

Agence des Aires Marines Protégées

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIEENNE »

Missions ASCONIT Consultants

Réalisation de l'échantillonnage, prélèvements (sédiment, benthos), prospections subaquatiques, interprétation des résultats, cartographie selon Guide de référence technique CARTHAM.

Sous-traitants :

Laboratoires CARSO pour la réalisation de l'ensemble des analyses.

Interlocuteur : Alexandre SOFIANOS, alexandre.sofianos@asconit.com

Tel : 06 22 90 78 76

Aménagement, environnement & Développement durable
Hydrobiologie
Hydrogéologie
Systèmes d'information géographique
Milieux littoraux et marins
International et DOM-TOM
Biodiversité et milieux
Recherche & Développement

ASCONIT Consultants
Agence Sud
Naturopôle (Bât. C)
3, boulevard de Clairfont
66350 TOULOUGES
Tel : 04 68 54 76 08 / Fax : 04 68 54 74 09
Email : commercial@asconit.com
www.asconit.com

Mandataire :
ASCONIT Consultants

Alexandre SOFIANOS (chef de projets)
alexandre.sofianos@asconit.com

Ce document correspond à un ensemble non dissociable qui doit être cité sous la forme suivante :

SOFIANOS A., CLAISSE N., LE DUGOU M., ASCONIT Consultants, 2015. Diagnostic scientifique des habitats marins de substrats meubles du site NATURA 2000 Posidonies de la côte palavasiennne. Inventaires biologiques et analyse écologique de l'existant Natura 2000 en mer. Agence des Aires Marines Protégées. publ. Fr. : 69 pages.

SOMMAIRE

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

1.	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	5
2.	DONNEES EXISTANTES	6
2.1.	ETUDES EXISTANTES	6
2.2.	CONTEXTE GEOGRAPHIQUE INFLUENÇANT LA REPARTITION DES HABITATS DE SUBSTRATS MEUBLES	9
2.2.1.	APERÇU COURANTOLOGIQUE DE LA ZONE	9
2.2.2.	BATHYMETRIE	10
2.2.3.	PRINCIPAUX COURS D'EAU DU SECTEUR	10
3.	ETUDE DES SUBSTRATS MEUBLES	12
3.1.	METHODOLOGIES DES PROSPECTIONS, LOCALISATION ET TRAITEMENT DES DONNEES	12
3.1.1.	DEMARCHE GLOBALE	12
3.2.	Etude des biocénoses benthiques de substrat meuble et caractérisation physico-chimique des sédiments	14
3.2.1.	MÉTHODES DE PRÉLEVEMENT	14
3.2.2.	TRAITEMENT DE LA MACROFAUNE BENTHIQUE	15
3.2.3.	ANALYSES SUR LES SEDIMENTS	16
3.2.4.	PLANS D'ÉCHANTILLONNAGES	17
3.3.	Plan d'échantillonnage des substrats meubles au chalut à perche	19
3.3.1.	Protocole	19
3.3.2.	Echantillonnage	21
3.4.	Inspections subaquatiques en scaphandre autonome	22
3.5.	Caractérisation des Sables Fins de Haut Niveau (SFHN)	23
4.	DEFINITION DE L'ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS DE SUBSTRATS MEUBLES	25
4.1.	Indices de diversité	25
4.1.1.	Indices de Shannon-Wiener et de Piélou	25
4.1.2.	AMBI ET BENTIX	26
4.1.3.	ESPECES SENSIBLES A L'ENRICHISSEMENT EN MATIERE ORGANIQUE	27
4.2.	Résultats Biosédimentaires	28
4.2.1.	GRANULOMETRIE ET MATIERE ORGANIQUE	28
4.2.2.	PRINCIPALES UNITES DE PEUPELEMENTS	32

4.2.3. SYNTHÈSE BIO-SEDIMENTAIRE ET DÉFINITION DES HABITATS MARINS DE SUBSTRATS MEUBLES	42
5. ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS DE SUBSTRATS MEUBLES	44
5.1. PAR STATION	44
5.2. PAR HABITAT DE SUBSTRAT MEUBLE.....	46
5.3. CONCLUSION	47
6. BILAN GLOBAL	48
6.1. OBSERVATIONS TERRAIN	48
6.2. FIABILITÉ DES DONNÉES	50
6.3. HABITATS GÉNÉRIQUES EUR27	52
6.4. HABITATS ÉLÉMENTAIRES CH2004	54
6.5. HABITATS MNHN	56
6.6. ÉTAT DE CONSERVATION DES SUBSTRATS MEUBLES.....	58
7. CONCLUSION	58
8. BIBLIOGRAPHIE	59
9. ANNEXES	61

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Le 27 novembre 2012, le Document d'Objectifs (DOCOB) du site Natura 2000 « Posidonies de la côte palavasiennne » a été validé par son Comité de Pilotage (COPIL), permettant au site Natura 2000 d'entrer dans une phase dite d'animation (Figure 1).

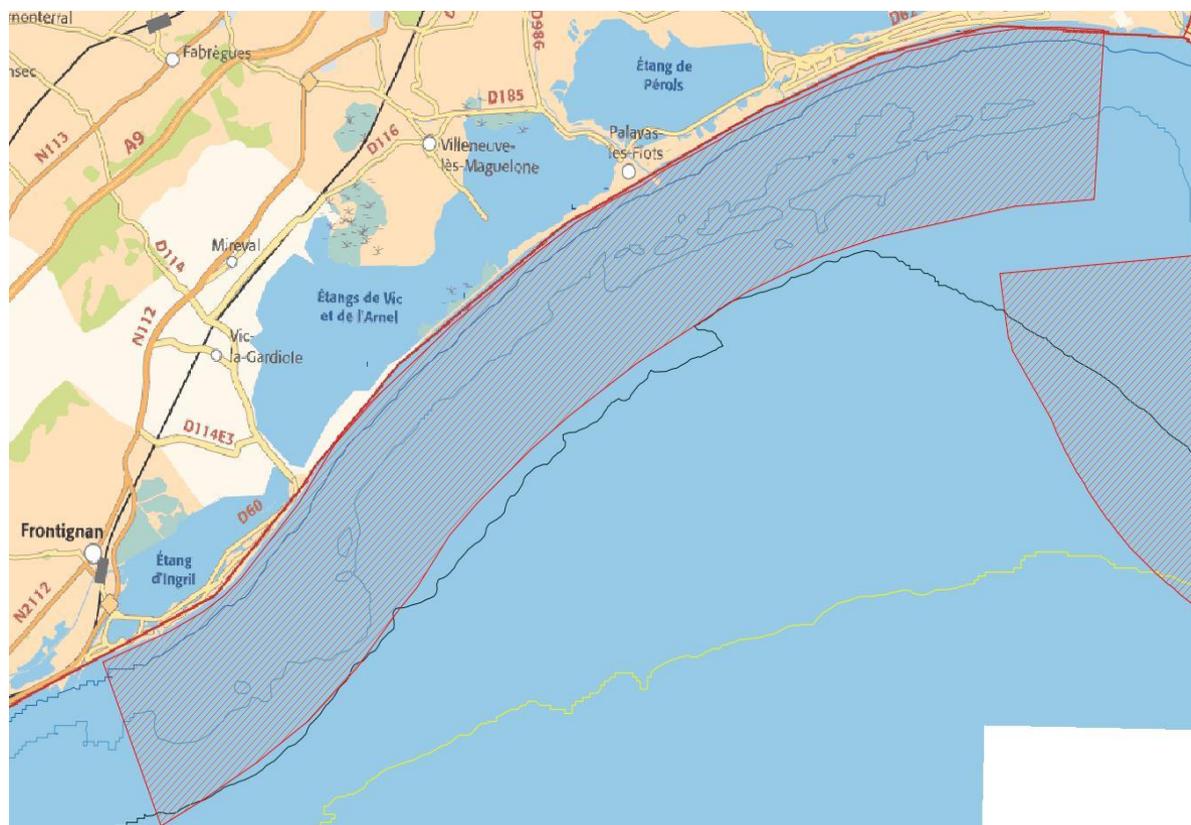


Figure 1 : Localisation du Site NATURA 2000 « Posidonies de la côte palavasiennne ».

En 2008, des analyses par image aérienne ainsi qu'une prospection au sonar latéral ont permis la localisation des biocénoses de l'habitat générique « récif » et « bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine ». Aucun prélèvement n'avait été effectué pour caractériser les habitats de substrats meubles ni leur état de conservation.

L'objectif du présent marché, est de délivrer une cartographie des biocénoses benthiques de substrats meubles en adéquation avec les objectifs de conservation des sites Natura 2000, c'est-à-dire de maintenir ou rétablir les habitats naturels et les populations d'espèces de faune et de flore sauvages dans un état favorable de conservation.

L'inventaire et la description biologique a consisté à étudier sur le site les habitats de substrats meubles afin notamment de pouvoir renseigner le formulaire standard des données (FSD). La typologie de référence pour les biocénoses de Méditerranée est celle proposée en 2011 pour le Muséum National d'Histoire Naturel (MNHN). Afin de répondre aux objectifs de l'AAMP nous avons couplé une approche bibliographique à différentes phases de prospections terrain complémentaires qui ont permis d'affiner au mieux les descriptions et délimitations des différents substrats meubles. L'ensemble des informations (issues de 2008 et réactualisées) ont été numérisées sous SIG conformément au guide de référence technique CARTHAM.

Les substrats meubles du site Natura 2000 sont essentiellement des Sables fins bien calibrés, sables fins de haut niveau et vases terrigènes côtières.

L'ensemble de cette étude a été menée à bien par l'équipe Méditerranée d'ASCONIT Consultants.

2. DONNEES EXISTANTES

2.1. Etudes existantes

La principale source de données sur ce site Natura 2000 est l'étude HOLON F., DESCAMP P., 2008. Etude et cartographie du milieu marin du site Natura 2000 FR 9101413 « Posidonies de la côte palavasiennne », Andromède environnement 2008. Rapport final. Contrat DIREN & Andromède Environnement. Andromède publ., FR. :1-107 + annexes.

Andromède environnement avait à la fois cartographié les substrats durs et les substrats meubles (Figure 2; Figure 3). Le diagnostic des substrats durs ne fait pas partie de la présente étude et les résultats d'Andromède ont été intégrés tels quels dans la partie « Bilan Global ».

