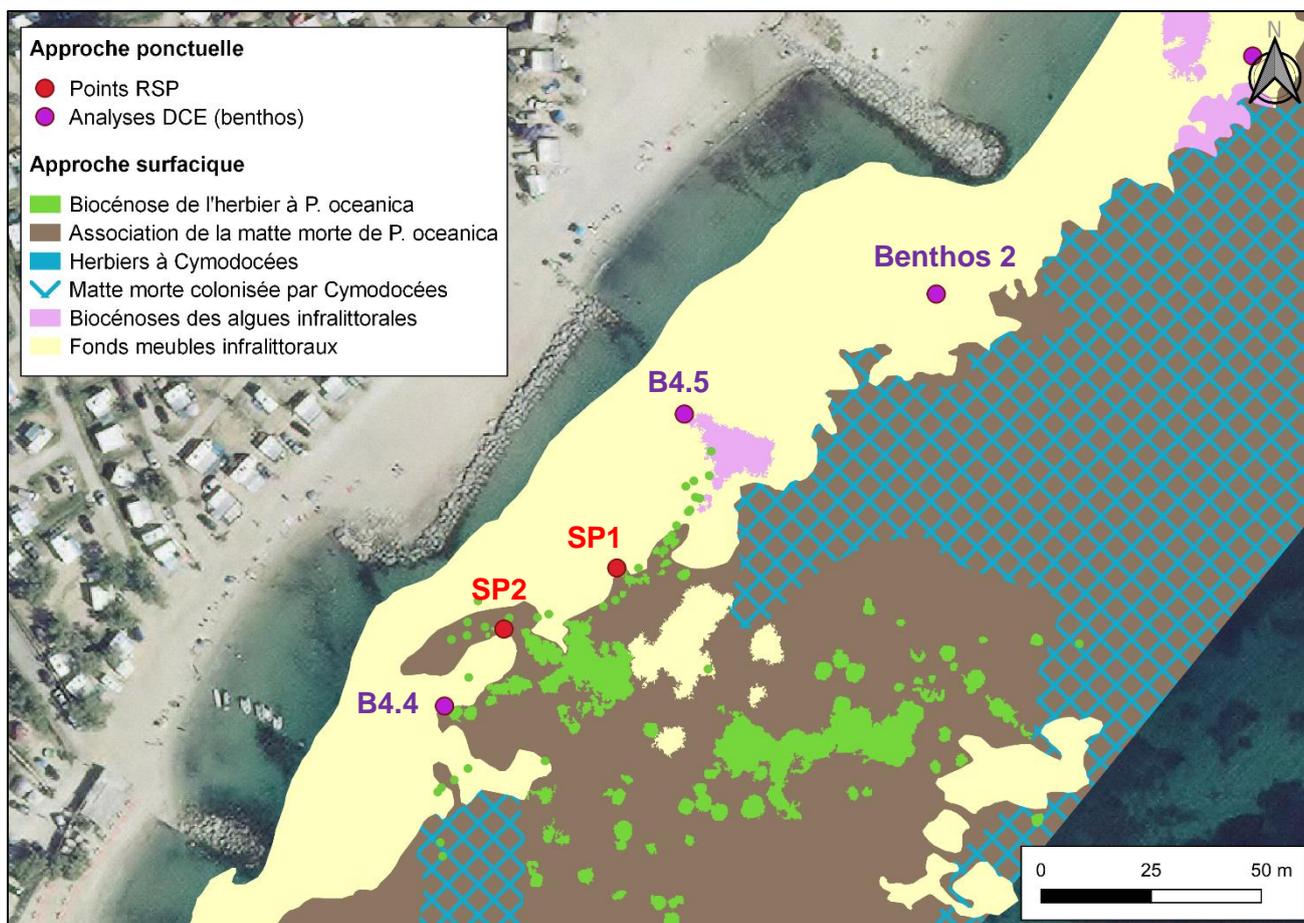


Figure 19 - Classification de la nature du fond marin à l'aide des acquisitions à l'interféromètre et des vérités de terrain ; position des analyses ponctuelles (RSP et DCE)

A partir des acquisitions *in-situ* réalisées le 5 mars 2021 avec l'interféromètre, SEMANTIC TS réalise une classification de la nature du fond marin à l'aide de vérités de terrain en date du 10 mars 2021 (vidéo HD sous-marine tractée géoréférencée) : la cartographie finale est présentée dans la Figure 19. La méthodologie appliquée par SEMANTIC TS est conforme aux recommandations du guide CARTOCEAN.

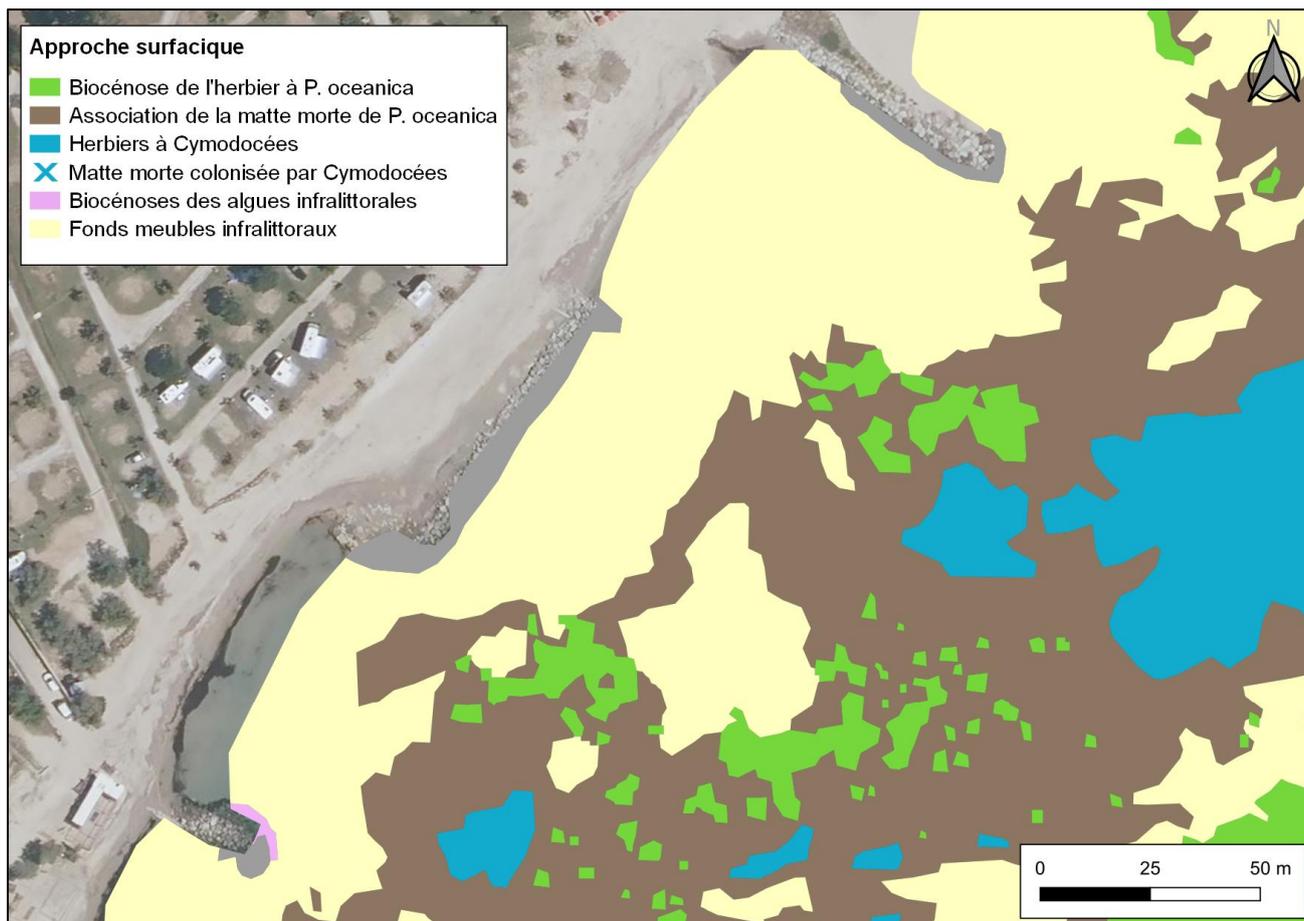


Figure 20 - Classification de la nature du fond marin DONIA® Expert (données consultées en novembre 2021 sur la plateforme de surveillance MEDTRIX)

On note par ailleurs des différences majeures et un gain de résolution significatif par rapport à la cartographie DONIA® Expert proposée par la plateforme MEDTRIX (Figure 20). Par conséquent, la comparaison entre les deux jeux de cartes n'est pas pertinente.

2.3.1.3 Approche ponctuelle

L'Observatoire Marin du Golfe de Saint-Tropez a été missionné par la Commune de Grimaud pour la réalisation d'un diagnostic « RSP » sur le secteur de Saint-Pons.

Lors de la mission de terrain du 23 mars 2021, deux sites de suivi du Réseau de Surveillance Posidonie ont été définis et matérialisés à l'aide de bornes de type Faynot© (cf. Figure 19) :

- Point « SP1 » : 43° 16,813'N – 6° 35,224'E – Profondeur 2 m
- Point « SP2 » : 43° 16,806'N – 6° 35,204'E – Profondeur 2,3 m

Des mesures de densité, déchaussement et pourcentage de rhizomes plagiotropes/orthotropes ont été réalisées, ainsi que des prises de vue, selon le protocole du RSP.

2.3.1.3.1 Densité

2.3.1.3.1.1 Méthodologie

La densité correspond au nombre de faisceaux de posidonie par unité de surface. Le faisceau est défini comme un ensemble de feuilles de posidonie regroupées autour d'un même centre de croissance.

Prof.	DA	DSI	DN	DSS
1	← 822	↔	934↔1158	→
2	← 646	↔	758↔982	→
3	← 543	↔	655↔879	→
4	← 470	↔	582↔806	→
5	← 413	↔	525↔749	→
6	← 367	↔	479↔703	→
7	← 327	↔	439↔663	→
8	← 294	↔	406↔630	→
9	← 264	↔	376↔600	→
10	← 237	↔	349↔573	→
11	← 213	↔	325↔549	→
12	← 191	↔	303↔527	→
13	← 170	↔	282↔506	→
14	← 151	↔	263↔487	→
15	← 134	↔	246↔470	→
16	← 117	↔	229↔453	→
17	← 102	↔	214↔438	→
18	← 88	↔	200↔424	→
19	← 74	↔	186↔410	→
20	← 61	↔	173↔397	→
21	← 48	↔	160↔384	→
22	← 37	↔	149↔373	→
23	← 25	↔	137↔361	→
24	← 14	↔	126↔350	→
25	← 4	↔	116↔340	→
26		↔	106↔330	→
27		↔	96↔320	→
28		↔	87↔311	→
29		↔	78↔302	→
30		↔	70↔294	→
31		↔	61↔285	→
32		↔	53↔277	→
33		↔	46↔270	→
34		↔	38↔262	→
35		↔	31↔255	→
36		↔	23↔247	→
37		↔	16↔240	→
38		↔	10↔234	→
39		↔	3↔227	→
40		↔	↔221	→

Tableau 1 - Classification de l'herbier en fonction de la densité (m²) et de la profondeur (m). DA = densité anormale, DSI = densité sub-normale inférieure, DN = densité normale, DSS = densité sub-normale supérieure (Pergent-Martini, 1944 ; Pergent et al., 1995)

Les faisceaux sont dénombrés à l'intérieur de quadrats de 0,2 x 0,2 m (0,04 m²) posés au hasard à l'intérieur de l'herbier. Trois mesures de densité sont réalisées derrière chaque balise afin de quantifier la variabilité de ce paramètre.

Densité de l'herbier (nombre de faisceaux par m²)

Profondeur (en m)	Très Bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
1	> 1133	1133 à 930	930 à 727	727 à 524	< 524
2	> 1067	1067 à 863	863 à 659	659 à 456	< 456
3	> 1005	1005 à 808	808 à 612	612 à 415	< 415
4	> 947	947 à 757	757 à 567	567 à 377	< 377
5	> 892	892 à 709	709 à 526	526 à 343	< 343
6	> 841	841 à 665	665 à 489	489 à 312	< 312
7	> 792	792 à 623	623 à 454	454 à 284	< 284
8	> 746	746 à 584	584 à 421	421 à 259	< 259
9	> 703	703 à 547	547 à 391	391 à 235	< 235
10	> 662	662 à 513	513 à 364	364 à 214	< 214
11	> 624	624 à 481	481 à 338	338 à 195	< 195
12	> 588	588 à 451	451 à 314	314 à 177	< 177
13	> 554	554 à 423	423 à 292	292 à 161	< 161
14	> 522	522 à 397	397 à 272	272 à 147	< 147
15	> 492	492 à 372	372 à 253	253 à 134	< 134
16	> 463	463 à 349	349 à 236	236 à 122	< 122
17	> 436	436 à 328	328 à 219	219 à 111	< 111
18	> 411	411 à 308	308 à 204	204 à 101	< 101
19	> 387	387 à 289	289 à 190	190 à 92	< 92
20	> 365	365 à 271	271 à 177	177 à 83	< 83
21	> 344	344 à 255	255 à 165	165 à 76	< 76
22	> 324	324 à 239	239 à 154	154 à 69	< 69
23	> 305	305 à 224	224 à 144	144 à 63	< 63
24	> 288	288 à 211	211 à 134	134 à 57	< 57
25	> 271	271 à 198	198 à 125	125 à 52	< 52
26	> 255	255 à 186	186 à 117	117 à 47	< 47
27	> 240	240 à 175	175 à 109	109 à 43	< 43
28	> 227	227 à 164	164 à 102	102 à 39	< 39
29	> 213	213 à 154	154 à 95	95 à 36	< 36
30	> 201	201 à 145	145 à 89	89 à 32	< 32
31	> 189	189 à 136	136 à 83	83 à 30	< 30
32	> 179	179 à 128	128 à 77	77 à 27	< 27
33	> 168	168 à 120	120 à 72	72 à 24	< 24
34	> 158	158 à 113	113 à 68	68 à 22	< 22
35	> 149	149 à 106	106 à 63	< 63	
36	> 141	141 à 100	100 à 59	< 59	
37	> 133	133 à 94	94 à 55	< 55	
38	> 125	125 à 88	88 à 52	< 52	
39	> 118	118 à 83	83 à 48	< 48	
40	> 111	111 à 78	78 à 45	< 45	

Tableau 2 - Propositions de lignes directrices pour la standardisation des méthodes de cartographie et de surveillance des magnoliophytes marines en Méditerranée (Pergent-Martini C. et Pergent G., 2010. PNUE and CAR-ASP / Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées)

Une classification intégrant la profondeur a été proposée par Pergent-Martini (1994) et Pergent *et al.* (1995), et remise à jour en 2010 (PNUE and CAR/ASP – Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées, 2011). La variabilité du facteur densité est expliquée à 54 % par la profondeur, ce qui intègre également la pénétration de la lumière.

La grille de lecture simplifiée ainsi proposée classe l'herbier en quatre catégories : densité anormale, sub-normale inférieure, normale et sub-normale supérieure (tableaux 1 et 2).

Nota bene : La période de suivi préconisée se situe au printemps (mai/juin). Par conséquent, les résultats présentés ci-après ne sont là que pour donner une idée de la vitalité de l'herbier avant travaux et sont intégrés, uniquement à titre indicatif, aux grilles de classification de Pergent-Martini (1994) et Pergent *et al.* (1995), et de Pergent-Martini et Pergent (2010).

2.3.1.3.1.2 Résultats

N°	Mesure 1		Mesure 2		Mesure 3		Moyenne	Moyenne	Ecart type (/m ²)	Coef. de Variation (%)
	Densité /0,04 m ²	Densité /m ²	Densité /0,04 m ²	Densité /m ²	Densité /0,04 m ²	Densité /m ²	Densité /0,04 m ²	Densité /m ²		
1	24	600	23	575	18	450	22	541,7	80,4	14,8
2	16	400	16	400	18	450	17	416,7	28,9	6,9
Moyenne								479,2	87,2	18,2

Nombre de relevés : 6

- Valeurs de densité : 400 < > 600 faisceaux /m².
- Densité moyenne = 479 faisceaux /m² avec un coefficient de variation moyen de 18 %.

La densité est qualifiée d'anormale et de médiocre d'après les classifications de Pergent-Martini (1994), Pergent *et al.* (1995), Pergent-Martini et Pergent (2010).

2.3.1.3.2 Déchaussement

2.3.1.3.2.1 Méthodologie

Les rhizomes de posidonie peuvent croître soit horizontalement (rhizomes plagiotropes), ce qui permet à l'herbier d'étendre sa surface de recouvrement, soit verticalement (rhizomes orthotropes) pour lutter contre l'enfouissement. Aussi, le déchaussement des rhizomes permet d'apprécier l'hydrodynamisme et les déplacements sédimentaires d'une zone.

La mesure de ce paramètre doit être réalisée selon les conventions décrites par Boudouresque *et al.* (1980) :

- Le déchaussement d'un rhizome orthotrope correspond à la distance entre la base des feuilles et la surface du sédiment, moins deux centimètres,
- Le déchaussement d'un rhizome plagiotrope correspond à la distance entre la partie inférieure des rhizomes et la surface du sédiment.

Ce paramètre est mesuré directement en plongée à l'aide d'un petit réglet gradué tous les 5 mm. Derrière chaque balise, 5 mesures de déchaussement sont réalisées. Les déchaussements moyens des rhizomes sont ensuite comparés avec des échelles de classification utilisées par le Réseau de Surveillance Posidonie (Charbonnel *et al.*, 2000) (cf. tableau ci-dessous).

Déchaussement (valeurs seuil)	Interprétation
Inférieur à 5 cm	Déchaussement faible
5 à 15 cm	Déchaussement moyen
Supérieur à 15 cm	Déchaussement important

2.3.1.3.2 Résultats

Nombre de relevés : 10

- Valeurs de déchaussement des rhizomes : 8 < > 21 cm.
- Déchaussement moyen = 15 cm avec un coefficient de variation de 33 %, relevant une hétérogénéité dans les résultats obtenus.

Suivant la classification adoptée par le Réseau de Surveillance Posidonie (Charbonnel *et al.*, 2000), le déchaussement est important.

2.3.1.3.3 Pourcentage de rhizomes plagiotropes / orthotropes

2.3.1.3.3.1 Méthodologie

Les rhizomes croissent verticalement (rhizomes dits orthotropes) ou horizontalement (rhizomes dits plagiotropes) en fonction de différents facteurs (lumière, espace disponible, apports sédimentaires).

En limite ou en bordure des taches et îlots de posidonie, la présence de nombreux rhizomes plagiotropes est un indice de bonne vitalité de l'herbier, car elle traduit une tendance à la progression. Inversement, un pourcentage élevé de rhizomes plagiotropes au sein même de l'herbier peut traduire une réponse de l'herbier à un stress, causé par exemple par une pression de mouillage élevée (Francour *et al.*, 1997).

La position majoritaire des rhizomes de posidonie est donc notée et la proportion de rhizomes plagiotropes est estimée en bordure d'herbier, le long des balises. Selon les pourcentages de rhizomes plagiotropes obtenus, une échelle d'interprétation est proposée (cf. tableau ci-dessous).

Pourcentage de rhizomes plagiotropes	Interprétation
Inférieur à 30%	Herbier généralement stable, avec peu ou pas de progression
30% à 70%	Légère tendance à la progression
Supérieur à 70%	Nette tendance à la progression

2.3.1.3.3.2 Résultats

N° de Balise	Nature des rhizomes	Dénombrement	%
Balise 1	Plagiotrope	16	80
	Orthotrope	4	20
Balise 2	Plagiotrope	20	100
	Orthotrope	0	0

Un pourcentage de rhizomes plagiotropes supérieur à 70 % traduit un herbier en bonne santé avec une tendance à la progression (Francour *et al.* 1997). Cependant, les résultats obtenus sur une mesure ne suffisent pas à confirmer cette interprétation, notamment au regard du fort déchaussement observé.

2.3.1.3.4 Photographies

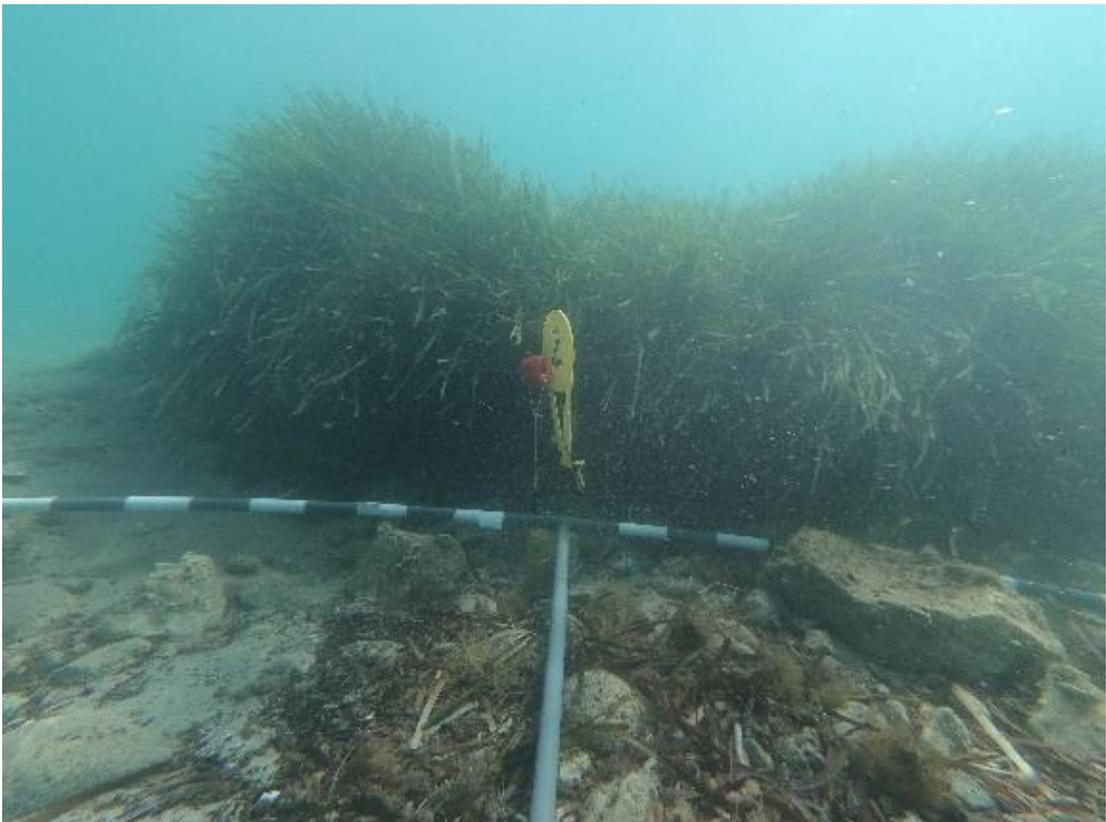
2.3.1.3.4.1 Balise SP1





2.3.1.3.4.2 Balise SP2





2.3.1.3.5 Observations complémentaires

La prairie de cymodocée (*Cymodocea nodosa*) observée sur le premier point d'immersion est étendue. Son extension au sud-est n'a pas été délimitée. En limite supérieure, l'herbier présente un tombant d'environ 20 cm qui montre une érosion importante.



Figure 21 - Tombant de matte morte de cymodocée



Figure 22 - Tombant déferlant

La cymodocée est une espèce pionnière, protégée au même titre que l'herbier de posidonie, sa dégradation est interdite. Elle peut s'étendre de 0 à 10 m en milieu abrité et est très sensible aux dégradations mécaniques. Le tombant témoigne d'une fragilité de cet herbier au regard des mouvements sédimentaires et des pressions anthropiques.

2.3.1.3.6 Conclusions

Au regard de la profondeur du site (environ 2 m), la densité est très faible. Ces résultats sont cohérents avec ceux obtenus lors du suivi mené en 2015 sur des points aléatoires dans le même secteur par 3 m de profondeur. La densité avait été qualifiée d'anormale et de mauvaise d'après les classifications de Pergent-Martini (1994), Pergent *et al.* (1995), Pergent-Martini et Pergent (2010). Un faible éclaircissement pourrait expliquer ce résultat, la posidonie devant puiser dans ses réserves.

Le déchaussement particulièrement important induit quant à lui une vulnérabilité de l'herbier à l'hydrodynamisme et aux ancrages. Une attention particulière devra être portée sur ce point car les mouvements sédimentaires observés sur d'autres secteurs à proximité laissent penser que la tendance pourrait s'inverser (ce cas de figure a pu être observé à Vieux Moulin dans le cadre du suivi de l'herbier).

2.3.1.4 Approche historique

La base de données SURFSTAT ne révèle pas de régression historique de l'herbier à *P. oceanica* à proximité de la zone de projet.

« L'indice de régression est calculé de la manière suivante : Indice de Régression= Surface de la matte morte (ancienne** + actuelle*) / (Surface de la matte morte (ancienne** + actuelle*) + Surface de l'herbier*) Cet indice fait l'objet d'une représentation cartographique sur un pixel de 50 mètres. »

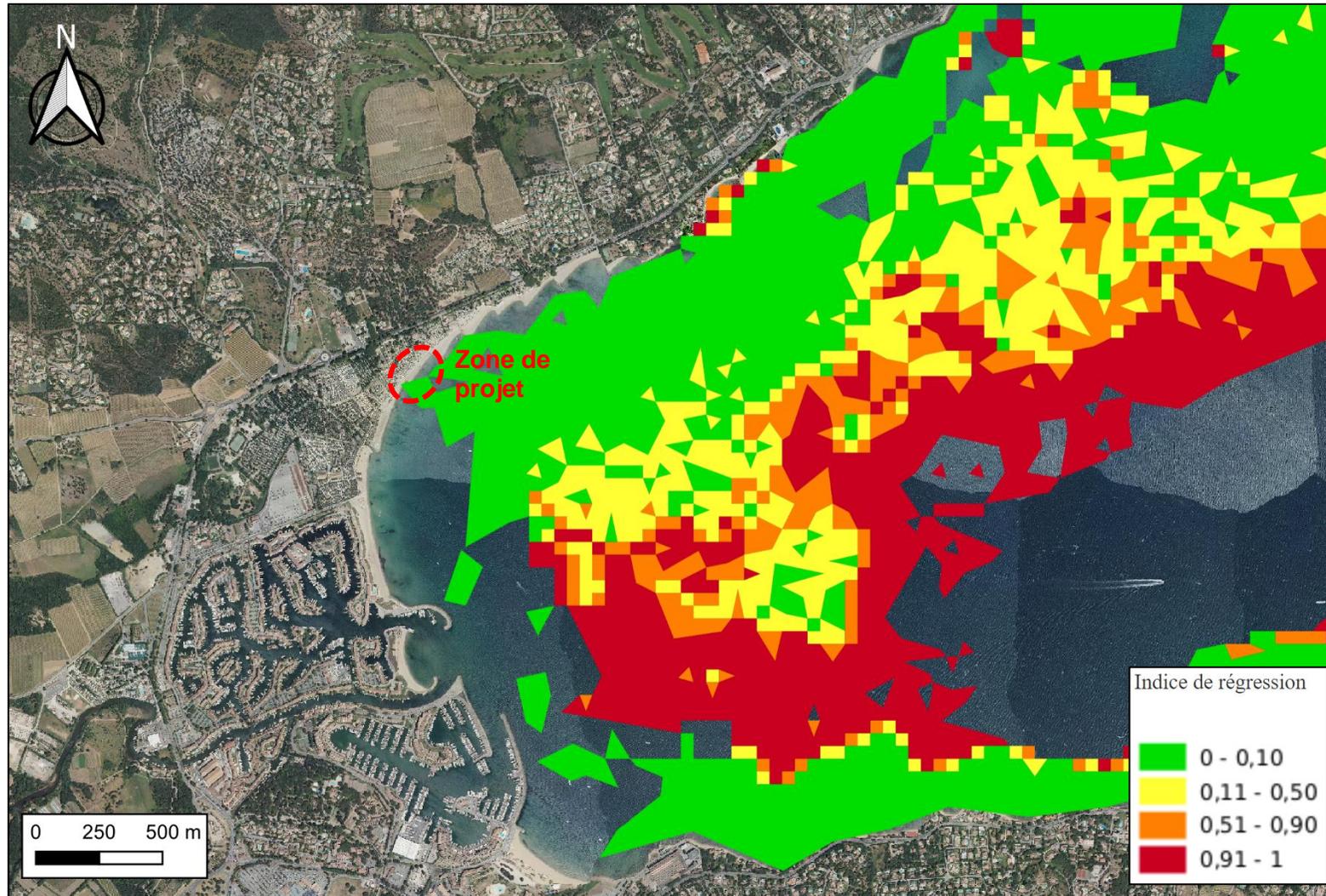


Figure 23 - SURFSTAT : Analyse surfacique des habitats marins - Données consultées le 09/2021 sur la plateforme de surveillance MEDTRIX (<https://plateforme.medtrix.fr>)

2.3.2 Habitats de substrat meuble

Conformément aux recommandations du guide EVAL_IMPACT, des échantillons ont été prélevés de façon à produire un état des lieux de l'habitat de substrat meuble, selon la méthodologie indiquée dans la fiche EH-4. Les stations sont localisées dans la zone de projet sur la Figure 19.

2.3.2.1 16 mars 2021 (station Benthos 2)

2.3.2.1.1 Densité, richesse et diversité

La densité moyenne est très faible à la station Benthos 2 ($89,7 \pm 48$ ind/m²). Il est habituel, dans des prélèvements de sédiments réalisés dans des petits fonds de sables fins bien calibrés, d'observer des densités relativement faibles.

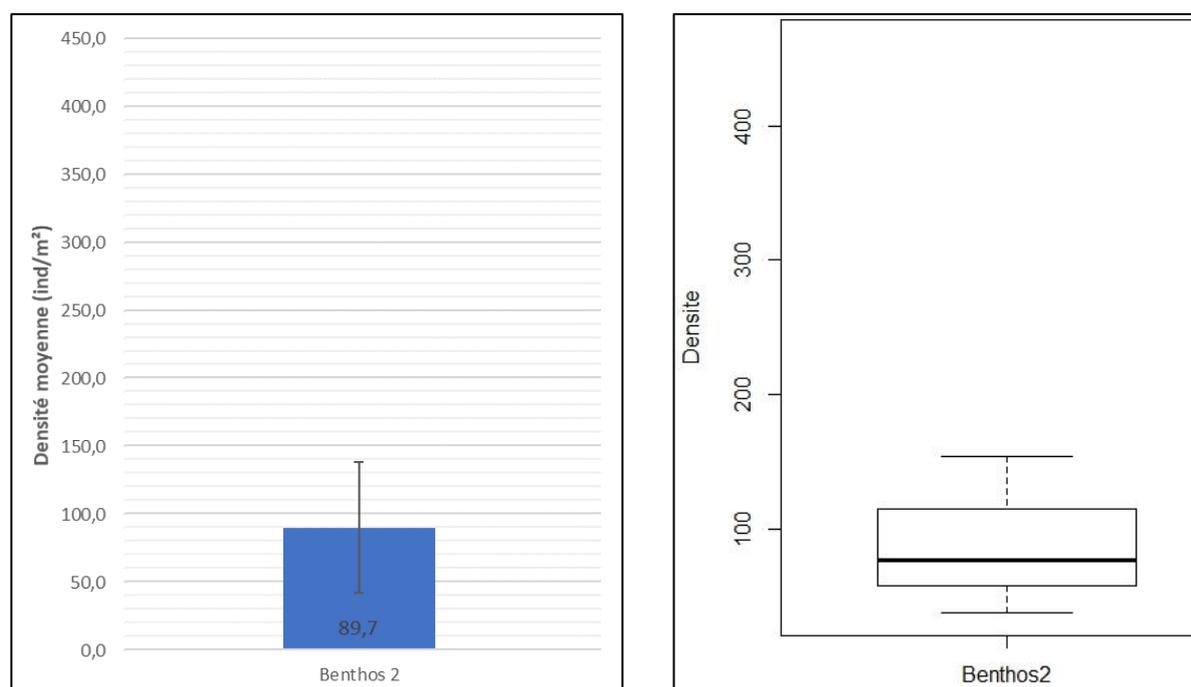


Figure 24 - Densité moyenne (à gauche) et dispersion des données de densité (à droite)

La richesse spécifique est ici exprimée en nombre moyen d'espèces par échantillon (Esp/Ech) : celle-ci varie de $1,33 \pm 0,5$ Esp/Ech à la station Benthos 2. La richesse spécifique peut ici être qualifiée de très faible.

On note que les prélèvements ont été réalisés dans des petits fonds de sables fins bien calibrés, à proximité de la plage. Il est habituel d'observer des richesses spécifiques faibles dans ces zones très côtières. Généralement, en s'éloignant vers le large, la richesse spécifique augmente.

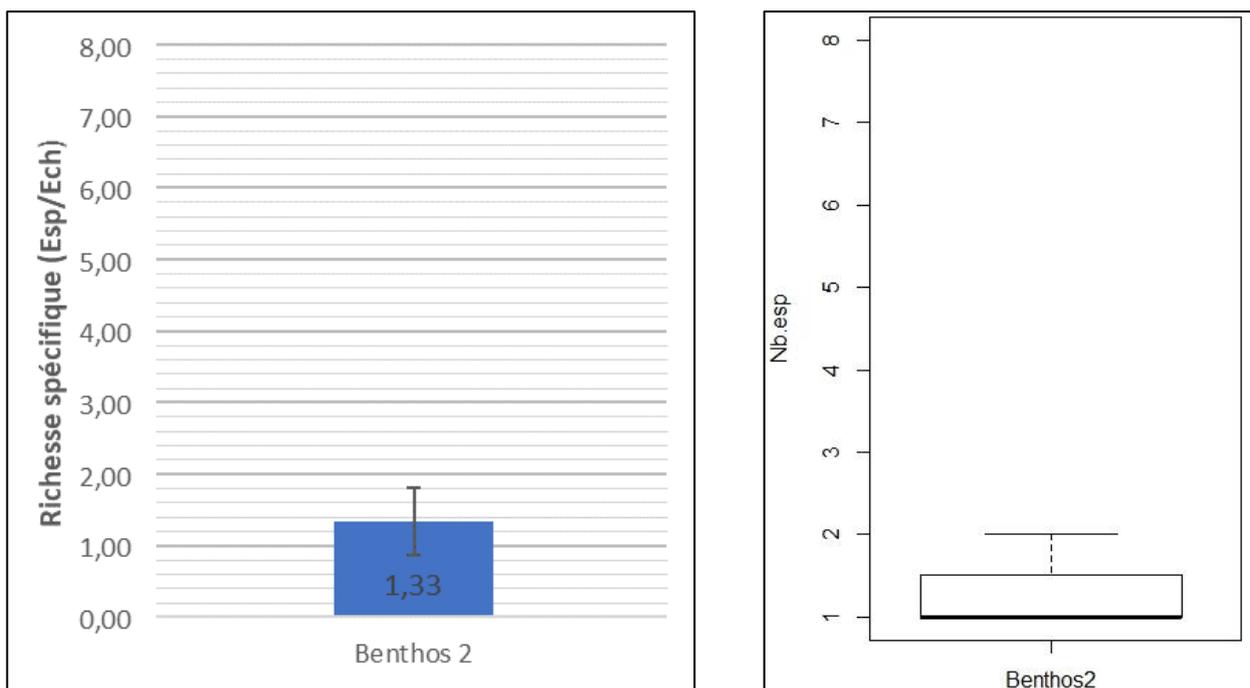


Figure 25 - Richesse spécifique moyenne (à gauche) et dispersion des données de richesse spécifique (à droite)

La diversité des peuplements est ici exprimée selon l'indice de Shannon (noté H'). Les valeurs de cet indice sont de $0,59 \pm 0,47$ à la station Benthos 2. Conventionnellement, un milieu est considéré comme présentant un bon état écologique, du point de vue de la diversité du peuplement, lorsque l'indice de Shannon est supérieur à 3 (Andral, 2007). L'état écologique des peuplements benthiques de la station Benthos 2 est considéré comme « mauvais » en termes de diversité. Ceci peut être interprété comme la dominance d'une ou de quelques espèces sur le milieu.