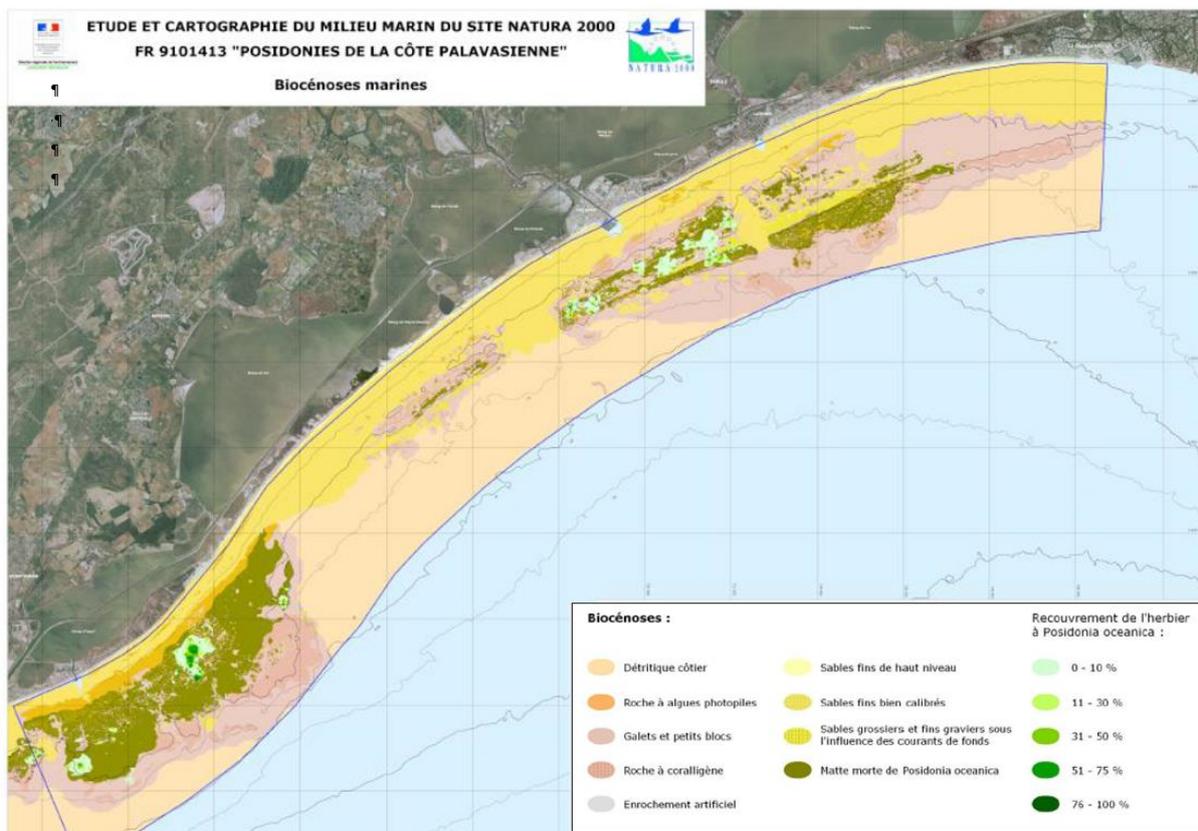


Figure 2 : Nomenclature des habitats et biocénoses cartographiées (Andromède Océanologie, 2007).

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIEENNE ». AAMP.

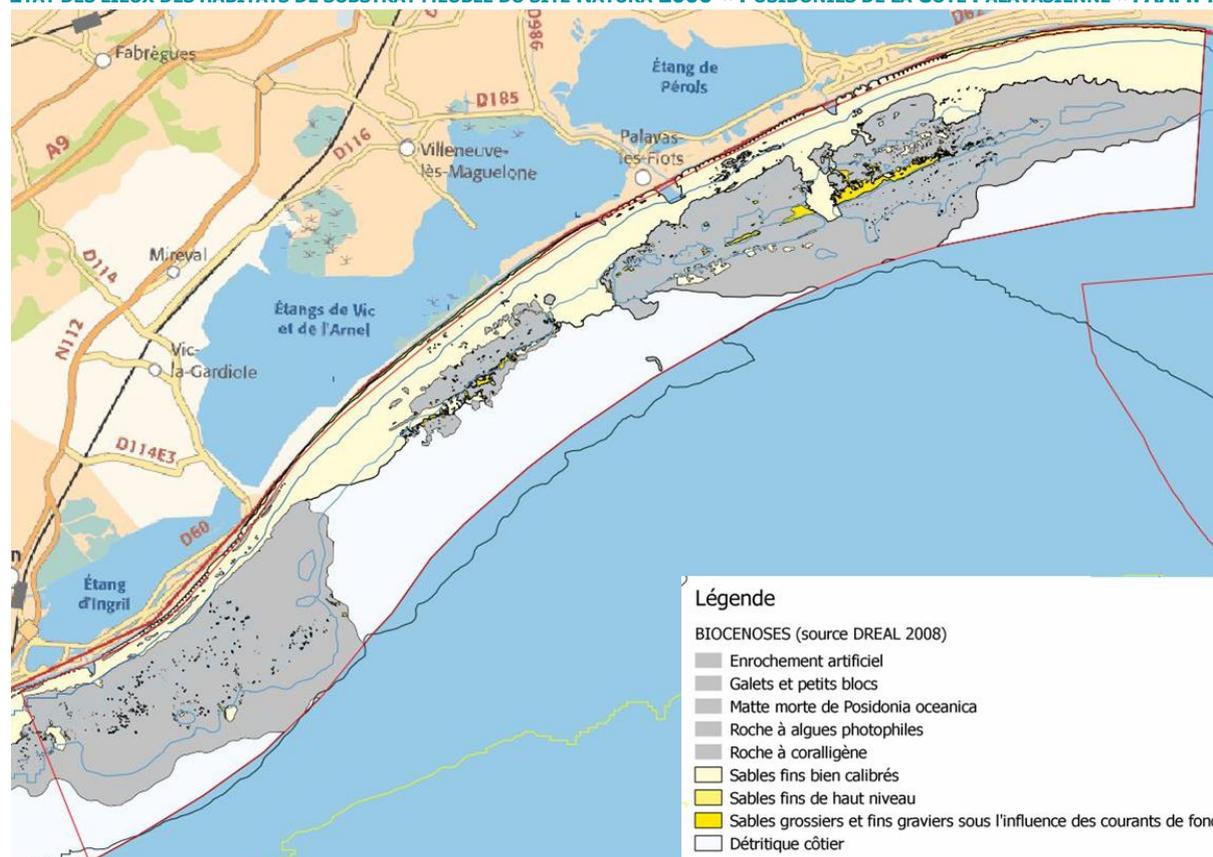


Figure 3 : Localisation des habitats de substrats meubles décrits par Andromède (2008) avant réactualisation.

D'après cette même étude les différents habitats marins de substrats meubles présents sur le site et leurs superficies étaient :

catégorie	Habitat et biocénoses marines de substrats meubles (2008)	Surface en ha	Superficie en %	
Habitat d'intérêt communautaire (Typologie Natura 2000 EU27 et CH2004)	Banc de sable à faible couverture d'eau marine	Sables fins de Hauts Niveaux (SFHN)	76,5	0,7
		Sables fins bien calibrés (SFBC)	28845,5	26,3
		Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fonds (SFGCF)	140,9	1,3
Habitat naturel complémentaire (Typologie MNHN)	Détritique côtier	3483,5	32,2	

Concernant les substrats meubles, sur ou à proximité du site Natura 2000 « posidonies de la côte palavasienne », ont été recensées de plus quelques études récentes :

- Asconit Consultants, 2013. Suivi du milieu naturel dans le cadre de l'opération de protection et aménagement du lido de Sète et Frontignan. Campagnes été-automne-hiver-printemps 2012-2013. Thau aggro- Asconit Consultants- Voile de Neptune- Université Montpellier II- Laboratoire de Rouen.
- Asconit Consultants, 2013. Zones d'immersion des produits de dragage du port de Sète- Analyse des peuplements macrobenthiques, campagne de septembre 2013, Région Languedoc-Roussillon, 50p.
- BCEOM, 2007. Protection du littoral du Golfe d'Aigues-Mortes (secteur 1- Grau du Prévost à la digue de l'Espiguette). SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes.
- Certain *et al.* 2005. Sedimentary balance and sand stock availability along a littoral system. The case of the western Gulf of Lions littoral prism investigated by very high resolution seismic. Marine and Petroleum Geology 22 (2005), 889-900p.

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

- Creocean, 2003. Impact des récifs artificiels sur le milieu marin et la pêche professionnelle dans le Golfe d'Aigues-Mortes. Synthèse de 3 années de suivi. Syndicat Mixte pour le développement de la pêche et la protection des zones marines dans le Golfe d'Aigues-Mortes- Creocean- l'Œil d'Andromède.
- Creocean, 2006. Suivi écologique du rejet des effluents de la station d'épuration de Sète. Etat du site six ans après la mise en service de l'émissaire, année 6 (2006). Tache 8 : Peuplements benthiques. Thau agglomération- Agence de l'Eau RM&C.
- SAFEGE, 2013. Protection du littoral de Villeneuve-lès-Maguelone. Pièce 3 Etude d'impact valant dossier de demande d'autorisation au titre du code de l'environnement. Commune de Villeneuve-lès-Maguelone- CG Hérault.
- ANDROMEDE OCEANOLOGIE, 2011. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 "Bancs sableux de l'Espiguette" FR 9102014. Contrat ANDROMEDE OCEANOLOGIE / AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES. 208p.

Les données sur les habitats, granulométries et/ou macrofaune benthique des divers prélèvements réalisées antérieurement n'ont pas pu toujours être récupérées et traitées. La Figure 4 présente les habitats marins du site Natura 2000 "Bancs sableux de l'Espiguette", ainsi que la classification granulométrique pour les stations où cette information a pu être trouvée. Le site Natura 2000 "Bancs sableux de l'Espiguette" présente essentiellement des SFHN dans ses faibles profondeurs et des SFBC sur le reste du site.

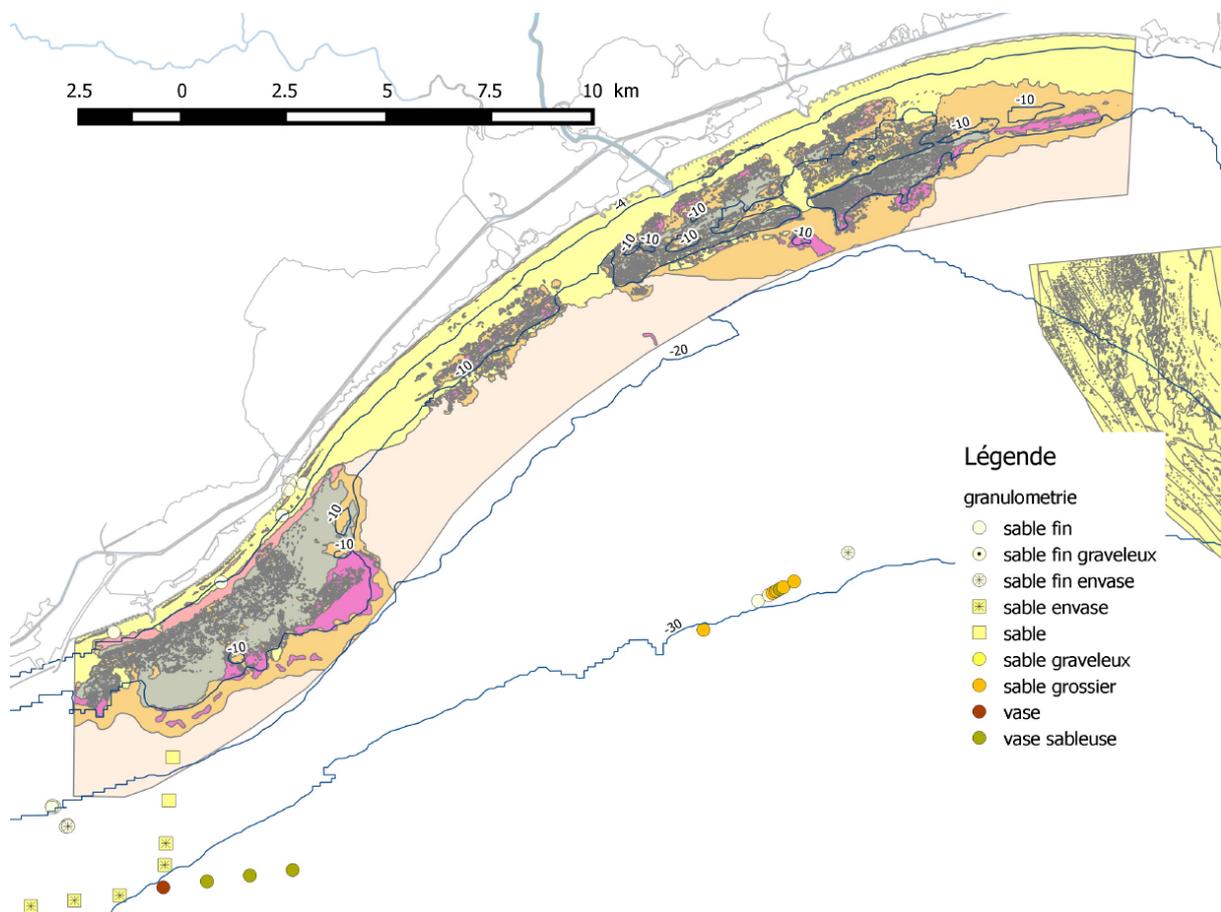


Figure 4 : Synthèse bibliographique des données existantes à proximité.

2.2. Contexte géographique influençant la répartition des habitats de substrats meubles

Ce chapitre est succinct puisque l'ensemble de ces informations provient du DOCOB qui est très détaillé. Seules sont rappelées les principales données qui semblent influencer la répartition des substrats meubles sur le site Natura 2000.

2.2.1. Aperçu courantologique de la zone

Le golfe d'Aigues-Mortes (GAM) est soumis aux conditions générales de circulation du Golfe du Lion. L'hydrodynamisme de la zone d'étude est influencé par un courant général et permanent sur l'ensemble du bassin Nord-Ouest méditerranéen connu sous le nom de courant Liguro-provençal.

Ce courant, formé par la réunion d'un flux venant de la mer Tyrrhénienne et d'un autre du bassin Algérien, s'écoule en direction de l'Ouest, le long des côtes du golfe de Gênes (courant ligure), de Provence et du Golfe du Lion, jusqu'à 15 à 25 miles au large. Sa vitesse moyenne estimée à 1 noeud se renforce par vent d'Est.

La circulation des courants côtiers ne suit pas exactement le trait de côte, mais porte d'un point saillant à l'autre. Entre ces courants et la côte – notamment au niveau des baies – un contre-courant se forme près du rivage dans le sens inverse du courant principal. Par ailleurs, il est important de rappeler que la morphologie de la côte et notamment des fonds marins jouent un rôle non négligeable dans la circulation des courants, accélérant ou diminuant la vitesse de ces derniers.

D'après Certain *et al.*, 2005, la dérive locale sur le secteur d'étude se fait d'Ouest en Est en direction du fond du GAM et de la pointe de l'Espiguette. Le constat inverse se fait au niveau de l'Ouest de la Camargue avec une dérive locale d'Est en Ouest en direction de la pointe de l'Espiguette.

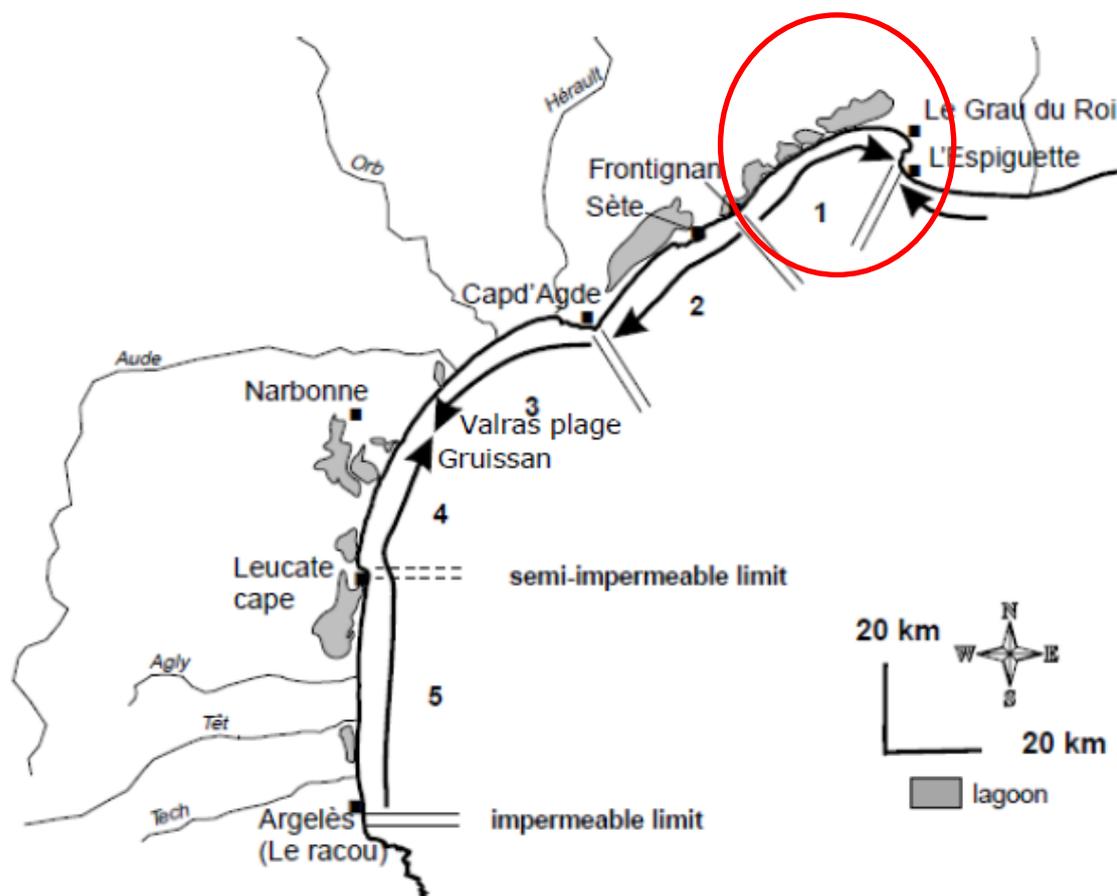


Figure 5 : Sens de la dérive littorale, indiqué par des flèches (Certain et al., 2005).

2.2.2. Bathymétrie

La Figure 6 représente la bathymétrie du périmètre d'étude. La pente locale est relativement faible et l'isobathe -20 m se situe toujours en limite d'extension du site Natura 2000. Le fond du golfe (Carnon - Espiguette - Grande Motte) présente les plus faibles pentes et profondeurs moyennes, constat en relation avec la convergence des courants locaux vers ce secteur.

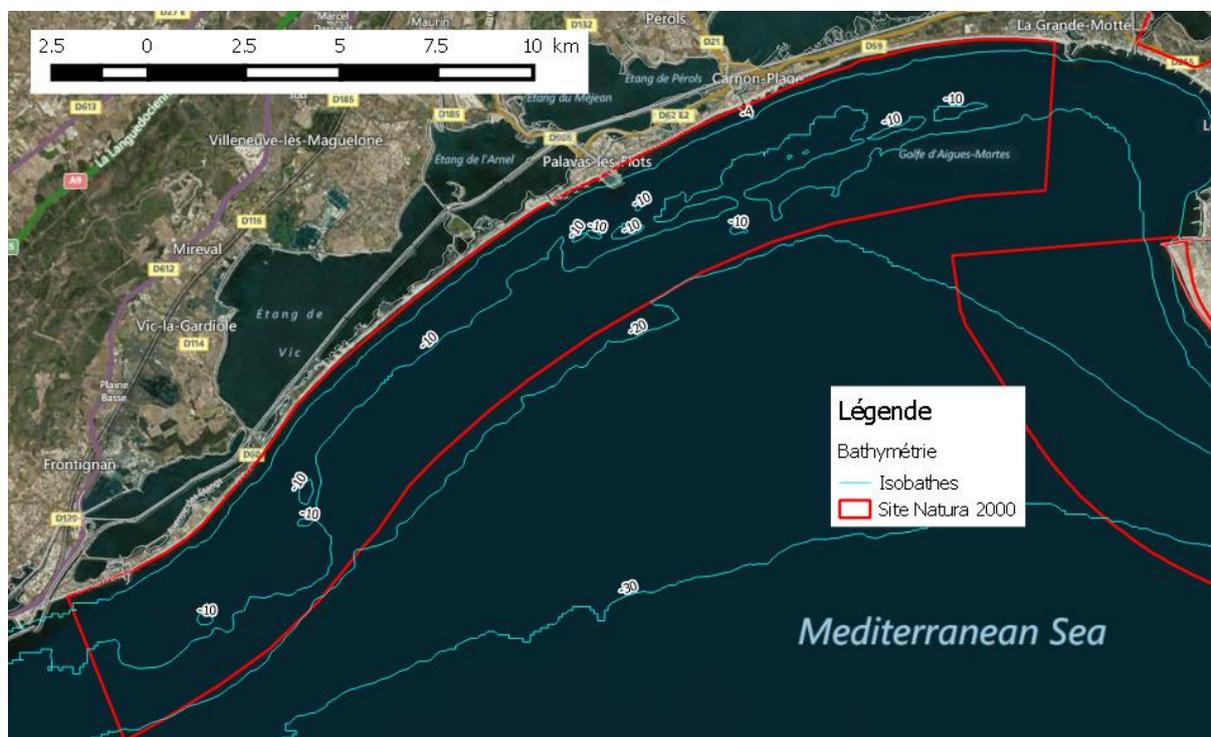


Figure 6 : Bathymétrie du périmètre d'étude.

2.2.3. Principaux cours d'eau du secteur

Les deux principaux cours d'eau qui se jettent dans le Golfe d'Aigues-Mortes (GAM) sont le Lez et le Vidourle (Figure 7). Ces deux fleuves peuvent charrier d'importantes quantités de MES en périodes de crues (Figure 8).

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

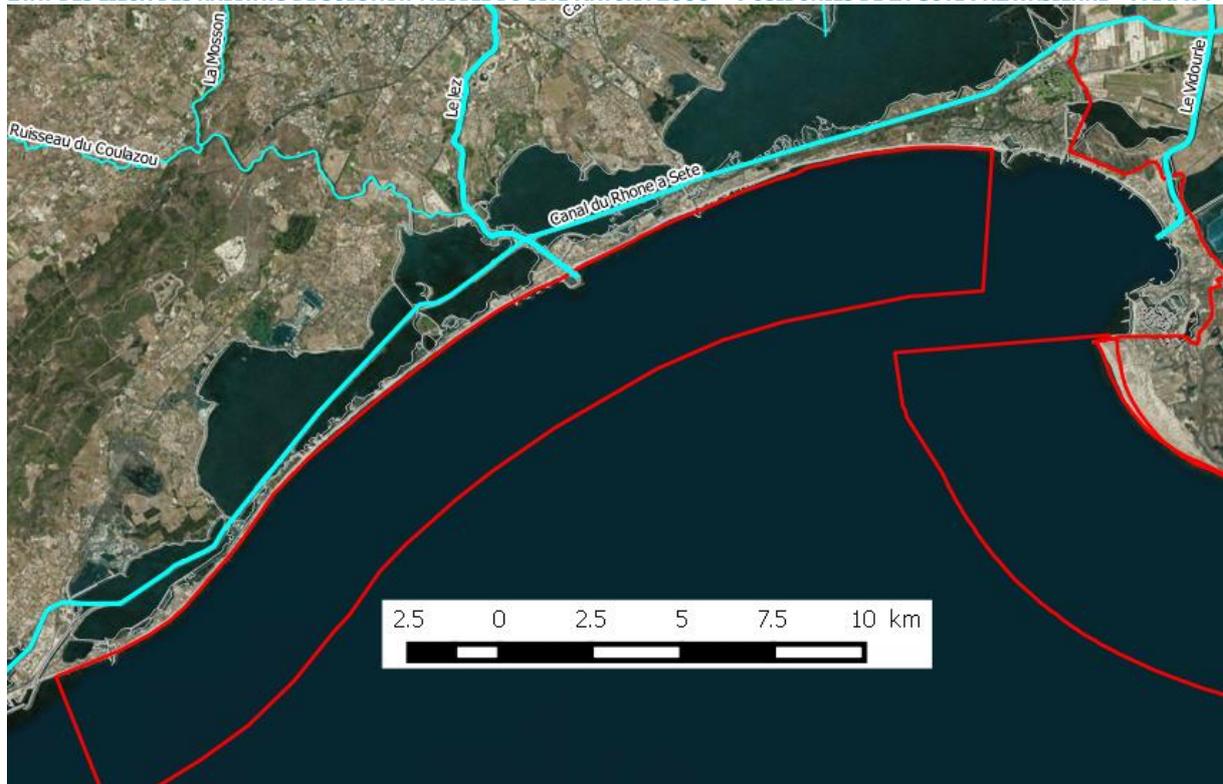


Figure 7 : Principaux cours d'eau du périmètre d'étude.