2.3.2.1.2 Composition taxonomique

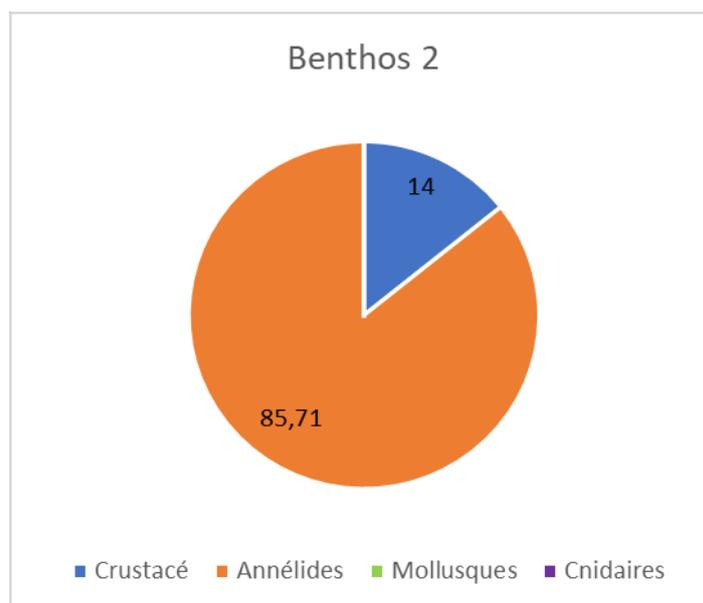


Figure 26 - Composition taxonomique de la station Benthos 2

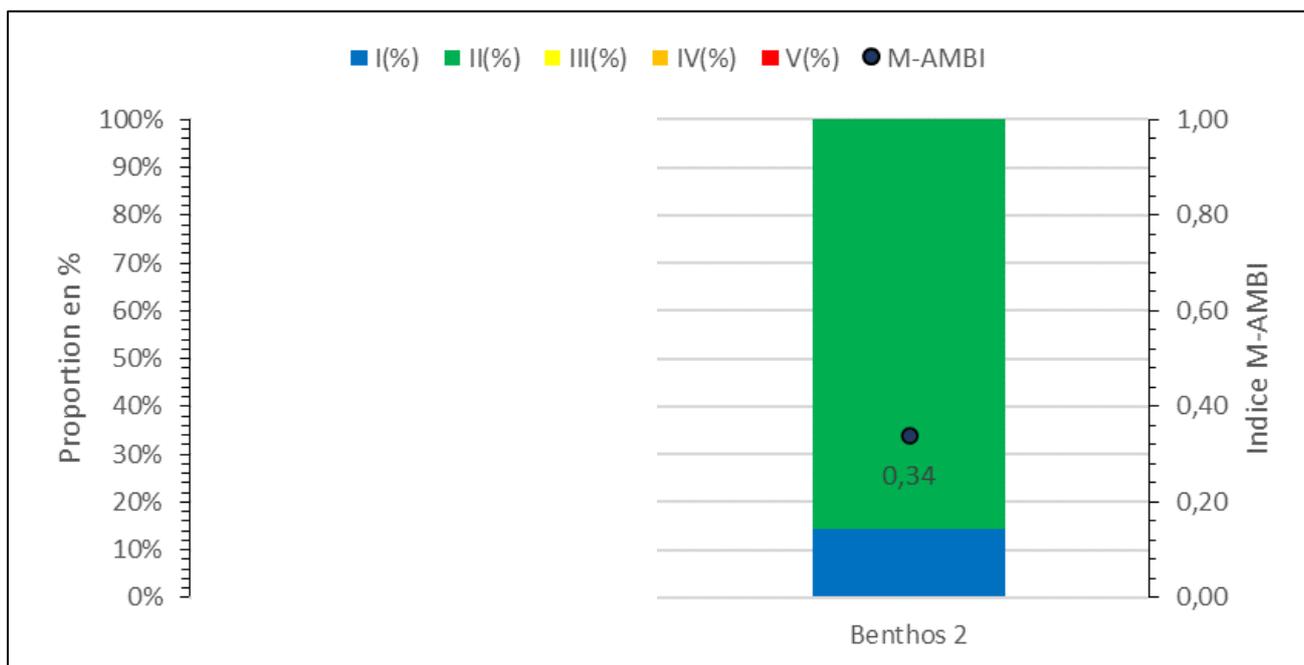
Toutes les espèces présentes sont des espèces courantes des sables fins. Pour la station Benthos 2, *Nephtys cirrosa* domine très largement. (86 %). Vient ensuite *Hippomedon massiliensis* (14 %). Cependant, aucune n'est représentative du type d'habitat.

2.3.2.1.3 Statut écologique

L'AMBI est un critère qui permet de déterminer le statut écologique des peuplements benthiques, en s'appuyant sur la sensibilité/tolérance des espèces à un enrichissement du milieu. Celles-ci sont divisées en cinq groupes selon des tolérances croissantes aux perturbations. Le M-AMBI est un critère multivarié, variant de 0 (plus faible état théorique) à 1 (valeur de référence maximale) et intégrant l'AMBI, la diversité (H') et la richesse spécifique (S).

Les valeurs de l'AMBI sont interprétées en comparaison à la grille de qualité définie par Thomas-Bourgneuf *et al.* (2013) pour la surveillance des masses d'eaux côtières et de transition dans le cadre de la DCE (Directive Cadre Eau). Les résultats indiquent que le peuplement de la station Benthos 2 est peu perturbé.

Le M-AMBI est interprété en comparaison avec la grille de qualité présentée par Thomas-Bourgneuf *et al.* (2013). L'indice varie de 0 à 1. Le 0 caractérise un très mauvais état écologique et le 1, un très bon état écologique. Les résultats indiquent que la station Benthos 2, présentant un M-AMBI très faible (0,34), est dans un état écologique pauvre.



2.3.2.1.4 Conclusions

On note que, pour tous les paramètres étudiés, le peuplement benthique de la station Benthos 2 est celui qui présente les paramètres les plus dégradés : très faible densité, très faible richesse spécifique, très faible biomasse, peuplement pauvre et déséquilibré, et état écologique moyen.

2.3.2.2 16 janvier 2019 (Station B4)

2.3.2.2.1 Densité, richesse et diversité

Les analyses révèlent une densité de 24 ± 27.02 ind./m², tandis que l'indice de richesse taxonomique ne dépasse pas 2.0 ± 2.35 .

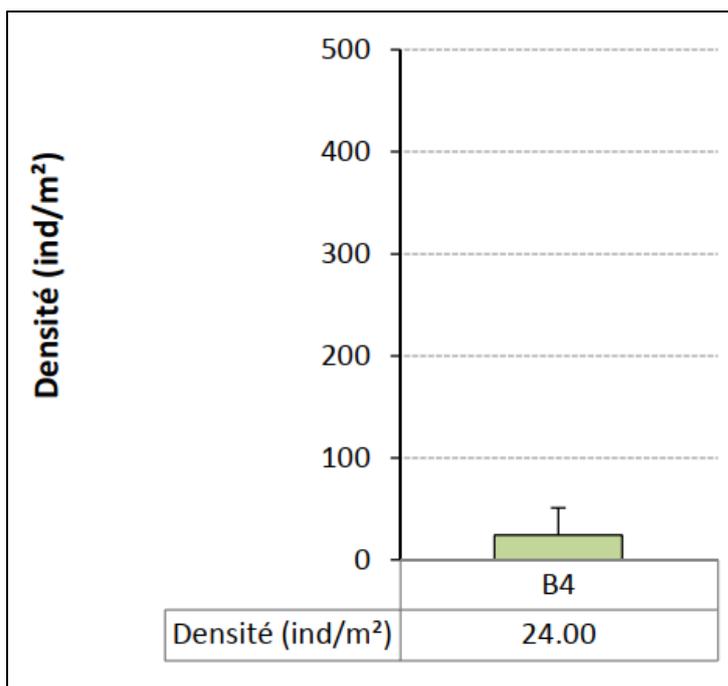


Figure 27 - Densité moyenne

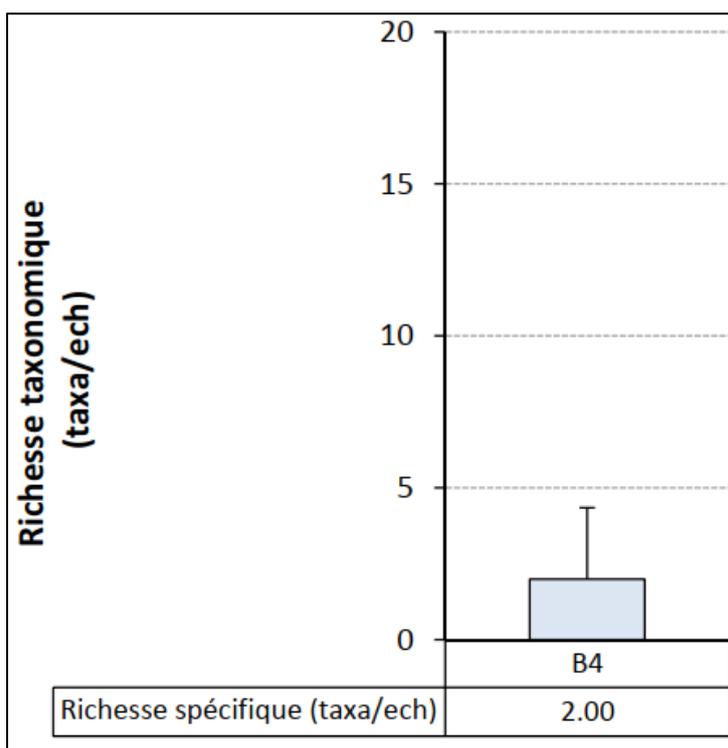


Figure 28 - Richesse moyenne

L'indice de Shanon est estimé à 0.7 ± 1.1 , correspondant à un statut écologique « mauvais ». Le faible indice d'équitabilité (0.39 ± 0.54) témoigne d'une diversité faible liée à des réplicats avec très peu d'individus et d'espèces, voire azoïques.

2.3.2.2 Composition taxonomique

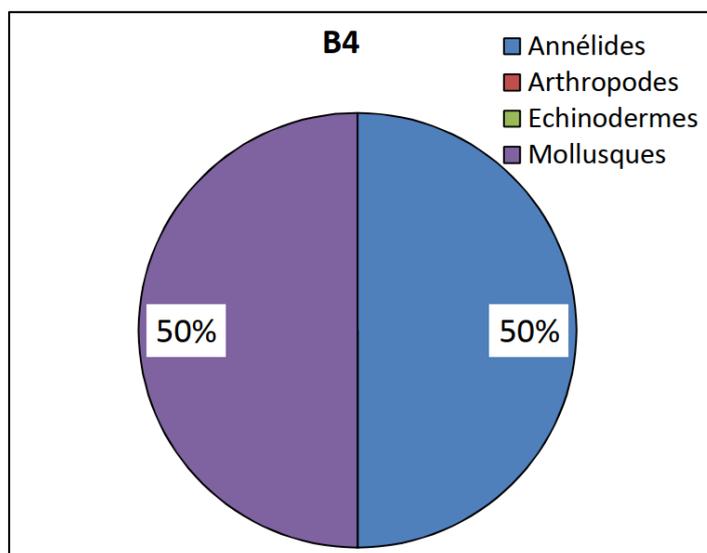
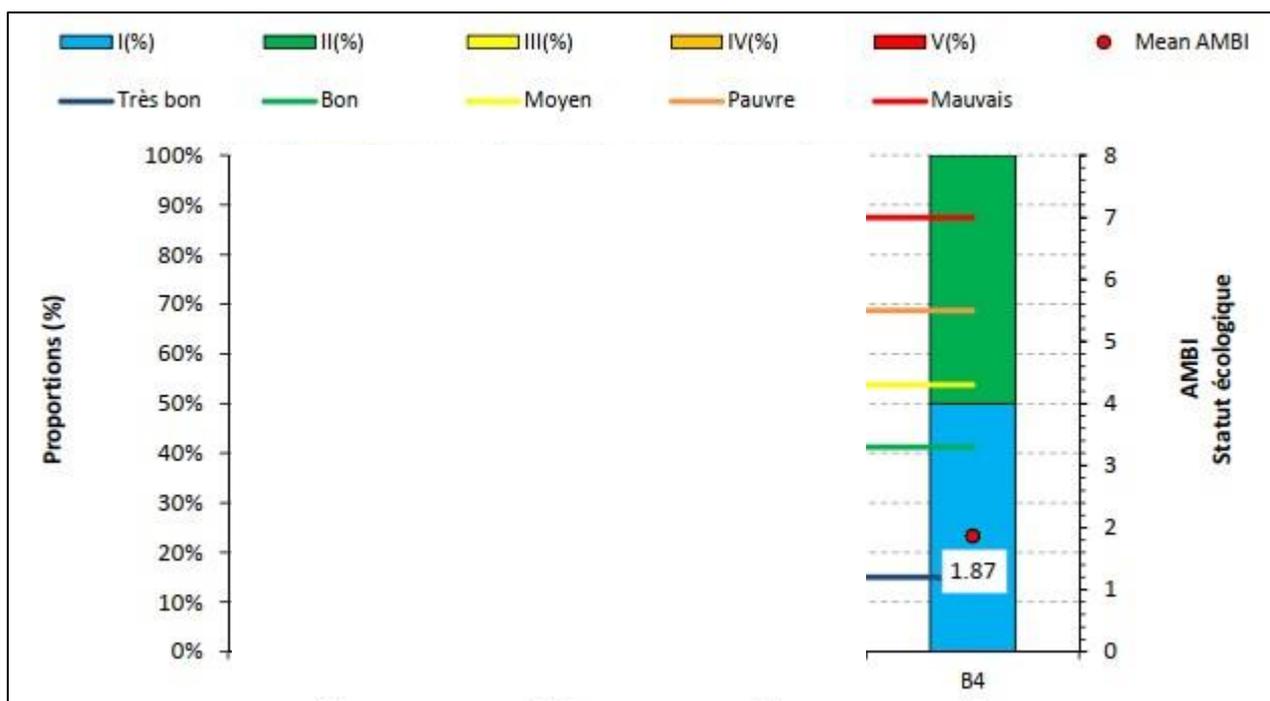


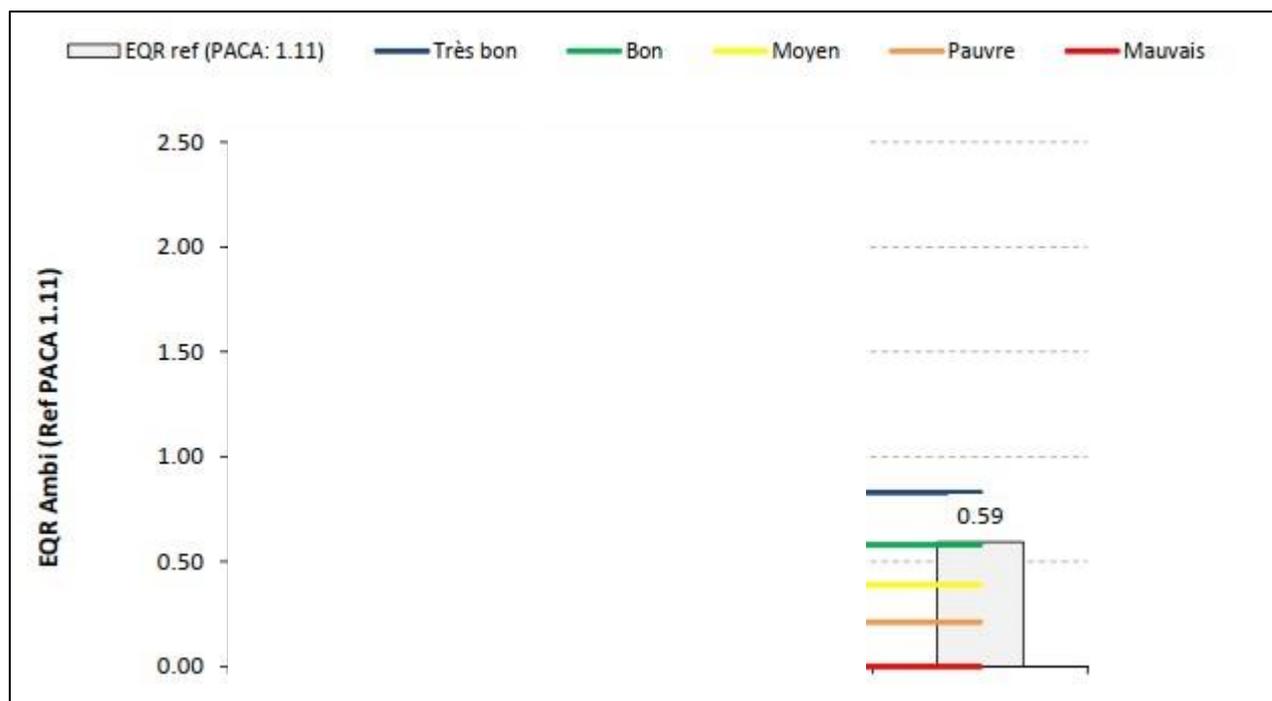
Figure 29 - Composition taxonomique de la station B4

Aucune espèce n'était présente dans plusieurs réplicats. La similarité de Jaccard entre les réplicats de cette station était nulle. Sur les 21 individus identifiés à cette station, la majorité étaient des espèces du genre *Glycera* et des *Nephtys hombergii*. Les espèces du genre *Glycera*, sont des carnivores, largement distribués et, sauf pour quelques espèces caractéristiques, elles sont inféodés à des milieux propres ne présentant pas d'enrichissement important en matière organique. Le petit nombre d'individus et d'espèces identifiés montre un peuplement appauvri, probablement en raison de l'hydrodynamisme. Un réplicat était complètement azoïque. Aucun assemblage caractéristique n'a pu être mis en évidence dans cette station.

La station B4, présente un peuplement hétérogène et appauvri, peuplé d'espèces de milieux sableux, sans signe de perturbation organique.

2.3.2.2.3 Statut écologique





La station B4 présente un statut écologique « bon » selon AMBI ainsi que selon son EQR régionalisé.

2.3.2.2.4 Conclusions

Chacune des stations échantillonnées, composée chacune de 5 réplicats, présentait des peuplements peu denses, très hétérogènes et peu diversifiés.

Dans ces petits fonds, ces caractéristiques sont habituelles : l'hydrodynamisme étant un facteur de stress pour les communautés benthiques, limitant naturellement la taille et la diversité des communautés en place.

L'évaluation de la qualité du milieu à partir des indicateurs de statut écologique (AMBI et son EQR) ne met pas en évidence d'enrichissement organique. Selon la classification DCE, le statut écologique est « bon » malgré les faibles densités, richesses et diversité relevées.

Il n'a pas été identifié d'espèces indicatrices de dégradation du milieu.

2.4 Protections contractuelles

Aucun site Natura 2000 n'est en contact direct ou indirect avec la zone de projet. Une Zone Spéciale de Conservation est recensée en périphérie éloignée de la zone d'étude (Figure 17) : ZSC terrestre (2%) et maritime (98%) de la « Corniche Varoise » (FR9301624), située à plus de 7 km de la zone de projet.

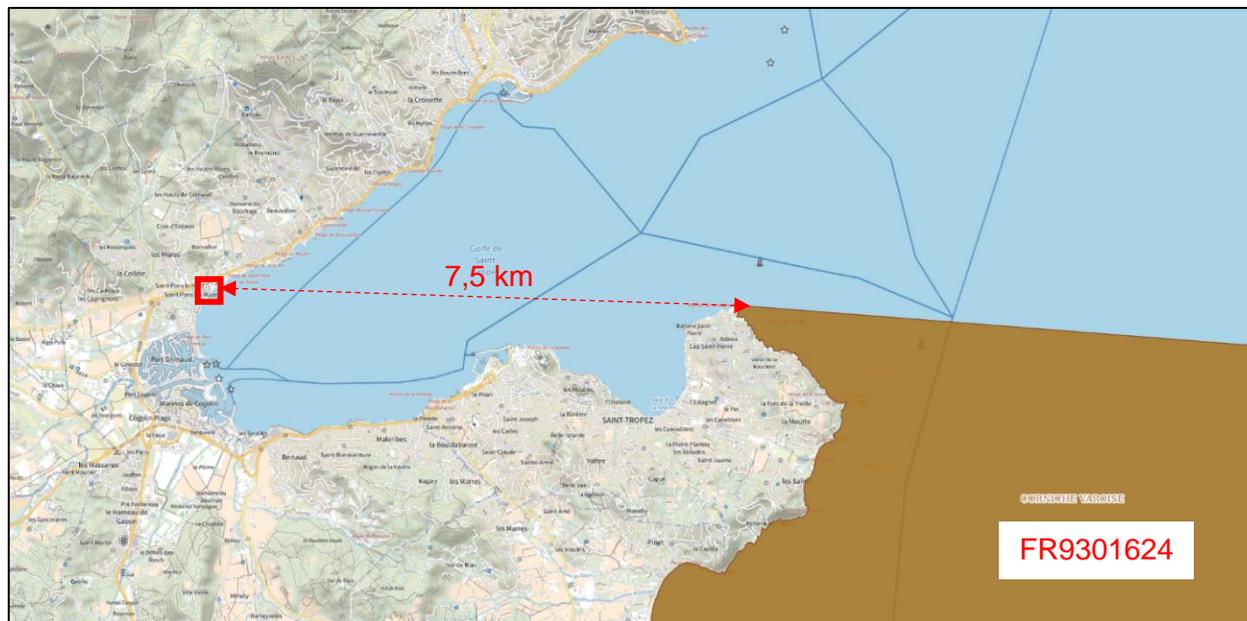


Figure 30 - Localisation du site Natura 2000 le plus proche de la zone de projet (d'après la cartographie interactive Géo-IDE Carto2 de la DREAL PACA ; export de novembre 2022)

2.5 Protections réglementaires

La zone de projet n'est pas en contact direct ou à proximité d'une zone de protection réglementaire (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Parc Naturel, etc.), comme le montre la figure ci-après :

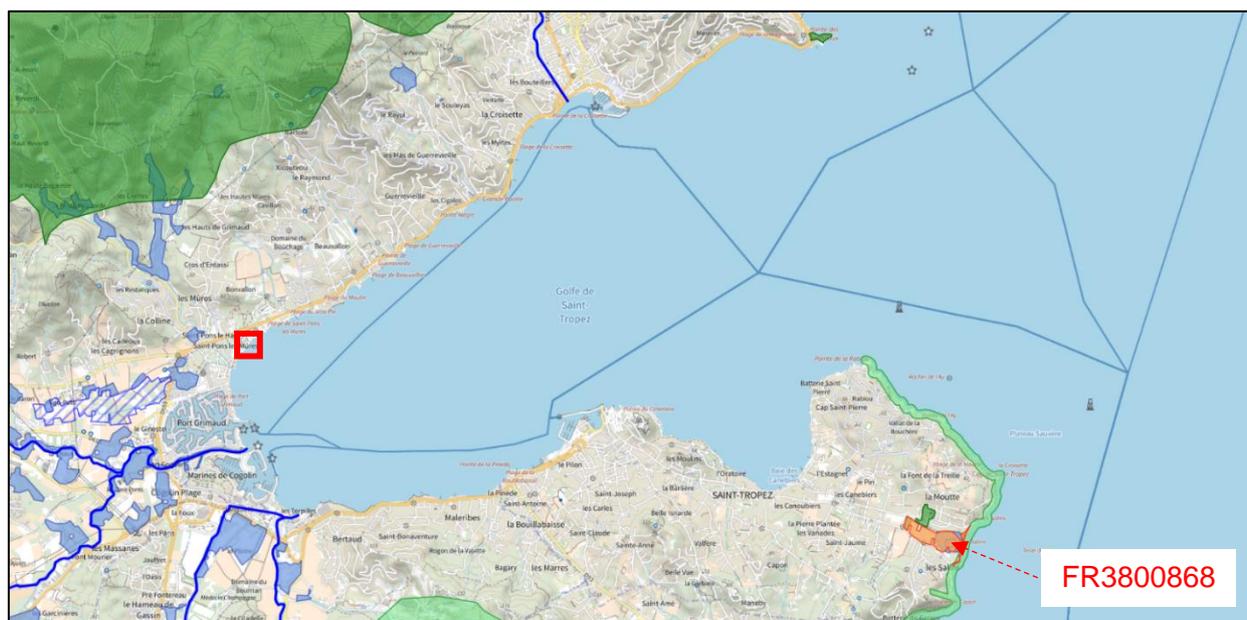


Figure 31 - Localisation des protections réglementaires les plus proches de la zone de projet (d'après la cartographie interactive Géo-IDE Carto2 de la DREAL PACA ; export de novembre 2022) - La totalité des zonages sont relatifs au SRCE, à l'exception de l'arrêté de protection du biotope sur le site des anciens salins à Saint-Tropez.

2.6 Inventaires patrimoniaux

Aucune ZNIEFF n'est en contact direct ou indirect avec la zone de projet. La plus proche est située à 850 m : « Vallées de la Gisle et de la Môle » (930012542), ZNIEFF terrestre de type II.

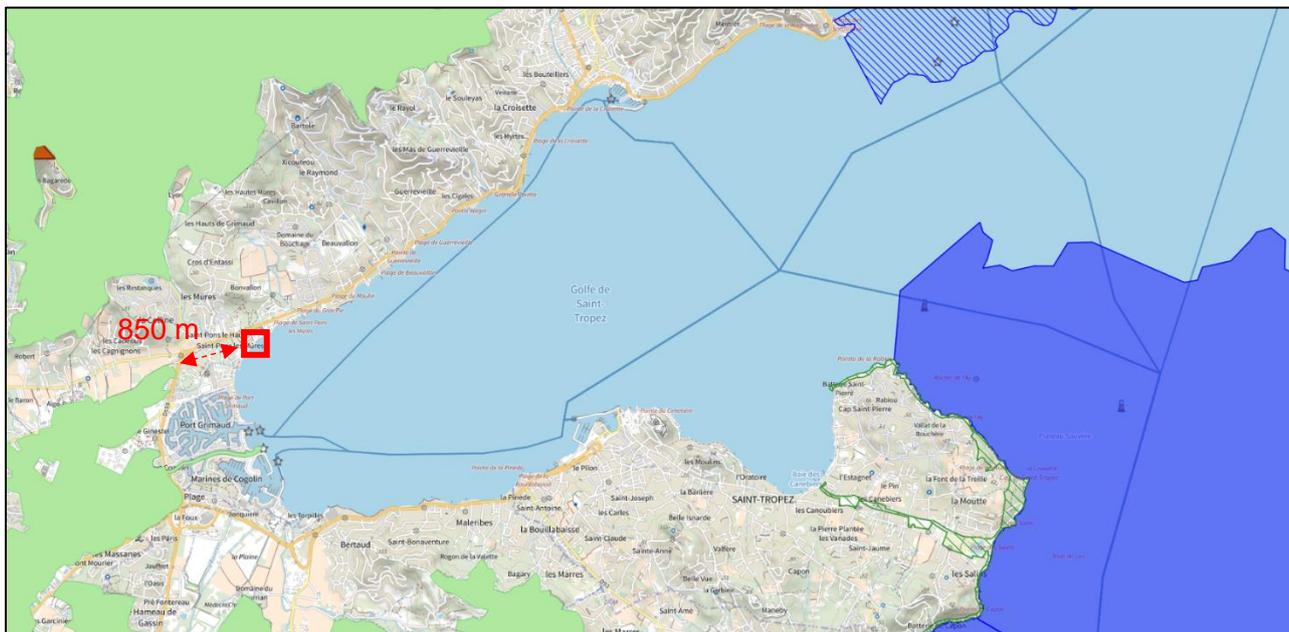


Figure 32 - Localisation des inventaires patrimoniaux concernant la zone de projet (d'après la cartographie interactive Géo-IDE Carto2 de la DREAL PACA ; export de novembre 2022) – ZNIEFF et sites géologiques.

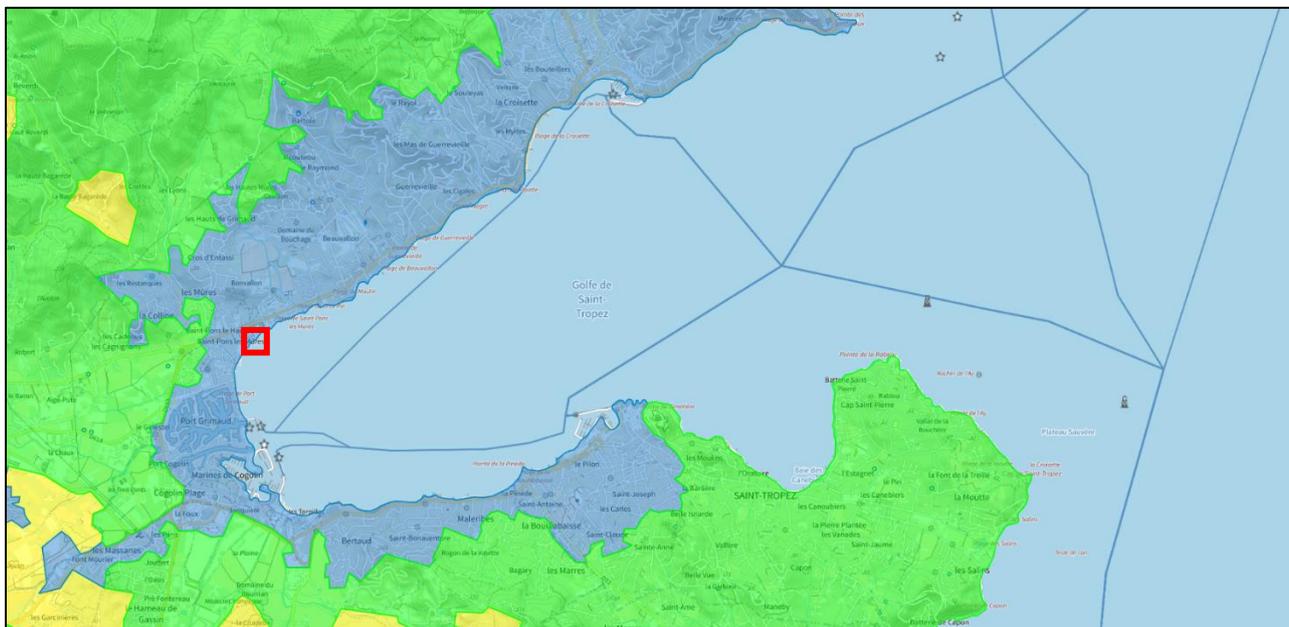


Figure 33 - Localisation des inventaires patrimoniaux concernant la zone de projet (d'après la cartographie interactive Géo-IDE Carto2 de la DREAL PACA ; export de novembre 2022) – Plans Nationaux d'Actions (PNA) en faveur des espèces.

La zone de projet est située dans une zone de sensibilité « très faible » du PNA en faveur de la tortue d'Hermann.

2.7 Hydrologie de surface

D'une manière générale, les hivers sont relativement doux et les étés sont chauds. A des étés très secs, succèdent des automnes très arrosés avec des précipitations orageuses qualifiées de violentes et soudaines.

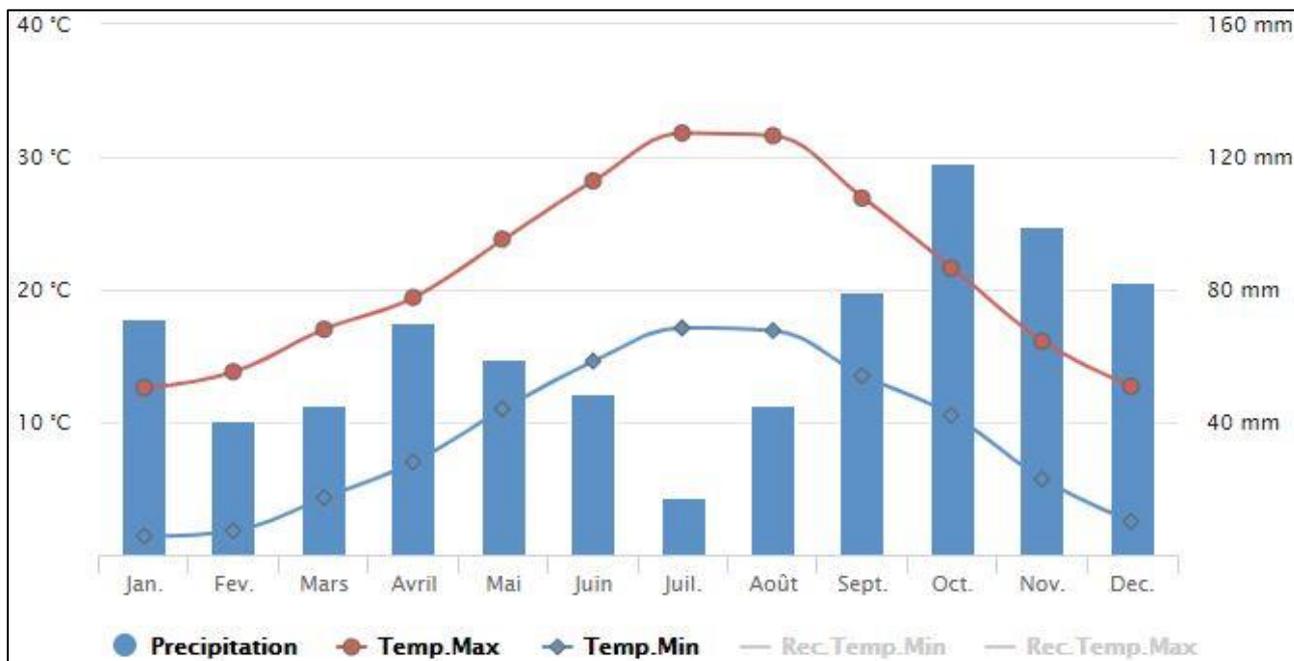


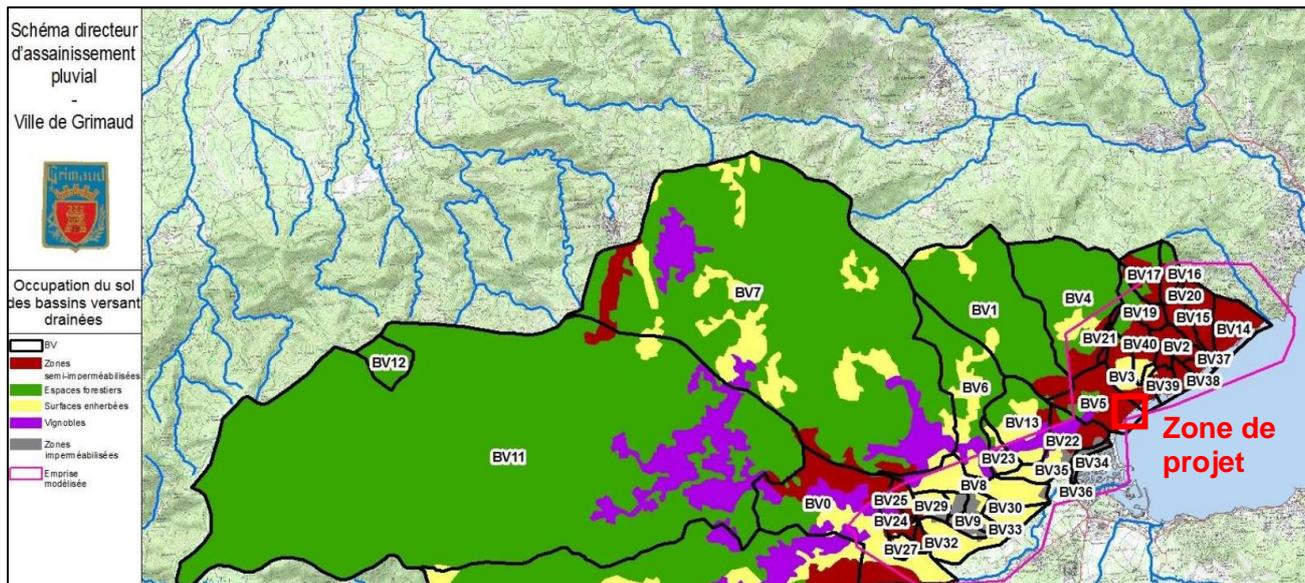
Figure 34 – Températures et précipitations mensuelles à la station Météo France du Luc (1981 – 2010)

Le projet est compris dans la masse d'eau côtière FRDC08b « Golfe de Saint-Tropez », pour laquelle le SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027 indique un état écologique moyen, mais un bon état chimique atteint en 2021.