Figure 8 : Image satellite du Golfe du Lion prise lors de la crue de septembre 2002, montrant les panaches sédimentaires des fleuves côtiers (modifiée de Corre et al., 2012).

3. ETUDE DES SUBSTRATS MEUBLES

3.1. Méthodologies des prospections, localisation et traitement des données

3.1.1. Démarche globale

Afin de répondre au CCTP de l'AAMP qui demandait un travail très complet sur les substrats meubles mais dans un délai court et pour un coût limité, nous avons décidé d'optimiser la mission par une succession d'échantillonnages simples, avec des plans de prélèvement relativement souples, susceptibles d'évoluer au fil de l'acquisition de données en fonction des nouveaux besoins identifiés.

Globalement notre prestation s'est décomposée de la manière suivante :

- 1) analyse bibliographique détaillée du secteur d'étude (habitats et biocénoses, environnement physique);
- 2) **réalisation d'un premier échantillonnage de la macrofaune benthique des substrats meubles infralittoraux** (3 bennes par station) et **caractérisation physique des sédiments** (granulométrie laser et carbone organique) sur 13 stations
- 3) étude **des Sables fins de haut niveau SFHN sur le littoral** (prospections et étude de photos aériennes) ;
- 4) redéfinition des habitats de substrats meubles, identification des principaux besoins complémentaires pour affiner la cartographie et ajustement du 2^{ème} échantillonnage ;
- 5) **réalisation d'un second échantillonnage** comprenant des prélèvements complémentaires de **sédiments** (granulométrie et carbone organique) en concomitance à l'étude simplifiée de la **macrofaune benthique** (1 benne par station) sur 21 stations ;
- 6) réalisation d'une première cartographie des habitats de substrats meubles et ajustement du 3^{ème} échantillonnage ;
- 7) réalisation d'un troisième **échantillonnage surfacique basé sur l'utilisation d'un petit chalut à perche** d'une largeur de 1,5 m, qui a permis de prospector une surface assez grande en peu de temps et de mettre en relation espèces épigées et biocénoses ;
- 2 à 7) **prospections subaquatiques** sur des points de croche ou sur les stations où l'échantillonnage à la benne s'est révélé infructueux. Recherche d'informations complémentaires sur les habitats pour les caractériser à partir de prospections visuelles ;
- 8) **numérisation et synthèse de l'ensemble des données pour proposer une nouvelle cartographie de l'ensemble des habitats de substrat meuble conforme au CCTP**. Délimitation et description finales des habitats de substrats meubles du secteur d'étude.

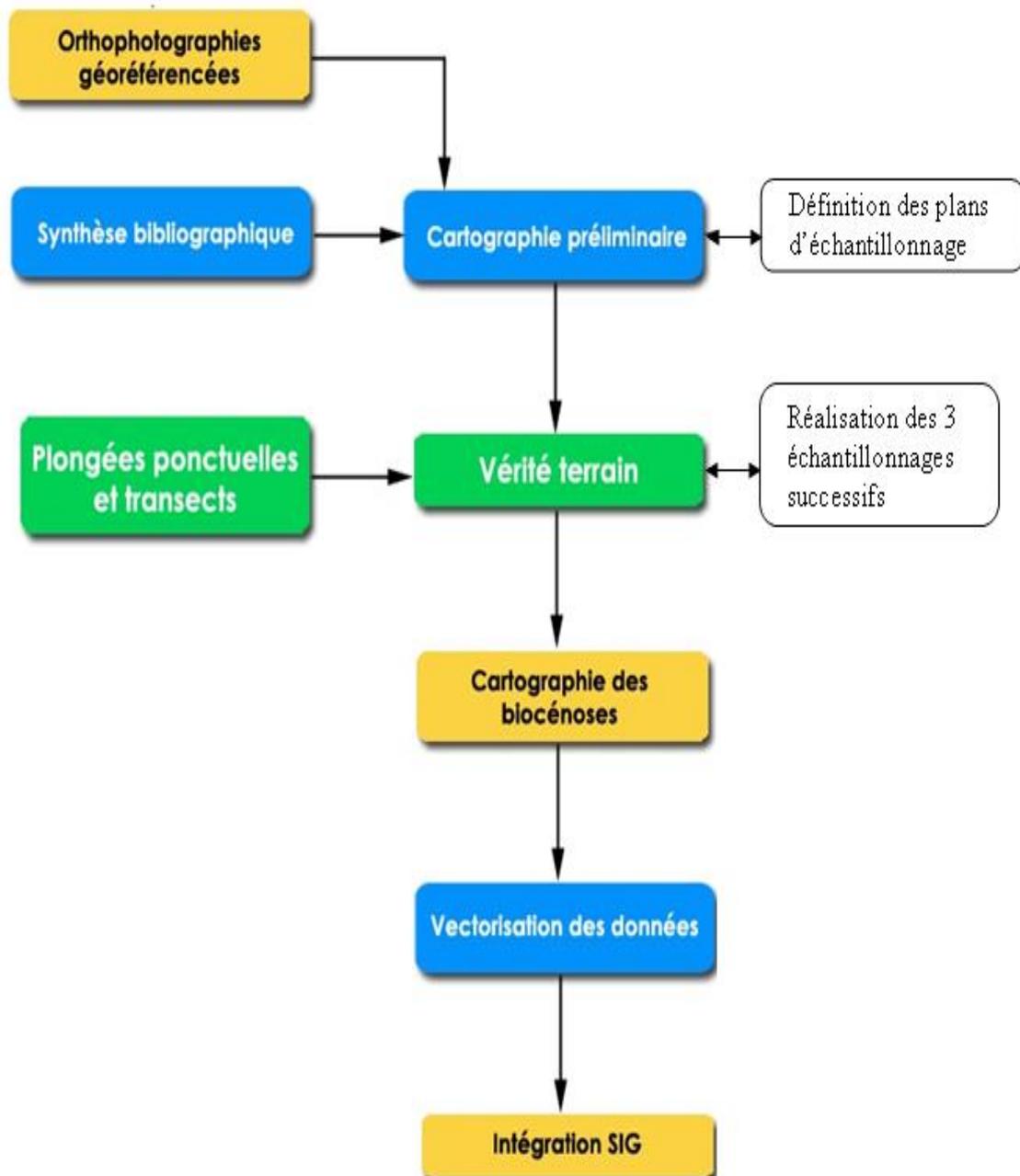


Figure 9 : Résumé de la méthodologie.

3.2. Etude des biocénoses benthiques de substrat meuble et caractérisation physico-chimique des sédiments

3.2.1. MÉTHODES DE PRÉLEVEMENT

Les campagnes de prélèvement des échantillons sédimentaires et benthiques ont été effectuées à bord du bateau de pêche de Didier DAYNAC (Premier prud'homme de Palavas-les-flots) les 1^{er} mars et 1^{er} avril 2015. Son embarcation est équipée d'une potence et d'un treuil électrique, ainsi que d'un DGPS et d'un sondeur bathymétrique.

À chaque station, les prélèvements ont été collectés à partir du navire support à la benne Van Veen (surface unitaire de prélèvement : 0,1 m² / Figure 11). Ces prélèvements ont été pré-tamisés à bord sur une maille de tamis de 1 mm. Le contenu de chaque benne a été systématiquement photographié avant tamisage. Pour chaque prélèvement réalisé, l'ensemble du matériel retenu (macrobenthos, débris coquilliers et sédiments grossiers) a été transvasé dans des contenants hermétiques rigides, puis fixé dans une solution d'eau de mer formolée à 10 % (Figure 10).

Un prélèvement supplémentaire a été réalisé lors des 2 campagnes, toujours à la benne Van Veen, **afin de caractériser les sédiments marins à chaque station**. Les sédiments superficiels bruts destinés aux analyses physico-chimiques (granulométrie laser + charge organique) ont été conditionnés à chaque station dans un flaconnage plastique neutre de 2 litres, puis conservés en glacière fraîche et transmis au laboratoire d'analyses CARSO à l'issue de la campagne.

Lors de la 1^{ère} campagne, trois échantillons répliqués ont été prélevés sur 13 stations pour l'étude de la macrofaune benthique (Figure 12).

Lors de la 2^{nde} campagne, 1 échantillon a été prélevé sur 21 stations pour l'étude de la macrofaune benthique (Figure 13).



Figure 10 : Prélèvement à la benne, tamisage et conditionnement des échantillons.



Figure 11 : benne Van Veen en action et prélèvement de sédiments marins.

3.2.2. TRAITEMENT DE LA MACROFAUNE BENTHIQUE

Le traitement des échantillons benthiques a respecté les préconisations de la **norme AFNOR ISO/FDIS 16665 «Lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles »**. Les prélèvements ont été « déformolés » au laboratoire, sous hotte, par rinçages successifs à l'eau douce sur une maille de tamis de 1 mm. Les échantillons ont été manipulés en respectant les conditions de sécurité exposées dans la norme : port de masque avec filtres adaptés (type formaldéhyde), de lunettes de protection et de gants. Tous les produits formolés seront éliminés par une société spécialisée dans le retraitement des déchets toxiques (entreprise Clieco, agréée par l'Agence de l'Eau). L'étape consistant à séparer la macrofaune benthique de la fraction minérale du refus, ou « phase de tri », a été réalisée sous binoculaire. Les organismes récoltés ont ensuite été identifiés et dénombrés au niveau spécifique, à l'exception des spécimens trop altérés et de certains groupes taxonomiques spécifiés dans la norme : plathelminthes, nématodes, macronématodes et oligochètes. Les nomenclatures spécifiques ont été contrôlées et actualisées à partir du référentiel **WORMS** (registre mondial des espèces marines).

Les déterminations réalisées reposent sur l'utilisation de clés taxonomiques adaptées aux côtes de la Méditerranée. Tous les invertébrés identifiés sont finalement préservés dans de l'alcool à 70° et stockés dans des flacons référencés par échantillon.



Une liste taxonomique détaillée précisant les abondances de chaque espèce est fournie pour chaque prélèvement réalisé. La composition des assemblages benthiques et l'identification du cortège d'espèces dominantes ou régulières permettent, en relation avec les données sédimentaires, de caractériser les habitats et biocénoses benthiques échantillonnés.

Les matrices de données échantillons-espèces obtenues aux différentes stations ont par ailleurs été confrontées à l'aide d'analyses multivariées afin d'identifier les secteurs présentant les plus fortes similitudes en termes de composition et de structure des peuplements, et ainsi de **discriminer rigoureusement les différentes biocénoses (identification des espèces discriminantes) et les éventuels écotones (zones de transition entre deux biocénoses)**. Des cadrages multidimensionnels (MDS) ont été produits afin de visualiser graphiquement les similitudes entre les assemblages benthiques des différents sites.

Enfin, les richesses spécifiques, les abondances totales, l'indice de diversité de Shannon, l'indice d'équitabilité de Pielou et l'indice de qualité AMBI ont été déterminés à chaque station de prélèvement afin de **disposer d'éléments de diagnostic quant à l'état de conservation des habitats benthiques de substrat meuble**.

3.2.3. ANALYSES SUR LES SEDIMENTS

Les analyses ont été effectuées par le **laboratoire CARSO agréé** pour l'analyse des sédiments marins, par le Ministère de l'Environnement (agrément 9 et 10). Les paramètres analysés seront **granulométrie laser et carbone organique total (COT)**.

Une analyse granulométrique complète a été réalisée sur chaque échantillon moyen. Elle a permis notamment la détermination des fractions suivantes :

- <63 μm (pélites) ;
- 63 – 250 μm (sables fins) ;
- 250-500 μm (sables moyens) ;
- 500 – 2000 μm (sables grossiers) ;
- > 2000 (graviers et cailloutis) ;
- Ainsi que du D50 qui correspond à la granulométrie médiane de l'échantillon.

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.
3.2.4. PLANS D'ÉCHANTILLONNAGES

Les prélèvements de sédiments ont été effectués en concomitance à l'échantillonnage des peuplements benthiques, après validation des **plans d'échantillonnage par l'AAMP**.

À partir d'une première synthèse bibliographique, un premier échantillonnage sur **13 stations a été proposé (Figure 12)**, au niveau desquelles ont été prélevées **3 bennes dédiées à l'expertise de la macrofaune benthique**, ainsi qu'une **benne complémentaire destinée à l'analyse physico-chimique des sédiments** (granulométrie 5 fractions + charge organique).

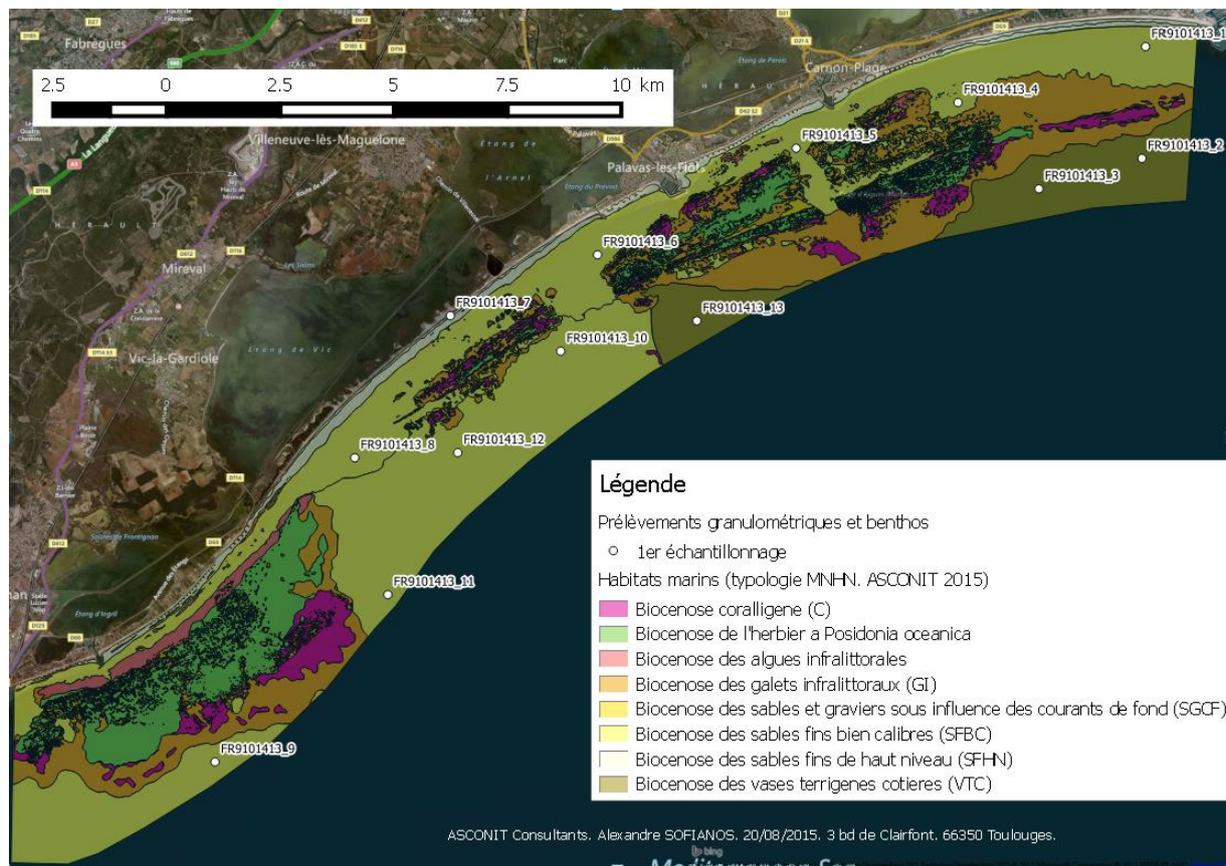


Figure 12 : Localisation des 13 stations d'étude de la macrofaune benthique (3 bennes par station).

Une fois les tris et détermination de la macrofaune benthique finalisés sur ces 13 stations, un second plan d'échantillonnage sur **21 stations** a été proposé afin d'affiner la délimitation des habitats et **les relations entre milieu physique (granulométrie + COT) et biocénoses de substrat meuble sur le site d'étude**. La Figure 13 présente ces 21 stations.

Les méthodologies, analyses et interprétations menées sur ces 21 stations ont été identiques à celles exposées dans le paragraphe précédent (campagne 1), à l'exception d'une diminution du nombre de bennes destinées à l'expertise du macrobenthos (1 seule benne colletée au lieu de 3).

La première campagne a eu lieu le 01 Mars 2015 et la seconde le 01 avril 2015, toutes deux sur une mer calme et un ciel couvert.

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

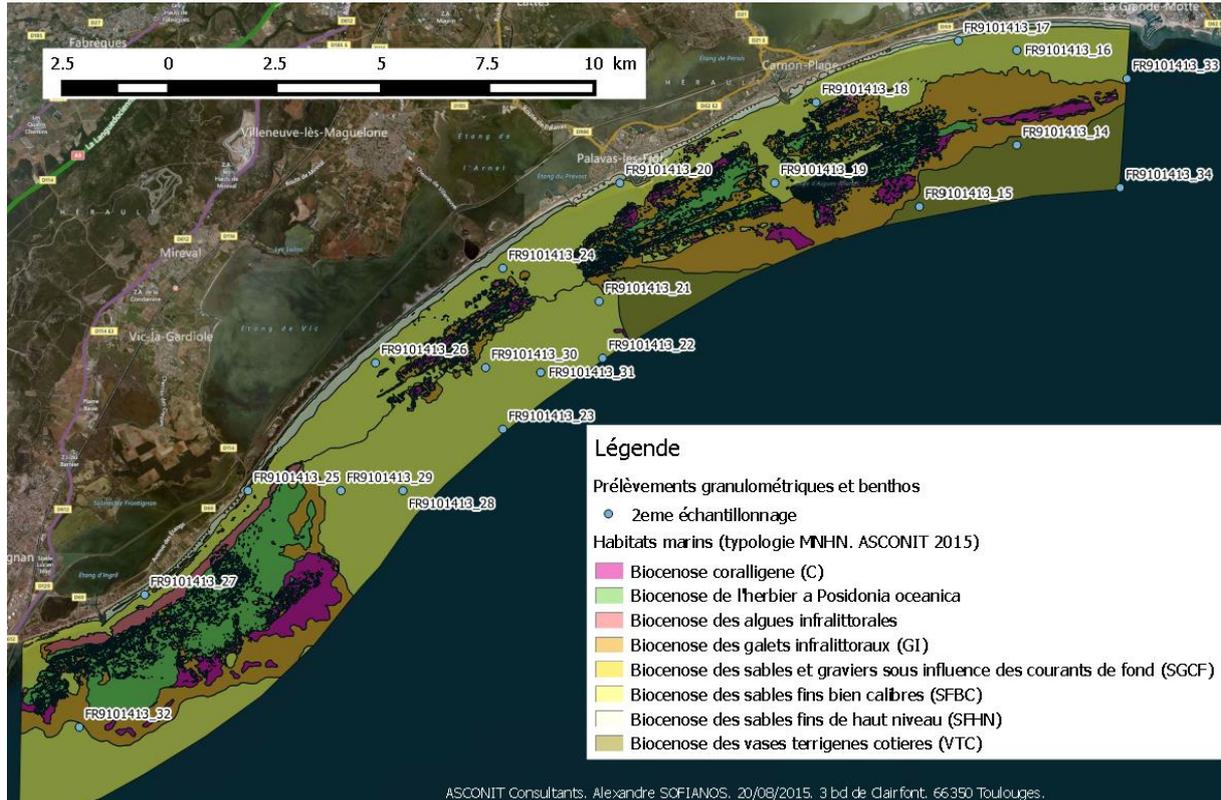


Figure 13 : Localisation des 21 stations d'étude de la macrofaune benthique (1 benne par station).

Soit un échantillonnage total sur le site de 34 stations.