Figure 35 - La zone de projet est située dans la masse d'eau côtière FRDC08b (fond : Plan IGN v2)

En 2017, la Commune de Grimaud a mandaté SCE afin de réaliser un Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales (SDAP). Le diagnostic du SDAP situe la zone de projet dans le bassin versant (BV) n°5, qualifié de « zone semi-imperméabilisée » :

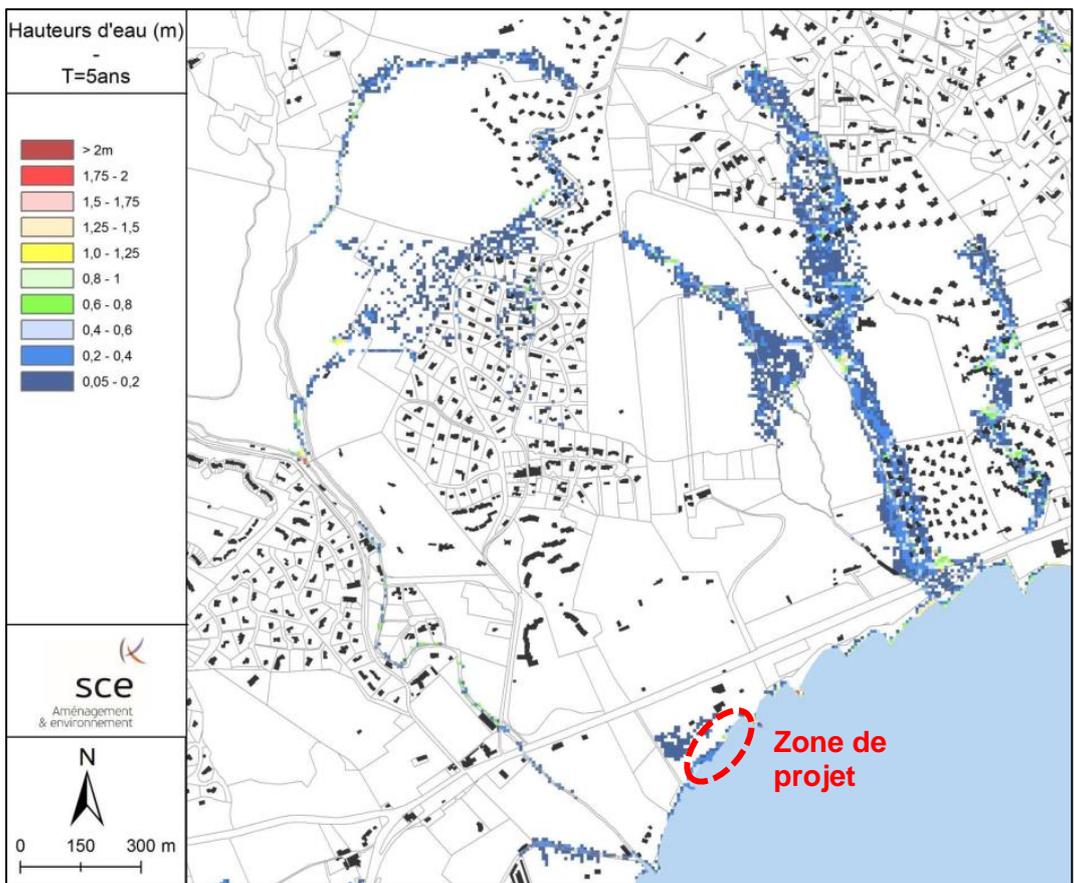
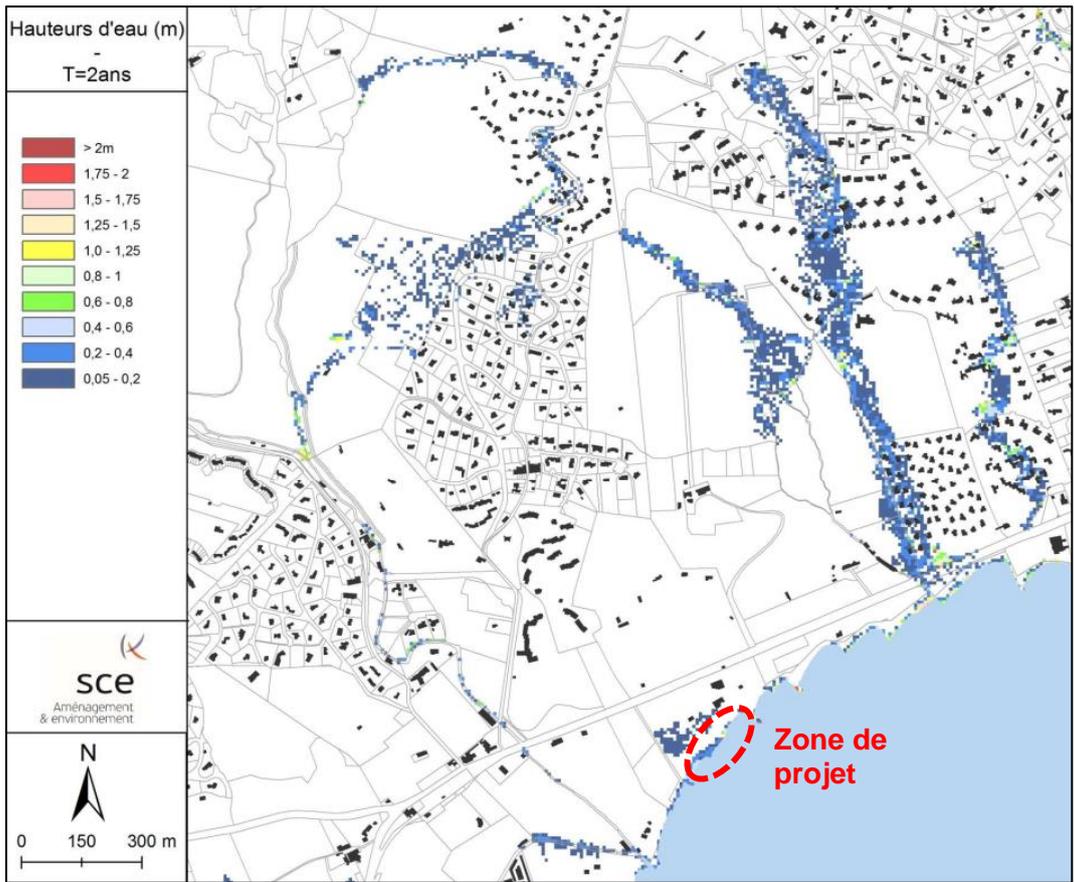


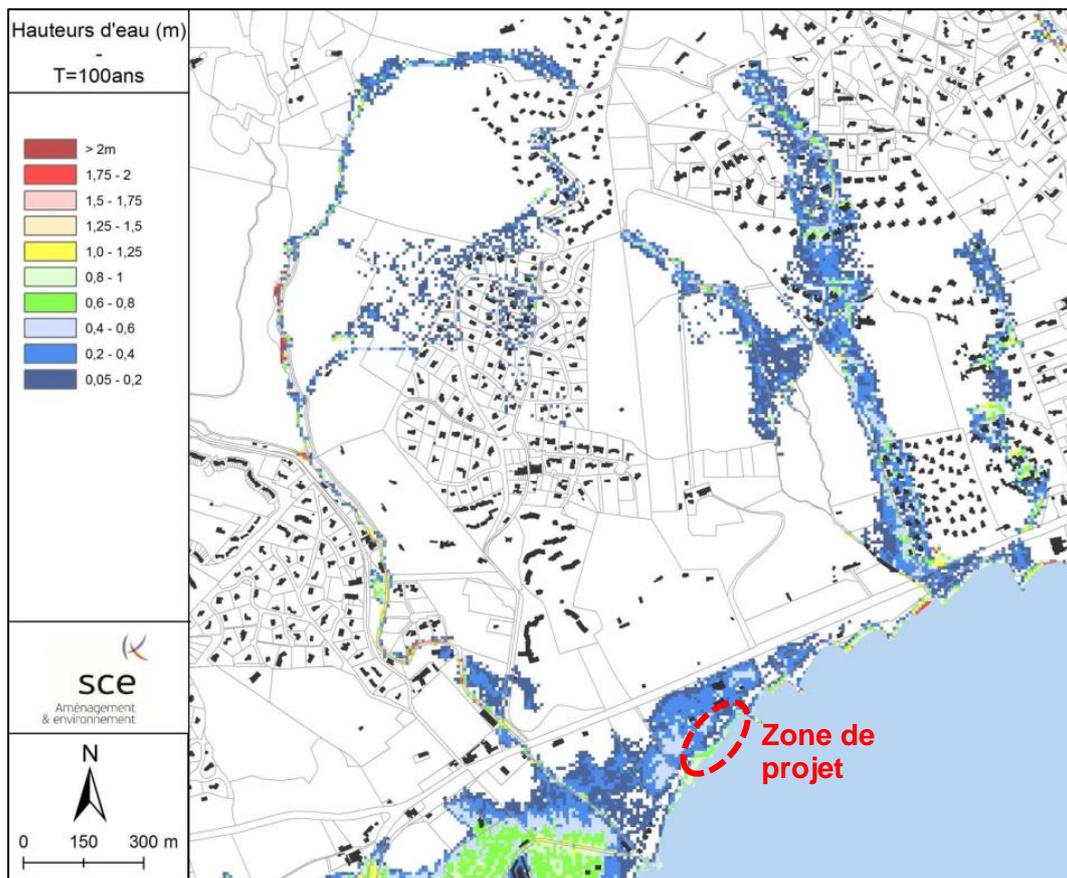
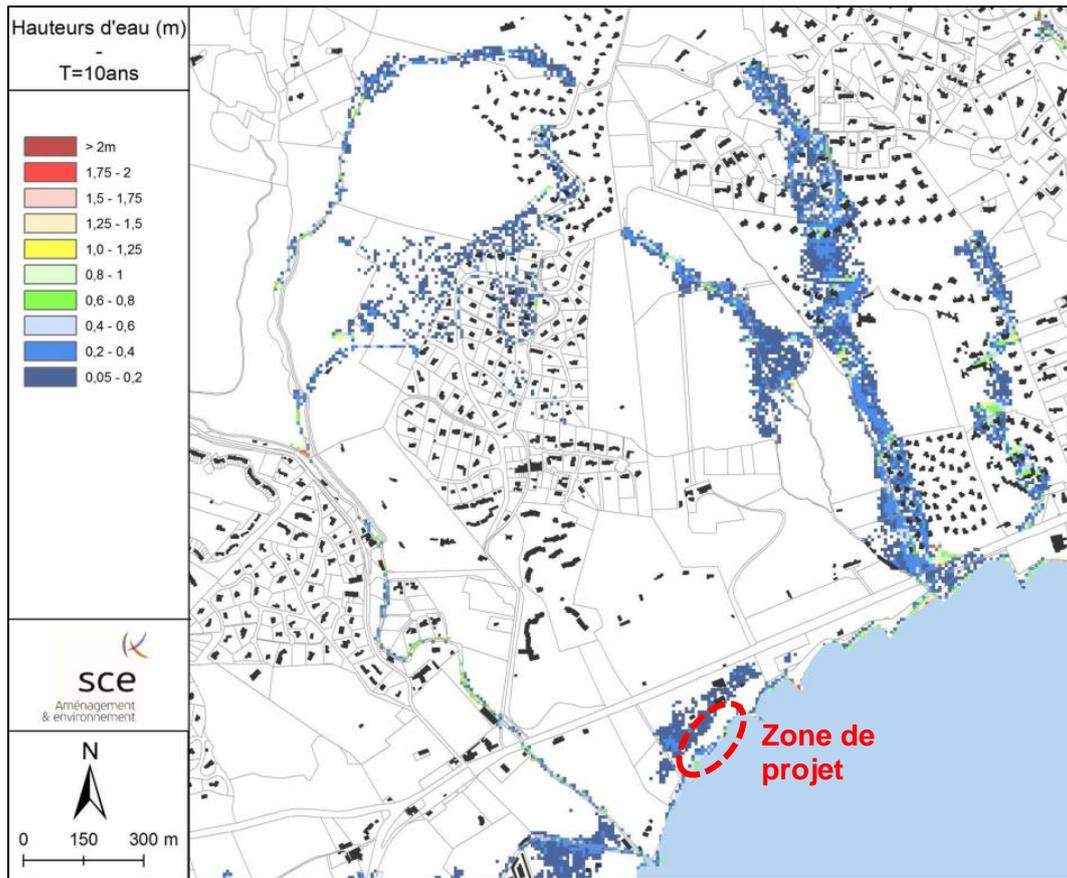
Le SDAP comporte une étude hydrologique s'appuyant sur des modélisations hydrauliques considérant des pluies d'occurrence 2, 5, 10 et 100 ans :

Durée	2 ans	5 ans	10 ans	100 ans
5 minutes	10	13	14	21
15 minutes	17	23	27	40
30 minutes	25	33	39	58
1 heure	33	44	53	85
2 heures	40	52	60	96
4 heures	52	65	76	122
6 heures	60	75	88	141

Figure 36 - Hauteurs caractéristiques de références (mm) pour les pluies d'occurrence 2, 5, 10 et 100 ans (SCE, 2019)

SCE a mis en œuvre des modèles numériques couplés 1D et 2D afin d'estimer les hauteurs de submersion sur la commune en se basant sur le MNT du Litto3D® PACA 2015 : les figures suivantes présentent les résultats obtenus pour des pluies d'occurrence 2, 5, 10 et 100 ans.





Le terrain situé en arrière (au nord) de la zone en de projet est caractérisé par une légère dépression topographique : on constate en effet dans cet espace des valeurs minimales autour de 0,84 - 0,89 mNGF-IGN69, tandis que le toit de la plage affiche des valeurs autour de 1,40 - 1,52 mNGF-IGN69. Cette configuration conduit logiquement à un remplissage significatif lors de pluies d'occurrence décennale et centennale, malgré que ce terrain soit traversé par un ouvrage débouchant dans la zone de projet :



On note cependant que les exutoires en mer sont inopérants car totalement ensablés :





Figure 37 - Exutoire en partie est de la zone de projet (terminaison d'un cadre démarré au niveau de la D559) :
ouverture manuelle à l'aide d'une pelle mécanique



Figure 38 - Exutoire en limite ouest (terminaison d'un cadre ouvert puis busé, démarré également au niveau de la D559)

En outre, le projet est situé en zone inondable pour des crues de probabilité faible à forte d'après la cartographie du TRI Est-Var :

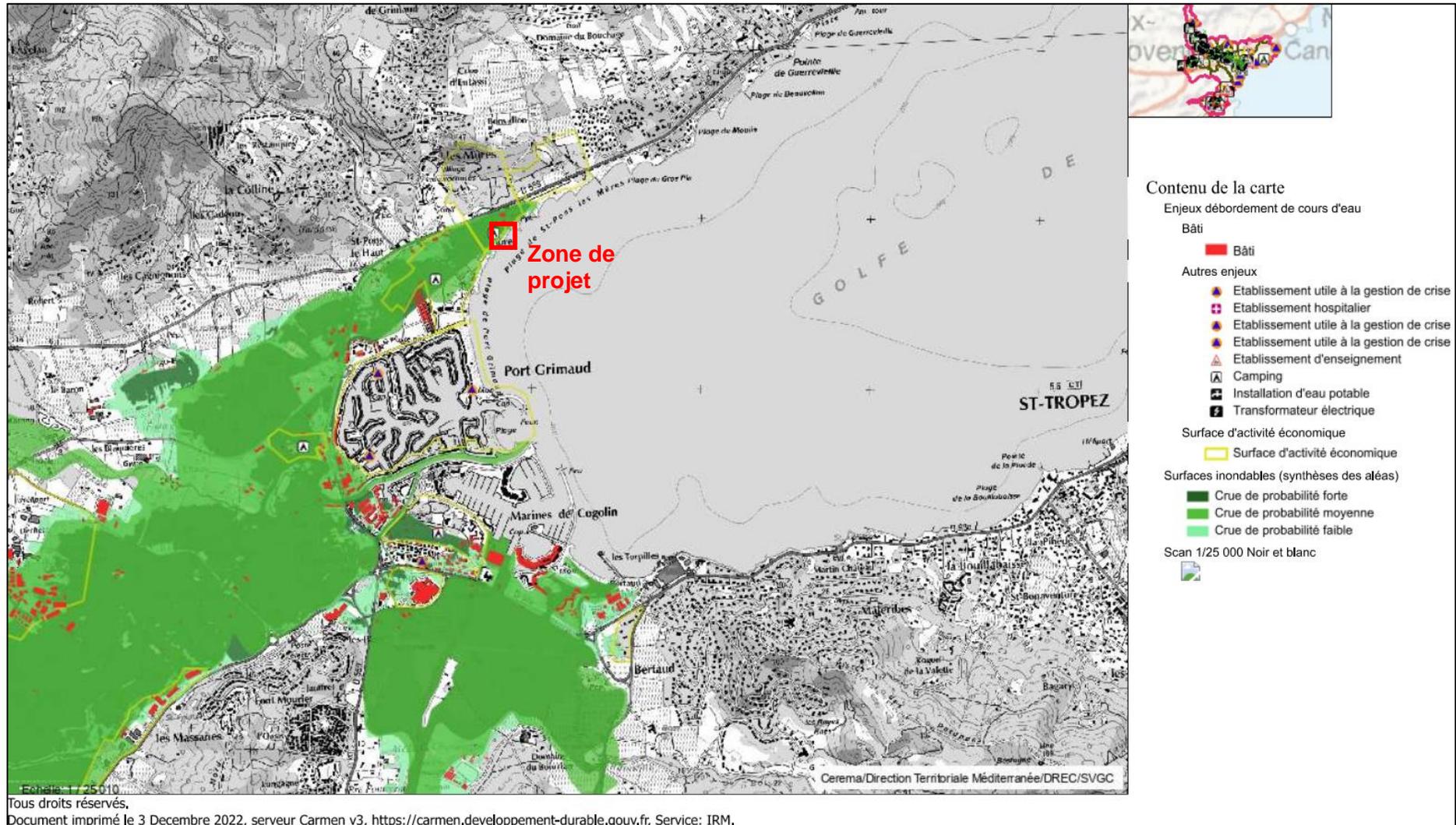


Figure 39 - Extrait de la cartographie du TRI Est-Var

Le Cerema a conçu une méthode appelée ExZEco pour "Extraction des Zones d'Ecoulement", afin de cartographier les espaces potentiellement inondables sur de petits bassins versants.

L'outil ExZEco a été utilisé dans le cadre de l'Évaluation préliminaire des risques d'inondation à l'échelle nationale en 2011 pour compléter les zones potentiellement inondables par débordement et ruissellement, et établir les *Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles* nationales.

Si la méthode utilise le relief (modèle numérique de terrain), résultant en partie du modelage du terrain par les écoulements, en revanche elle n'intègre pas de données sur l'hydrologie (pluie, débits). Ainsi, le résultat représente une empreinte potentiellement inondable, sans notion de période de retour, de hauteur, de vitesse.

La commune de Grimaud dispose d'une cartographie de ces ruissellements, s'appuyant sur des modèles hydrauliques, grâce aux travaux réalisés par SCE dans le cadre du SDAP. Il est intéressant de constater que la méthode ExZEco amène à considérer des surfaces ruisselées bien plus vastes qu'en modélisation numérique à débit centennal, et ce, dès le 1^{er} niveau de calcul (20 cm) :

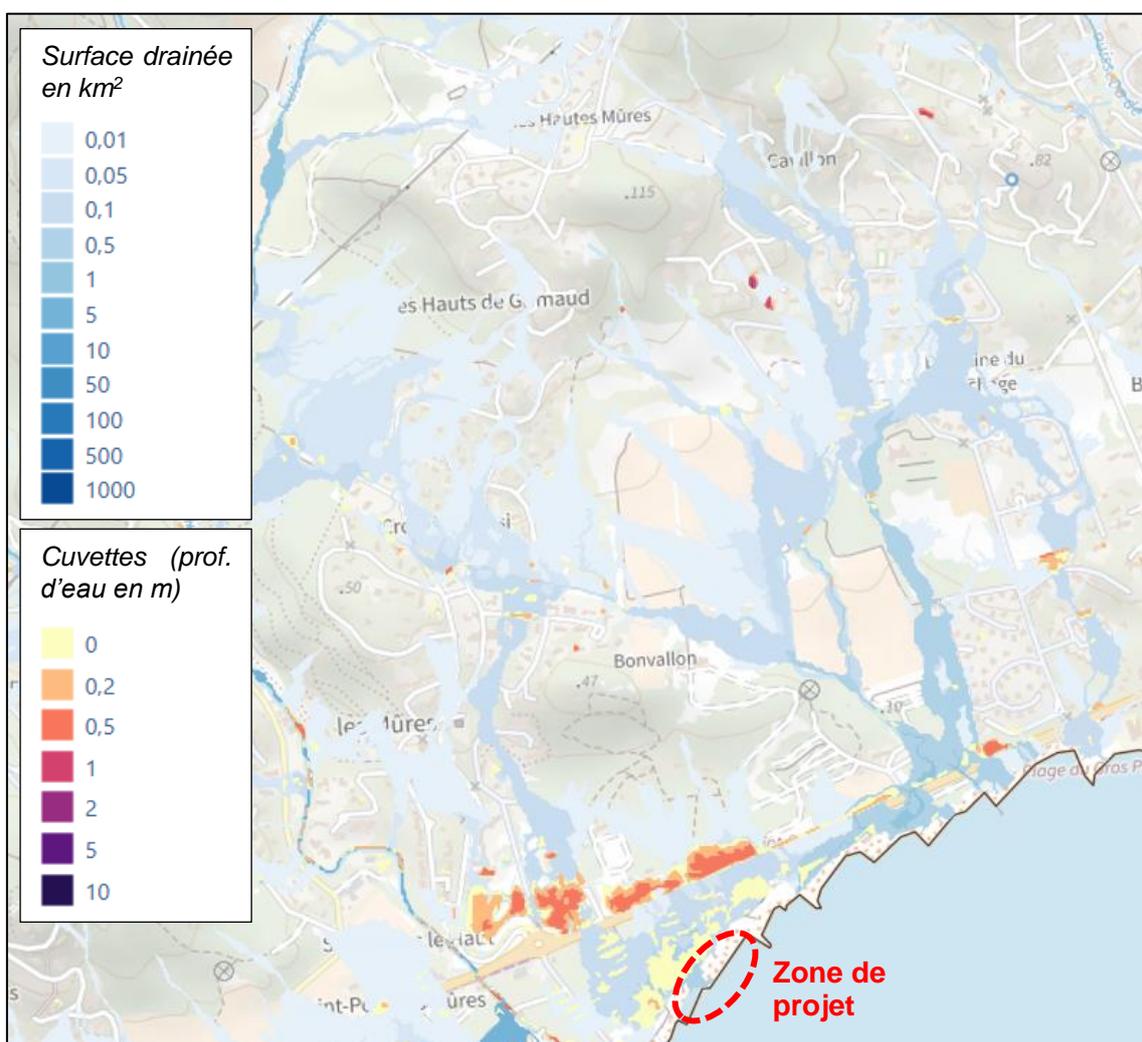


Figure 40 - Zones susceptibles au ruissellement pour la zone de projet d'après l'outil ExZEco du Cerema

Tout comme les modélisations du SDAP, cette cartographie révèle également un effet cuvette lié aux caractéristiques topographiques de l'arrière-plage.

Enfin, CREOCEAN, dans le cadre de sa mission de maîtrise d'œuvre pour le projet de renaturation de Saint-Pons, a réalisé une estimation des débits de pointe d'occurrence décennale afin de dimensionner le réseau pluvial.



Figure 41 - Bassins versants des exutoires pluviaux de la plage de Saint-Pons

Une rapide analyse morphologique des bassins drainés, l'application des formules empiriques rationnelles ou encore l'application de la méthode de détermination des débits de crue figurant au référentiel hydrologique constitué sur le BV de la Giscle ont permis d'établir les débits à prendre en compte pour établir les dimensions des exutoires à prendre en compte dans le projet :

BV	BV1 Fossé EP Est	BV2 Fossé EP Ouest	BV3 Chemin communal
Surface	11.76 ha	1.70 ha	9.85 ha
Lh	584 m	466 m	800 m
pente	0.080 m/m	0.020 m/m	0.058 m/m
Référentiel hydrologique BV Giscle	A	1	1
	B	6	6
	C	1	1
	Q10référentiel	1.08 m3/s	0.23 m3/s
Q10Rationnelle	1.47 m3/s	0.20 m3/s	1.58 m3/s
Q10retenu	1.50 m3/s	0.30 m3/s	1.60 m3/s

Figure 42 - Estimation des débits de pointe d'occurrence 10 ans suivant deux méthodes : référentiel hydrologique du bassin de la Giscle et méthode rationnelle

Paramètre	Conduite 1 - épi est	Conduite 2 - épi ouest
Pente (%)	1,5	1,5
Débit (m3/s)	1,6	0,3
Diamètre (mm)	751	401
Vitesse à pleine section (m/s)	3,8	2,6
Débit à pleine section (m3/s)	1,9	0,4

Figure 43 - Synthèse des calculs hydrauliques pour le calcul des diamètres (Méthode Manning Strickler)

2.8 Hydrodynamique côtière

2.8.1 Courants généraux

En 1997, HGM Environnement réalise pour la Société d'Economie Mixte d'Aménagement, de Construction et de Gestion de la Ville de Sainte-Maxime une étude en vue d'une demande de permis d'immersion des déblais de dragage.

Une analyse courantologique du golfe est menée sur la base de travaux antérieurs :

- Etude des conditions de rejets en mer des effluents en provenance des côtes de littoral varois – Zone III – CERBOM – 1969-70 ;
- Mesures de simulation par la méthode des traceurs colorés dans le golfe de Saint-Tropez – COURMED – 1974 ;
- Etude de la courantologie du golfe de Saint-Tropez – HYDRATEC – DECCA SURVEY France – 1981.

Par vent d'est, « les résultats des mesures de courant montrent :

- en surface, un courant général venant de l'Est sur l'ensemble du débouché du golfe. Ce courant général d'Est en Ouest se termine au fond du golfe par un courant circulaire dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, sa vitesse moyenne étant de l'ordre de 0,20 m/s ;
- à 20 m de profondeur, ce courant d'Est en Ouest se terminant par courant circulaire de fond de baie est encore très marqué (vitesse moyenne = 0,15 m/s) ;
- au fond (ou à 50 m pour les points dont la profondeur dépassait les 50 m) se dessine, sur la rive sud du golfe, un courant d'Ouest en Est de sortie de baie. »

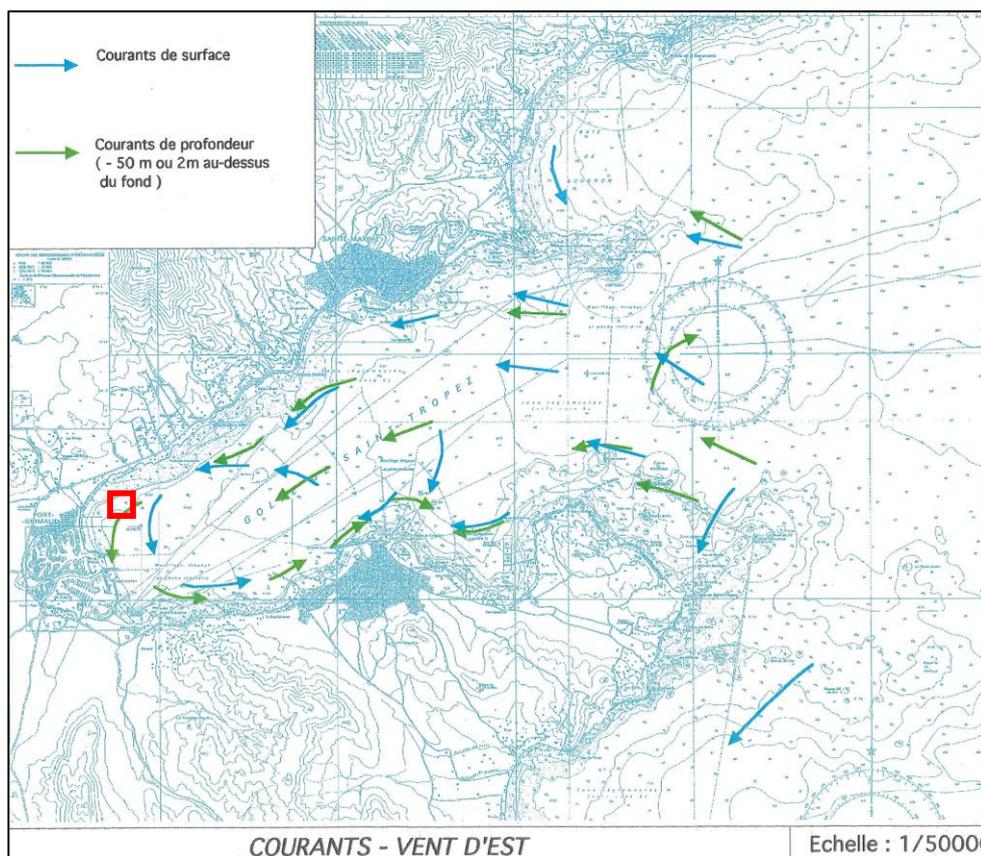


Figure 44 - Courants de surface et en profondeur dans le golfe de Saint-Tropez (HGM Environnement, 1997)

2.8.2 Etats de mer

2.8.2.1 Au large

Les états de mer au large de la zone de projet ont été caractérisés lors d'une précédente étude (SOGREAH, 2008) à l'aide d'observations de navires, sélectionnées par les Services Météorologiques. Ces observations couvrent approximativement la zone 43°N/44°N – 6.5°E/10°E pour la période allant de 1961 à 2001 : cette très vaste zone de mer est présentée sur la figure ci-dessous. L'analyse de ces données permet donc d'obtenir une vision générale du climat de vent et de houle au large de Grimaud, avec la mise en évidence de deux régimes principaux : l'un d'est et l'autre d'ouest (voir rose des houles ci-dessous).

Cependant, ces données ne permettent pas une évaluation quantitative et qualitative suffisante pour des études d'aménagement et de dimensionnement d'ouvrages à la côte. En effet, il serait préférable de s'appuyer sur des données d'houlologue, mais les bouées CANDHIS les plus proches de la zone de projet sont celles de Porquerolles (08302) et Nice (00601) : <http://candhis.cerema.fr/>.

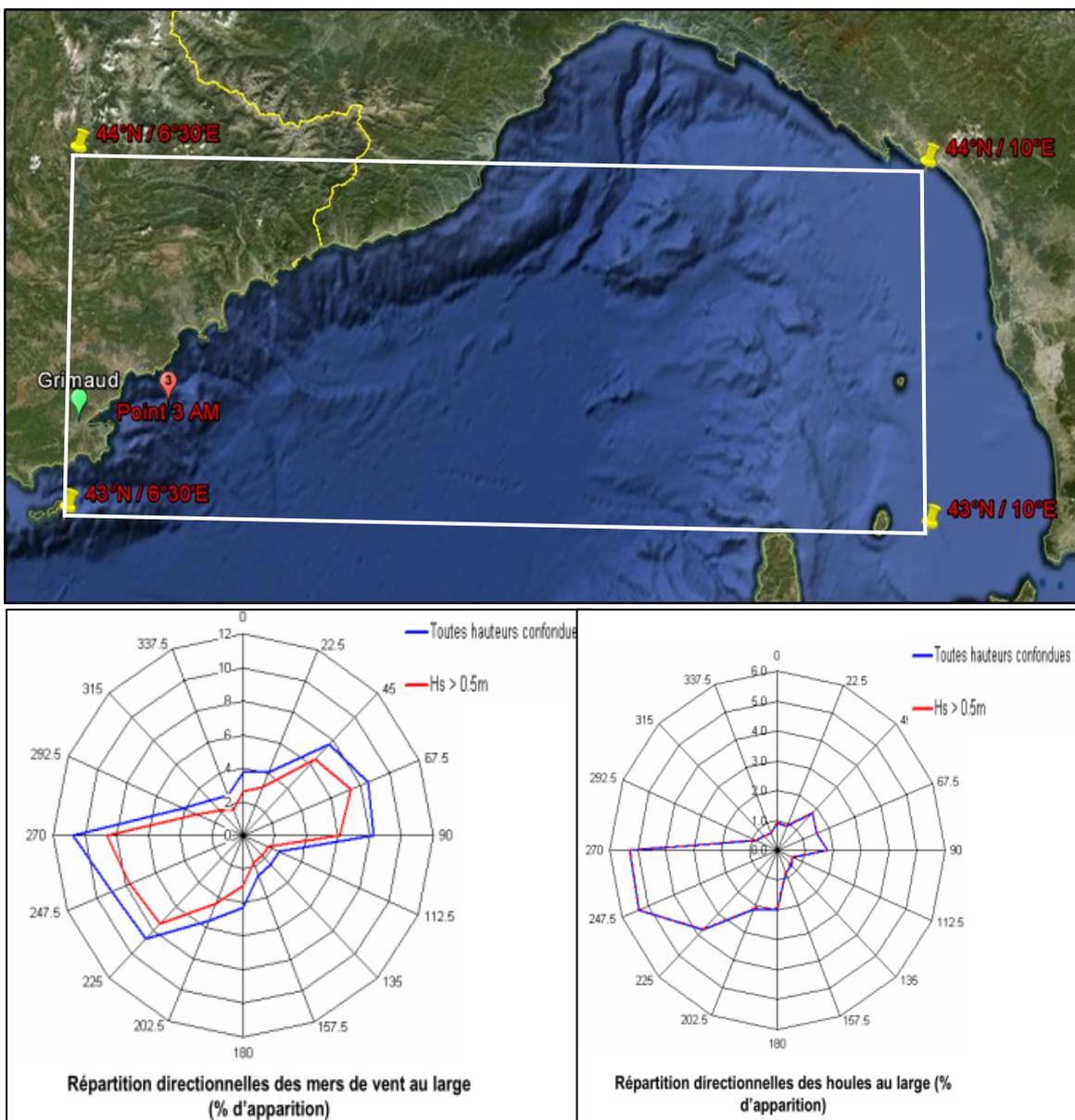


Figure 45 - Roses des vents (à gauche) et des houles (à droite) à partir d'observations sur navires (SOGREAH, 2008)

C'est pourquoi, un historique de 19 ans de données de houle et de vent (1992 – 2010) a été acquis, extrait de la base de données produite par GlobOcéan. Celle-ci est construite à partir de simulations exécutées avec le modèle numérique WaveWatch III, forcé en entrée avec des champs de vents. Ce modèle de 3^{ème} génération résout intégralement les interactions non linéaires entre bandes de fréquences.

La rose des houles générée à partir de ces données de modèle est présentée ci-dessous :

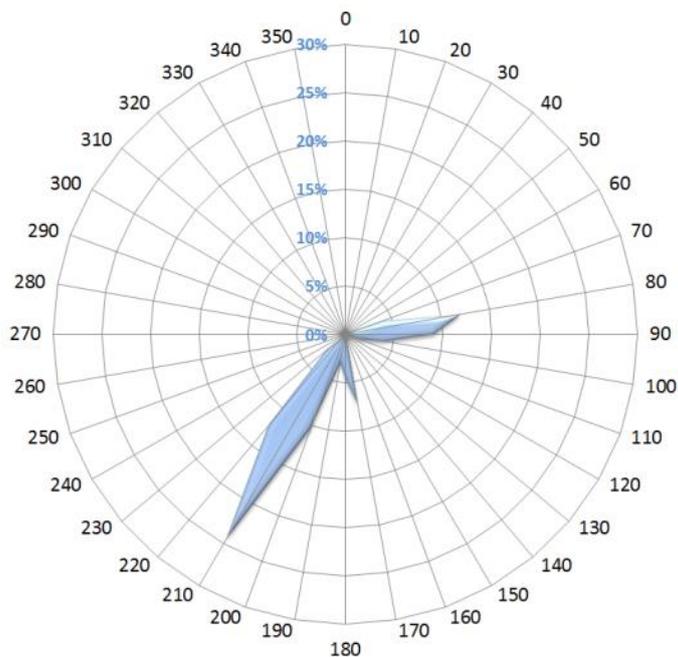


Figure 46 - Rose des houles à 25 km au large de la zone de projet, générée à partir de séries trihoraires extraites de la base de données GlobOcéan (ACRI-IN, 2013)

On observe ainsi trois régimes de houle distincts :

- Les houles de Sud-Ouest, les plus fréquentes, de N200° à N230° ;
- Les houles d'Est, de N80° à N100° ;
- Les houles de Sud, les moins fréquentes, de N170° à N180° ;

A eux deux, les régimes des houles d'Est et de Sud-Ouest représentent quasiment 80 % des directions de houles observées au large, les houles de Sud environ 10 à 15 % ; les houles de Sud-Est en revanche sont assez rares.

L'histogramme ci-dessous présente la répartition des hauteurs de houle par direction en fonction du pourcentage d'occurrence : on retrouve bien les trois régimes de houle.

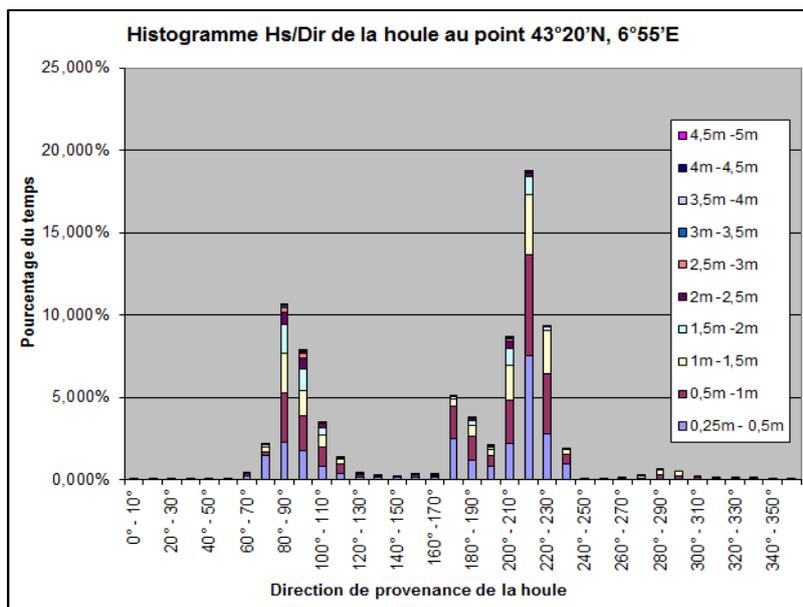


Figure 47 - Histogramme des houles classées par direction et hauteur significatives, toujours d'après les séries trihoraires extraites de la base de données GlobOcéan (ACRI-IN, 2013)

Le traitement des champs de vents utilisés en entrée de modèle pour générer la base de données GlobOcéan a permis d'établir la rose des vents suivante :

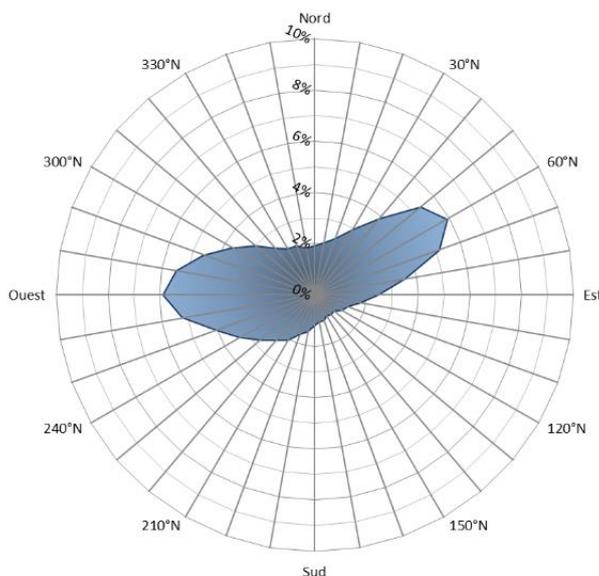


Figure 48 - Rose des vents à 25 km au large de la zone de projet (ACRI-IN, 2013)

On observe deux régimes de vent distincts : les vents d'Ouest-Sud-Ouest d'une part et de Nord-Est d'autre part. Les vents accompagnent généralement la houle pour ces deux régimes, c'est-à-dire que lorsqu'il y a de la houle de Sud-Ouest, celle-ci est généralement accompagnée de vent, de même pour les houles d'Est / Nord-Est, car ces houles sont générées localement. Ce qui n'est pas le cas des houles de Sud, qui naissent dans le détroit de Gibraltar et remontent tout le bassin Méditerranéen avant d'atteindre les côtes françaises : elles peuvent ainsi arriver sans vent, ou accompagnées de vent d'Est ou de Sud.

2.8.2.2 A la côte

Les états de mer extrêmes déterminés au large du Golfe de Saint-Tropez ont été propagés jusqu'au droit de la plage de Saint-Pons. L'emprise du modèle a été déterminée de manière à englober le point du large (43°20'N, 6°55'E), pour lequel les statistiques de houles extrêmes ont été extraites. Le modèle couvre une zone d'environ 23 km du Nord au Sud sur 20km d'Est en Ouest, avec un maillage variant de 300 mètres au large, à 100 mètres dans le Golfe de Saint-Tropez, et jusqu'à 2 mètres au droit de la plage de Saint-Pons.

Les données bathymétriques utilisées sont issues du levé topo-bathymétrique réalisé en mars 2021 par SEMANTIC TS et des bases de données HOMONIM et Litto3D du SHOM.

Aucun forçage atmosphérique n'est appliqué sur le domaine de calculs (vent) : la modélisation est limitée à la propagation pure des états de mer du large (à environ 23 km) jusqu'à la plage de Saint-Pons).

Le code de calcul TOMAWAC a été utilisé pour la propagation des états de mer du large jusqu'à la côte. Ce code fait partie de la chaîne de calcul TELEMAR, développée par le Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement (LNHE) de la Direction des Recherches et Développement d'EDF. Ce logiciel de 3ème génération permet de résoudre les équations sur la densité spectro-angulaire des vagues. Le modèle s'appuie sur un maillage aux éléments finis (mailles triangulaires) permettant un raffinement des zones d'intérêt. Le module prend en compte notamment les phénomènes suivants :

- Propagation des houles due à leur vitesse de groupe ;
- Réfraction sur les fonds, qui en faible profondeur modifie les directions des houles et implique donc un transfert d'énergie le long de la direction de propagation ;
- Gonflement des houles au cours de leur propagation lorsque les profondeurs diminuent ;
- Dissipation d'énergie par déferlement (déferlement bathymétrique et moutonnement) ;
- Dissipation d'énergie par frottement sur le fond.

L'analyse des conditions extrêmes au droit de la plage de Saint-Pons a été réalisée en propageant les conditions extrêmes de houles du large, en associant à chaque période de retour le niveau d'eau d'occurrence correspondante.

Cette approche peut se justifier par le fait qu'en Méditerranée, du fait de la prédominance des surcotes sur le marnage, les niveaux les plus élevés sont observés lors des tempêtes. Il existe donc une forte corrélation entre les hauteurs de houle au large et les niveaux d'eau, ce qui justifie pleinement de prendre cette hypothèse.

Les combinaisons de conditions de houles et de niveaux d'eau associés à tester sont récapitulées dans la Figure 50. Les modélisations ont été réalisées pour une direction de provenance de 75°N, correspondant à la direction la plus pénalisante pour le site d'étude, après analyse de sensibilité sur ce paramètre.

Les niveaux à considérer correspondent au niveau de tempête extrême pour une période de retour donnée auquel on additionne l'élévation du niveau marin sous l'effet du réchauffement climatique à l'horizon 2100. Afin d'étudier des phénomènes de manière conservative mais pas extrême, les valeurs suivantes sont considérées :

- Pour la valeur d'élévation du niveau marin sous l'effet du changement climatique : valeur située entre le scénario 4.5 et le scénario 8.5 soit +0.60 m à l'horizon 2100 (par rapport au niveau actuel) ;
- Pour les valeurs de niveaux de tempêtes extrêmes : valeurs médianes de la loi exponentielle à Toulon.

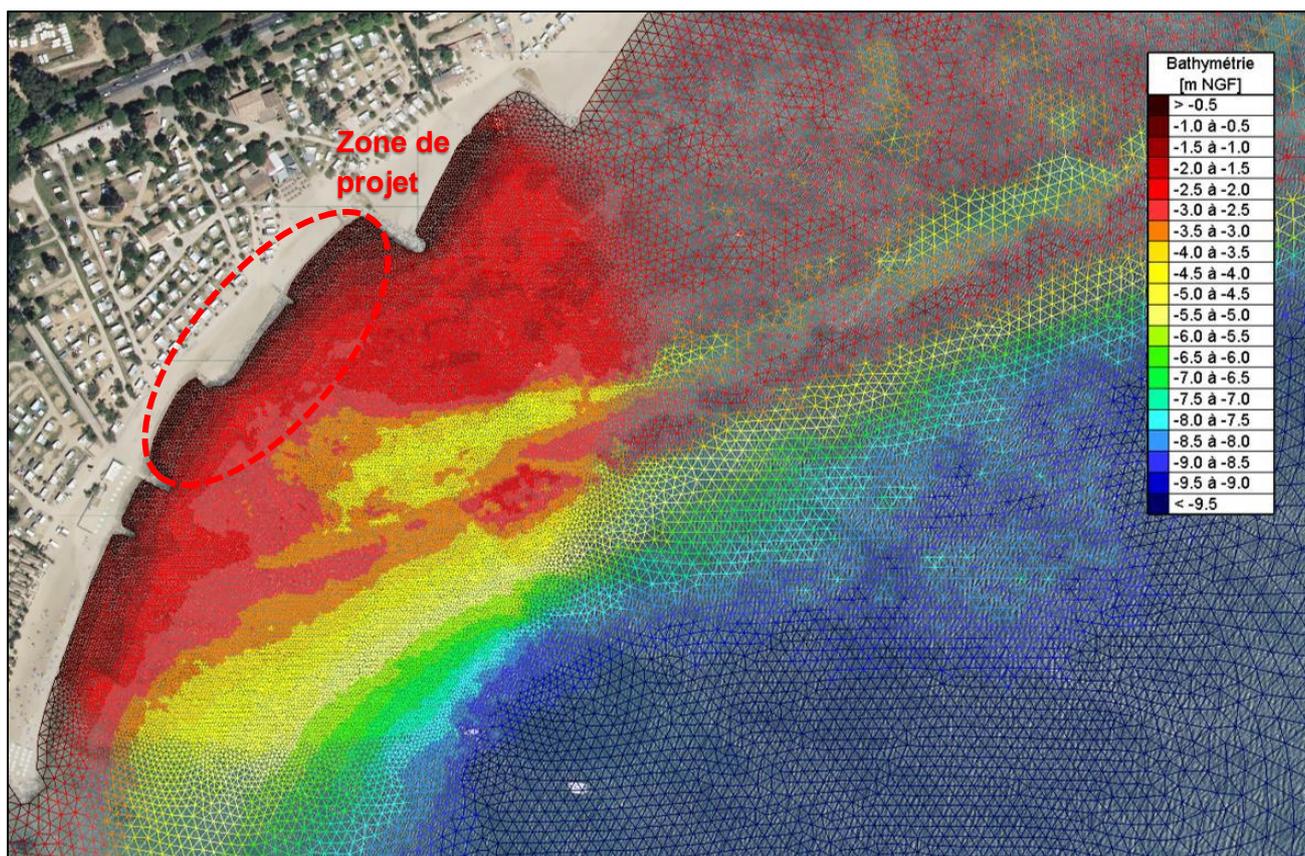


Figure 49 - Bathymétrie et maillage du modèle de propagation – zoom sur la zone d'étude (état existant)

Les conditions aux limites en houle sont homogènes le long des frontières du modèle et sont définies par un triplet (Hm0, Tp, Direction moyenne).

Période de retour Hm0/Niveau d'eau	Niveau d'eau	Hm0	Tp	Dir
Conditions fréquentes	+1.10 m IGN	1.5 m	6.0 s	75 °N
1 an	+1.22 m IGN	2.8 m	7.5 s	75 °N
10 ans	+1.30 m IGN	3.7 m	9.5 s	75 °N
50 ans	+1.36 m IGN	4.4 m	9.5 s	75 °N

Figure 50 - Cas de calcul de propagation des états de mer extrêmes du large jusqu'à la plage de Saint-Pons

2.8.3 Niveaux d'eau

Les variations du niveau de la mer peuvent se décomposer comme suit :

- La marée astronomique ;
- Les surcotes / décotes météorologiques, résultant de l'action du vent et de la pression barométrique sur la surface libre ;
- Les seiches côtières qui sont des ondes basse-fréquence, de période allant de 10 à 15 minutes, générées par de brusques variations météorologiques ;
- Les ondes basse fréquence littorale, générées par le groupement des vagues et/ou leur déferlement, de période allant de 25 à 250 secondes environ ;
- L'action des vagues, qui peuvent générer par déferlement sur les plages des ondes basse fréquence et une surélévation du niveau moyen (set-up).

Par ailleurs, dans un contexte actuel de dérèglement climatique, le niveau moyen des mers est amené à évoluer significativement dans les prochaines décennies selon les conclusions des travaux du GIEC (AR6 paru en août 2021).

2.8.3.1 Niveau d'eau au repos (marée astronomique)

La marée astronomique en Méditerranée occidentale est de type semi-diurne à inégalité diurne. Le marnage moyen, qui représente la différence entre le niveau de basse mer et le niveau de pleine mer, est qualifié de microtidal soit inférieur à 0.3m. L'ouvrage *Références Altimétriques Maritimes* (SHOM, 2020) renseigne les niveaux d'eau à Saint-Tropez qui est le port de référence le plus proche.

	PHMA	PMVE	PMME	NM	BMME	BMVE	PBMA
m (ZH)	0.68	-	-	0.47	-	-	0.25
m (IGN69)	0.38	-	-	0.17	-	-	-0.05

PHMA : Plus Haute Mer Astronomique / NM : Niveau Moyen / PBMA : Plus Basse Mer Astronomique

Figure 51 - Niveau de marée à Saint Tropez (Source : RAM, 2020)

2.8.3.2 Niveaux extrêmes

L'ouvrage du CEREMA *Niveaux marins extrêmes – Ports de métropole rédigé* en 2018 présente une analyse statistique des valeurs extrêmes de niveaux d'eau sur 27 sites répartis le long du littoral métropolitain. Le golfe de Saint-Tropez est encadré par deux ports principaux pour lesquels les statistiques extrêmes ont été calculées : Toulon et Nice.

Période de retour	Niveaux d'eau extrêmes à Toulon				Niveaux d'eau extrêmes à Nice			
	Loi Pareto		Loi Exponentielle		Loi Pareto		Loi Exponentielle	
	Mode	Int. Conf. 95%	Mode	Int. Conf. 95%	Mode	Int. Conf. 95%	Mode	Int. Conf. 95%
1 an	0.62 m	/	0.62 m	/	0.59 m	/	0.59 m	/
5 ans	0.67 m	0.69 m	0.68 m	0.70 m	0.64 m	0.67m	0.66 m	0.68 m
10 ans	0.69 m	0.71 m	0.70 m	0.73 m	0.67 m	0.70 m	0.69 m	0.72 m
50 ans	0.72 m	0.75 m	0.76 m	0.81 m	0.71 m	0.78 m	0.76 m	0.81 m
100 ans	0.73 m	0.76 m	0.79 m	0.85 m	0.73 m	0.81 m	0.80 m	0.84 m

Figure 52 - Ajustement statistique des valeurs extrêmes de niveau d'eau à Toulon et Nice, en m IGN (CEREMA, 2018)

2.8.3.3 Elévation du niveau de la mer

En France et en Méditerranée, d'après les éléments fournis par le GIEC dans son rapport AR6 venu compléter le rapport spécial sur les océans et les cryosphère (SROCC), il est recommandé de retenir 3 hypothèses (optimiste, pessimiste et extrême) de surélévation du niveau marin à 3 échéances de temps (2030, 2050 et 2100). Ces hypothèses de surélévation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Scénario	Elévation du niveau de la mer en mètres à l'horizon		
	2030	2050	2100
Optimiste SSP1-2.6	0.05	0.16	0.35
Pessimiste SSP2-4.5	0.05	0.18	0.50
Extrême SSP5-8.5	0.05	0.25	0,80

Figure 53 - Elévation du niveau de la mer par rapport à 2020

2.8.3.4 Niveaux d'eau de projet retenus

Les niveaux à considérer correspondent au niveau de tempête extrême pour une période de retour donnée auquel on additionne l'élévation du niveau marin sous l'effet du réchauffement climatique à

l'horizon 2100. Afin d'étudier des phénomènes de manière conservative mais pas extrême, les valeurs suivantes sont considérées :

- Pour la valeur d'élévation du niveau marin sous l'effet du changement climatique : valeur située entre le scénario 4.5 et le scénario 8.5 soit +0.60 m à l'horizon 2100 (par rapport au niveau actuel) ;
- Pour les valeurs de niveaux de tempêtes extrêmes : valeurs médianes de la loi exponentielle à Toulon.

Ainsi, les niveaux d'eau de projet à retenir sont ceux présentés dans le tableau ci-après :

Période de retour	Niveau d'eau extrême	Surélévation due au changement climatique	Niveau de projet
Niveau extrême bas	- 0.05 m IGN	-	- 0.05 m IGN
Niveau extrême haut 1an à l'horizon 2100	+ 0.62 m IGN	+ 0.60 m	+ 1.22 m IGN
Niveau extrême haut 10ans à l'horizon 2100	+ 0.70 m IGN	+ 0.60 m	+ 1.30 m IGN
Niveau extrême haut 50ans à l'horizon 2100	+ 0.76 m IGN	+ 0.60 m	+ 1.36 m IGN
Niveau extrême haut 100ans à l'horizon 2100	+ 0.79 m IGN	+ 0.60 m	+ 1.39 m IGN

Figure 54 - Niveaux d'eau de projet à retenir, incluant les effets du changement climatique

2.8.4 Submersion marine

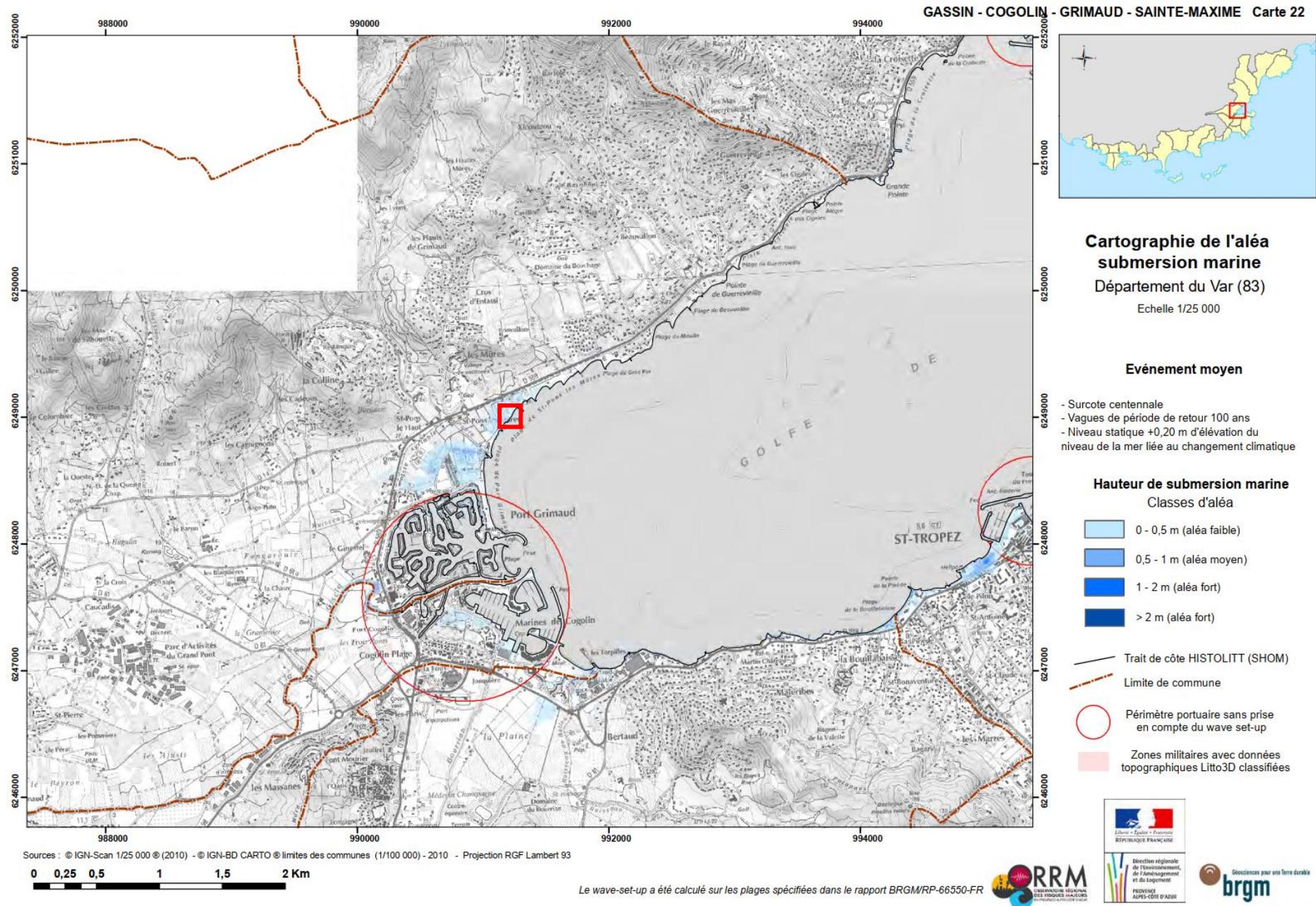
Le BRGM a réalisé en 2017, pour le compte de la DREAL PACA, une étude sur les dynamiques de submersion à l'échelle de la façade littorale régionale. Ces travaux fournissent une cartographie selon deux déclinaisons d'aléa (cf. extraits ci-après) :

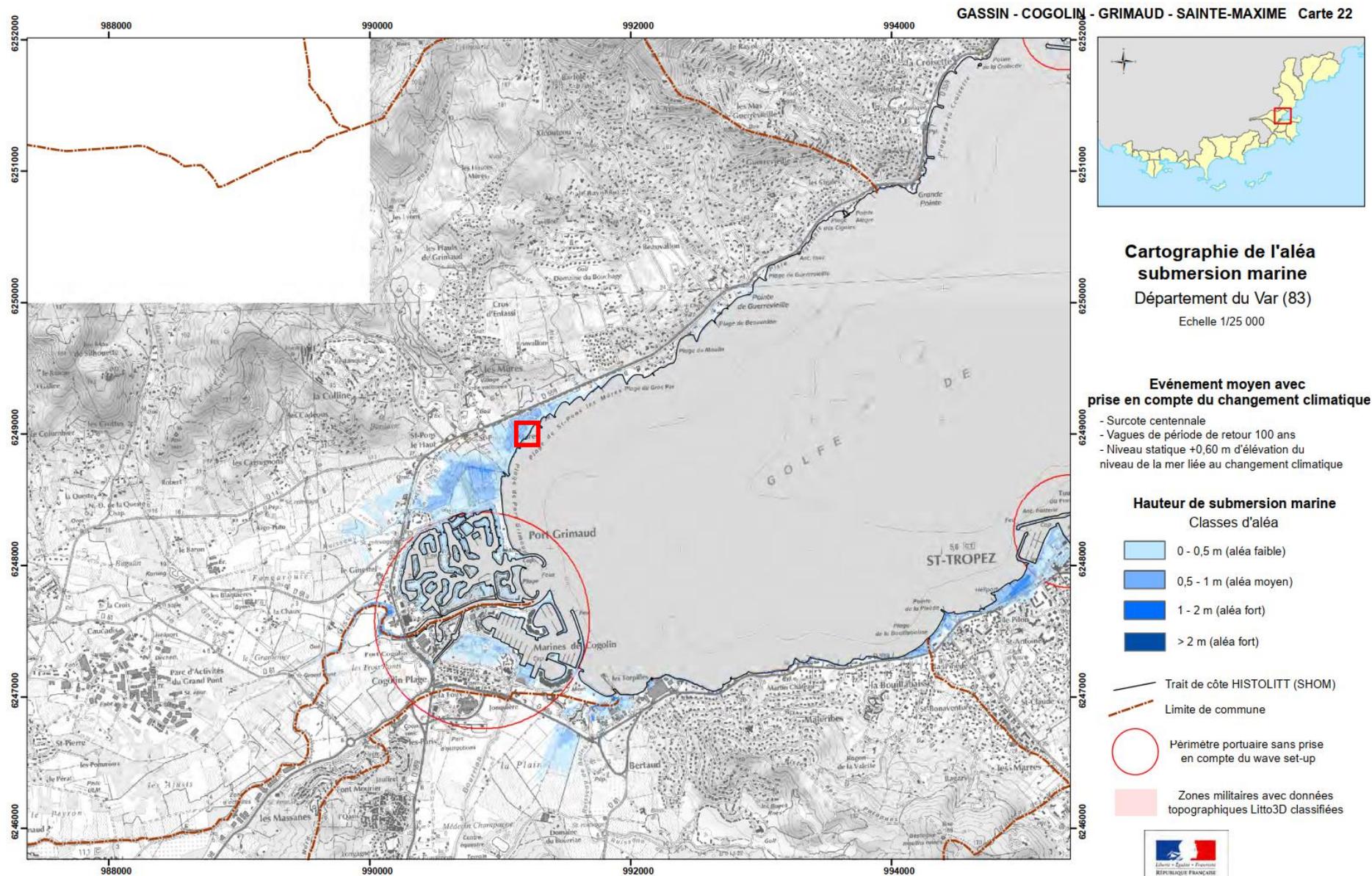
- l'aléa de référence centennal (entrée de gamme de l'évènement moyen au sens de la direction inondation [100 ans – 300 ans]) intégrant déjà 20 cm de surcote marine dus aux effets actuels du changement climatique ;
- l'aléa de référence centennal 2100 intégrant 40 cm de surcote supplémentaires (soit 60 cm au total) liés aux effets du changement climatique à l'horizon 2100.

Cependant, la méthodologie retenue pour ce travail est susceptible de ne pas refléter fidèlement les réalités de terrain. En effet, les cartographies sont générées par ennoisement statique d'un MNT (celui du Litto3D® PACA 2015), en projetant à terre la cote atteinte par le niveau marin au rivage (déterminé par modélisation numérique).

Par conséquent, cette approche ne considère pas la dynamique des écoulements hydrauliques dans la configuration topographique du rivage, ou autrement dit : les franchissements par paquets de mer. La combinaison d'une houle et d'une surcote centennale correspond à un évènement de période de retour supérieur à 10 000 ans².

² BW-CGC, décembre 2022 : Front de mer de Fréjus - Etude, par modélisation de vagues à résolution de phase, de l'aléa submersion marine de type franchissements par paquets de mer.





Sources : © IGN-Scan 1/25 000 © (2010) - © IGN-BD CARTO © limites des communes (1/100 000) - 2010 - Projection RGF Lambert 93



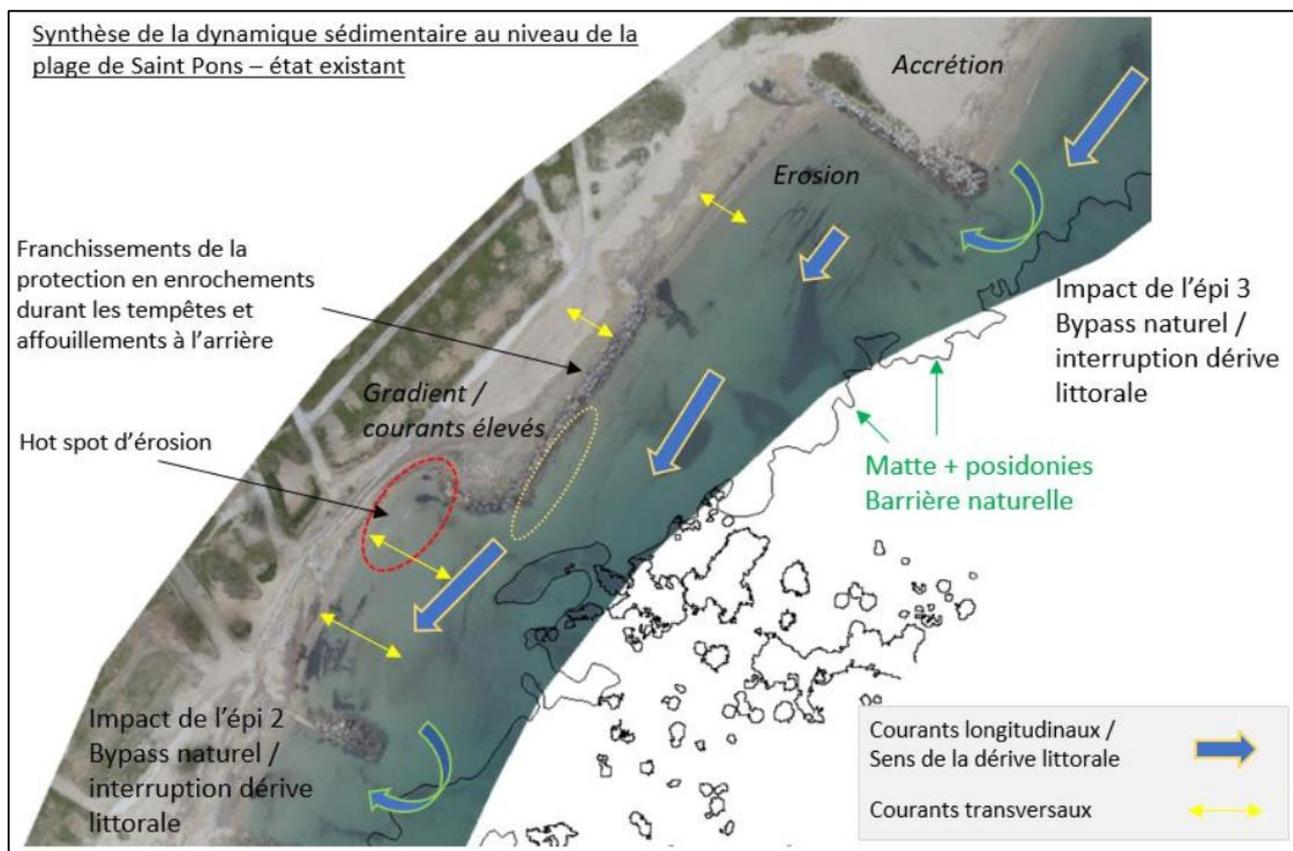
Le wave-set-up a été calculé sur les plages spécifiées dans le rapport BRGM/RP-66550-FR



2.9 Dynamiques hydro-sédimentaires

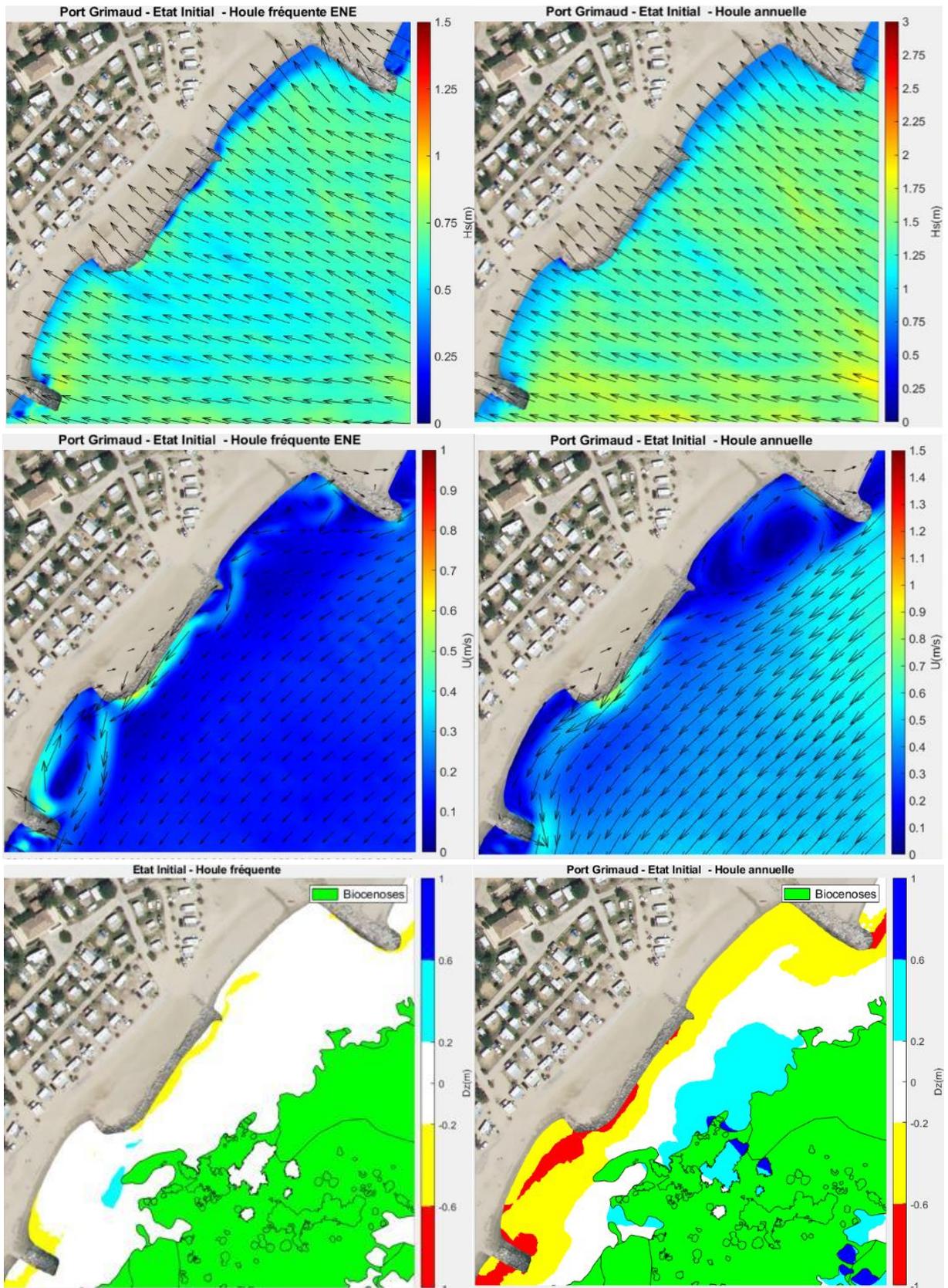
Les simulations numériques réalisées par CREOCEAN dans le cadre des études AVP (cf. sorties de modèle page suivante) permettent d'établir les principales caractéristiques des dynamiques hydro-sédimentaires de la zone de projet :

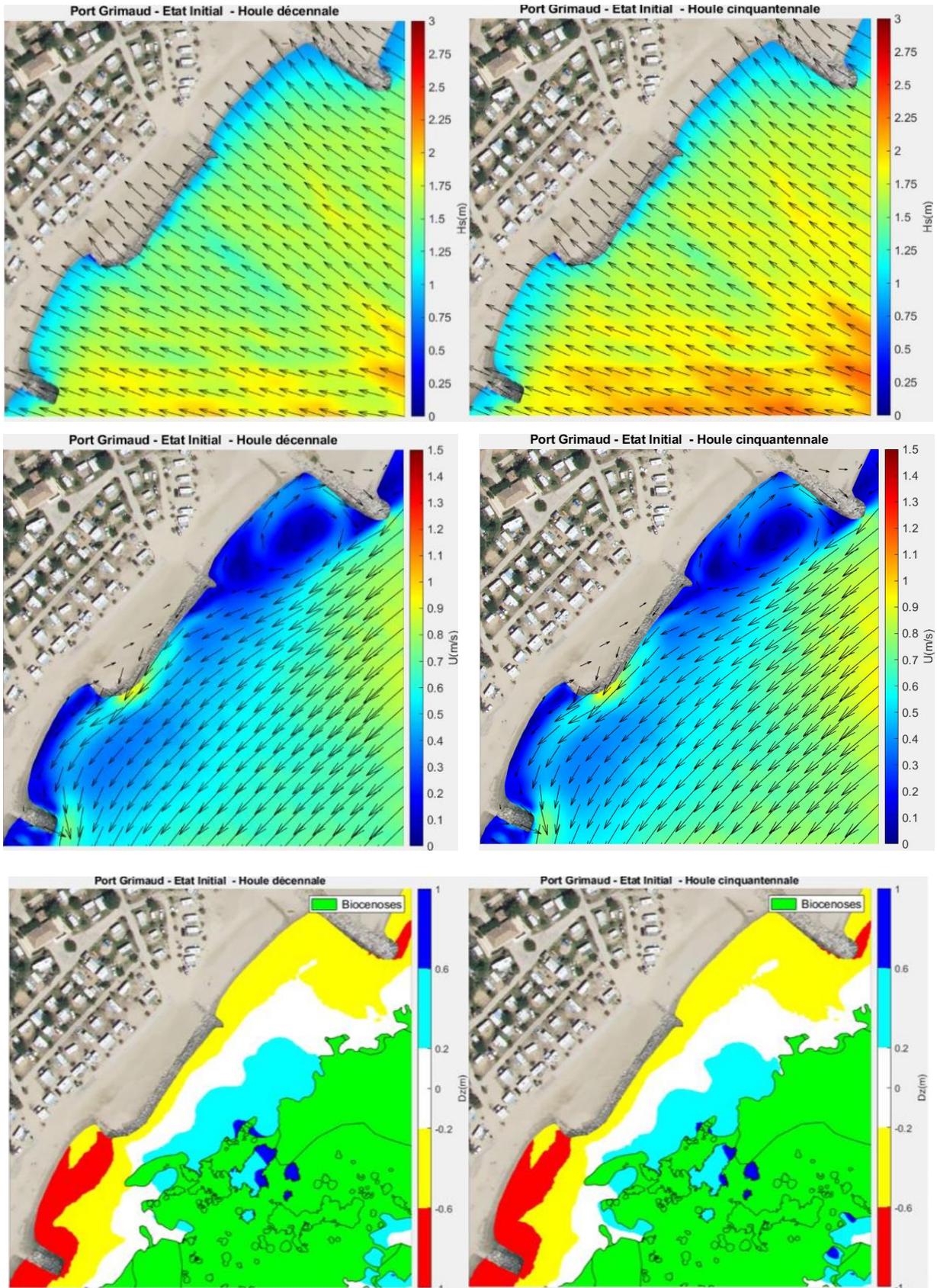
- Les trains de houle arrivent de façon parallèle au rivage et réfractent pour arriver perpendiculaires à la plage ;
- Les valeurs de Hs sont comprises entre 0,7 et 1,2 m ;
- La houle déferle directement sur les enrochements en l'état existant (pas d'atténuation par l'herbier, en tout cas pour les conditions fréquentes) ;
- Les courants sont dirigés vers le Sud, les vitesses réduites à l'arrière de l'épi 3 (Nord) et création d'un gradient le long du pied d'ouvrage ;
- Un courant circulaire / circulation complexe en aval dérive de l'ouvrage en enrochements ;
- L'illustration de l'impact des ouvrages actuels (épis 2 et 3, digue longitudinale en enrochements) et de la matre dans la distribution des courants ;
- L'érosion et le dépôt au droit de l'ouvrage longitudinal – en accord avec les mesures.



Les figures ci-après présentent les champs de houle et de courant de l'état actuel, pour des conditions hydrodynamiques de période de retour annuelle (T1), décennale (T10) et cinquantennale (T50), ainsi que les bilans sédimentaires associés.

Les simulations à T10 et T50 mettent bien en évidence et confirment le processus érosif à l'ouest de la digue longitudinale.





2.10 Qualité des eaux

Suite à la démarche engagée par la Communauté de Communes du Golfe de Saint-Tropez, la Commune de Grimaud bénéficie de la certification Qualité Eaux de Baignade.

2.10.1 Autosurveillance (CCGST)

Les plages du territoire sont classées en trois catégories :

- Catégorie 1 : le risque de pollution est faible, une campagne de prélèvement hebdomadaire est effectuée ;
- Catégorie 2 : le risque est moyen, trois campagnes sont réalisées dans la semaine ;
- Catégorie 3 : le risque de pollution est élevé, la fréquence de prélèvement est quotidienne.

La plage de Saint-Pons – Les Mûres rentre dans la 2^{ème} catégorie.

Au mois de juin, la fréquence de prélèvement augmente de manière graduelle : Un prélèvement par semaine et par plage la première quinzaine de juin et deux prélèvements pas semaine et par plage la seconde quinzaine de juin (sauf pour les plages classées en catégorie 1 qui restent à une fréquence hebdomadaire).

Au mois de septembre, la stratégie d'autosurveillance est symétrique à celle du mois de juin. La fréquence de prélèvement diminue graduellement entre le début du mois et la fin du mois : deux prélèvements par semaine et par plage la première quinzaine de septembre (sauf pour les plages classées en catégorie 1 qui restent à une fréquence hebdomadaire) et un prélèvement hebdomadaire la deuxième quinzaine de septembre.

L'Observatoire Marin a qualifié l'eau de baignade de la plage de Saint-Pons – Les Mûres d'« excellente » au terme des saisons 2018, 2019, 2020 et 2021.

2.10.2 Surveillance réglementaire (ARS)

La qualité des eaux de baignade fait l'objet d'une surveillance sanitaire exercée sous la responsabilité du Ministère des Solidarités et la Santé. L'ARS Paca réalise pour le représentant de l'État dans la région le contrôle sanitaire des eaux de baignades.

Le contrôle sanitaire règlementaire, effectué par l'Agence régionale de santé durant la saison estivale, en application du code de la Santé publique et de directives européennes, comporte des analyses microbiologiques de l'eau et des relevés de paramètres physico-chimiques. Il conduit en fin de saison à un classement des baignades en 4 catégories :

- Eau de qualité excellente ;
- Eau de bonne qualité ;
- Eau de qualité suffisante ;
- Eau de qualité insuffisante.