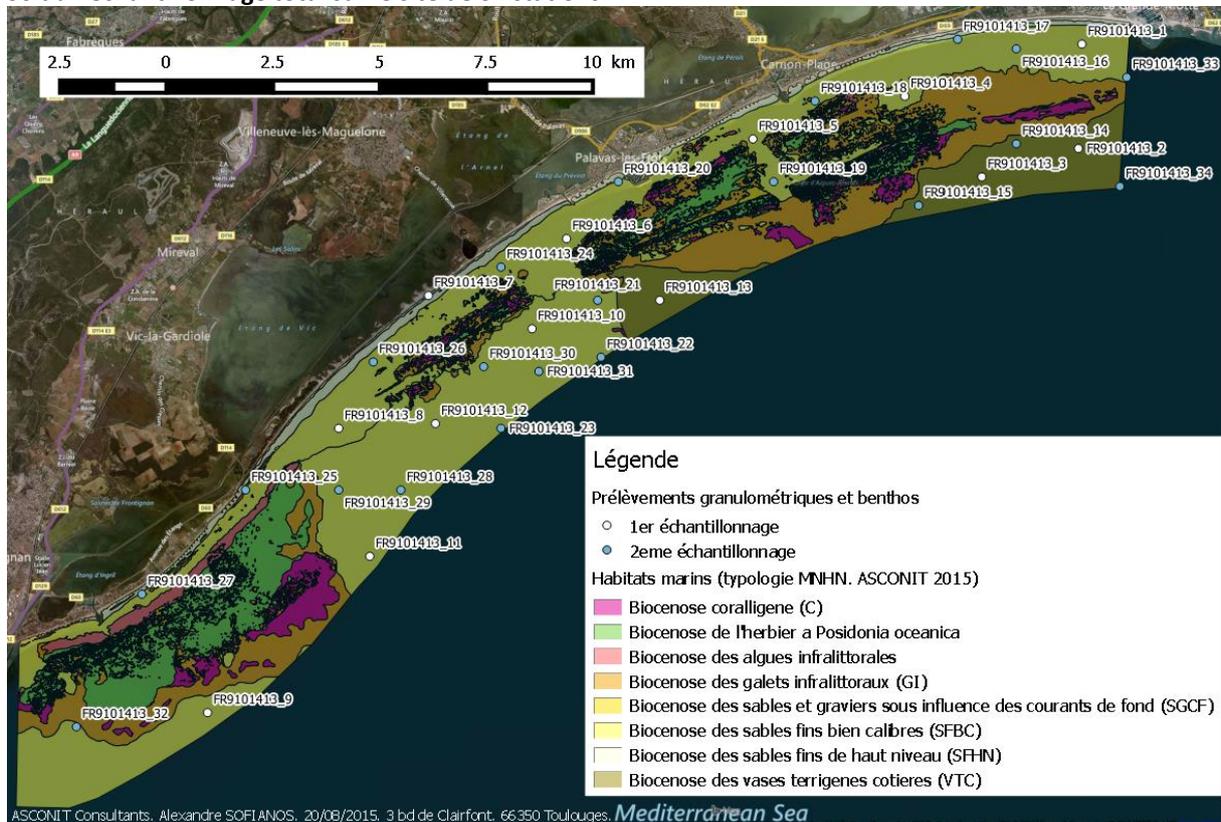


Figure 14 : Localisation des 34 stations d'étude de la macrofaune benthique et des sédiments.

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.
3.3. Plan d'échantillonnage des substrats meubles au chalut à perche

3.3.1. Protocole

Le chalut à perche est particulièrement bien adapté à l'échantillonnage de l'épi-mégafaune benthique, souvent sur-dispersée et mal échantillonnée par les bennes à prélèvements. En effet, les individus de l'épi-mégafaune benthique ne sont pas présents en nombre suffisant dans le milieu pour être **échantillonnés de manière satisfaisante par une benne à prélèvement classique**. Toutefois, ces individus constituent une unité de peuplement à part entière et doivent être échantillonnés afin de décrire le milieu de la façon la plus fine qu'il soit.

Nous avons appliqué le protocole défini par l'IRSTEA (ex-CEMAGREF) qui avait pu être testé avec succès sur des suivis littoraux à faible profondeur entre le Grau du Roi et Port Saint-Louis du Rhône.

Le cul du chalut est équipé d'un orin rattaché à une bouée permettant la récupération complète du matériel en cas de croche importante ou de remplissage excessif du chalut. Le chalut dispose également d'un voile permettant de limiter l'échappement des poissons capturés lors du virage.

Gréage du chalut

Afin de rester parfaitement mobile, nous installons à la poupe de l'embarcation une patte d'oie montée sur double palan, seul dispositif permettant de garantir une parfaite manoeuvrabilité lors du trait.

La fune est reliée au tableau arrière de la barque de pêche par une patte d'oie composée de 2 palans permettant de régler facilement la longueur de chacun des bras de la patte d'oie de façon à conserver des appuis latéraux satisfaisants et conserver des possibilités de manoeuvres de la barque.

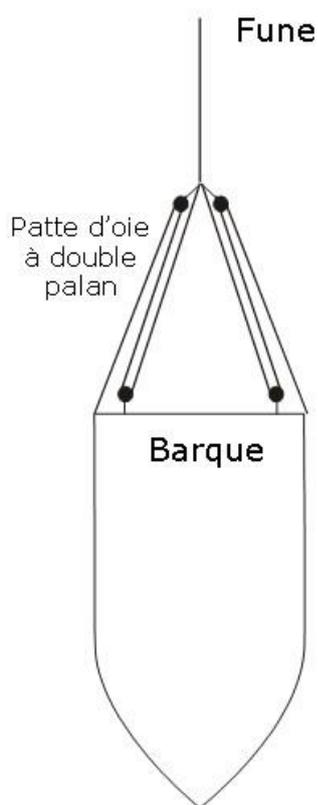


Figure 15 : Gréage du chalut et Exemple de contrôle de la tension de la patte d'oie pendant un trait.

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

Traitement des données

Une fois le trait de chalut finalisé, toutes les espèces (vertébrés et invertébrés) ont été dénombrées et identifiées. Les individus non-identifiés identifiables (non écrasés...) sont conservés dans l'alcool à 70° et identifiés au laboratoire. Les espèces connues ont été dénombrées et rejetées vivantes.

Les poissons capturés ont été triés sur le bateau et remis à l'eau vivants.

Dans la pratique les faibles effectifs capturés n'ont pas nécessité de répartition préalable par espèces. Des mesures individuelles et pesées par lot ont été réalisées.

L'ensemble de ces données ont été regroupées pour permettre d'évaluer les paramètres suivants par station de chalutage :

- biomasse globale et par espèce ;
- composition spécifique par zone (benthos, pelagos, frange littorale battue) ;
- structures des populations et présences des différentes cohortes.



Figure 16 : Photographies du refus de chalut du traict 8 (2015), et bac de tri.

Une liste des espèces et des abondances est réalisée pour chaque trait de chalut. Cette liste spécifique permet d'identifier le type de peuplement de l'épi-mégafaune benthique. La description du peuplement est donc complétée et une mise en relation avec les typologies en vigueur (Cahier d'Habitats 2004 et CAR/ASP) est réalisée si cela est possible.

La caractérisation des peuplements piscicoles (espèces, bancs, juvéniles...) devait permettre d'apprécier **le rôle fonctionnel des habitats meubles échantillonnés** (nurseries, nourricerie...).

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIEENNE ». AAMP.
3.3.2. Echantillonnage

Une fois le chalut à perche calé, la durée de chalutages était de 5 minutes à 2 noeuds.

Cette durée permet à la fois d'échantillonner une surface importante, de ne pas échantillonner 2 habitats de substrats meubles aux peuplements très différents et d'augmenter le nombre total de traits. Ainsi nous avons **réalisé 16 traits de chalut sur l'ensemble du secteur d'étude.**

Comme indiqué précédemment la **prospection au chalut à perche est intervenu en 3^{ème} temps**, après les prélèvements et analyses du benthos et des sédiments, afin de compléter les données et listing d'espèces par habitats de substrats meubles, mais aussi d'affiner les limites entre les différents substrats meubles ou *a minima* caractériser les milieux de transition entre 2 habitats de substrats meubles.

La Figure 17 présente les traces des traits de chaluts échantillonnés. La campagne a eu lieu le 15 juin 2015 sous le soleil et sur mer calme. Lors de cette campagne, le phytoplancton était très développé et donnait une couleur verte à la mer. Ainsi la Gopro qui avait été fixée sur la perche permettait à peine de discerner le substrat, mais absolument pas de traiter de l'information.

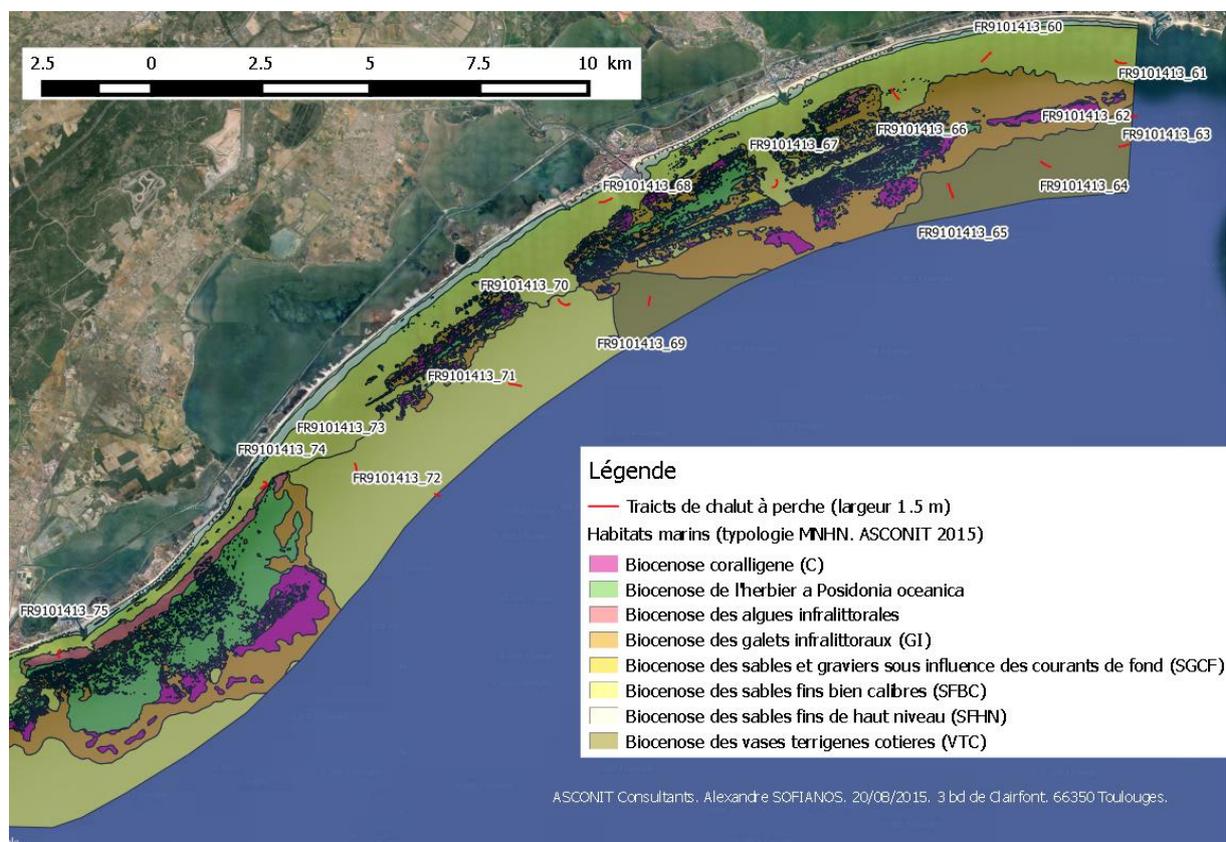
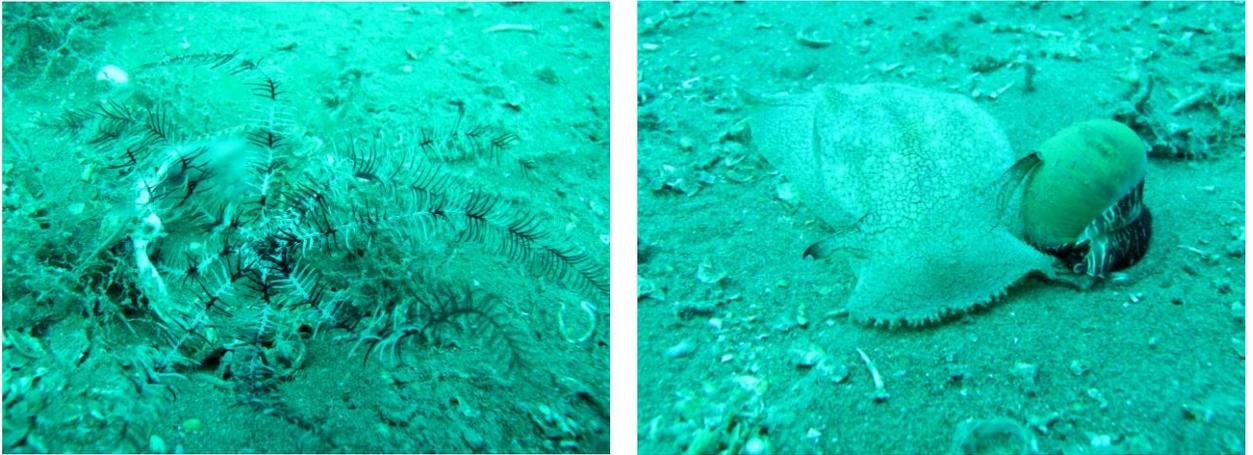


Figure 17 : proposition de plan d'échantillonnage au chalut à perche.