L'ARS a qualifié l'eau de baignade de la plage de Saint-Pons – Les Mûres, d'« excellente » au terme des saisons 2017, 2018, 2019, 2020 et 2021.

2.11 Sites et paysages

La zone de projet n'est pas en contact direct ou à proximité d'un site classé ou inscrit, comme le montre la figure ci-après.

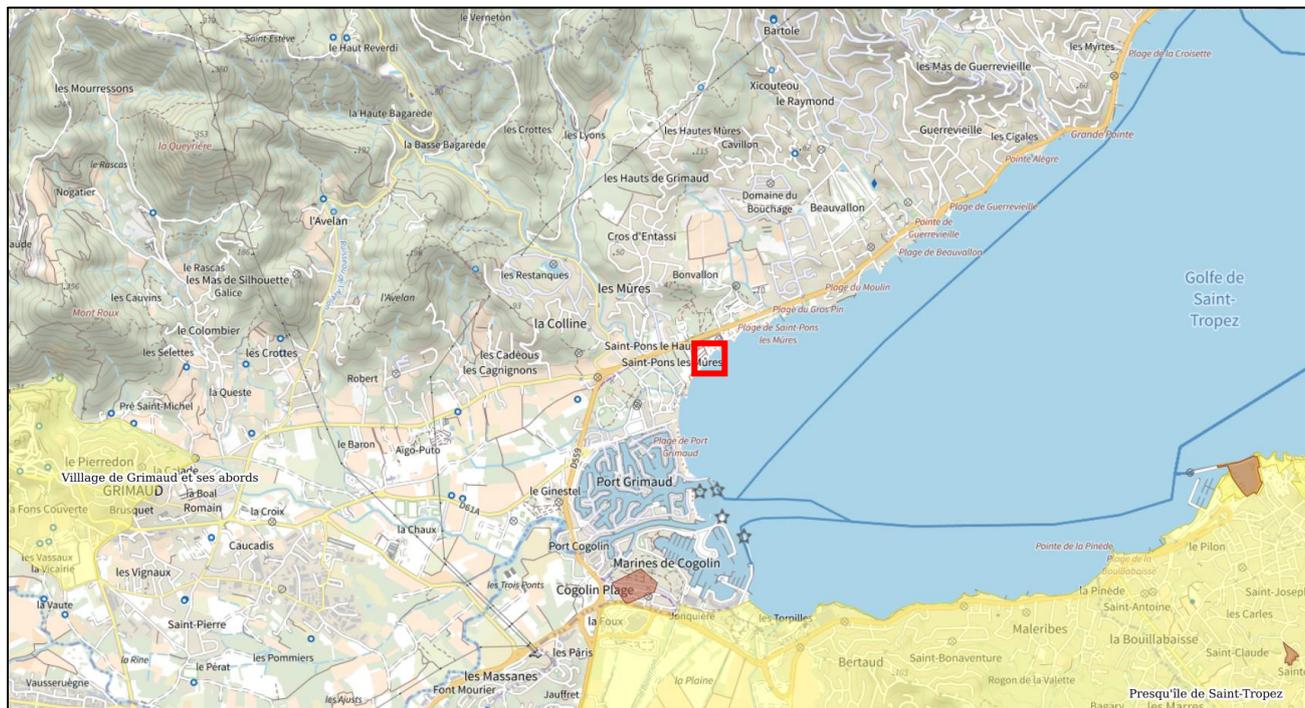


Figure 55 - Localisation des périmètres de protection concernant la zone de projet (d'après la cartographie interactive Géo-IDE Carto2 de la DREAL PACA ; export de novembre 2022)

2.12 Contexte humain

2.12.1 Population et logement

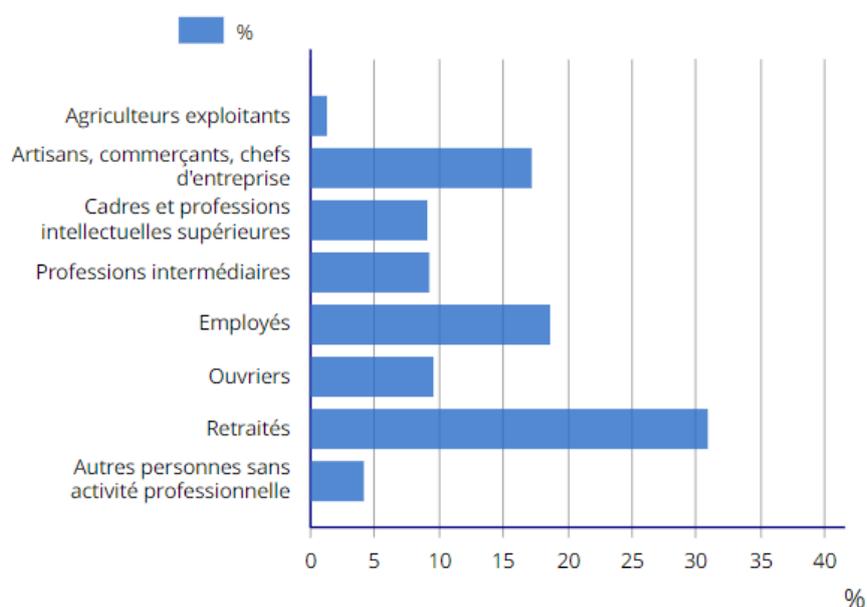
Depuis 1968, le nombre d'habitants à Grimaud est globalement en augmentation, quand bien même une baisse exceptionnelle a pu être constatée lors du recensement de 2013.

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2008	2013	2019
Population	1 672	2 408	2 910	3 322	3 780	4 272	4 035	4 562
Densité moyenne (hab/km ²)	37,5	54,0	65,3	74,5	84,8	95,8	90,5	102,3

Sur les 3 derniers recensements, la structure de la population tend à demeurer identique :

	2008	2013	2019
0 à 14 ans	16,4	15,2	14,6
15 à 29 ans	12,2	12,3	13,6
30 à 44 ans	21,3	18,3	17,6
45 à 59 ans	23,6	23,0	23,8
60 à 74 ans	17,9	20,8	19,7
75 ans ou +	8,6	10,5	10,7

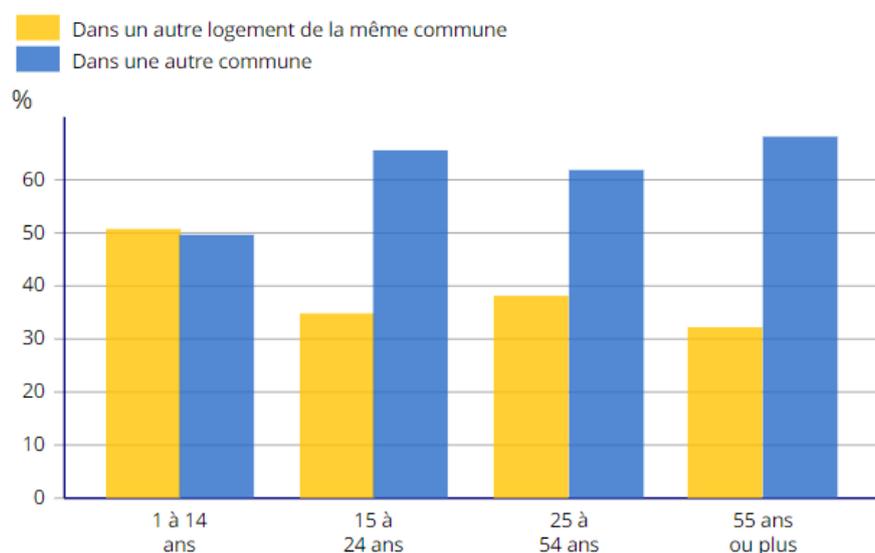
Les retraités représentent plus du quart des administrés de la commune :



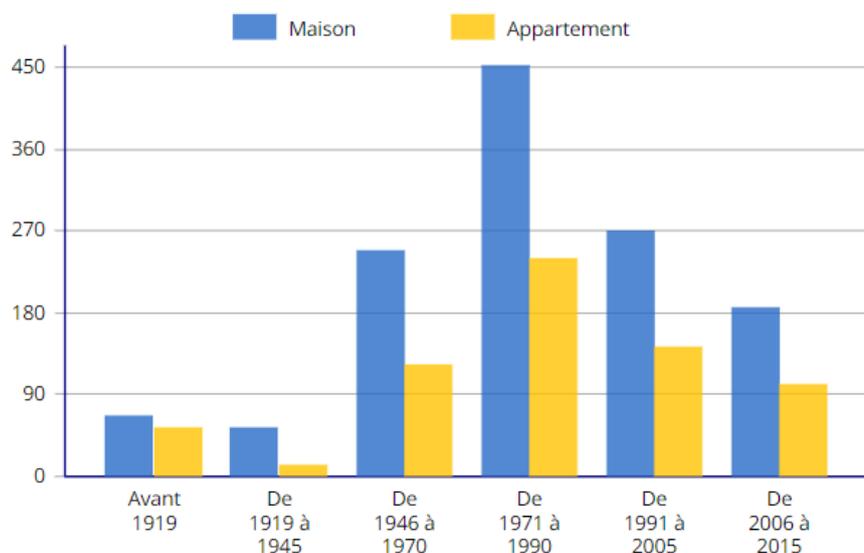
Le nombre de résidences secondaires est presque trois fois supérieur à celui des résidences principales ; cependant, au recensement de 2019 on remarque un palier dans la dynamique de croissance des résidences secondaires.

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2008	2013	2019
Ensemble	1 456	3 035	4 669	4 706	6 715	7 689	7 766	8 122
Résidences principales	565	859	1 126	1 282	1 675	1 907	1 894	2 093
Résidences secondaires et logements occasionnels	725	1 931	3 277	3 282	4 865	5 685	5 682	5 554
Logements vacants	166	245	266	142	175	97	190	475

Cette dynamique démographique est largement alimentée par l'installation de ménages extérieurs à la commune, même si la mobilité intra-communale est également significative :



Le territoire communal est très largement dominé par de l'habitat individuel :



2.12.2 Activités socio-économiques

Les plages constituent un élément fondamental du tourisme, elles sont le poumon économique du territoire : les établissements de plages, ouverts en moyenne 6 mois par an, réalisent la moitié de leur chiffre d'affaires sur la période juillet - août. Pour le Var, l'économie du sable représenterait 38000 emplois directs et indirects, pour 2,1 milliards d'euros de chiffre d'affaires (hypothèse basse, étude CCI du Var).

Par ailleurs, le golfe de Saint-Tropez est l'un des premiers sites portuaires de plaisance d'Europe, avec 8 ports sur 4 communes offrant 5744 anneaux au total. La configuration étendue et abritée du golfe explique les nombreux usages marins qui s'y déroulent, notamment la plaisance et le yachting (grande, voire très grande plaisance). Port Grimaud est la plus grande marina du Var, avec 2400 logements sur 75 ha et 14 km de quai comportant plus de 2000 amarrages.

Comme dans de nombreuses villes littorales, le secteur le plus développé sur la commune est celui du commerce, transports et services divers (58 %). En effet, Grimaud est une commune littorale dans laquelle le tourisme et toutes les activités qui y sont rattachées sont extrêmement développées (hôtels, restaurants, nautisme). Ainsi, la construction, l'industrie et l'agriculture ne représentent qu'une faible part des activités recensées par l'INSEE en 2019 (respectivement 11,2 %, 13 % et 3,4 %).

	2008		2013			
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Ensemble	2 344	100,0	2 602	100,0	2 709	100,0
Agriculture	47	2,0	55	2,1	93	3,4
Industrie	288	12,3	299	11,5	353	13,0
Construction	360	15,4	465	17,9	302	11,2
Commerce, transports, services divers	1 273	54,3	1 440	55,3	1 572	58,0
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	375	16,0	343	13,2	388	14,3

Les résidences de tourisme participent largement à l'offre touristique :

	Hébergement	Nombre de places lit (1)
Ensemble	6	2 819
Résidence de tourisme et hébergements assimilés	6	2 819
Village vacances - Maison familiale	0	0
Auberge de jeunesse - Centre sportif	0	0

Mais ce sont bien les campings qui offrent le plus grand nombre d'hébergement :

	Hôtels	Chambres		Terrains	Emplacements
Ensemble	8	197	Ensemble	8	3 294
1 étoile	0	0	1 étoile	0	0
2 étoiles	0	0	2 étoiles	0	0
3 étoiles	4	52	3 étoiles	2	554
4 étoiles	3	115	4 étoiles	4	1 397
5 étoiles	0	0	5 étoiles	2	1 343
Non classé	1	30	Non classé	0	0

Le secteur de Saint-Pons – Les Mûres concentre pas moins de trois structures en limite des plages ; deux autres établissements sont situés à moins d'un kilomètre du littoral (Figure 56). L'hôtellerie de plein air est une industrie à haute valeur ajoutée, comme le montrent bien les tarifs pratiqués au mois de juillet (Figure 57).

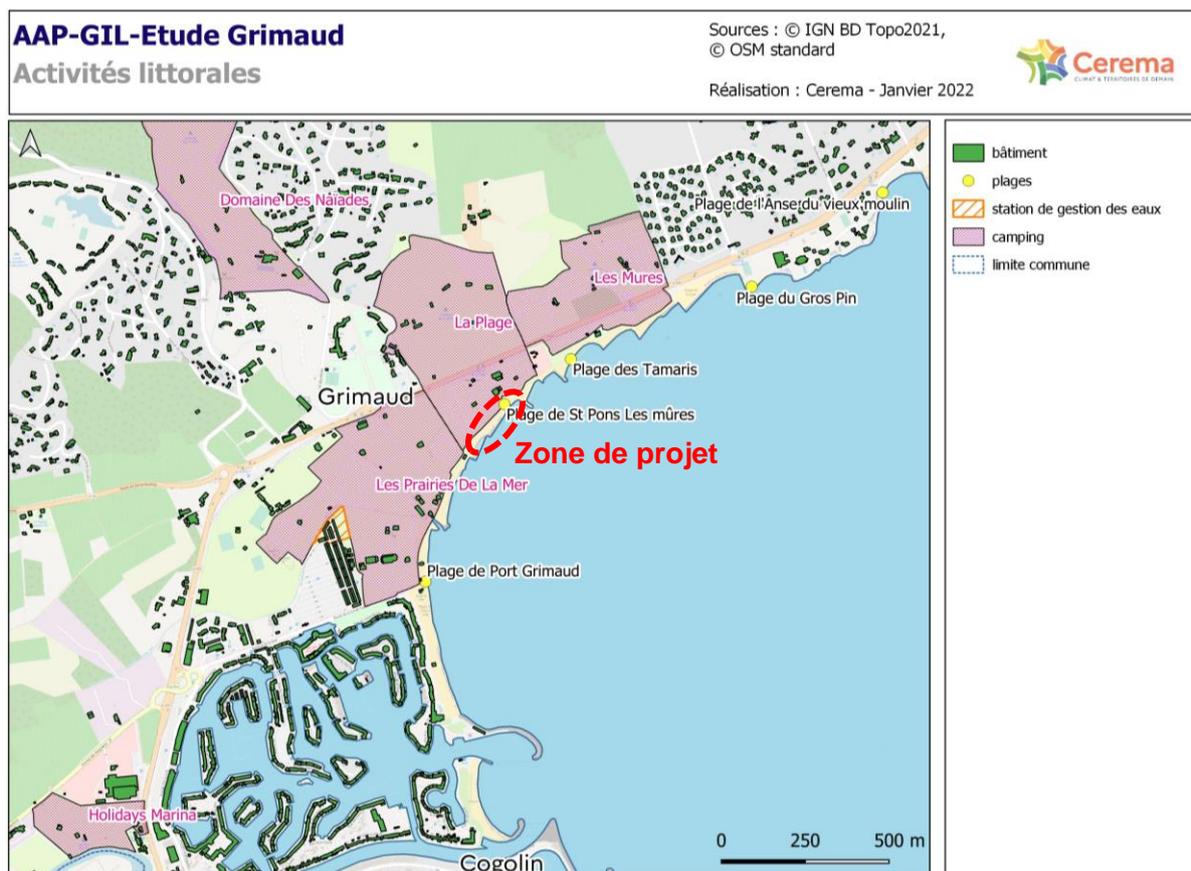


Figure 56 - Cartographie des surfaces occupées par les campings proches de la mer

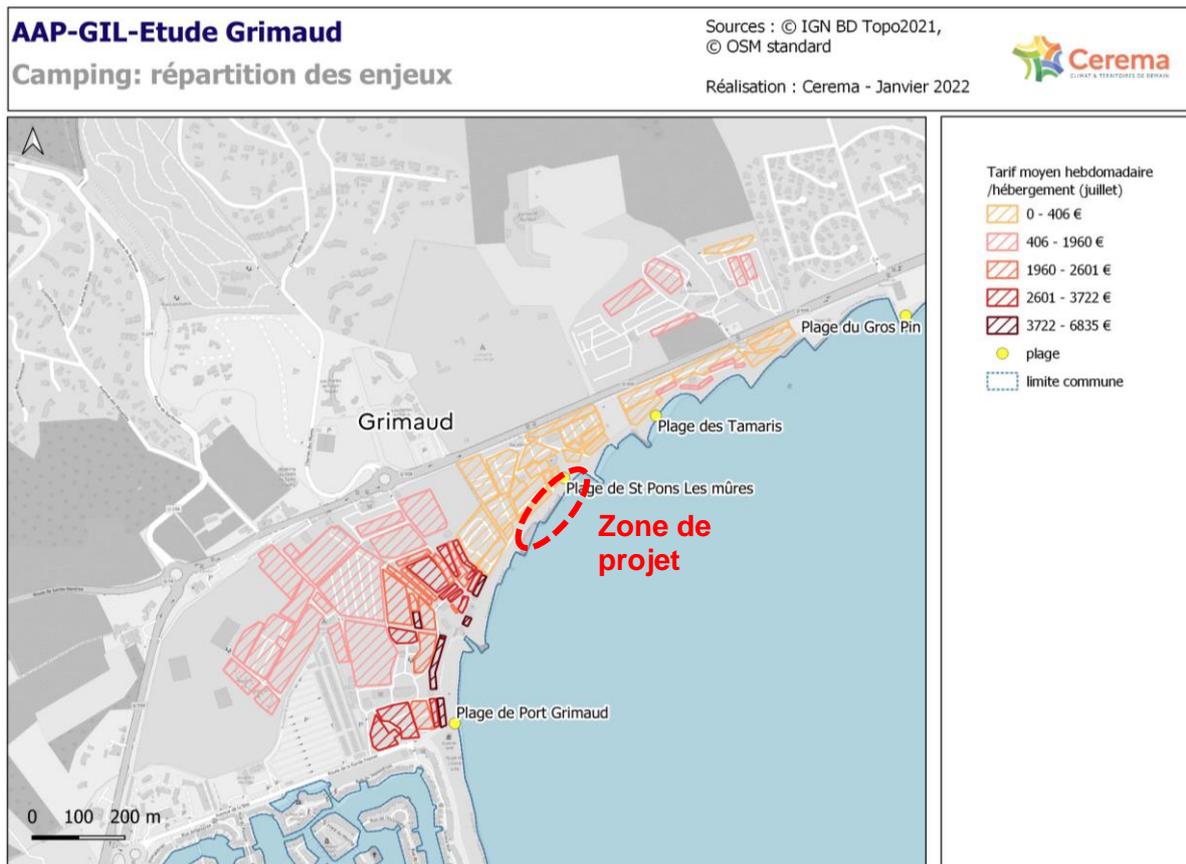


Figure 57 - Cartographie des prix hebdomadaire en hôtellerie de plein air (tarifs juillet 2021)

Côté plan d'eau, la zone de projet est intégralement comprise dans une Zone Réservée Exclusivement à la Baignade (ZRUB) : aucune circulation d'engin nautique (motorisé ou non) ne sera possible lorsque le balisage estival des plages sera en place.



3 Evaluation des incidences

3.1 Synthèse des enjeux et sensibilités

Le tableau ci-après synthétise les enjeux identifiés à la suite de l'état initial, ainsi que leur sensibilité à la mise en œuvre du projet de renaturation de la plage de Saint-Pons.

Volet	Enjeux	Sensibilité
Topo-bathymétrie	La configuration topo-bathymétrique de la zone de projet sera significativement modifiée relativement à l'état actuel ; cependant, ces changements restent dans l'enveloppe morphologique historique de cette plage : il s'agit en effet de retrouver peu ou prou la configuration antérieure à la mise en place de la digue longitudinale (~années 1960).	Moyenne
Sédimentologie	L'historique des analyses sédimentaires montrent que la gamme de sédiments en présence s'étend de 150 à 981 µm (D50) : les sables d'apport pour le rechargement seront compris dans cet intervalle.	Faible
Biocénoses	La mise en place de l'atténuateur de houle ainsi que le rechargement de la plage vont modifier les dynamiques hydro-sédimentaires de la zone de projet. Les modélisations réalisées en AVP montrent des accumulations sédimentaires en limite des herbiers : par conséquent, le projet pourrait contribuer à limiter le déchaussement constaté sur les 2 points RSP. Les analyses DCE de 2021 révèlent un peuplement benthique « pauvre et déséquilibré », et un « état écologique moyen » : les récifs artificiels n'occuperont qu'une surface limitée d'habitat de substrat meuble. Le projet n'aura pas d'impact négatif sur les superficies restantes : au contraire, les fonctionnalités écologiques offertes par les modules artificiels pourraient à terme permettre de retrouver des indicateurs DCE plus qualitatifs.	Moyenne
Protections contractuelles	La zone de projet est située à plus de 7 km du site Natura 2000 « Corniche varoise », localisée hors du golfe de Saint-Tropez.	Faible
Protections réglementaires	La zone de projet n'est pas en contact direct ou à proximité d'une zone de protection réglementaire.	Faible
Inventaires patrimoniaux	La zone de projet est située à plus de 7 km de la ZNIEFF maritime de type 2 « Cap de Saint-Tropez », localisée hors du golfe de Saint-Tropez.	Faible
Hydrologie de surface	Le contexte topographique existant est défavorable au regard de l'aléa inondation (d'origine fluviale et/ou pluviale) : si le projet va conforter cette configuration morphologique défavorable, le traitement des exutoires pluviaux permettra de rétablir le drainage des terrains inondables. <i>In fine</i> , l'impact du projet sera neutre.	Moyenne
Hydrodynamique côtière	L'impact du projet sur l'hydrodynamisme côtier est très localisé et modéré : il reste cependant suffisant pour apporter les bénéfices escomptés quant à l'objectif de réduction des aléas érosion et submersion.	Faible

Dynamiques hydro-sédimentaires	Les simulations numériques 1D et 2D ont permis de concevoir un ouvrage immergé favorisant un « pré-déferlement » et donc des dépôts sédimentaires => voire section « Biocénoses » de ce tableau.	Moyenne
Qualité des eaux	Les sédiments utilisés pour le rechargement seront conformes aux normes en vigueur concernant leur qualité physico-chimique (seuils N1/N2) ; les matériaux constitutifs de l'ouvrage immergé seront inertes ; la disposition de l'ouvrage immergé favorise une bonne circulation des eaux. Par conséquent, le projet n'aura pas d'incidence sur la qualité des eaux de baignade.	Faible
Sites et paysages	Quand bien même le projet n'est pas concerné par des problématiques de site ou monument classé et site inscrit, il vise bien à restaurer la qualité paysagère de la plage, aujourd'hui très dégradée par l'artificialisation du trait de côte et l'ouverture visuelle sur le camping en arrière-plage. Par conséquent, le projet aura un impact positif sur ce paramètre.	Faible
Activités socioéconomiques	En restaurant la qualité paysagère du site, le projet devrait pérenniser l'attractivité de ce secteur de la plage de Saint-Pons, par ailleurs facilement accessible à tous car situé au débouché d'un chemin communal (notamment au regard d'autres secteurs plus « enclavés » en raison de la barrière formée par les campings). La zone de baignade ne sera pas modifiée : l'ouvrage immergé pourrait même constituer une attractivité pour les amateurs de palmes-masque-tuba. Les travaux seront réalisés hors saison, évitant ainsi toute incidence sur l'activité balnéaire ou celle du camping adjacent.	Faible

3.2 Evolution probable sans réalisation du projet

Le tableau ci-après établit des hypothèses d'évolution de la zone de projet d'après l'état initial présenté dans le chapitre 1, et en l'état actuel des connaissances.

Volet	Hypothèse d'évolution sans projet
Topo-bathymétrie	En demeurant en place, la digue longitudinale continuera de faire obstacle aux houles, et protégera ainsi la plage en arrière de son linéaire. Cependant, cet ouvrage induit un phénomène classique d'érosion en « aval dérive » : en l'absence d'intervention, le recul du trait de côte se poursuivra. Par ailleurs, l'efficacité de la « digue » est toute relative : les enrochements de couverture du bunker de la 2 nd e Guerre Mondiale à l'extrémité ouest de l'ouvrage seront de plus en plus mis à nu par l'érosion.
Sédimentologie	Sans objet.
Biocénoses	Les analyses RSP des herbiers à <i>P. oceanica</i> attestent d'une « densité très faible » et d'un déchaussement important. Les analyses DCE révèlent un peuplement benthique « pauvre et déséquilibré », et un « état écologique moyen ».
Protections contractuelles	Sans objet.

Protections réglementaires	Sans objet.
Inventaires patrimoniaux	Sans objet.
Hydrologie de surface	Les exutoires pluviaux déconnectés de la mer et / ou ensablés ne permettent pas un drainage efficace des terrains situés en arrière et en contrebas de la plage.
Hydrodynamique côtière	La houle déferle au plus près du rivage pour les sections de plage libres de tout aménagement, et directement sur les enrochements sur le linéaire occupé par la digue (pas d'atténuation par l'herbier, en tout cas pour les conditions fréquentes).
Dynamiques hydro-sédimentaires	Voire section « Configuration topo-bathymétrique » de ce tableau.
Qualité des eaux	Sans objet.
Sites et paysages	Le caractère artificialisé du paysage littoral est très marqué, et le sera de plus en plus avec la mise à nu des enrochements par l'érosion.
Activités socioéconomiques	L'attractivité de cette section de la plage de Saint-Pons est desservie par le caractère fortement artificialisé du littoral. La digue empêche l'accès au plan d'eau sur un linéaire d'environ 75 m. La perte de surface de plage induite par le recul du trait de côte réduit la capacité d'accueil du site.

3.3 Mise en œuvre du projet : scénario de référence

Volet	Etat projeté du site après travaux
Topo-bathymétrie	L'état aménagé reste dans l'enveloppe morphologique historique de cette plage : il s'agit en effet de retrouver peu ou prou la configuration antérieure à la mise en place de la digue longitudinale (~années 1960).
Sédimentologie	Les sables d'apport pour le rechargement seront compris dans l'intervalle des granulométries connues pour la zone de projet.
Biocénoses	<p>La mise en place de l'atténuateur de houle ainsi que le rechargement de la plage, en modifiant la configuration topo-bathymétrique, vont modifier les dynamiques hydro-sédimentaires de la zone de projet. Les modélisations réalisées en AVP montrent des accumulations sédimentaires en limite des herbiers : par conséquent, le projet pourrait contribuer à limiter le déchaussement constaté sur les 2 points RSP.</p> <p>Les analyses DCE de 2021 révèlent un peuplement benthique « pauvre et déséquilibré », et un « état écologique moyen » : les récifs artificiels n'occuperont qu'une surface limitée d'habitat de substrat meuble. Le projet n'aura pas d'impact négatif sur les superficies restantes : au contraire, les fonctionnalités écologiques offertes par les modules artificiels pourraient à terme permettre de retrouver des indicateurs DCE plus qualitatifs.</p>
Protections contractuelles	Sans objet.
Protections réglementaires	Sans objet.

Inventaires patrimoniaux	Sans objet.
Hydrologie de surface	Le projet va conforter une configuration topographique déjà peu favorable au regard du risque inondation (d'origine fluviale et/ou pluviale), mais le traitement des exutoires pluviaux permettra de rétablir le drainage des terrains inondables.
Hydrodynamique côtière	La mise en place de l'atténuateur de houle biomimétique permet de repousser le déferlement « au large », au niveau de l'ouvrage, et non plus directement sur la plage ou les enrochements.
Dynamiques hydro-sédimentaires	Les houles se brisant sur l'ouvrage immergé, « au large », l'espace entre le brise-lame et le rivage bénéficie alors de conditions hydrodynamiques plus calmes : cette configuration est propice aux dépôts sédimentaires.
Qualité des eaux	Les sédiments utilisés pour le rechargement seront conformes aux normes en vigueur concernant leur qualité physico-chimique (seuils N1/N2) ; les matériaux constitutifs de l'ouvrage immergé seront inertes ; la disposition de l'ouvrage immergé favorise une bonne circulation des eaux.
Sites et paysages	La création du cordon dunaire permettra d'isoler visuellement de la plage les véhicules stationnés dans le camping. Le retrait des enrochements contribuera à restaurer la qualité paysagère du site.
Activités socioéconomiques	En restaurant la qualité paysagère du site, le projet devrait pérenniser l'attractivité de ce secteur de la plage de Saint-Pons, par ailleurs facilement accessible à tous car situé au débouché d'un chemin communal (notamment au regard d'autres secteurs plus « enclavés » en raison de la barrière formée par les campings). La zone de baignade ne sera pas modifiée : l'ouvrage immergé pourrait même constituer une attractivité pour les amateurs de palmes-masque-tuba.

3.4 Incidences du projet

3.4.1 Topo-bathymétrie

Pour rappel, les actions suivantes amèneront à modifier la configuration topo-bathymétrique de la zone de projet :

- Retrait des enrochements (digue longitudinale) ;
- Rechargement de la plage ;
- Création du cordon dunaire ;
- Mise en place de l'atténuateur de houle biomimétique.

Le démontage de la digue sera réalisé sur un linéaire de 80 ml environ, y compris les retours aux extrémités est et ouest. Il s'effectuera à minima jusqu'à la côte -1,00 m NGF (fonds sableux). L'excavation devra descendre au-delà tant que des enrochements sont mis à jour. Le volume à déposer a été estimé à 500 m³.

Les matériaux issus de la démolition de la digue seront :

- soit mis en stock, triés et réutilisés dans le cadre du projet de réfection de l'épi ouest qui abrite un cadre pour les eaux pluviale ;
- soit évacués et mis en décharge dans un site agréé par le maître d'ouvrage si leurs caractéristiques ne permettent pas leur valorisation sur le site.

Les travaux de terrassement (désartificialisation et reconstruction dunaire) seront réalisés à l'aide d'engins de chantier (atelier terrestre) : pelles mécaniques (godet terrassement), chargeuses, camions benne.

Les sables seront chargés sur des tombereaux et/ou camions au moyen de pelles mécaniques. Les camions circuleront ensuite suivant un plan de circulation validé par le maître d'ouvrage. Le sable déposé à pied d'œuvre sera terrassé par des engins de type pelles mécaniques pour être régalé de manière à atteindre le nouveau profil de plage.

La mise en place de l'ouvrage immergé biomimétique s'appuiera sur un atelier terrestre et maritime (barge avec grue flèche treillis, ou pelle sous-marine) ; il sera nécessaire de procéder à un terrassement sous-marin, sans excavation (réglage).

3.4.1.1 En phase travaux

Incidences		<i>Les incidences en phase travaux sont évaluées relativement aux aspects suivants : Biocénoses ; Qualité des eaux ; Activités socio-économiques.</i>
Mesures		

3.4.1.2 En phase exploitation

Incidences	Directes - Permanentes	Modification de la configuration topo-bathymétrique, et par extension, des dynamiques hydrosédimentaires locales.
Mesures		Cette incidence n'appelle pas de mesure particulière puisqu'il s'agit là de la finalité du projet : agir sur la configuration topo-bathymétrique afin d'établir des dynamiques hydrosédimentaires plus favorables au maintien de la plage d'une part, et aux biocénoses d'autres part.
Incidences résiduelles		Négligeables.

3.4.2 Sédimentologie

Seul l'apport de sables pour le rechargement de la plage est susceptible de modifier significativement les caractéristiques granulométriques des sédiments en présence.

3.4.2.1 En phase travaux

Incidences		<i>Les incidences en phase travaux sont évaluées relativement aux aspects suivants : Biocénoses ; Qualité des eaux ; Activités socio-économiques.</i>
Mesures		

3.4.2.2 En phase exploitation

Incidences	Directes - Permanentes	Modification de la granulométrie des sédiments en présence.
Mesures		Cette incidence n'appelle pas de mesure particulière. En effet, l'historique des analyses sédimentaires montrent que la gamme de sédiments en présence s'étend de 150 à 981 μm (D50) : les sables d'apport pour le rechargement seront compris dans cet intervalle.
Incidences résiduelles		Négligeables.

3.4.3 Biocénoses

Hormis la création du cordon dunaire et la reprise des exutoires pluviaux, l'ensemble des actions prévues au projet sont susceptibles d'avoir des incidences sur les biocénoses marines.

3.4.3.1 En phase travaux

Incidences	Directes - Temporaires	Génération de panaches turbides.
	Directes - Permanentes	Enfouissement et/ou destruction des espèces inféodés aux sédiments.

Mesures	Réduction et Suppression	<p>Les herbiers à <i>P. oceanica</i> seront isolés de la zone de travaux par un filet anti-MES ; des mesures de turbidité ou de transparence de l'eau (turbidimètre, disque de Secchi ; cf. section 5.2) seront réalisées pour contrôler la qualité de l'eau à l'extérieur de la zone confinée : les résultats seront consignés dans un registre tenu à disposition du MOA et des services de l'Etat, et toute anomalie entrainera une suspension immédiate des travaux.</p> <p>Concernant les peuplements benthiques, les analyses DCE de 2021 révèlent un peuplement « pauvre et déséquilibré », et plus globalement un « état écologique moyen ». De plus, les peuplements benthiques recoloniseront sans difficulté les fonds impactés depuis les milieux périphériques (cf. section 2.3.2)</p>
----------------	---------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.4.3.2 En phase exploitation

Incidences	Directes - Permanentes	Modification des dynamiques hydrosédimentaires locales auxquelles les biocénoses sont exposées ; réduction des surfaces de sédiments infralittoraux accessibles aux peuplement benthiques (recouvrement par les dispositifs biomimétiques).
Mesures	Evitement	<p>L'emprise du rechargement et de l'ouvrage immergé évite tout recouvrement des herbiers à posidonie et cymodocée, ainsi que les horizons de matte morte.</p> <p>Les biocénoses feront l'objet de mesures de suivi en surfacique et ponctuel (RSP et DCE), conformément au guide DREAL_IMPACT d'une part, et aux prescriptions de la Police de l'Eau qui figureront dans l'arrêté préfectoral d'autre part (cf. section 5.3)</p>
Incidences résiduelles		Négligeables.

3.4.4 Hydrologie de surface

Si le rechargement de la plage ainsi que la création du cordon dunaire offriront un obstacle à la submersion par paquets de mer franchissant, ils empêcheront aussi les eaux du domaine terrestre (d'origine fluviale et/ou pluviale) de s'écouler en mer. C'est pourquoi le projet comporte une reprise des exutoires pluviaux, qui sont aujourd'hui complètement déstructurés et régulièrement obstrués.

3.4.4.1 En phase travaux

Incidences	Directes - Temporaires	En fonction de l'avancée des travaux de terrassement, les eaux pluviales s'évacueront directement sur la plage comme c'est le cas aujourd'hui, ou <i>via</i> les noues préalables à la mise en place des nouveaux exutoires.
Mesures		Cette incidence n'appelle pas de mesure particulière.

3.4.4.2 En phase exploitation

Incidences	Directes - Permanentes	Confortement d'une configuration topographique déjà peu favorable au regard du risque inondation (d'origine fluviale et/ou pluviale).
Mesures	Réduction	Le rétablissement et la rationalisation des exutoires pluviaux permettra de restaurer leur capacité à drainer les terrains en arrière et en contrebas de la plage / du cordon dunaire. Les ouvrages sont dimensionnés (pente et diamètre) en fonction des données hydrologiques du SDAP de 2018 (cf. section 2.7).
Incidences résiduelles		Négligeables.

3.4.5 Hydrodynamique côtière

L'ouvrage immergé aura un effet local sur l'hydrodynamique côtière, en induisant un pré-déferlement « au large », au lieu d'un déferlement directement au rivage comme c'est le cas aujourd'hui.

En restaurant le stock sédimentaire de la plage (rechargement et cordon dunaire), les paquets de mer auront moins de facilité à franchir un cordon sableux plus volumineux qu'en l'état actuel.

3.4.5.1 En phase travaux

Incidences		<i>Les incidences en phase travaux sont évaluées relativement aux aspects suivants : Biocénoses ; Qualité des eaux ; Activités socio-économiques.</i>
Mesures		

3.4.5.2 En phase exploitation

Incidences	Directes - Permanentes	Le cumul des effets induits par le retrait de la digue, le rechargement de la plage, la création du cordon dunaire, et la mise en place de l'ouvrage immergé atténuateur de houle agira localement sur l'hydrodynamique côtière (d'après les résultats de modélisations réalisées en phase AVP et PRO).
Mesures		Cette incidence n'appelle pas de mesure particulière puisqu'il s'agit là de la finalité du projet : modifier les conditions hydrodynamiques de façon à réduire les aléas érosion et submersion sur la zone de projet.

Incidences résiduelles	Négligeables.
-------------------------------	---------------

3.4.6 Dynamiques hydrosédimentaires

Le projet dans son ensemble vise à modifier les dynamiques hydrosédimentaires en présence de façon à obtenir des conditions plus favorables à la préservation de la plage et des biocénoses marines.