3.4. Inspections subaquatiques en scaphandre autonome

Le personnel intervenant en scaphandre autonome est en règle avec les différents textes réglementaires. Asconit dispose d'un manuel à la sécurité Hyperbare conforme au décret du 11 janvier 2011 et à l'arrêté du 30 octobre 2012.

Les plongées ponctuelles permettent la validation de multiples données terrain. Ainsi des plongées en limites de biocénoses ont été réalisées. Toutes les informations permettant de caractériser l'habitat, sa dégradation ou son état de conservation ont été notées. Ces plongées ont contribué à l'obtention de photographies d'illustration.



Photographies de Crinoïde de Méditerranée et pleurobranche de Meckel.

Ces plongées ponctuelles ont été réalisées en mi juin et début juillet 2015, afin d'affiner la pré-cartographie des substrats meubles de la côte palavasienne.

Dans le cadre de ce marché, **25 plongées ponctuelles** (Figure 18) ont été effectuées, essentiellement pour caractériser et localiser les limites de l'habitat Vase Terrigène Côtier (VTC).

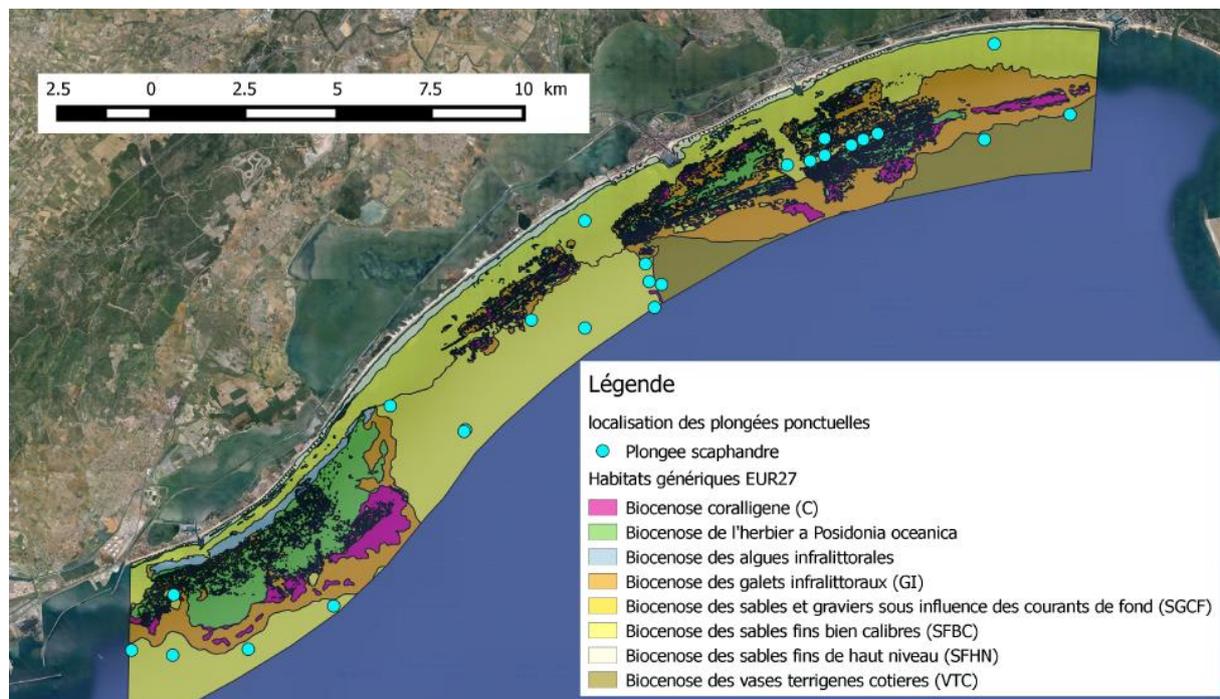


Figure 18 : Localisation des plongées ponctuelles.

3.5. Caractérisation des Sables Fins de Haut Niveau (SFHN).

Les dernières ortholittorales de l'IGN n'étant pas très récentes (fin 2011), nous avons commencé par réaliser une journée de prospection spécifique aux biocénoses marines de faible profondeur le 03 juin 2015 par mer calme et ensoleillée. Ainsi sur l'ensemble du secteur d'étude ont été réalisés des transects à la palme en partant de la plage afin de localiser/préciser la limite médiolittoral / infralittoral (enregistrement DGPS) mais aussi les limites des biocénoses. Chaque palanquée traînait un DGPS (précision de 1 m) en mode « trace » afin d'avoir les prospections réelles et enregistrait des waypoints sur tous les points d'intérêt (Figure 19).



Figure 19 : exemple de transects depuis la plage, afin de noter le recul du littoral et les délimitations des SFHN ou autres biocénoses.

Dans la pratique ce protocole n'a pas été jugé suffisamment pertinent pour traiter les données acquises. En effet avec les faibles visibilités du secteur, le nombre de transects limité en une journée, la difficulté d'observer de manière certaine les changements d'habitats marins de substrats meubles de faibles profondeurs et les différences inter-opérateurs, nous avons décidé d'abandonner cette méthode.

L'interprétation des orthophotographies aériennes permet de localiser les limites des principales biocénoses marines littorales à faible profondeur (de 0 à 5 m au maximum à partir des données issues de l'IGN/Google Earth/BING...). Les limites de certains peuplements correspondent aux changements brusques de teinte ou de densité lumineuse, de part et d'autre d'un contour plus ou moins régulier. Les zones de contact entre les différentes biocénoses apparaissent toutefois de façon variable. Les limites d'habitats sont particulièrement difficiles à déterminer sur substrat meuble. La matérialisation sous forme de carte des indices de fiabilité des données permet de tenir compte des difficultés d'interprétation des orthophotographies. Afin de délimiter les sables fins de haut niveau (SFHN), nous avons pu observer que **les ortholittorales infrarouge (en accentuant le contraste) sont beaucoup plus faciles à traiter** (Figure 20).

Cette méthode qui est rapide et efficace avait déjà été utilisée en 2008 et a été réactualisée en 2015 à partir des dernières ortholittorales (IGN) disponibles qui datent de fin 2011 (Figure 20).

Les variations entre 2008 et 2011 sont minimales. Entre 2011 et 2015, le trait de côte a un peu reculé sur certains secteurs, d'autres ayant été par ailleurs rechargés en sable (secteurs des Aresquiers et du port de pêche de Frontignan à l'automne 2015).

Les limites des SFHN devront être réactualisées dès la prochaine campagne ortholittorale de l'IGN.

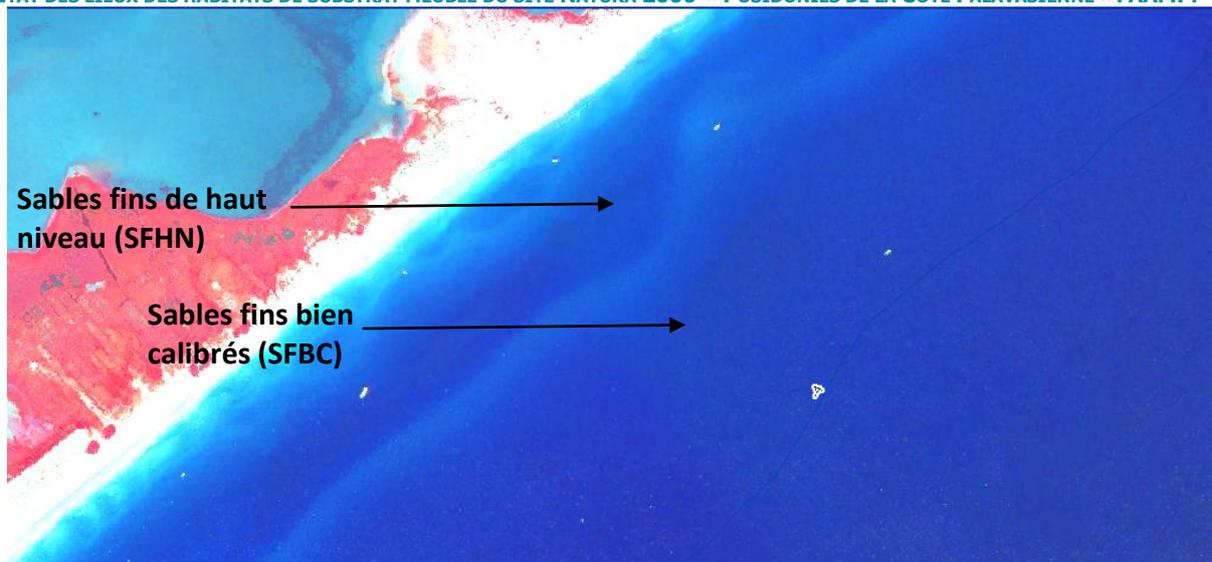


Figure 20 : Exemple d'interprétation de la photographie aérienne ORTHOLITTORALES IGN[®] infrarouge 2011 aux Aresquiers (Contraste accentué).

4. Définition de l'Etat de conservation des habitats de substrats meubles

La caractérisation de l'état de santé d'un peuplement s'est faite à partir de :

- différents indices écologiques (Richesse spécifique, Densité, Equitabilité, Indice de Shannon, etc.)
- des indices AMBI et BENTIX ;
- des espèces sensibles à l'excès de Matière organique.

4.1. Indices de diversité

4.1.1. Indices de Shannon-Wiener et de Piélou

L'indice de diversité de Shannon-Wiener (Shannon, 1948) explique la diversité spécifique au sein d'un échantillon en fonction du nombre d'espèces récoltées et du nombre d'individus appartenant à chaque espèce, tel que :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \text{Log}_2 p_i$$

avec p_i l'abondance relative de l'espèce i , au sein de l'échantillon de richesse spécifique S (nombre total d'espèces identifiées). Cet indice est nul si l'échantillon considéré ne comporte qu'une espèce et prend des valeurs minimales si chaque espèce ne présente qu'un seul individu, à l'exception d'une ou deux espèce aux abondances très importantes. Il affiche en revanche des valeurs maximales lorsque l'échantillon comporte de nombreuses espèces, dont les effectifs sont répartis en proportions équivalentes ($H'_{max} = \text{Log}_2 S$).

Tableau 1 : Synthèse des valeurs H' et de leurs équivalences pour les substrats meubles méditerranéens, modifiée d'après Simboura & Zenetos (2002).