3.4.6.1 En phase travaux

Incidences		<i>Les incidences en phase travaux sont évaluées relativement aux aspects suivants : Biocénoses ; Qualité des eaux ; Activités socio-économiques.</i>
Mesures		

3.4.6.2 En phase exploitation

Incidences	Directes - Permanentes	Le cumul des effets induits par le retrait de la digue, le rechargement de la plage, et la mise en place de l'ouvrage immergé atténuateur de houle modifiera significativement les dynamiques hydrosédimentaires locales (d'après les résultats de modélisations réalisées en phase AVP et PRO).
Mesures		<p>Cette incidence n'appelle pas de mesure particulière puisqu'il s'agit là de la finalité du projet : modifier les dynamiques hydrosédimentaires de façon à ce qu'elles soient plus favorables au maintien du stock sédimentaire (la plage) et des biocénoses marines (herbiers).</p> <p>Le pré-déferlement « au large » génère une zone « tampon » jusqu'au rivage où les conditions hydrodynamiques sont atténuées, avec deux bénéfices induits :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les houles déferlant au rivage ont moins d'énergie pour remobiliser les sédiments ; • Les conditions plus calmes favorisent la sédimentation des matériaux présents dans la colonne d'eau. <p>L'érosion de la plage ainsi que le déchaussement des herbiers seront ainsi atténués.</p>
Incidences résiduelles		Négligeables.

3.4.7 Qualité de l'eau

Au regard des enjeux environnementaux en premier lieu, et socio-économiques par ailleurs, la préservation de la qualité de l'eau est une préoccupation de premier plan.

3.4.7.1 En phase travaux

Incidences	Directes - Temporaires	Risque de pollution accidentelle aux hydrocarbures (huiles, carburants) en lien avec la présence des engins de chantier (généralement, la perte des polluants n'excède pas quelques litres).
Mesures	Réduction et Suppression	Les engins de chantier devront posséder les garanties nécessaires à leur bon fonctionnement (certificat de contrôle technique...). Les moyens de lutte contre les pollutions accidentelles (absorbant, barrages flottants) seront disponibles à proximité des zones en travaux (le barrage anti-MES offrant déjà un obstacle à la dispersion). Les déchets seront stockés dans des bennes et éliminés vers un centre adapté (cf. section 5.1).

3.4.7.2 En phase exploitation

Incidences		Néant.
Mesures	Réduction Suppression	Les sédiments utilisés pour le rechargement seront conformes aux normes en vigueur concernant leur qualité physico-chimique (seuils N1/N2) ; les matériaux constitutifs de l'ouvrage immergé seront inertes (norme NF EN 206-1) ; la cote d'arase -0,5 m NGF et les deux chenaux de 10 m de large dans l'ouvrage immergé favorisent une bonne circulation des eaux.
Incidences résiduelles		Négligeables.

3.4.8 Site et paysages

La qualité paysagère du littoral tranche avec le reste de la commune, alors même qu'une requalification du secteur de Saint-Pons est inscrite au PADD du PLU, ainsi qu'au VLM du SCoT.

3.4.8.1 En phase travaux

Incidences	Directes - Temporaires	Une gêne visuelle sera induite par la présence des engins de travaux, des clôtures de chantiers, et des matériaux nécessaires à la réalisation des ouvrages listés au projet.
-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Mesures	Réduction	Les travaux auront lieu hors saison estivale.
----------------	------------------	-----------------------------------------------

3.4.8.2 En phase exploitation

Incidences		Le projet vise justement à restaurer la qualité paysagère du site, en désartificialisation le trait de côte d'une part, et en masquant partiellement la vue sur les véhicules stationnés dans le camping d'autre part. Le cordon dunaire sera végétalisé avec des espèces adaptées, de type oyat, chiendent des dunes ou euphorbe des rivages (cf. section 1.3.4).
Mesures		
Incidences résiduelles		Négligeables.

3.4.9 Activités socio-économiques

La plage de Saint-Pons est la seule à être entravée par un ouvrage en enrochement longitudinal. En rétablissant une plage sableuse continue, et d'une largeur comparable à celle observée antérieurement à la construction de la digue, cette section du littoral communal sera pleinement « rendue » aux usagers (tant aux administrés qu'aux touristes).

3.4.9.1 En phase travaux

Incidences	Directes - Temporaires	Bruit des engins de chantier, panaches de poussières, gêne à la circulation automobile (D559, chemin communal) et piétonne (plage, chemin communal) ; gêne des activités nautiques.
Mesures	Réduction	Afin d'éviter un maximum de nuisances, les travaux auront lieu en-dehors de la saison estivale. La zone d'intervention sera délimitée avec des clôtures de chantier ; l'accès à la zone de travaux, aux plages adjacentes ainsi qu'au plan d'eau sera interdit par arrêté du maire. Enfin, un plan de circulation des engins sera adopté conjointement avec l'entreprise de travaux et les services de la Police Municipale (cf. section 5.1).

3.4.9.2 En phase exploitation

Incidences		Néant.
Mesures		La qualité retrouvée de la plage sera sans aucun doute un facteur d'attractivité pour les activités économiques implantées à proximité (restaurant de plage, hôtellerie de plein air, activités nautiques).
Incidences résiduelles		Négligeables.

4 Compatibilité avec les plans et programmes

4.1 Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

Institué par les Articles L.212-1 et L.212-2 du Code de l'Environnement, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est mis en place par la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992. L'ancien SDAGE 2016-2021 a été révisé et adopté le 18 mars 2022, sous la dénomination de SDAGE 2022-2027 Bassin Rhône-Méditerranée. Il a pour objectif de définir une gestion équilibrée de la ressource en eau sur le bassin. Il reflète l'identité, les consensus et les ambitions du bassin pour ses ressources en eau, en quantité et en qualité, et pour ses milieux aquatiques et littoraux (masses d'eau souterraines et superficielles). Il s'agit d'un document de planification avec une certaine portée juridique.

Le SDAGE intègre les innovations de la DCE (basées sur l'état des lieux de 2019) afin de fixer les Orientations Fondamentales et leurs dispositions pour la période 2022-2027. Pour 2027, le SDAGE vise 67,4 % des milieux aquatiques en bon état écologique et 98,3% des nappes souterraines en bon état quantitatif. En 2021, 48 % des masses d'eau superficielles sont en bon état écologique et 76 % des nappes souterraines en bon état quantitatif.

Ainsi, les limites des zones homogènes telles que définies en 1996 ont été ajustées pour bien prendre en compte le référentiel « Masse d'Eau ». Les eaux côtières sont constituées par une bande marine adjacente à la côte qui prend en compte l'espace littoral de proximité, c'est-à-dire la zone marine où la diversité écologique est importante mais aussi la zone littorale où se cumulent les pressions de toutes sortes comme les rejets directs, les aménagements littoraux ou bien encore les activités nautiques.

Le SDAGE définit plus spécifiquement des unités de gestion du territoire régies par 8 Orientations Fondamentales (OF). Celles-ci reprennent les 8 OF du SDAGE 2016-2021 qui ont été actualisées :

- 1) *S'adapter aux effets du changement climatique ;*
- 2) *Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;*
- 3) *Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;*
- 4) *Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau ;*
- 5) *Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux ;*
- 6) *Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;*
- 7) *Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides ;*
- 8) *Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;*
- 9) *Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.*

Au regard des caractéristiques du projet, il convient de considérer plus particulièrement les dispositions suivantes :

<p>Disposition 0-02</p> <p>Développer la prospective pour anticiper le changement climatique</p>	<p>Le projet est considéré dans le cadre plus large d'une réflexion prospective sur l'avenir de littoral grimaudois, appuyée par deux études :</p> <p>2019-2020 - <i>Erosion du littoral et montée du niveau marin à Grimaud : un patrimoine architectural et sédimentaire en péril ?</i> Cahiers du DSA d'architecte-urbaniste de l'Ecole d'Architecture de la Ville et des Territoires de Paris-Est : (dans le cadre de la démarche <i>Laboratoires d'aménagement du littoral</i> portée par la PUCA ; et appuyée par la DREAL PACA, co-financier de l'étude)</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	2021-2022 - <i>Adaptation du littoral grimaudois au changement climatique</i> (dans le cadre de l'appel à partenariat ANEL-Cerema <i>Gestion intégrée du littoral</i>)
Disposition 0-03 Éclairer la décision sur le recours aux aménagements nouveaux et infrastructures pour s'adapter au changement climatique	Les caractéristiques du projet sont déterminées par des modélisations numériques tenant compte des effets du changement climatique (cf. section 6.2).
Disposition 0-04 Affiner la connaissance pour réduire les marges d'incertitude et proposer des mesures d'adaptation efficaces	Si le projet répond à des impératifs à court et moyen terme, il s'agit cependant de la première action d'un programme de recomposition spatiale plus vaste (recul des activités d'hôtellerie de plein air).
Disposition 2-01 Mettre en œuvre la séquence « éviter-réduire-compenser »	En phase exploitation : le projet est conçu de façon à éviter de porter atteinte aux habitats et aux espèces, en particulier les herbiers de posidonie et de cymodocées. Les incidences de l'aménagement sont réduites par la mise en œuvre d'un ouvrage immergé biomimétique offrant des fonctionnalités écologiques (cf. section 1.3.3) En phase travaux : des mesures d'évitement et de réduction des risques sont prises par rapport à l'intervention d'engins motorisés (cf. section 3.4.7).
Disposition 2-02 Évaluer et suivre les impacts des projets	Un protocole de suivi <i>in-situ</i> sera appliqué en phase d'exploitation (cf. section 5.3) : <ul style="list-style-type: none"> • Les biocénoses feront l'objet de mesures de suivi en surfacique et ponctuel (RSP et DCE), conformément au guide DREAL_IMPACT d'une part, et aux prescriptions de la Police de l'Eau (qui figureront dans l'arrêté préfectoral) d'autre part. • La topo-bathymétrie sera également suivie, avec un levé à la réception des travaux, puis à T+1 an, et ensuite T+3, +5, +10 ans.
Disposition 3-04 Développer les analyses économiques dans les programmes et projets	L'étude réalisée par le Cerema, <i>Adaptation du littoral grimaudois au changement climatique</i> , comporte une analyse des enjeux socio-économiques dans le secteur de Saint-Pons (cf. section 6.1). De même le <i>Schéma d'orientation territorialisé des opérations de dragage et des filières de gestion des sédiments</i> en cours de finalisation apporte également des éléments de prospective économique quant aux filières de valorisation des sédiments à l'échelle du golfe de Saint-Tropez.
Disposition 5A-07 Réduire les pollutions en milieu marin	En phase travaux : des mesures d'évitement et de réduction des risques de pollution (notamment aux hydrocarbures) sont prises par rapport à l'intervention d'engins motorisés (cf. section 3.4.7).
Disposition 6A-12 Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages	Le projet de renaturation de Saint-Pons : <ul style="list-style-type: none"> • Ne porte pas atteinte aux habitats ; • Restaure le fonctionnement hydrosédimentaire ; • Offre des fonctionnalités écologiques (cf. section 1.3.3) ; • Fera l'objet d'un protocole de suivi <i>in-situ</i> (cf. section 5.3).
Disposition 6A-16 Mettre en œuvre une politique de préservation et de restauration du littoral et du milieu marin pour la	Le projet répond aux objectifs de : <ul style="list-style-type: none"> • Restauration des transits sédimentaires, à travers la désartificialisation de la plage. • Préservation des habitats, 1) en offrant des fonctionnalités écologiques par le biais des modules artificiels de l'ouvrage immergé biomimétique ;

gestion et la restauration physique des milieux	<p>et 2) en stoppant le processus de déchaussement des herbiers (en freinant les courants sous-marins, favorisant ainsi la sédimentation).</p> <p>Par ailleurs, le projet répond à l'objectif de requalification prioritaire du secteur de Saint-Pons inscrit au Volet Littoral et Maritime du SCoT (Orientation 1.b) (cf. section 4.5).</p> <p>Enfin, la conception du projet tient compte des dynamiques hydro-sédimentaires actuelles et futures (intégration du changement climatique dans les modélisations numériques ; cf. section 6.2).</p>
<p>Disposition 8-08</p> <p>Préserver et améliorer la gestion de l'équilibre sédimentaire</p>	<p>Le projet vise à restaurer la capacité du système plage à s'adapter aux variations saisonnières des conditions hydrodynamiques, par des ajustements du profil en travers :</p> <ul style="list-style-type: none"> • retrait de la digue en enrochements (rétablir la mobilité du trait de côte) ; • formation d'un cordon dunaire et rechargement de la plage (reconstituer le stock sédimentaire mobilisable par les houles).

4.2 Document stratégique de façade

A travers les Documents Stratégiques de Façade (DSF), la France a fait le choix de répondre aux obligations de transpositions de deux directives européennes :

- La Directive 2008/56/CE du 17 juin 2008 dite Directive-Cadre « Stratégie pour le Milieu Marin » (DCSMM) qui vise d'ici à 2020 l'atteinte ou le maintien du bon état écologique des milieux marins ;
- La Directive 2014/89/UE du 23 juillet 2014 dite Directive-Cadre « Planification de l'Espace Maritime » (DCPEM) qui établit un cadre pour la planification maritime et demande aux États membres d'assurer une coordination des différentes activités en mer.

Les DSF doivent ainsi concilier développement économique, planification des usages et préservation du milieu marin, avec l'impératif fixé par la DCSMM d'atteindre ou de maintenir le bon état écologique des eaux marines.

Elaboré par l'Etat, le pilotage est assuré par le Ministre de la transition écologique et solidaire. Au niveau local, la responsabilité de son élaboration incombe au Préfet Maritime (PréMar) de Méditerranée et au préfet de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, préfets coordonnateurs. Ces préfets coordonnateurs s'appuient sur une instance de concertation unique, le Conseil Maritime de Façade de méditerranée, lieu d'échanges entre les différents acteurs de la mer, du littoral et de la terre. Les citoyens ont été invités à s'exprimer dans le cadre d'une concertation préalable organisée sous l'égide de la Commission nationale du débat public.

Le DSF permet le développement régulé des activités humaines de façon à réduire les pressions exercées par l'homme sur les milieux marins et littoraux. Compte tenu des interactions entre la terre et la mer, tout ne se règle pas en mer. Bassins versants et espaces terrestres ont une influence sur les espaces maritimes et littoraux au travers des questions de la qualité des eaux, de l'occupation des sols, des grands aménagements urbains, touristiques et agricoles, des projets d'activités en mer, etc.

Un enjeu important réside dans l'articulation avec la gestion des bassins versants et du littoral, les stratégies des collectivités territoriales, les documents de planification permettant la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux – SDAGE, SAGE), les schémas régionaux de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), les schémas de cohérence territoriale (SCOT), notamment dans leur volet mer et littoral (VLM) ou leur chapitre individualisé valant schéma de mise en valeur de la mer (SMVM), le Plan d'aménagement durable de la Corse (PADDUC), les plans locaux d'urbanisme, intercommunaux le cas échéant (PLUi).

Le régime d'opposabilité juridique du document stratégique de façade, défini à l'article L. 219-4 du Code de l'Environnement, est le suivant :

- en mer, jusqu'aux limites de la juridiction nationale, les plans, programmes, schémas et projets de travaux, d'ouvrages, d'aménagements soumis à étude d'impact, ainsi que les actes administratifs pris pour la gestion de l'espace marin, doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les objectifs et dispositions du document stratégique de façade ;
- s'ils sont à terre et qu'ils ont une influence en mer, ils doivent prendre en compte les objectifs et dispositions du document stratégique de façade.
- par exception, les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) doivent être compatibles avec les objectifs environnementaux des documents stratégiques de façade.

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 prévoit qu'après l'approbation du DSF, la mise en compatibilité ou la prise en compte se fasse à l'occasion de la révision des documents concernés, ou en tout état de cause sous trois ans.

Le DSF comprend quatre parties, chacune d'elle ayant vocation à être enrichie et amendée au vu de l'amélioration des connaissances disponibles et actualisée dans les révisions ultérieures du document, prévues tous les six ans :

- la situation de l'existant, les enjeux et une vision pour l'avenir de la façade souhaité en 2030 (partie 1) ;
- la définition des objectifs stratégiques, du point de vue économique, social et environnemental et des indicateurs associés. Ils sont accompagnés d'une carte des vocations qui définit, dans les espaces maritimes, des zones cohérentes au regard des enjeux et objectifs généraux qui leur sont assignés (partie 2) ;
- les modalités d'évaluation de la mise en œuvre du document stratégique (partie 3) ;
- le plan d'action (partie 4).

L'élaboration des objectifs de la partie 2 a été effectuée sur la base des enjeux identifiés dans la partie 1. Ces objectifs sont accompagnés d'indicateurs et de cibles pour permettre leur mesure, leur évaluation et leur rapportage auprès des instances européennes.

Les objectifs environnementaux ont été regroupés et classés selon des objectifs généraux cohérents avec les attendus de la DCSMM, matérialisés par des descripteurs de l'état écologique. Ces objectifs généraux sont sensiblement les mêmes que ceux du premier cycle du PAMM :

Objectifs liés à la préservation des habitats marins :

- A. Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des fonds côtiers → **le projet répond à un objectif de préservation des habitats, 1) en offrant des fonctionnalités écologiques par le biais des modules artificiels de l'ouvrage immergé biomimétique ; et 2) en stoppant le processus de déchaussement des herbiers (en freinant les courants sous-marins, favorisant ainsi la sédimentation).**
- B. Maintenir un bon état de conservation des habitats profonds des canyons sous-marins
- C. Préserver la ressource halieutique du plateau du Golfe du Lion et des zones côtières
- D. Maintenir ou rétablir les populations de mammifères marins et tortues dans un bon état de conservation
- E. Garantir les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux : alimentation, repos, reproduction, déplacements

Objectifs liés à la réduction des pressions :

- F. Réduire les apports à la mer de contaminants bactériologiques, chimiques et atmosphériques des bassins versants
- G. Réduire les apports et la présence de déchets dans les eaux marines → **en phase travaux : les déchets générés isolés et éliminés**
- H. Réduire les rejets d'hydrocarbures et d'autres polluants en mer → **en phase travaux : des mesures contre les pollutions accidentelles sont prévues : kit anti-pollution, vérification des contrôles techniques des engins...**

- I. Réduire le risque d'introduction et de développement d'espèces nouvelles et non indigènes envahissantes
- J. Réduire les sources sonores sous-marines

Objectifs liés aux activités économiques maritimes et littorales :

- K. Développer les énergies marines renouvelables en Méditerranée
- L. Contribuer à un système de transport maritime durable et compétitif, reposant sur des ports complémentaires
- M. Soutenir une pêche durable, efficace dans l'utilisation des ressources et innovante
- N. Soutenir une aquaculture durable, efficace dans l'utilisation des ressources, innovante et compétitive
- O. Structurer des filières compétitives et complémentaires d'opérateurs de travaux publics, d'activités sous-marines et d'ingénierie écologique
- P. Accompagner et soutenir les industries nautiques et navales
- Q. Accompagner le développement des activités de loisirs, des sports nautiques et subaquatiques et de la plaisance dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités
- R. Accompagner l'économie du tourisme dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités

Objectifs transversaux :

- S. Protéger, préserver et mettre en valeur les paysages et le patrimoine (littoral, maritime, subaquatique, historique, etc.) méditerranéen → **le projet vise à restaurer la qualité paysagère de la plage**
- T. Concilier le principe de libre accès avec le besoin foncier des activités maritimes et littorales
- U. Développer l'attractivité, la qualification et la variété des emplois de l'économie maritime et littorale → **en rétablissant la qualité paysagère du site, le projet vise à pérenniser l'attractivité de la plage.**
- V. Accompagner les acteurs de l'économie maritime et l'ensemble des usagers de la mer dans la transition écologique, énergétique et numérique
- W. Anticiper et gérer les risques littoraux → **le projet est intégralement conçu autour des aléas érosion et submersion**

Le plan d'action du DSF comporte quant à lui 93 actions. 59 seront rapportées à la Commission européenne au titre de la DCSMM : ce sont 7 actions environnementales supplémentaires par rapport au PAMM 1er cycle. Les 34 autres actions concernent plus indirectement l'amélioration du bon état écologique. Elles visent la transformation durable de l'économie bleue, le maintien et la valorisation des métiers historiques et artisanaux, l'accès solidaire au littoral, aux emplois et activités maritimes, la préservation des paysages et patrimoines ainsi que la gestion des risques et des crises. La France s'engage tout autant à leur réalisation, mais elles n'enclenchent pas les processus de rapportage, dérogation, sanctions potentielles.

Chapitre 1 - Littoral	
2. Un littoral respectueux de l'environnement	
2.1 Réduire l'impact de l'artificialisation	
ACTION D06-OE01-AN1 Développer une vision stratégique de façade vers « zéro artificialisation nette »	Le projet comporte une action de désartificialisation (retrait d'une digue en enrochements). Il s'appuie par ailleurs sur des méthodes souples (rechargement, reconstruction dunaire) ou réversibles (ouvrage immergé biomimétique en modules artificiels).

<p>ACTION D06-OE01-AN2</p> <p>Accompagner la mise en œuvre de la séquence ERC en mer dans le cadre des projets conduisant à artificialiser le milieu marin</p>	<p>Le projet est conçu de façon à éviter de porter atteinte aux habitats et aux biocénoses, en particulier les herbiers de posidonie et de cymodocées : il occupe uniquement des surfaces sableuses.</p>
<p>ACTION D01-HB-OE06-AN3</p> <p>Partager une meilleure connaissance des impacts des opérations de réduction de la vulnérabilité des territoires littoraux</p>	<p>Le projet fera l'objet d'un retour d'expérience, notamment <i>via</i> la Région SUD, qui finance partiellement les travaux, dans le cadre de l'AAP « Erosion ».</p>
<p>ACTION LITT-MED06</p> <p>Animer et harmoniser le recueil, la bancarisation et l'analyses des données relatives à l'évolution du trait de côte et du littoral, et favoriser leur communication à l'ensemble des publics concernés</p>	<p>Les données du projet seront versées aux plateformes monlittoral.fr et MEDTRIX.</p>

4.3 Plan de Gestion des Risques d'Inondation

La directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite « directive inondation » propose une refonte de la politique nationale de gestion du risque d'inondation. Elle vise à réduire les conséquences potentielles associées aux inondations dans un objectif de compétitivité, d'attractivité et d'aménagement durable des territoires exposés à l'inondation.

Il est à noter par ailleurs que cette directive concerne tous les types d'inondation quelles qu'en soit les causes et les cinétiques.

Pour mettre en œuvre cette politique rénovée de gestion du risque inondation, l'État français a choisi de s'appuyer sur des actions nationales et territoriales :

- une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation, prévue par l'article L. 566-4 du code de l'environnement, qui rassemble les dispositions en vigueur pour donner un sens à la politique nationale et afficher les priorités ;
- les plans de gestion des risques d'inondation (PGRI), prévus par l'article L. 566-7 du code de l'environnement, élaborés à l'échelle du district hydrographique (échelle d'élaboration des SDAGE).

La démarche retenue pour atteindre les objectifs de réduction des dommages liés aux inondations, fixés par chaque État, est progressive (mise à jour tous les 6 ans) et s'inscrit dans le cadre d'une élaboration concertée avec les acteurs du territoire (parties prenantes).

Pour le 2e cycle de la directive inondation, il a été choisi de maintenir un contenu commun entre le grand objectif n°2 du PGRI « augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques » et l'orientation fondamentale n°8 du SDAGE. (...) De même, il a été choisi de maintenir dans le PGRI les dispositions communes avec le SDAGE sur les questions de gouvernance (grand objectif n°4 du PGRI « organiser les acteurs et les compétences » et OF n°4 du SDAGE).

Certaines dispositions concernent directement le littoral marin ou contribuent aux objectifs du PAMM (dispositions D.1-3, D.1-4, D.2-6, D.2-10, D.2-11, D.2-12 du présent PGRI). Pour l'instant, ces

dispositions incitent à la préservation des côtes littorales, notamment pour limiter les dégâts en cas de montée des eaux. Elles sont en lien direct avec son objectif A5 de limiter l'artificialisation de l'espace littoral.

En outre, la stratégie nationale de gestion du trait de côte prévoit que les PGRI tiennent compte de l'érosion côtière. Dans ce cadre, le GO n°2 du PGRI et l'OF n°8 du SDAGE demandent à prendre en compte l'érosion côtière du littoral en identifiant les territoires présentant un risque important d'érosion et en déclinant sur ces territoires les principes issus de la stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte dans les stratégies locales.

Le projet de renaturation de Saint-Pons s'inscrit dans les dispositions suivantes :

<p>D.1-1 Mieux connaître les enjeux d'un territoire pour pouvoir agir sur l'ensemble des composantes de la vulnérabilité</p>	<p>Deux études prospectives (dans le cadre des <i>Laboratoires d'aménagement littoral</i> d'une part, et l'AAP ANEL-Cerema <i>Gestion intégrée du littoral</i> d'autre part) ont permis de mieux caractériser les enjeux (cf. section 6.1.1.1).</p>
<p>D.2-6 Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux qui permettent de réduire les crues et les submersions marines</p>	<p>Le projet vise à restaurer la capacité du système plage à s'adapter aux variations saisonnières des conditions hydrodynamiques, par des ajustements du profil en travers :</p> <ul style="list-style-type: none"> • retrait de la digue en enrochements (rétablir la mobilité du trait de côte) ; • formation d'un cordon dunaire et rechargement de la plage (reconstituer le stock sédimentaire mobilisable par les houles).
<p>D.2-7 Préserver et améliorer la gestion de l'équilibre sédimentaire</p>	<p>La conception du projet tient compte des dynamiques hydro-sédimentaires actuelles et futures (intégration du changement climatique dans les modélisations numériques ; cf. section 6.2).</p>
<p>D.2-10 Identifier les territoires présentant un risque important d'érosion</p>	<p>Le recul du trait de côte de la plage de Saint-Pons est identifié dans plusieurs études du Département du Var entre 2004 et 2017 d'une part, et par la cartographie de l'<i>Indicateur national de l'érosion côtière</i> produit en 2018 par le Cerema d'autre part. La mission de MOE l'a également confirmé en phase AVP (cf. section 2.9).</p>
<p>D.5-2 Renforcer la connaissance des aléas littoraux dans le contexte du changement climatique</p>	<p>Les caractéristiques du projet sont déterminées par des modélisations numériques tenant compte des effets du changement climatique.</p> <p>Si le projet répond à des impératifs à court et moyen terme, il s'agit cependant de la première action d'un programme de recomposition spatiale plus vaste (recul des activités d'hôtellerie de plein air).</p>
<p>D.5-5 Mettre en place des lieux et des outils pour favoriser le partage de la connaissance et la communication</p>	<p>Le projet fera l'objet d'un retour d'expérience, notamment <i>via</i> la Région SUD, qui finance partiellement les travaux, dans le cadre de l'AAP « Erosion ».</p> <p>Les données du projet seront versées aux plateformes monlittoral.fr et MEDTRIX.</p>

4.3.1 Stratégie locale du TRI de l'Est-Var

A l'échelle de chacun des TRI une ou plusieurs stratégie(s) locale(s) de gestion des risques d'inondation (SLGRI) ont été élaborée(s) par les parties prenantes sous l'impulsion d'une structure porteuse adéquate. Approuvée par les préfets de départements concernés, les stratégies locales déclinent à une échelle adaptée les objectifs du PGRI.

Le PGRI contient des dispositions communes à l'ensemble des TRI. Celui-ci constitue un socle d'action pour l'élaboration puis la révision des stratégies locales de gestion des risques d'inondation.

Le COPIL de la Commission départementale des risques naturels majeurs (CDRNM) élargie est l'instance de pilotage des SLGRI du Var. Des pilotes pour chaque disposition ont été identifiés dans l'arrêté d'approbation de la SLGRI. Les structures co-animatrices sont le syndicat mixte de l'Argens, la communauté de communes du golfe de Saint-Tropez ainsi que la Direction Départementale des territoires et de la Mer du Var.

Grand objectif 2 - Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques
2.4 - Développer dans les projets d'aménagement les actions de restauration physique, de valorisation et de mise en valeur des berges, des milieux aquatiques et des espaces littoraux naturels
Le projet vise à restaurer la capacité du système plage à s'adapter aux variations saisonnières des conditions hydrodynamiques, par des ajustements du profil en travers : <ul style="list-style-type: none"> • retrait de la digue en enrochements (rétablir la mobilité du trait de côte) ; • formation d'un cordon dunaire et rechargement de la plage (reconstituer le stock sédimentaire mobilisable par les houles).

4.4 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) est surnommé « schéma des schémas » au sens où il intègre des schémas sectoriels et s'impose aux documents de planification et d'urbanisme des autres acteurs publics (SCoT, PLUi, PCAET, etc.).

La loi NOTRe confie à la Région l'élaboration d'un document de planification, prescriptif et intégrateur des principales politiques publiques sectorielles, le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET).

Le SRADDET de la Région SUD PACA adopté le 26 juin 2019 repose sur une stratégie régionale territorialisée matérialisée au moyen de 68 objectifs (et de 52 règles) à traduire dans les documents d'urbanisme des territoires. Déclinées en axes et orientations, les trois lignes directrices comportent des objectifs qualitatifs ou quantitatifs pour 2030 et 2050.

Ligne directrice 1 : Renforcer et pérenniser l'attractivité du territoire régional.	
Axe 1 : Renforcer le rayonnement et déployer la stratégie régionale de développement économique.	
Orientation 3 : La dimension européenne de la Région confortée au cœur du bassin méditerranéen, des projets collaboratifs renforcés avec les territoires frontaliers	
Objectif 9 : Affirmer le potentiel d'attractivité de l'espace maritime régional et développer la coopération européenne, méditerranéenne et internationale.	
RÈGLE LD1-OBJ9	Les caractéristiques du projet sont déterminées par des modélisations numériques tenant compte des effets du changement climatique (cf. section 6.2).
Favoriser le maintien et le développement des activités économiques exigeant la proximité	

<p>immédiate de la mer sur les espaces proches du rivage dans les conditions suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. en anticipant les effets du changement climatique et en se prémunissant des risques littoraux, par des méthodes compatibles avec les enjeux de préservation de la biodiversité marine ; 2. en contribuant aux orientations stratégiques du Conservatoire du Littoral sur les 13 unités littorales de Provence-Alpes-Côte d'Azur ; 3. en priorisant le potentiel foncier économique situé hors secteurs historiques et secteurs réhabilités ou à réhabiliter ; 4. en assurant le cas échéant la conciliation avec l'activité touristique du littoral 	<p>En rétablissant la qualité paysagère du site, le projet vise à pérenniser l'attractivité de la plage.</p> <p>Le projet est conçu de façon à éviter de porter atteinte aux habitats et aux biocénoses, en particulier les herbiers de posidonie et de cymodocées.</p>
<p>Axe 2 : Concilier attractivité et aménagement durable du territoire.</p>	
<p>Orientation 1 : Un modèle d'aménagement durable et intégré à construire</p>	
<p>Objectif 10 : Améliorer la résilience du territoire face aux risques et au changement climatique, garantir l'accès à tous à la ressource en eau.</p>	
<p>RÈGLE LD1-OBJ10 B</p> <p>Intégrer une démarche de réduction de la vulnérabilité du territoire en anticipant le cumul et l'accroissement des risques naturels</p>	<p>Les caractéristiques du projet sont déterminées par des modélisations numériques tenant compte des effets du changement climatique.</p> <p>Si le projet répond à des impératifs à court-moyen terme, il s'agit cependant de la première action d'un programme de recomposition spatiale plus vaste (recul des activités d'hôtellerie de plein air).</p>

4.5 Schéma de Cohérence Territoriale

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document de planification stratégique à l'échelle intercommunale qui permet de mettre en cohérence, dans une perspective de développement durable, les politiques sectorielles d'un bassin de vie en matière d'urbanisme, d'habitat, de déplacements, de développement économique, d'équipements commerciaux et de préservation de l'environnement à l'horizon 10 - 20 ans.

Comme les autres documents d'urbanisme, les SCoT s'inscrivent dans les principes définis par les Articles L. 101-1 et 2 du Code de l'Urbanisme ; Article L. 101-2 :

Dans le respect des objectifs du développement durable, l'action des collectivités publiques en matière d'urbanisme vise à atteindre les objectifs suivants :

1° L'équilibre entre :

a) Les populations résidant dans les zones urbaines et rurales ;

b) Le renouvellement urbain, le développement urbain et rural maîtrisé, la restructuration des espaces urbanisés, la revitalisation des centres urbains et ruraux, la lutte contre l'étalement urbain ;

c) Une utilisation économe des espaces naturels, la préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières et la protection des sites, des milieux et paysages naturels ;

d) La sauvegarde des ensembles urbains et la protection, la conservation et la restauration du patrimoine culturel ;

e) Les besoins en matière de mobilité ;

2° La qualité urbaine, architecturale et paysagère, notamment des entrées de ville ;

3° La diversité des fonctions urbaines et rurales et la mixité sociale dans l'habitat, en prévoyant des capacités de construction et de réhabilitation suffisantes pour la satisfaction, sans discrimination, des besoins présents et futurs de l'ensemble des modes d'habitat, d'activités économiques, touristiques, sportives, culturelles et d'intérêt général ainsi que d'équipements publics et d'équipement commercial, en tenant compte en particulier des objectifs de répartition géographiquement équilibrée entre emploi, habitat, commerces et services, d'amélioration des performances énergétiques, de développement des communications électroniques, de diminution des obligations de déplacements motorisés et de développement des transports alternatifs à l'usage individuel de l'automobile ;

4° La sécurité et la salubrité publiques ;

5° La prévention des risques naturels prévisibles, des risques miniers, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toute nature ;

6° La protection des milieux naturels et des paysages, la préservation de la qualité de l'air, de l'eau, du sol et du sous-sol, des ressources naturelles, de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts ainsi que la création, la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques ;

6° bis La lutte contre l'artificialisation des sols, avec un objectif d'absence d'artificialisation nette à terme ;

7° La lutte contre le changement climatique et l'adaptation à ce changement, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'économie des ressources fossiles, la maîtrise de l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables ;

8° La promotion du principe de conception universelle pour une société inclusive vis-à-vis des personnes en situation de handicap ou en perte d'autonomie dans les zones urbaines et rurales.

Conformément à l'Article L. 131-1 du Code de l'Urbanisme, le SCoT doit prendre en compte et être compatible avec différents plans et programmes :

1° Les dispositions particulières au littoral et aux zones de montagne prévues aux chapitres Ier et II du titre II ;

2° Les règles générales du fascicule des schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires prévus à l'article L. 4251-3 du code général des collectivités territoriales pour celles de leurs dispositions auxquelles ces règles sont opposables ;

3° Le schéma directeur de la région d'Ile-de-France prévu à l'article L. 123-1 ;

4° Les schémas d'aménagement régional de la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, Mayotte et La Réunion prévus à l'article L. 4433-7 du code général des collectivités territoriales ;

5° Le plan d'aménagement et de développement durable de Corse prévu à l'article L. 4424-9 du code général des collectivités territoriales ;

6° Les chartes des parcs naturels régionaux prévues à l'article L. 333-1 du code de l'environnement, sauf avec les orientations et les mesures de la charte qui seraient territorialement contraires au schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires ;

7° Les objectifs de protection et les orientations des chartes des parcs nationaux prévues à l'article L. 331-3 du code de l'environnement ;

8° Les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux prévus à l'article L. 212-1 du code de l'environnement ;

9° Les objectifs de protection définis par les schémas d'aménagement et de gestion des eaux prévus à l'article L. 212-3 du code de l'environnement ;

10° Les objectifs de gestion des risques d'inondation définis par les plans de gestion des risques d'inondation pris en application de l'article L. 566-7 du code de l'environnement, ainsi qu'avec les orientations fondamentales et les dispositions de ces plans définies en application des 1° et 3° du même article ;

11° Les dispositions particulières aux zones de bruit des aéroports prévues à l'article L. 112-4 ;

12° Les schémas régionaux des carrières prévus à l'article L. 515-3 du code de l'environnement ;

13° Les objectifs et dispositions des documents stratégiques de façade ou de bassin maritime prévus à l'article L. 219-1 du code de l'environnement ;

14° Le schéma départemental d'orientation minière en Guyane prévu à l'article L. 621-1 du code minier ;

15° Le schéma régional de cohérence écologique prévu à l'article L. 371-3 du code de l'environnement ;

16° Le schéma régional de l'habitat et de l'hébergement prévu à l'article L. 302-13 du code de la construction et de l'habitation ;

17° Le plan de mobilité d'Ile-de-France prévu à l'article L. 1214-9 du code des transports ;

18° Les directives de protection et de mise en valeur des paysages prévues à l'article L. 350-1 du code de l'environnement.

Le SCoT est composé des pièces suivantes :

- Rapport de présentation ;
- Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) ;
- Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO).

Seul le DOO dispose d'un caractère prescriptif et normatif. L'objectif du chapitre individualisé du DOO valant Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) est de fixer les orientations fondamentales en matière d'aménagement, de protection et de mise en valeur du littoral, au sein d'une unité géographique pertinente. Il détermine la vocation générale des différentes zones et les principes de compatibilité applicables aux usages littoraux et maritimes.

Le SMVM est un document de planification qui a été introduit par la loi du 7 janvier 1983, relative à la répartition des compétences entre les collectivités territoriales et l'Etat. Le contenu réglementaire du chapitre individualisé valant SMVM est fixé par le Code de l'Urbanisme et le décret n°86-1252 du 5 décembre 1986 relatif au contenu et à l'élaboration des SMVM.

Conformément aux articles L. 141-25 et R.141-9 du Code de l'Urbanisme, Le Volet Littoral et Maritime du SCoT précise dans une perspective de gestion intégrée de la zone côtière :

- les mesures de protection du milieu marin ;
- les vocations des différents secteurs de l'espace maritime, les conditions de compatibilité entre les différents usages de ces derniers et les conséquences qui en résultent pour l'utilisation des diverses parties du littoral qui sont liées à cet espace ;

- il définit les orientations et principes de localisation des équipements industriels et portuaires, s'il en est prévu ;
- il mentionne les orientations relatives aux cultures marines et aux activités de loisirs.

Ces orientations sont accompagnées de documents graphiques, notamment :

- La vocation des différents secteurs ;
- Les espaces bénéficiant d'une protection particulière ;
- L'emplacement des équipements existants et prévus.

Le projet de renaturation de Saint-Pons s'inscrit dans les orientations suivantes :

Orientation 5.f.
Assurer la vocation « tourisme balnéaire » des espaces d'hébergements de plein air sur le littoral
La vocation « tourisme balnéaire » est prioritaire pour les espaces dédiés aux hébergements de plein air, notamment dans le secteur du fond du Golfe (Saint-Pons/Partie ouest à Grimaud) et la plage de Pampelonne à Ramatuelle. Les conditions d'accès aux plages et lieux de baignade doivent être assurées.
Orientation 9
En ce qui concerne la submersion marine, les stratégies d'adaptation à long terme notamment sur les sites les plus vulnérables (Centre-ville de Sainte-Maxime, le secteur du fond du Golfe) s'opéreront sur la façade rétro littorale (au-delà du périmètre du volet littoral et maritime) selon un principe de recul stratégique ou d'adaptation des constructions en zone de risques potentiels.
Le SCoT développe un objectif relatif à la préservation des capacités d'adaptation pour organiser un recul stratégique à terme (au-delà de 2030). Ce recul s'organise sur des espaces au-delà du périmètre du VLM.
Le VLM identifie le littoral de Saint-Pons à Grimaud comme espace majeur à requalifier (Orientation 1.b). Il définit les premières orientations visant la renaturation de cet espace littoral sujet aux aléas d'érosion et de submersion, et fixe l'objectif de relocalisation des activités économiques (campings) pour retrouver de l'espace public disponible sur le front de mer.

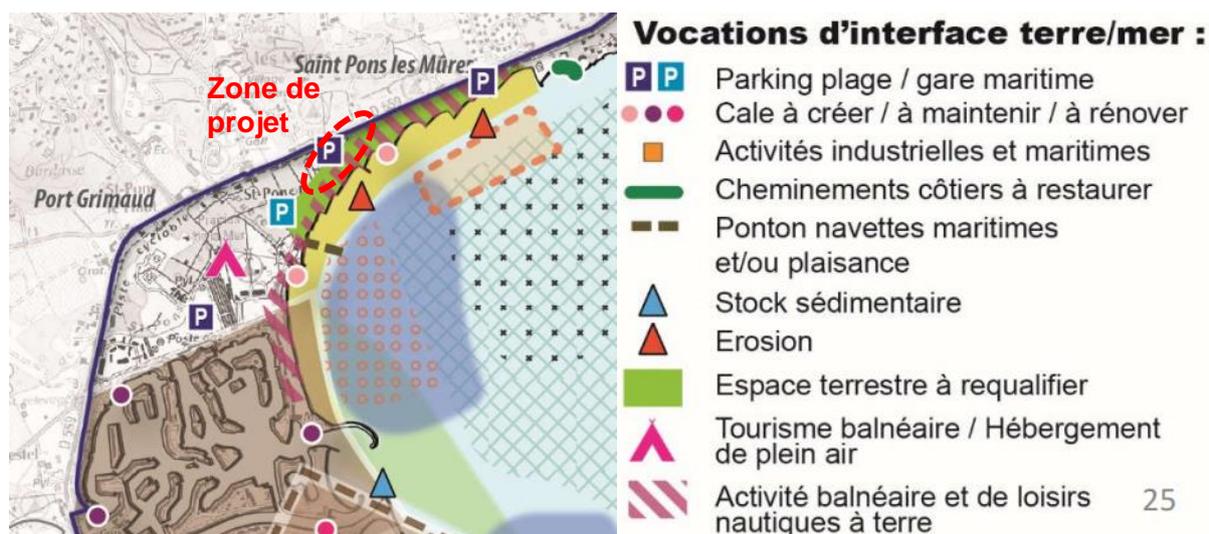


Figure 58 - Extrait de la cartographie des vocations du SMVM du SCoT du Golfe de Saint-Tropez

Le projet est cohérent avec le SMVM du SCoT :

- Il apporte une réponse aux aléas érosion (désartificialisation, et rechargement de plage conforté par un ouvrage immergé biomimétique) et submersion (reconstruction d'un bourrelet dunaire et optimisation des exutoires pluviaux).
- Il répond à l'objectif de requalification, en restaurant la qualité paysagère du site (effacement de l'ouvrage en enrochements), et en amorçant le recul des activités d'hôtellerie de plein air (pour la création du cordon dunaire végétalisé).
- Il entérine la finalité de « tourisme balnéaire », en pérennisant l'attractivité et la vocation publique, libre d'accès, de la plage.

4.6 Plan Local d'Urbanisme

En France, le Plan Local d'Urbanisme (PLU) est le principal document d'urbanisme de planification de l'urbanisme communal ou éventuellement intercommunal. En d'autres termes, c'est un document qui régit, au niveau de l'urbanisme, une commune. Il remplace le Plan d'Occupation des Sols (POS) depuis la loi n°2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbain, dite loi SRU.

Le PLU de Grimaud a été approuvé par délibération du conseil municipal le 16/03/2012, mis en révision le 20/12/2012, modifié le 29/02/2016 (modification n°1), rectifié le 15/03/2018 (par jugement du Tribunal administratif de Toulon en date du 13/03/2018) et modifié le 29/09/2020 (modification n°2).

Loi n°2003-590 du 2 juillet 2003 urbanisme et habitat a clarifié le contenu du PLU en général et la fonction du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) en particulier. Conformément l'article L. 151-5 du Code de l'Urbanisme, ce dernier définit :

1° Les orientations générales des politiques d'aménagement, d'équipement, d'urbanisme, de paysage, de protection des espaces naturels, agricoles et forestiers, et de préservation ou de remise en bon état des continuités écologiques ;

2° Les orientations générales concernant l'habitat, les transports et les déplacements, les réseaux d'énergie, le développement des communications numériques, l'équipement commercial, le développement économique et les loisirs, retenues pour l'ensemble de l'établissement public de coopération intercommunale ou de la commune.

Pièce maîtresse et obligatoire du PLU, le PADD est l'expression claire et accessible d'une vision stratégique du développement territorial à long terme, vision pouvant être complétée par des orientations ou prescriptions plus opérationnelles, incarnations de l'engagement de la commune pour son accomplissement.

Si le PADD n'est pas opposable aux autorisations d'urbanisme, le règlement et les orientations d'aménagement doivent être cohérents avec celui-ci.

Le projet de renaturation de Saint-Pons s'inscrit dans les orientations suivantes :

Orientation 1 – Préserver le cadre d'exception	
Objectif 2 : Une structure paysagère et écologique préservée à toutes les échelles	Sous-objectif : Reconnaître et protéger la trame bleue locale
<ul style="list-style-type: none"> • Préserver et revaloriser le littoral côtier. 	
Objectif 3 : Une façade littorale recomposée	

<ul style="list-style-type: none"> Reconquérir et mettre en valeur le littoral, de Port-Grimaud à Sainte-Maxime : restitution d'espaces naturels et des plages et aménagement d'un chemin littoral accessible à tous, déplacement des campings en arrière du littoral, intégration de parkings, mise en valeur des abords de la RD 559... Préserver et restituer la qualité des plages. 	
Objectif 5 : Des sensibilités aux risques et aux nuisances intégrées	Protéger les zones soumises aux risques inondations et le littoral côtier (gérer la fréquentation, limiter l'exposition aux risques...)
<ul style="list-style-type: none"> Prendre en compte le risque de submersion marine. Protéger les espaces boisés du littoral, pour leur rôle dans la limitation du processus d'érosion des côtes et leur fonction écologique et paysagère. 	
Orientation 3 – Equilibrer l'économie dans un territoire accessible	
Objectif 4 : Une économie touristique diversifiée	Maintenir et structurer une offre d'hébergement complète, du camping familial à l'hôtellerie de luxe
<ul style="list-style-type: none"> Accompagner la restructuration et le repositionnement des campings sur la façade littorale (en lien avec l'orientation 1). 	

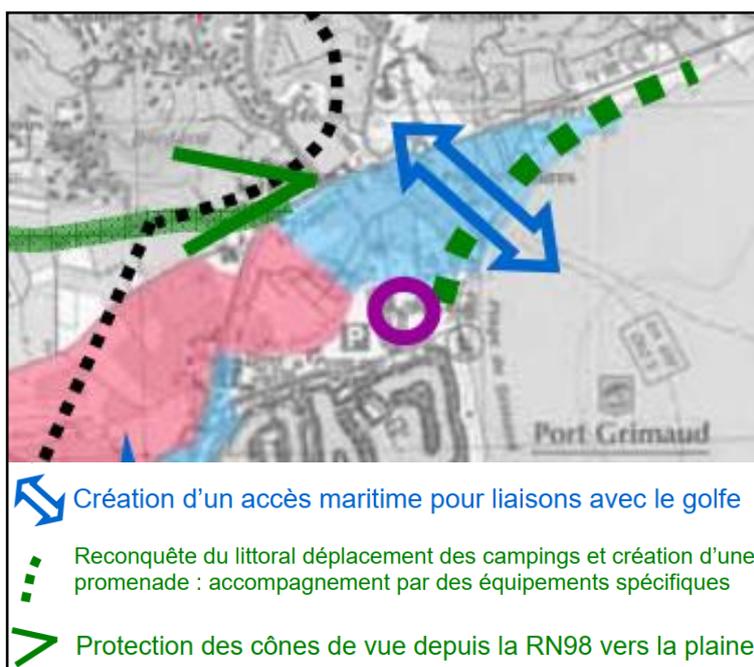


Figure 59 - Extrait du PADD du PLU de la Commune de Grimaud (précédente version abrogée)

Le projet est cohérent avec le PLU :

- En amorçant la restructuration des activités d'hôtellerie de plein air (pour la création du cordon dunaire) ;
- En tenant compte du risque de submersion marine (le cordon dunaire offrant un obstacle au franchissement, et le traitement des exutoires pluviaux optimisant le drainage des terrains en arrière de la plage) ;
- En participant globalement à l'objectif de reconquête et de mise en valeur du littoral.

4.7 Schéma d'orientation territorialisé des opérations de dragage et des filières de gestion des sédiments

Le périmètre du Schéma d'Orientation Territorialisé de Gestion des Sédiments de Dragage (SOTGSD) s'étend sur le territoire du Golfe de Saint-Tropez et plus précisément sur celui de la Communauté de Communes du Golfe de Saint-Tropez (CCGST).

Ainsi, sur littoral du Golfe de Saint-Tropez, 6 ports et 4 embouchures de fleuves côtiers sont dénombrés et subissent des phénomènes de sédimentation qui nécessitent des dragages.

Port	Gestionnaire	Fleuve côtier	Gestionnaire
Port de Sainte-Maxime	S.P.L. Sud Plaisance Mairie de Sainte-Maxime	Le Préconil	
Port Grimaud	Régie municipale Mairie de Grimaud	La Giscle	
Marines de Cogolin	Régie municipale Mairie de Cogolin	Le Bourrian	Communauté de Communes de Golfe de Saint-Tropez
Port Cogolin	Association Syndicale Libre		
Port de Saint-Tropez	Mairie de Saint-Tropez		
Port de Cavalaire-Sur-Mer	S.P.L. Port HERACLEA Mairie de Cavalaire	La Castillane	

Figure 60 - Ports et fleuves soumis aux phénomènes de sédimentation et d'ensablement recensés dans le SOTGSD

Sur la base d'un état des lieux précis des opérations de dragage passées (volume, périodicité, qualité physicochimique, techniques, filières de gestion, coûts, ...), le SOTGSD du Golfe de Saint-Tropez doit permettre de :

- Décrire les grands enjeux environnementaux existants sur le territoire et sur lesquels les dragages et les modes de gestion des sédiments pourront avoir un impact ;
- Dresser un bilan qualitatif et quantitatif des gisements sédimentaires du territoire ;
- Recenser les techniques de dragage et de traitement des sédiments adaptées au territoire, afin de faciliter les futures opérations en réduisant les coûts financiers ainsi que les impacts environnementaux ;
- Préciser les besoins en dragage à venir sur le territoire. Une synthèse des enjeux technico-économiques sera dressée pour bien cerner les possibilités de mutualisation des moyens matériels ;
- Identifier des filières de valorisation des sédiments (existantes et/ou futures), afin de favoriser la gestion à terre et ainsi réduire les immersions en mer.

Le SOTGSD est donc un outil d'aide à la décision : il a pour vocation d'accompagner les maitres d'ouvrage dans l'organisation de leurs dragages, au regard des caractéristiques du territoire et de ses enjeux environnementaux, sociaux et économiques. Il vise à anticiper les besoins en dragage et propose des solutions adaptées d'extraction et de gestion des sédiments.

Les rechargements de plage et les aménagements paysagers sont identifiés dans le SOTGSD comme filières de gestion à terre des sédiments de dragage. Plus de 90% du gisement sédimentaire à l'échelle du territoire est en effet compatible avec ces techniques de valorisation.

Le projet est cohérent avec le SOTGSD : la concomitance d'une opération de dragage avec les travaux de renaturation de la plage de Saint-Pons pourra conduire à une valorisation des matériaux extraits en sédiments d'apports pour le rechargement de la plage.

4.8 Stratégie départementale de gestion des côtes sableuses en érosion

En 2019, la DDTM du Var a publié une stratégie départementale de gestion des côtes sableuses en érosion. Issue d'un processus de co-construction avec les acteurs de la gestion intégrée de la zone côtière (collectivités, bureaux d'études, services de l'Etat, etc.), elle vise à accompagner les porteurs de projet dans leur démarche. Elle permet de définir un cadre général et de préciser les objectifs et modes de gestion pour la plage en érosion.

Les « fondements de la stratégie » sont rappelés ci-après :

- *L'accompagnement des processus naturels est le mode de gestion à privilégier.*
- *La définition du projet et des objectifs est indispensable. Le porteur de projet doit expliquer pourquoi il juge indispensable d'aménager le littoral.*
- *Le porteur de projet doit réaliser une étude pour caractériser l'aléa érosion et les enjeux qui y sont exposés – en prenant en compte le changement climatique – afin de justifier tout aménagement sur la plage et ses abords.*
- *L'absence d'impact sur l'environnement est un critère majeur dans l'examen de tout aménagement visant à lutter contre l'érosion.*

D'après la cartographie annexée à la stratégie de la DDTM du Var, les plages de Saint-Pons-Les Mûres sont définies comme « fortement urbanisées ». Pour cette typologie de plage, les recommandations suivantes sont formulées :

L'objectif est de se donner les moyens d'un aménagement ambitieux et résilient sur le long terme (en explorant les possibilités de reconquête d'une mobilité du trait de côte), tout en répondant aux inquiétudes immédiates par une stratégie de court terme qui n'obère pas le futur.

Mode de gestion adapté aux plages en milieu fortement urbanisé, notamment caractérisées par la présence importante de bâtiments, d'ouvrages ou encore d'axes de communication : Le mode de gestion sera dépendant des études et conclusions apportées par le porteur de projet.

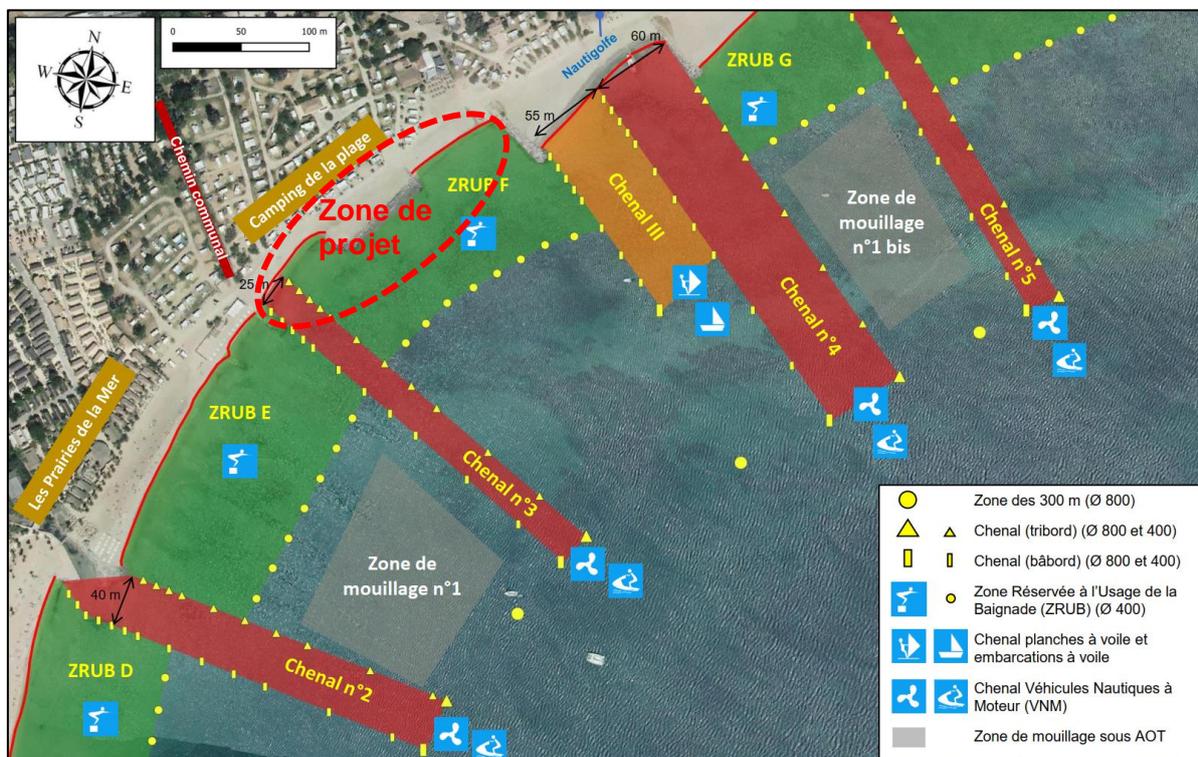
Les objectifs principaux étant de protéger la biodiversité, de limiter l'artificialisation du trait de côte et enfin de conserver l'intégrité du DPMn, les méthodes souples seront à privilégier.

Le projet est cohérent avec la stratégie départementale :

- Le retrait de la digue en enrochements permet de restaurer la mobilité du trait de côte ;
- Les études AVP et PRO justifient le mode de gestion ainsi que les caractéristiques du projet ;
- Le projet met en œuvre des méthodes souples : rechargement de plage, bourrelet dunaire et ouvrage immergé biomimétique.
- L'analyse des incidences résiduelles démontre l'absence d'impact environnemental (en fonction des incidences que l'on peut raisonnablement anticiper en l'état actuel des connaissances).
- Quand bien même le projet répond à des contraintes actuelles, il s'inscrit dans une démarche de recomposition spatiale (recul des activités d'hôtellerie de plein air).

4.9 Plan de balisage des plages

La zone de projet est intégralement comprise dans une Zone Réservée Exclusivement à la Baignade (ZRUB) : aucune circulation d'engin nautique (motorisé ou non) ne sera possible lorsque le balisage estival des plages sera en place.



En-dehors de la saison estivale, l'ouvrage immergé sera protégé à l'intérieur d'une Zone Interdite aux Engins Motorisés (ZIEM) : ce dispositif est déjà mis en œuvre pour les tubes en géotextile de l'anse du Vieux Moulin.

5 Moyens de surveillance et moyens d'intervention en cas d'incidents ou d'accidents

Un plan de mesures de surveillances et de suivi sera adopté conjointement par les entreprises et le maître d'ouvrage, et visera notamment :

- 1) A vérifier la bonne conformité des opérations vis-à-vis des prescriptions imposées pour la préservation de l'environnement ;
- 2) A identifier les évolutions de l'environnement pour appréhender les impacts effectifs des opérations ;
- 3) A permettre l'évaluation des pratiques pour, au besoin, les modifier et pérenniser l'activité tout en préservant l'environnement

Les sections ci-après détaillent les actions prévues pendant l'exécution des travaux d'une part, et à l'issue de la réception d'autre part.

5.1 Mesures générales (phase travaux)

Une distinction est faite entre les mesures d'évitement / de suppression **(S)** et de réduction **(R)** : elles visent à réduire voire éliminer une incidence négative. Ces mesures agissent directement sur la source de l'incidence en question.

- Les horaires de travail seront 8H00 - 17H00, hors période estivale (automne, hiver) **(R)** ;
- La zone de chantier sera balisée, un accès aux professionnels sera garanti, les usagers seront informés par le maître d'ouvrage, et un plan de circulation sera mis en place lors des travaux **(R)** ;
- Les travaux devront être interrompus lorsque les conditions météorologiques ne garantiront plus ni la sécurité des hommes ni celle des biens. Une zone de repli et de stationnement du matériel sera identifiée, suffisamment abritée des aléas climatiques. L'intervention se fera donc dans le cadre des décrets 92-158 du 20 février 1992 et 94-1159 du 26 décembre 1994 qui fixent les prescriptions en matière de sécurité **(S)** ;
- Les engins utilisés devront posséder les garanties nécessaires à leur bon fonctionnement (certificat de contrôle technique, opérateurs qualifiés) **(R)** ;
- Les engins de chantiers devront être conformes à la réglementation en termes d'émissions sonores **(R)** ;
- Les déchets générés par les engins (ex. huiles usagées) seront récupérés, stockés dans des bennes étanches et évacués par un professionnel agréé **(S)** ;
- Les macrodéchets seront stockés dans des bennes étanches et éliminés en centre adapté **(S)** ;
- Des moyens de lutte contre les pollutions accidentelles seront disponibles à proximité des engins opérants au plus près du milieu marin (absorbant d'hydrocarbures, barrages flottants, kit anti-pollution) **(R)** ;
- La maintenance des engins sera réalisée en dehors du DPM (vidanges, réparation de flexibles hydrauliques, carburant...) **(S)**.

5.2 Mesures liées aux ateliers terrestres (phase travaux)

Les mesures mises en place lors des opérations de TP (dépose de la digue en enrochements, rechargement, reprise des émissaires pluviaux) sont les suivantes :

- Levé topo-bathymétrique de la zone après travaux **(R)** ;
- Mesures *in-situ* de transparence (Secchi) et turbidité (turbidimètre) **(R)** ;
- Installation de barrages anti-MES **(S)**.

5.2.1 Protocole de suivi de la qualité des eaux

Un suivi de la turbidité et de la qualité de l'eau sera réalisé lors des opérations susceptibles de générer un panache turbide. Il portera sur les MES (Matières En Suspension) dans la colonne d'eau à travers un relevé de la turbidité de l'eau (turbidimètre).

Les mesures seront effectuées avant (état initial), et pendant les travaux ; elles permettront de s'assurer que tout éventuel panache de fines reste confiné à la zone de travaux délimitée par un ou des filets anti-MES, afin de ne pas impacter les herbiers à *P. oceanica* localisés à proximité. Un opérateur sera chargé d'effectuer ces mesures selon le protocole décrit ci-dessous.

Le suivi de la qualité de l'eau sera réalisé sur une station à proximité de la zone de travaux, en dehors du barrage anti-MES.

La mesure sera réalisée en subsurface ; si la valeur dépasse :

- 1,3 fois la valeur de référence (seuil d'alerte) : le barrage anti-MES est inspecté, remplacé, réparé ou renforcé. La cadence des travaux est ralentie jusqu'au moment où la moyenne des mesures de turbidité est inférieure au seuil d'alerte. La turbidité est à nouveau mesurée dans l'heure du constat d'une turbidité inférieure au seuil d'alerte ;
- 1,5 fois la valeur de référence (seuil d'arrêt) : les travaux sont interrompus et le barrage est inspecté par des plongeurs, de façon à être remplacé, réparé ou renforcé. Les travaux reprennent dès lors que la turbidité repasse sous le seuil d'alerte. La fréquence de suivi de la turbidité est augmentée.

La valeur de référence peut être réévaluée en cas de modification des conditions météorologiques pouvant influencer la turbidité des eaux indépendamment des travaux.

Les mesures et aléas rencontrés seront consignés dans un journal de bord du chantier consultable par les services de l'Etat.

5.3 Suivi morphologique et biocénotique (phase exploitation)

En s'appuyant sur le guide cadre EVAL_IMPACT³ ainsi que sur les pratiques de gestion de la Communauté de Communes du Golfe de Saint-Tropez dans le cadre de l'exercice de sa compétence GEMAPI, les suivis suivants seront entrepris au-delà de la réception des travaux :

- Levés topo-bathymétrique à T+1 an, T+3, T+5 et T+10 ans ;
- Levés surfaciques et ponctuel (RSP) des biocénoses à T+1 an, T+3, T+5 et T+10 ans ;
- Inspections en plongée sur une base annuelle, éventuellement complétées de contrôles opportunistes, notamment à l'issue de coups de mer significatifs.

Ce protocole sera adapté en fonction des préconisations qui pourront être formulées par la Police de l'Eau.

³ https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/guide-cadre-eval_impact-a11083.html

6 Justification du choix du projet

6.1 Recomposition spatiale

En 2012, la Commune de Grimaud avait lancé un vaste projet de requalification de l'ensemble de son front de mer. Cependant, face à l'explosion des coûts projetés des travaux, la mission de maîtrise d'œuvre n'a jamais dépassé la phase PRO.

Soucieuse néanmoins de concrétiser l'objectif de requalification du secteur de Saint-Pons, inscrit tant au PLU qu'au SCoT, la Commune de Grimaud a relancé une réflexion sur l'aménagement de cet espace littoral. Avec l'objectif de prendre en considération les évolutions réglementaires intervenues depuis les années 2010, et surtout, d'intégrer pleinement le changement climatique dans la construction du projet.

C'est dans cette logique que la Commune a participé aux *Laboratoires d'aménagement littoral*, démarche portée par le PUCA. Dans ce cadre, des étudiants du DSA architecte-urbaniste de l'Ecole d'aménagement de la ville et des territoires de Paris-Est ont été mobilisés afin de répondre à la problématique suivante : *Erosion du littoral et montée du niveau marin à Grimaud : un patrimoine architectural et sédimentaire en péril ?* La DREAL PACA, par le biais de son *Service Connaissance Aménagement Durable et Évaluation* a appuyé ce travail, tant par la mobilisation d'un agent sur le suivi de l'étude que par l'octroi d'une subvention.

Par la suite, la Commune de Grimaud a répondu à l'appel à partenariat ANEL-Cerema *Gestion intégrée du littoral* afin de vérifier et questionner la faisabilité opérationnelle des propositions de l'Eav&t. Cette étude comportait 3 objectifs :

- 1) Caractériser et d'identifier les enjeux exposés aux aléas littoraux ;
- 2) Réaliser un diagnostic du foncier de la commune et d'en identifier le potentiel pour la relocalisation des activités ;
- 3) Proposer un cahier des charges des modalités de concertation à mettre en place concernant l'adaptation du littoral grimaudois face au changement climatique.

Les conclusions de ce travail sont présentées succinctement ci-après.

6.1.1 Exposition des enjeux aux aléas

6.1.1.1 Identification des enjeux

Afin de représenter les activités littorales, les données utilisées dans l'étude sont issues de la BD TOPO V3 de l'IGN (version de juin 2021) et des fichiers fonciers. Ces bases de données ont permis de repérer et représenter les bâtiments construits en dur sur le littoral.

Les données concernant les zones d'activités et d'intérêts (ZAI) sont extraites de la base permanente des équipements de l'INSEE (BPE). Dans le cas de Grimaud, elle a été utilisée en vue de repérer les campings, leur emprise et d'autres activités.

La plage de sable constitue un enjeu majeur pour le littoral grimaudois. En effet, elle comprend plusieurs composantes qui ne sont pas toujours facile à quantifier et à traduire en termes socio-économiques :

- une fonction « patrimoniale » d'identité du site, de qualité du paysage, d'appropriation par les habitants et les usagers ;
- une fonction de lieux publics de proximité pour les riverains et les habitants permanents ;
- une fonction économique directe par les activités qu'elle permet (restaurants, parkings payants, etc.) ;

- une fonction économique indirecte par l'attractivité à laquelle la plage contribue dans les choix de destination touristique ;
- une fonction environnementale (Département du Var & ARTELIA, 2020).

La plage de sable joue un rôle prépondérant dans l'attractivité du littoral grimaudois pour les touristes qui constituent un enjeu crucial pour le tissu économique de Grimaud et du golfe de St Tropez.

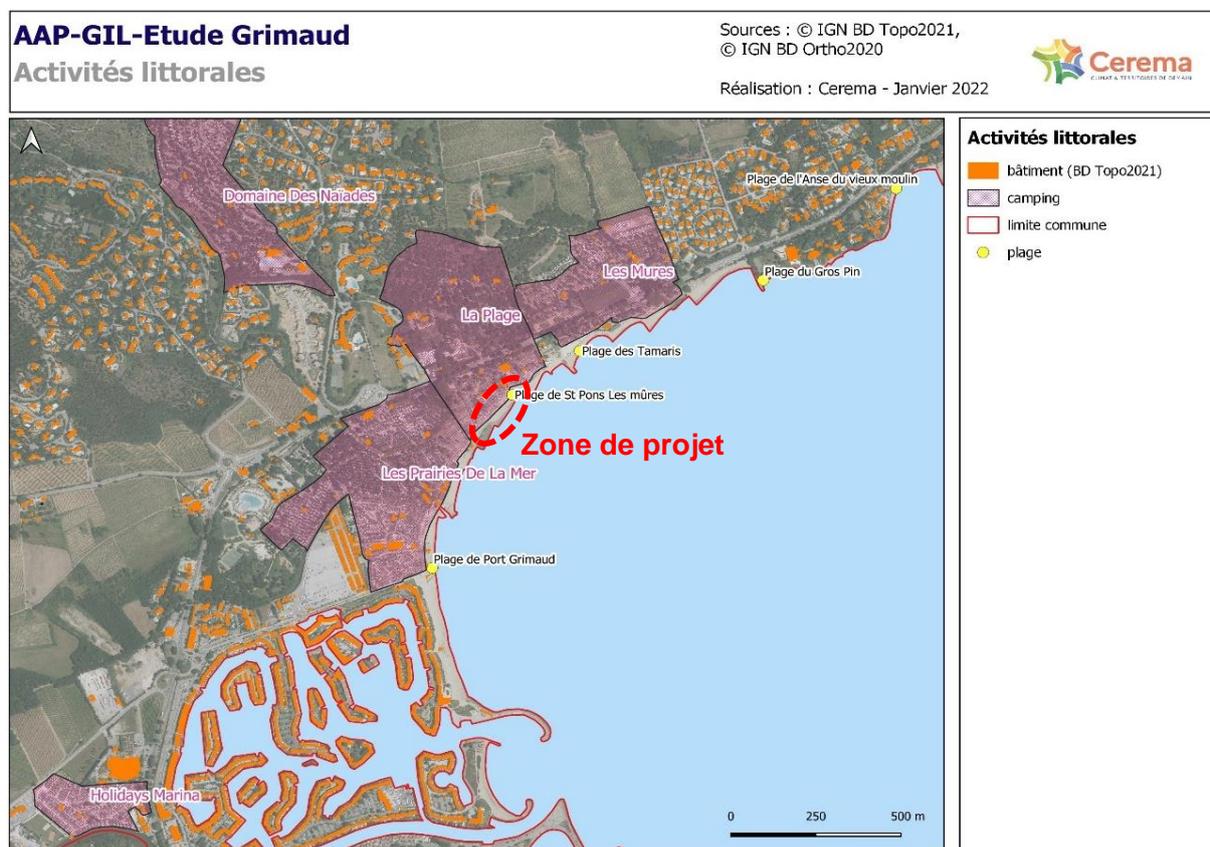


Figure 61 - Caractérisation des enjeux : bâtiments, campings, plages

Afin de caractériser plus finement les enjeux liés à l'activité spécifique des campings et de comprendre l'importance de cette activité pour la commune de Grimaud notamment au niveau économique, une analyse des tarifs a été réalisée en fonction de la répartition des emplacements par rapport à la plage.

La couche SIG a été créée à partir des plaquettes tarifaires et des plans de chacun des campings ainsi que des orthophotographies. Cette couche comporte des informations telles que le nombre de mobil homes ou d'emplacements par secteur, le type d'hébergement, le coût par secteur, la superficie.

Cette analyse permet de constater que les enjeux sont assez différents selon les campings et confirme que les secteurs les plus proches du rivage sont les plus attractifs et les plus intéressants pour les exploitants.

L'activité des campings est une source de revenus pour la commune à travers le versement de la taxe de séjour notamment. De plus, les campings engendrent des emplois permanents et saisonniers. A titre indicatif, le tableau suivant présente le chiffre d'affaires des campings sur quelques années.

Chiffre d'affaires annuel (euros)	Les prairies de la mer	Camping de La Plage	Camping Les Mûres
2017	17 429 000 €	Non disponible	2 440 110 €
2018	Non disponible	2 683 760 €	2 389 950 €
2020	13 034 000 €	Non disponible	Non disponible

Tableau 3 - Chiffres d'affaires des campings, Grimaud (source : <https://www.infogrefre.fr/>)

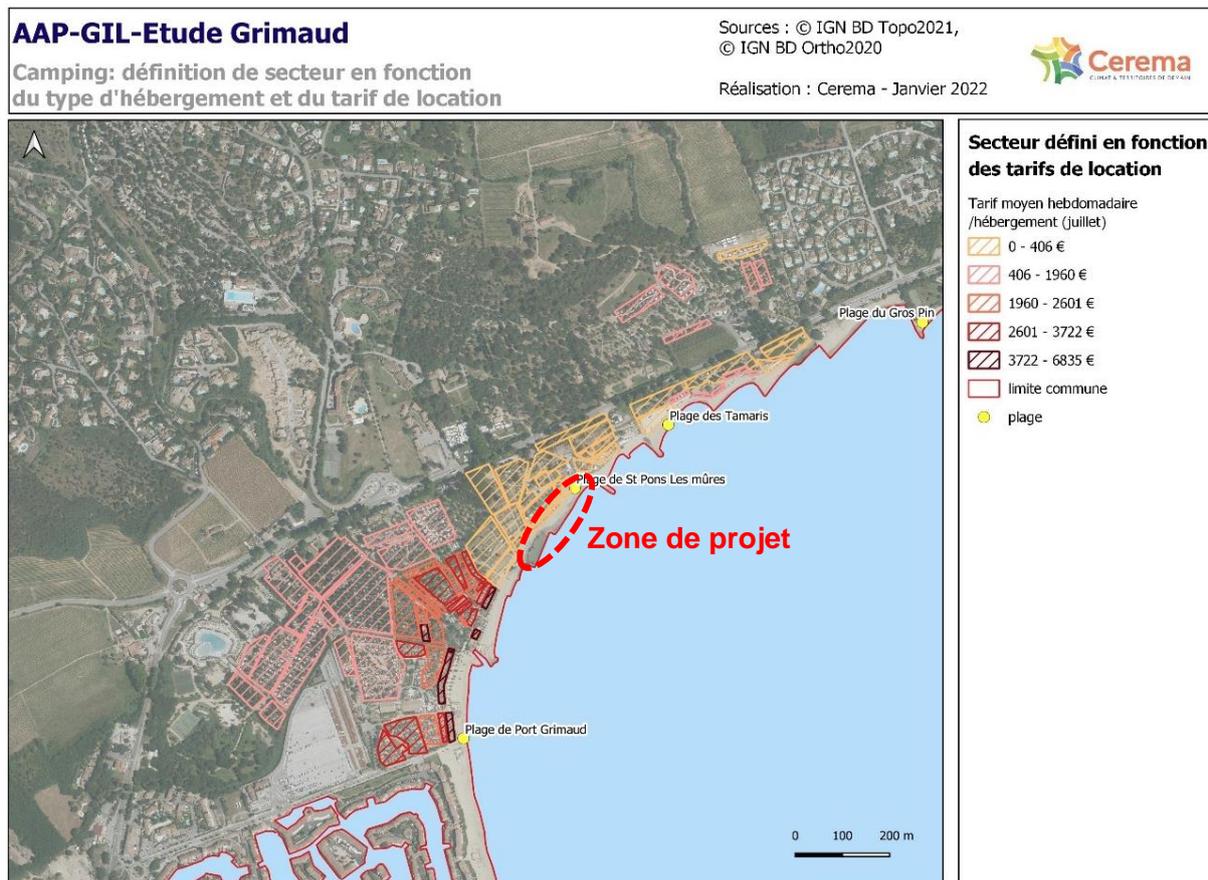
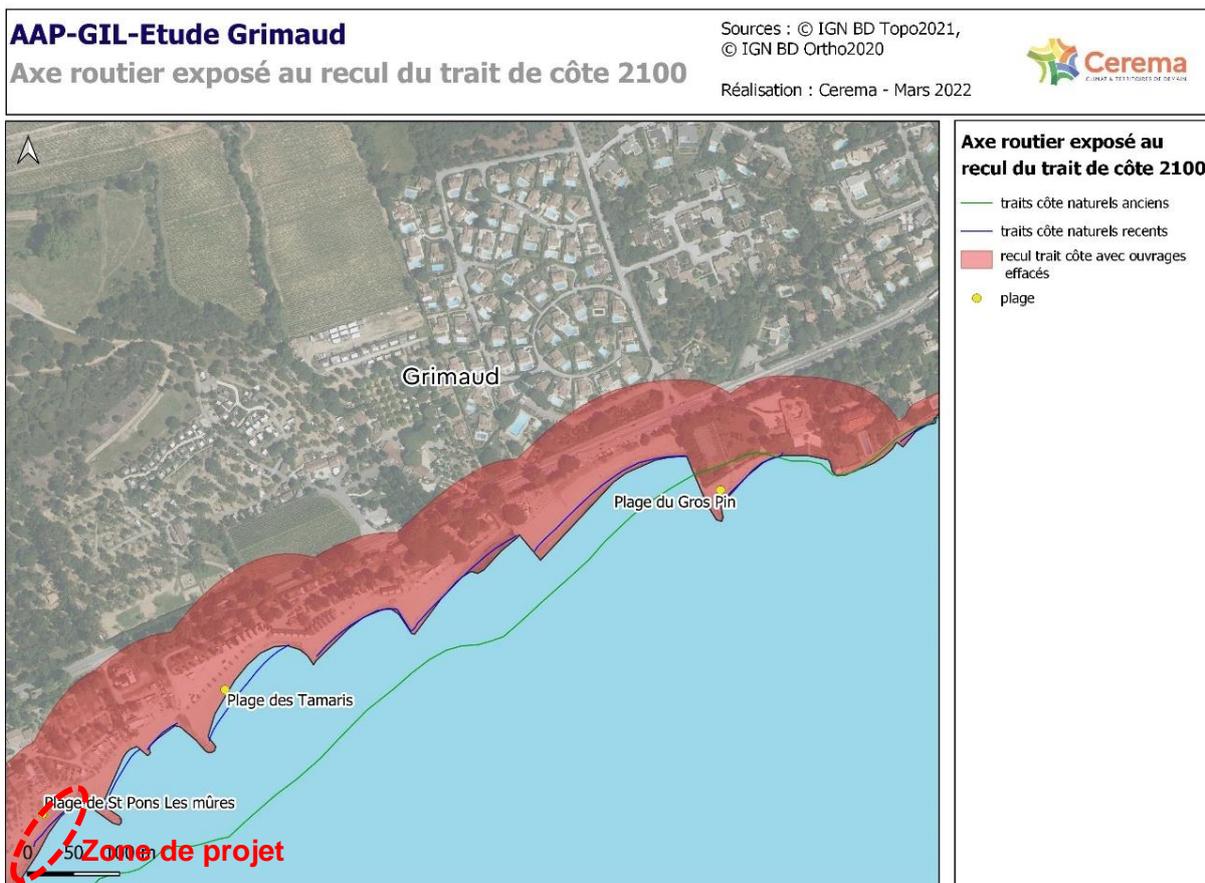
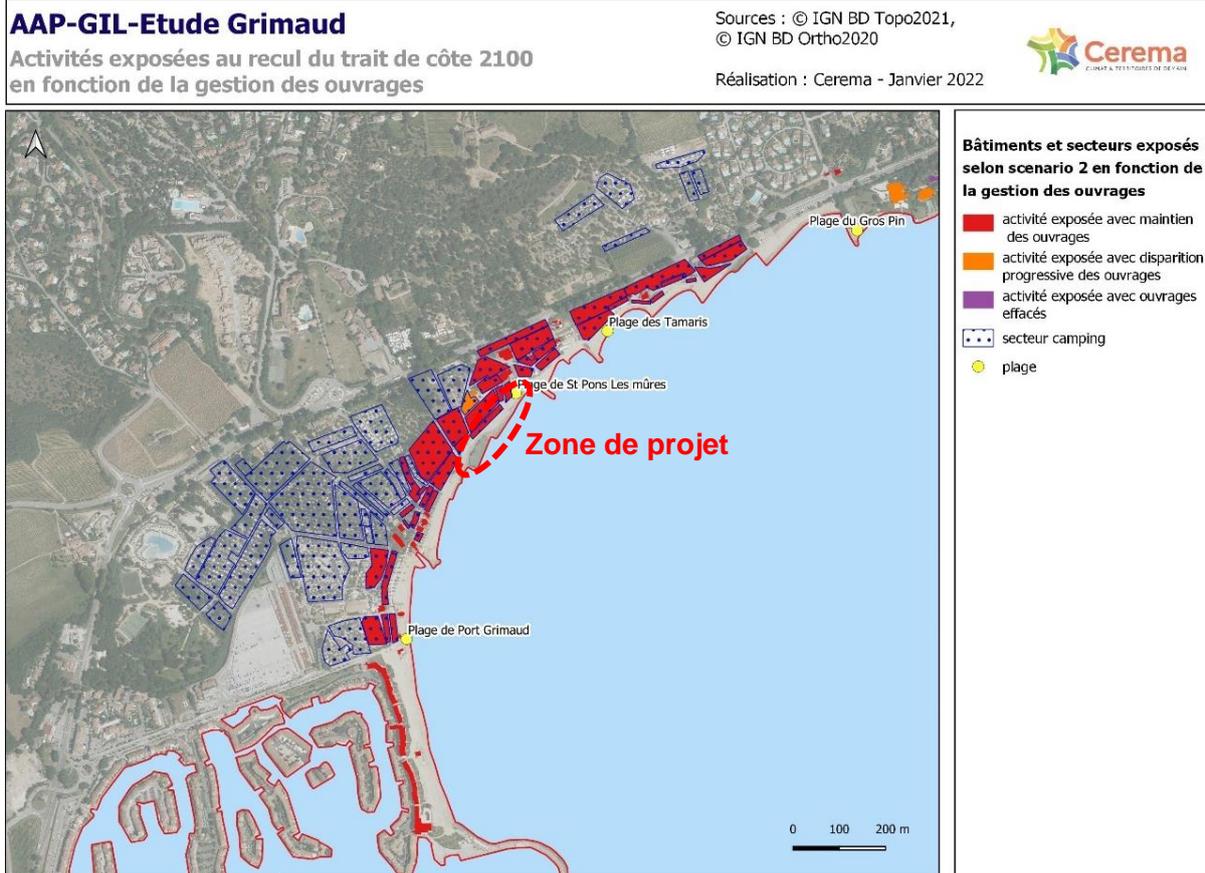


Figure 62 - Caractérisation des enjeux : données économiques des campings

6.1.1.2 Croisement avec les aléas

Les cartes ci-après présentent le croisement des enjeux avec les aléas : les scénarios étudiés reflètent les projections selon le niveau de connaissance au moment de l'étude. Même si certaines incertitudes demeurent, la méthode développée permet de mettre en évidence les enjeux du littoral exposés en priorité.



AAP-GIL-Etude Grimaud
Activités exposées à la submersion (2100)

Sources : © IGN BD Topo2021,
© IGN BD Ortho2020

Réalisation : Cerema - Janvier 2022



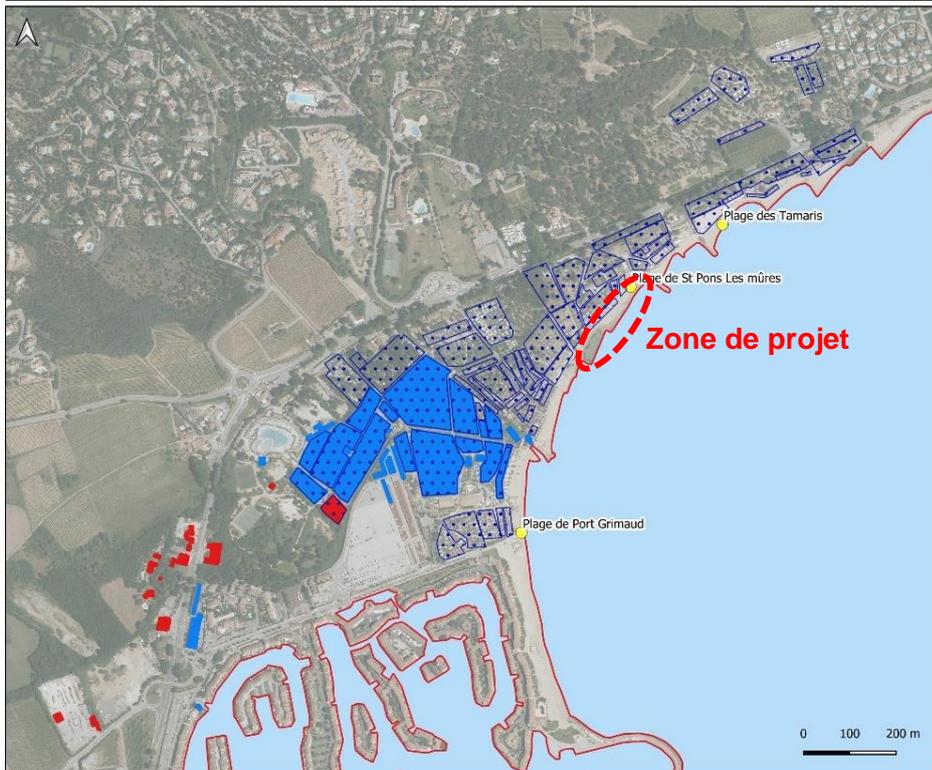
Bâtiments et secteurs camping exposés à la submersion marine 2100

- activité exposée aléa faible
- activité exposée aléa moyen
- activité exposée aléa fort
- secteur camping
- plage

AAP-GIL-Etude Grimaud
Activités exposées à l'inondation (PPRI 2015)

Sources : © IGN BD Topo2021,
© IGN BD Ortho2020

Réalisation : Cerema - Janvier 2022



Bâtiments et secteurs camping exposés à l'inondation (PPRI 2015)

- Bâtiment et secteur exposés zone bleue
- Bâtiment et secteur exposés zone rouge
- secteur camping
- limite commune
- plage

6.1.2 Prospective foncière

Face aux phénomènes naturels liés au changement climatique, plusieurs scénarios peuvent être envisagés par la commune concernant leur prise en compte dans la gestion des activités et de l'attractivité du littoral :

- Maintenir les activités sur le littoral et laisser faire ;
- Relocaliser les activités à l'identique (même activité, superficie constante) en concurrence avec d'autres projets par exemple création de logements à loyer modéré pour les populations locales travaillant sur la commune ou aux alentours ;
- Relocaliser les activités de façon partielle (superficie restreinte étalée dans le temps) en axant les nouvelles propositions vers des activités qualitatives et intégrées dans l'environnement ;
- Ne pas relocaliser les activités existantes sur la commune et favoriser des projets permettant de conserver l'attractivité du territoire.

Ces différents scénarios, qui pourront être discutés dans le cadre d'une concertation avec les acteurs du territoire, permettent de poser les bases de la réflexion et d'identifier les besoins en termes d'analyse foncière de la collectivité.

La première étape consiste à identifier les emprises du territoire de la commune qui sont impactées par les phénomènes naturels liés au changement climatique : trois des onze campings ou aires naturelles que compte la commune sont concernés par les conséquences à long terme des phénomènes naturels. Les campings situés sur le littoral sont exposés sur des superficies comprises entre 5000 et 60 000 m².

Au regard des superficies impactées, la seconde phase consiste à identifier les gisements fonciers disponibles. Un gisement foncier est défini comme un ou des terrain(s) susceptible(s) d'accueillir des constructions neuves selon les calculs d'UrbanSimul. La notion de gisement foncier exclut toutes les zones dites naturelles du zonage PLU ainsi que les zones non raccordables. La confrontation de ce recensement des gisements fonciers disponibles avec les orthophotographies a permis d'exclure les gisements d'ores et déjà consommés ou faisant l'objet d'un projet.

Afin d'envisager une relocalisation des activités de campings, deux critères sont pris en compte pour identifier les gisements fonciers disponibles.

Critère 1 : Relocalisation à proximité de l'activité initiale

La zone de relocalisation doit être recherchée en priorité dans une zone à proximité immédiate de l'activité de camping préexistante, en raison de :

- la proximité d'axes routiers et des services ;
- la facilité de gestion dans la continuité de l'activité pour les gérants ;
- l'acceptabilité par la population locale, accoutumée à la présence des campings.

Critère 2 : Exclusion des gisements en secteur résidentiel dense

Le choix a été fait d'exclure les gisements qui se trouvent dans un environnement résidentiel dense ou en très forte densité urbaine et d'axer les recherches en périphérie de ces zones. La cohabitation des activités y semble compliquée. De plus, ces secteurs sont concernés en priorité par de nouvelles constructions.

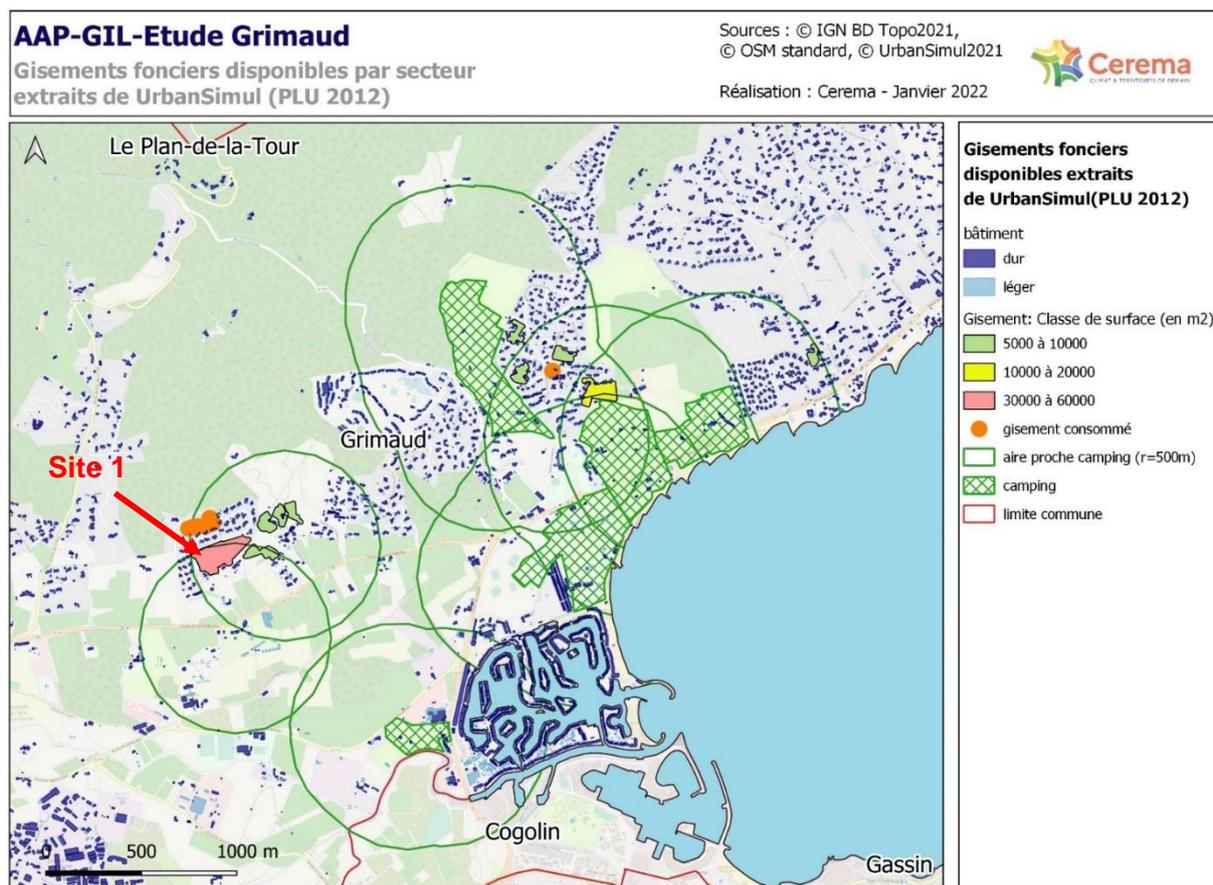
Méthode utilisée :

- Déterminer un rayon d'influence de 500 m autour de chaque camping de la commune. La distance de 500 m fixée de façon arbitraire paraît adaptée à la gestion de l'activité. Ce rayon peut être

élargi ou réduit en fonction des éléments qui pourront sortir des phases de concertations. L'ensemble des gisements, même partiellement inclus dans ce périmètre, sont pris en compte.

- Exclure les gisements se trouvant dans des zones résidentielles denses à l'intérieur de l'aire de 500 m.

A l'issue de l'analyse, 26 gisements sont identifiés dans l'aire d'influence de 500 m autour des campings. Cependant, 13 sont situés en périphérie de zones résidentielles denses, et sont donc exclus. Le Cerema a retenu 4 sites particulièrement intéressants, localisés sur les cartes ci-après :

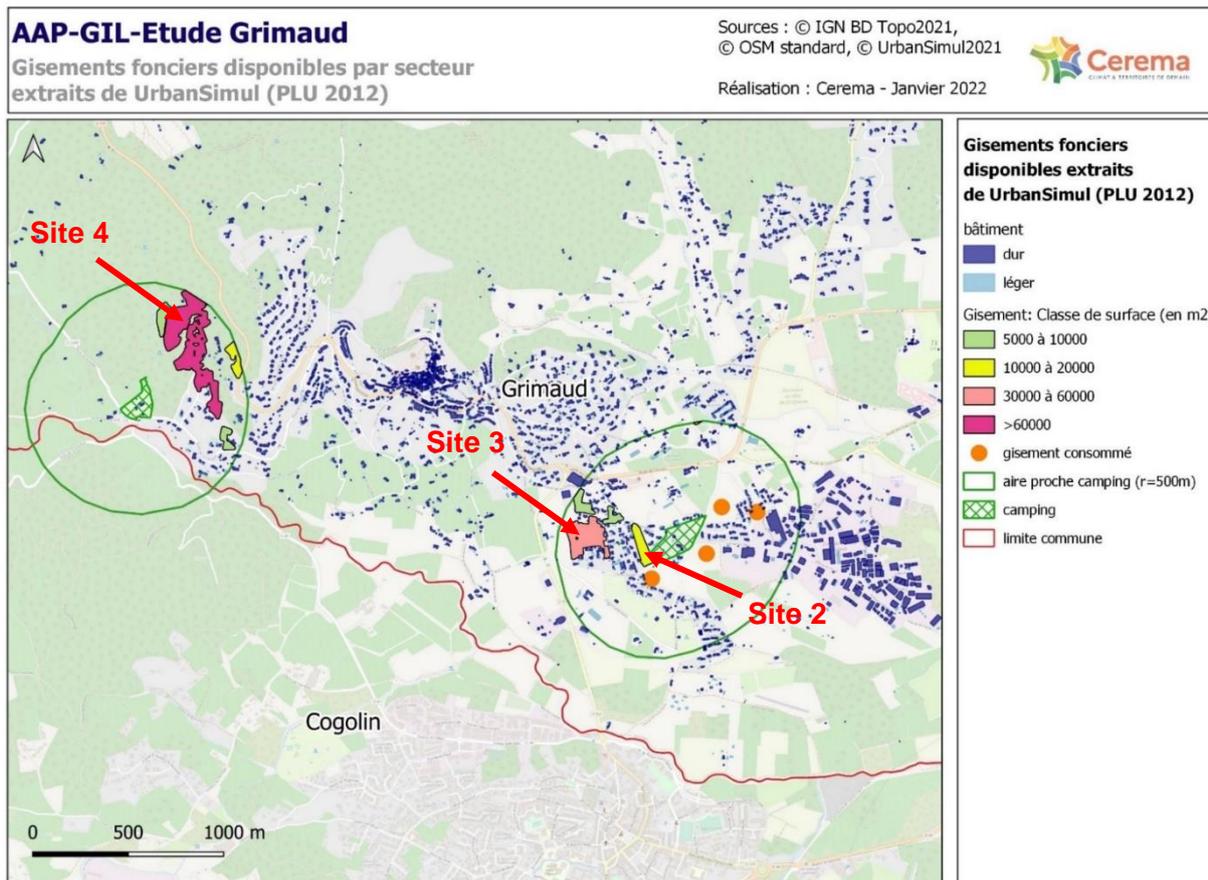


Le site 1 correspond à un espace d'ores et déjà identifié lors des *Laboratoires d'aménagement littoral*. Le gisement est constitué de 3 parcelles : vignoble, chênaie et friche. Le site est facilement accessible par la route D14 qui se trouve en contrebas, et il est situé à environ 2 km de la plage. Cette distance est adaptée aux déplacements à mobilité douce, comme l'avait suggéré le cahier du DSA de l'Eav&t Paris-Est.

Cependant, lors de la restitution finale de l'étude, l'hypothèse d'une relocalisation des activités d'hôtellerie de plein air à proximité d'un lotissement de villas individuelles n'a pas été accueillie favorablement. De plus, le risque incendie sur ce secteur est qualifié de « fort » à « très fort ».

En raison de l'intervalle pluriannuel de mise à jour de la BD Ortho®, le Cerema n'a détecté qu'à l'occasion d'une visite de terrain que les sites 2 et 3 sont en réalité consommés par des projets de lotissement.

Enfin, le site 4 est intégralement situé en risque incendie « très fort » : ce secteur a été touché par l'incendie de 1970. Il est en outre distant de plus de 6 km du littoral.



Ce travail illustre la difficulté à :

- identifier du foncier disponible sur un territoire extrêmement concurrentiel et contraint ;
- soustraire complètement les activités d'hôtellerie de plein air aux risques naturels.

6.2 Renaturation de plage

Le dimensionnement du projet de renaturation de plage s'est largement appuyé sur des simulations, qui tiennent compte des effets à moyen (2070) - long terme (2100) du changement climatique.

A cet effet, des modèles numériques (1D et 2D) ont été mis en œuvre dans le but de reproduire et de comprendre les tendances hydrodynamiques et sédimentologiques pour l'état existant dans un premier temps, et dans un second temps, de tester l'efficacité et l'impact de scénarios d'aménagements pour assurer la protection de la plage désartificialisée contre les aléas érosion et submersion marine. Les modélisations 2DH (logiciel TELEMAC) permettent de déterminer :

- L'agitation et la courantologie au cours d'évènements/conditions météorologiques types ;
- La morphodynamique, avec l'évolution bathymétrique des petits fonds et de la plage.

Les modélisations 1DH (logiciel SBEACH) permettent d'appréhender l'évolution du profil de plage pré et post-tempête, à l'état existant (présence de l'ouvrage longitudinal en enrochements) d'une part, et à l'état aménagé d'autre part (désartificialisation, rechargement, ouvrage immergé), en condition pré et post-tempête. Le tableau ci-après rappelle les différents scénarios testés.

Modélisations 1D	
Scénario 1	Profil actuel avec effacement des enrochements existants
Scénario 2	Situation projetée avec une plage de +5 m de largeur à +1,2 m NGF
Scénario 3	Situation projetée avec une plage de +10m de largeur à +1,2 m NGF
Scénario 4	Situation projetée avec une plage de +5 m de largeur à +1,2 m NGF et cordon dunaire en haut de plage et d'une hauteur d'environ +0,8 m
Scénario 5	Situation projetée avec une plage de +10 m de largeur à +1,2 m NGF et cordon dunaire en haut de plage et d'une hauteur d'environ +0,8 m
Scénario 6	Situation projetée avec une plage de +5 m de largeur à +1,2 m NGF et cordon dunaire en haut de plage et d'une hauteur d'environ +1,2 m
Scénario 7	Situation projetée avec une plage de +10 m de largeur à +1,2 m NGF et cordon dunaire en haut de plage et d'une hauteur d'environ +1,2 m
Scénario 8	Situation projetée avec une plage de +5 m de largeur à +1,2 m NGF, cordon dunaire en haut de plage et d'une hauteur d'environ +0,8 m et atténuateur de houle à environ 35 m de l'actuelle digue.
Scénario 9	Situation projetée avec une plage de +10 m de largeur à +1,2 m NGF, cordon dunaire en haut de plage et d'une hauteur d'environ +0,8 m et atténuateur de houle à environ 35 m de l'actuelle digue.
Scénario 10	Situation projetée avec une plage de +5 m de largeur à +1,2 m NGF, cordon dunaire en haut de plage et d'une hauteur d'environ +1,2 m et atténuateur de houle à environ 35 m de l'actuelle digue.
Scénario 11	Situation projetée avec une plage de +10 m de largeur à +1,2 m NGF, cordon dunaire en haut de plage et d'une hauteur d'environ +1,2 m et atténuateur de houle à environ 35 m de l'actuelle digue.

Tableau 4 - Scénarios d'aménagement testés à l'aide du modèle SBEACH (approche 1DH)

Pour les modélisations 1D, l'ensemble des scénarios sont évalués selon 2 conditions (cas hydrodynamiques (au rivage, à l'extrémité en mer du profil numérique) :

<ul style="list-style-type: none"> • Cas 1 : Tempête annuelle : <ul style="list-style-type: none"> ○ Tempête sur 06h (360 pas de 1 min) en houle constante et irrégulière ; ○ Hauteur de houle : 1,5 m ; ○ Période : 7,5 s ; ○ Direction : 0° par rapport au profil (condition la plus défavorable) ; ○ Niveau d'eau : 0,95 m IGN69.
<ul style="list-style-type: none"> • Cas 2 : Tempête décennale : <ul style="list-style-type: none"> ○ Tempête sur 06h (360 pas de 1 min) en houle constante et irrégulière ; ○ Hauteur de houle : 2,1 m ; ○ Période : 9,5 s ; ○ Direction : 0° par rapport au profil (condition la plus défavorable) ; ○ Niveau d'eau : 1,03 m IGN69.

Comme le rappelle la Figure 63, **ces niveaux d'eau sont représentatifs de l'élévation du niveau de la mer à l'horizon 2070** environ, pour le scénario RCP8.5 du GIEC (actuel + 33 cm).

Les modélisations 2DH (suite TELEMAC) permettent d'appréhender l'évolution topo-bathymétrique spatialisée, pour l'ensemble de la zone de projet (2D) et pas uniquement selon un profil (1D). Le tableau ci-après rappelle les différents scénarios testés.

Modélisations 2D	
Scénario A	Etat actuel décrit par la configuration topo-bathymétrique du Litto3D® PACA ainsi que le MNT issu d'un levé drone de mars 2021.
Scénario B	Etat désartificialisé (digue longitudinale retirée) et plage rechargée (scénario 5 tableau 4) ; sans ouvrage immergé.
Scénario C	Idem Scénario B ; et ouvrage immergé 120 ml (équivalent scénario 9) : 
Scénario D	Idem Scénario C ; et ouvrage immergé 120 ml (équivalent scénario 9) entrecoupé de 2 chenaux de 10 m de large : 
Scénario E	Idem Scénario D ; mais ouvrage immergé réduit à 90 ml, avec 1 chenal de 10 m de large.

Tableau 5 - Scénarios d'aménagement testés à l'aide de la chaîne de modélisation TELEMAC (approche 2DH)

Pour les modélisations 2D, l'ensemble des scénarios sont évalués selon 4 conditions (cas) hydrodynamiques (au large) :

<ul style="list-style-type: none"> • Cas 0 : Conditions fréquentes : <ul style="list-style-type: none"> ○ Hauteur de houle : 1,5 m ; ○ Période : 6,0 s ; ○ Direction : 75°N ○ Niveau d'eau : 1,10 m IGN69. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cas 2 : Tempête décennale : <ul style="list-style-type: none"> ○ Hauteur de houle : 3,7 m ; ○ Période : 9,5 s ; ○ Direction : 75°N ; ○ Niveau d'eau : 1,30 m IGN69.
<ul style="list-style-type: none"> • Cas 1 : Tempête annuelle : <ul style="list-style-type: none"> ○ Hauteur de houle : 2,8 m ; ○ Période : 7,5 s ; ○ Direction : 75°N ○ Niveau d'eau : 1,22 m IGN69. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cas 3 : Tempête cinquantennale : <ul style="list-style-type: none"> ○ Hauteur de houle : 4,4 m ; ○ Période : 9,5 s ; ○ Direction : 75°N ; ○ Niveau d'eau : 1,36 m IGN69.

Comme le rappelle la Figure 63, **ces niveaux d'eau sont représentatifs de l'élévation du niveau de la mer à l'horizon 2100**, pour le scénario RCP8.5 du GIEC (actuel + 60 cm).

Scénario	Elévation du niveau de la mer en mètres à l'horizon		
	2030	2050	2100
Optimiste SSP1-2.6	0.05	0.16	0.35
Pessimiste SSP2-4.5	0.05	0.18	0.50
Extrême SSP5-8.5	0.05	0.25	0,80

Figure 63 - Elévations probables du niveau de la mer par rapport à l'actuel d'après les différents scénarios du GIEC (CREOCEAN, 2022)

La figure ci-après précise l'intégration de l'atténuateur de houle biomimétique avec les biocénoses en présence, en soulignant la distance de 10 m avec les herbiers à *P. oceanica* :

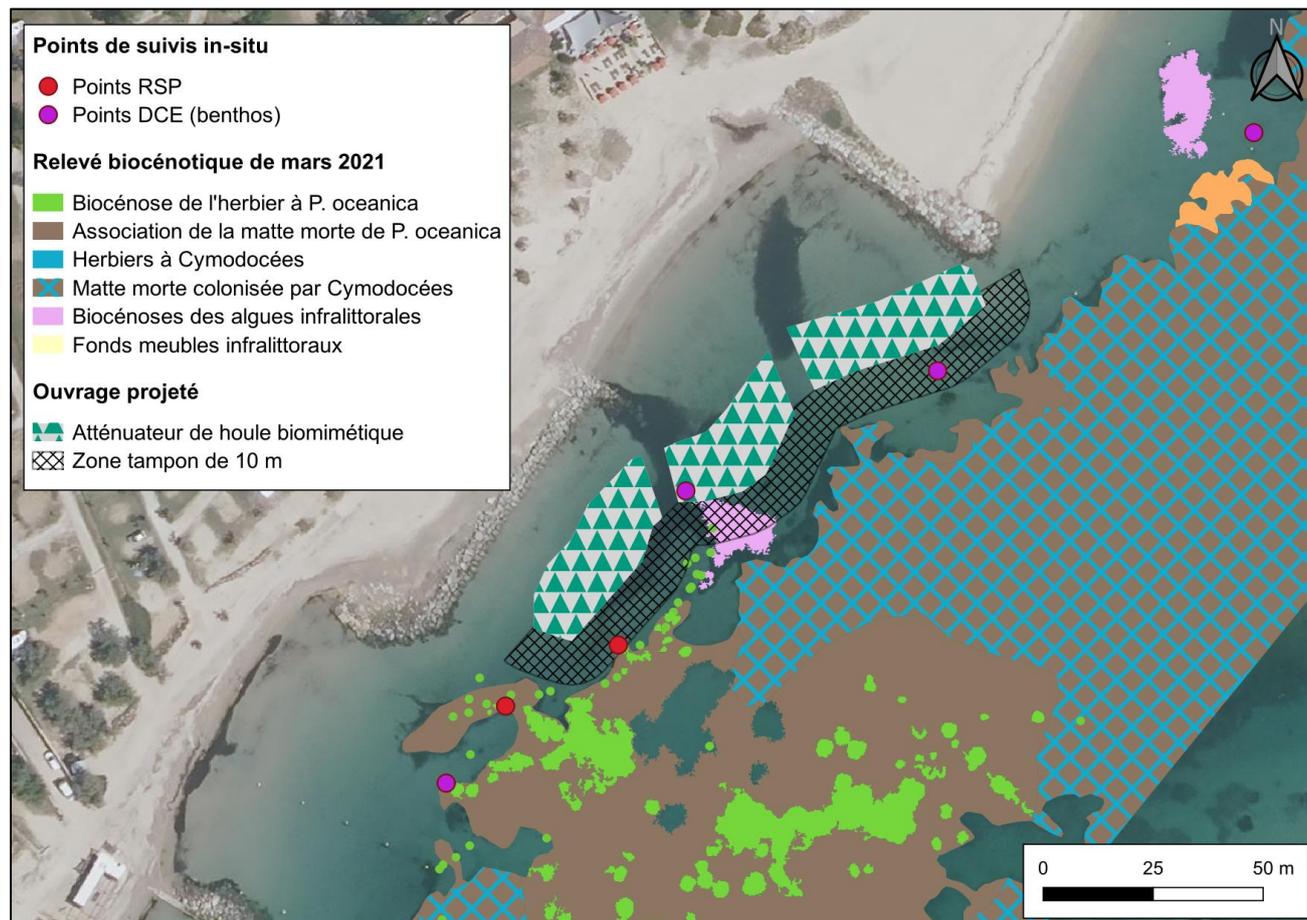


Figure 64 - Superposition de l'ouvrage immergé avec la cartographie des biocénoses : la distance de 10 m avec les herbiers à *P. oceanica* est symbolisée par le cadrillage noir.

Les figures page suivante présentent l'évolution des fonds lors d'une tempête annuelle, en fonction des différents états aménagés. La comparaison avec l'état actuel (scénario A) permet d'apprécier la pertinence et l'intérêt des scénarios.

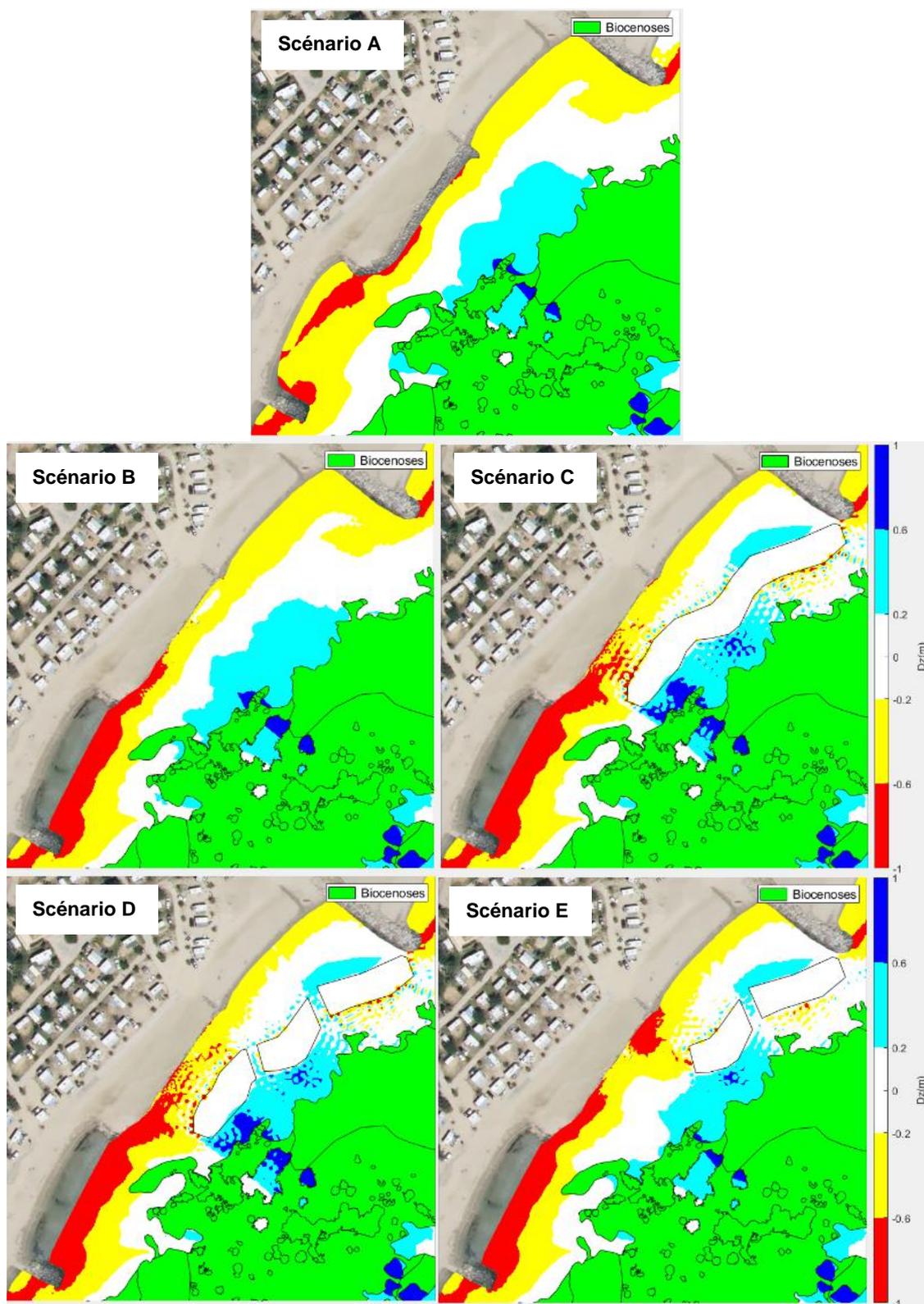


Figure 65 - Evolution des fonds lors d'une tempête annuelle pour les différentes hypothèses d'aménagement : pour rappel, le scénario A correspond à l'état actuel (cf. tableau 5).

Il est important de rappeler que les niveaux d'eaux considérés sont représentatifs de l'élévation du niveau de la mer à l'horizon 2100 : par conséquent, **l'approche modélisante retenue par CREOCEAN est extrêmement conservatrice**. De fait, les zones d'érosion produites par le modèle seront bien moindres en phase d'exploitation avec les conditions actuelles.

L'analyse comparée et critique de l'ensemble des scénarios modélisés a conduit CREOCEAN à préconiser les aménagements décrits au chapitre 1.3, qui s'appuient sur les scénarios 9 et D. Le scénario E, avec une emprise réduite d'1/3, n'est pas retenu en raison de la possible lentille d'érosion générée au centre de la plage.

Le projet de renaturation de plage apparaît le plus à même de répondre aux enjeux identifiés à :

- Court terme :
 - Recul du trait de côte, exacerbé par la présence de la digue longitudinale, qui entrave le fonctionnement hydrosédimentaire normal du système plage ;
 - Nécessité de procéder à une dépollution pyrotechnique (bunker avec munitions, en partie sous les enrochements de la digue longitudinale) ;
- Moyen - long terme :
 - Nécessité de relocaliser les activités d'hôtellerie de plein air, dans l'optique de les soustraire à des aléas qui seront de plus en plus impactant d'une part, et en lien avec l'objectif de requalification du secteur de Saint-Pons (SCoT & PLU) d'autre part.