Valeur de H'	Pollution	Statut écologique (DCE)	
$5.0 < H'$	Faible	Très bon	
$4.0 < H' \leq 5.0$	Transitoire	Bon	
$3.0 < H' \leq 4$	Modérée	Moyen	
$1.5 < H' \leq 3.0$	Forte	Médiocre	
$0.0 < H' \leq 1.5$	Sévère	Mauvais	

L'indice de Shannon dépend de la surface et du type d'habitat échantillonnés. Simboura & Zenetos (2002) ont proposé une grille primaire de classification écologique pour les habitats meubles méditerranéens (Tableau 1), basée sur les valeurs H' moyennes obtenues à partir de plusieurs réplicats au sein d'une même station (surface standard échantillonnée : 0.1 m²).

La lecture de l'indice de Shannon-Wiener s'accompagne couramment de celle de l'indice d'équitabilité de Piélou (Piélou, 1966), encore appelé indice d'équirépartition (Blondel, 1979), qui rend compte de la distribution des individus entre les différentes espèces. Il correspond au rapport de la valeur H' observée à l'indice maximal théorique dans le peuplement ($H' = \text{Log}_2 S$), et s'écrit tel que :

$$J' = \frac{H'}{\text{Log}_2 S}$$

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

Contrairement à l'indice de Shannon, l'indice d'équitabilité est insensible aux variations de richesse spécifique ; il facilite de fait la comparaison de plusieurs peuplements ou de différentes dates d'échantillonnages. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une espèce) à 1 (équirépartition des individus entre les espèces). Les peuplements perturbés se caractérisent généralement par de faibles valeurs des indices de Shannon (H') et de Pielou (J'). Les états transitoires, observés suite à une perturbation récente des peuplements, se traduisent quant à eux par des valeurs H' moyennes, conjuguées à de fortes valeurs J' . Les peuplements à l'équilibre enregistrent des valeurs élevées pour ces deux indices.

Il est considéré que l'équitabilité du peuplement d'un milieu non-perturbé tend vers 1. Lorsque l'indice devient inférieur à la valeur seuil de 0,8 alors le peuplement est considéré comme non équilibré, une espèce plus résistante que les autres devient alors largement prédominante.

4.1.2. AMBI ET BENTIX

L'**AMBI** (AZTI Marine Biotic Index ; Borja *et al.*, 2000) a été conçu afin d'évaluer le statut de qualité écologique des masses d'eau côtières européennes (concept EcoQ de la Directive Cadre sur l'Eau). Il s'appuie sur la réponse des communautés benthiques de substrats meubles aux changements naturels et/ou anthropiques de qualité environnementale (eau et sédiments). Son développement repose sur la classification des espèces benthiques en cinq groupes de polluo-sensibilités différentes (Glémarec & Hily, 1981 ; Grall & Glémarec, 1997 ; groupe I : espèces sensibles ; groupe II : espèces indifférentes ; groupe III : espèces tolérantes ; groupe IV : espèces opportunistes de premier ordre ; groupe V : espèces opportunistes de second ordre). La formule se base sur les proportions des différents groupes écologiques au sein des échantillons, tel que :

$$AMBI = \{(0 \times \%GI) + (1.5 \times \%GII) + (3 \times \%GIII) + (4.5 \times \%GIV) + (6 \times \%GV)\} / 100$$

À partir de prélèvements de macrozoobenthos issus de différentes stations, cette équation permet d'obtenir une série de valeurs continues qui peuvent ensuite être échelonnées par paliers (Tableau 2) pour qualifier le niveau de dégradation de la communauté benthique, la classe de perturbation, et le statut de qualité écologique au sein des secteurs échantillonnés (Borja *et al.*, 2003 ; Borja, 2004). Les mesures AMBI varient de 0 à 6 ; les fortes valeurs sont indicatrices d'habitats dégradés.

Tableau 2 : Synthèse des valeurs AMBI et de leurs équivalences (état de santé de la communauté benthique, classe de perturbation et statut écologique), modifiée d'après Borja *et al.* (2003), et Muniz *et al.* (2005).

Valeur de H'	Groupe écologique dominant	Communauté macrobenthique	Perturbation	Statut écologique (DCE)
0.0 < BC ≤ 0.2	I	Normale	Très faible à nulle	Très bon 
0.2 < BC ≤ 1.2		Appauvrie		
1.2 < BC ≤ 3.3	III	Déséquilibrée	Faible	Bon 
3.3 < BC ≤ 4.3		Transitoire	Modérée	Moyen 
4.3 < BC ≤ 5.0	IV-V	Polluée		Médiocre 
5.0 < BC ≤ 5.5		Transitoire	Sévère	
5.5 < BC ≤ 6.0	V	Sévèrement polluée		Mauvais 
Azoïque (7.0)	Azoïque	Azoïque	Excessive	

Dans cette étude, les valeurs AMBI ont été calculées par l'intermédiaire d'une routine R (<http://www.r-project.org/>), à l'aide de la classification AZTI mise à jour en février 2010 (<http://ambi.azti.es>). L'amphipode *Siphonoecetes (Centraloecetes) neapolitanus*, qui n'est pas présent dans cette classification mais dont le genre est assigné au groupe I (espèces sensibles), a été classé dans le groupe II (espèces indifférentes). En effet, les effectifs de cette espèce, trouvée en grand nombre dans des coquilles vacantes de microgastéropodes, ne semblent pas nécessairement liés à un apport en matière organique, mais plutôt à la disponibilité de l'habitat.

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

Les ostracodes ont par ailleurs été éliminés du jeu de données, sur la base des recommandations formulées par Borja & Muxika (2005).

Afin de mieux correspondre aux 5 états de la Directive Cadre Eau, Simboura et Zenetos (2002) ont proposé une nouvelle adaptation de l'AMBI en se basant uniquement sur 2 grands ensembles : les espèces sensibles (regroupant les espèces sensibles et indifférentes des groupes écologiques I et II) et les espèces tolérantes (regroupant les espèces tolérantes et opportunistes de premier et second ordre des groupes écologiques III, IV et V). L'indice est basé sur une formule où les pourcentages des différents groupes sont pondérés par leur niveau de réponse à une perturbation.

$$BENTIX = \{(6 \times \%GI) + 2 \times (\%GII + \%GIII)\} / 100$$

Avec : %GI : abondance relative des groupes trophiques I et II, %GII : abondance relative du groupe trophique III, %GIII : abondance relative des groupes trophiques IV et V

Tableau 3 : Correspondances entre les valeurs BENTIX et les différents états écologiques définis par la DCE (d'après Simboura et Zenetos, 2002).

Tableau 14 : Correspondances entre les valeurs du Bentix et les différents états écologiques définis par la Directive Cadre Eau (d'après Simboura et Zenetos, 2002)

	Etat Ecologique	BENTIX		Classification de la pollution
		Cas général	Milieu vaseux	
	Mauvais	0	0	Azoïque
	Médiocre	2,0 ≤ BENTIX ≤ 2,5	2,0 ≤ BENTIX ≤ 2,5	Gravement pollué
	Moyen	2,5 ≤ BENTIX ≤ 3,5	2,5 ≤ BENTIX ≤ 3,0	Modérément pollué
	Bon	3,5 ≤ BENTIX ≤ 4,5	3,0 ≤ BENTIX ≤ 4,0	Légèrement pollué, état transitoire
	Très bon	4,5 ≤ BENTIX ≤ 6,0	4,0 ≤ BENTIX ≤ 6,0	Normal

4.1.3. ESPECES SENSIBLES A L'ENRICHISSEMENT EN MATIERE ORGANIQUE

A partir groupes écologiques (Borja *et al.*, 2004) correspondant au classement des espèces en fonction de leur sensibilité/tolérance face à un gradient de stress environnemental ont été étudiées les proportions d'espèces de groupe I qui sont sensibles à l'enrichissement organique.

4.2. Résultats Biosédimentaires

4.2.1. GRANULOMETRIE ET MATIERE ORGANIQUE

Les données brutes des analyses physico-chimiques sur sédiments sont visibles en Annexe 1.

Granulométrie

La Figure 21 représente les différentes fractions granulométriques pour chaque station échantillonnée et la Figure 22 la granulométrie médiane D50.

Ainsi la majorité des stations est constitués de sables, à l'exception des stations situées à l'Est de Palavas sous l'isobathe 10 m qui sont majoritairement vaseuses.

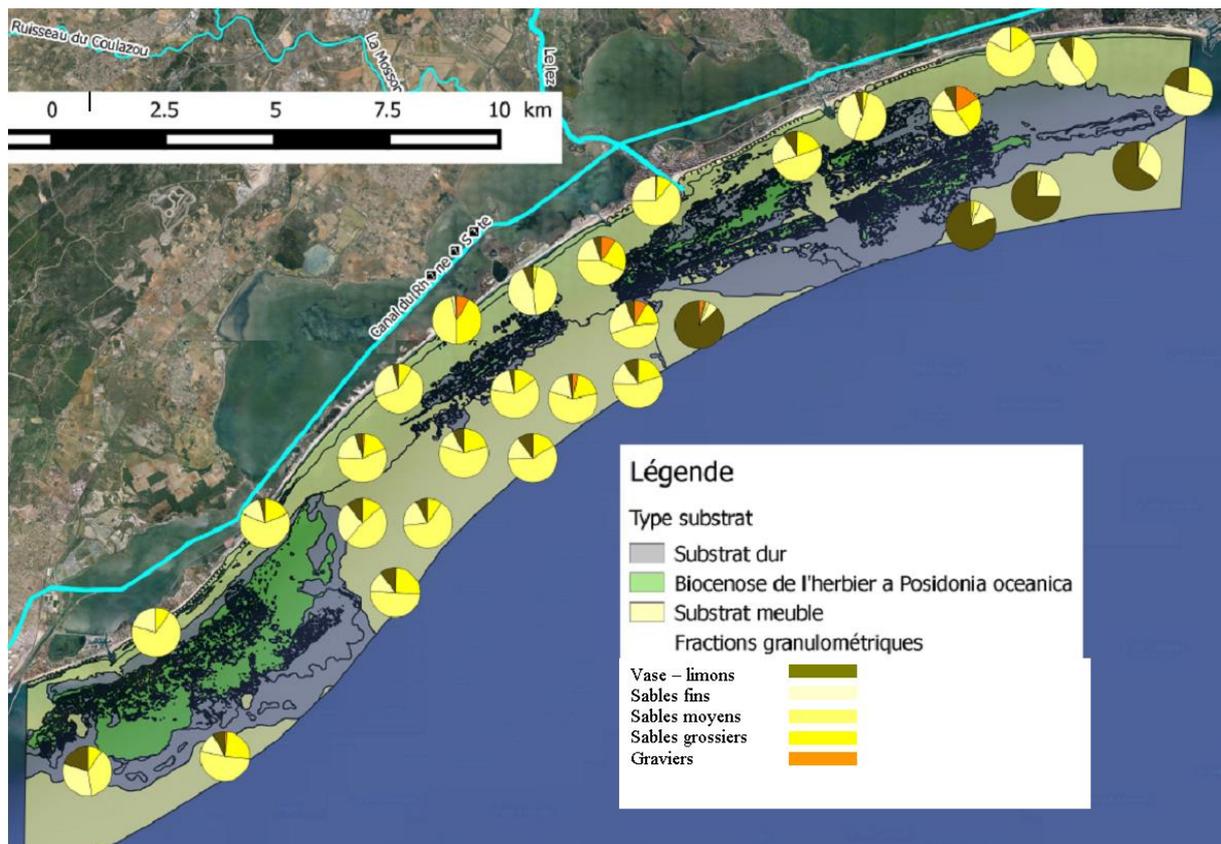


Figure 21 : Fractions granulométriques.

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIEENNE ». AAMP.

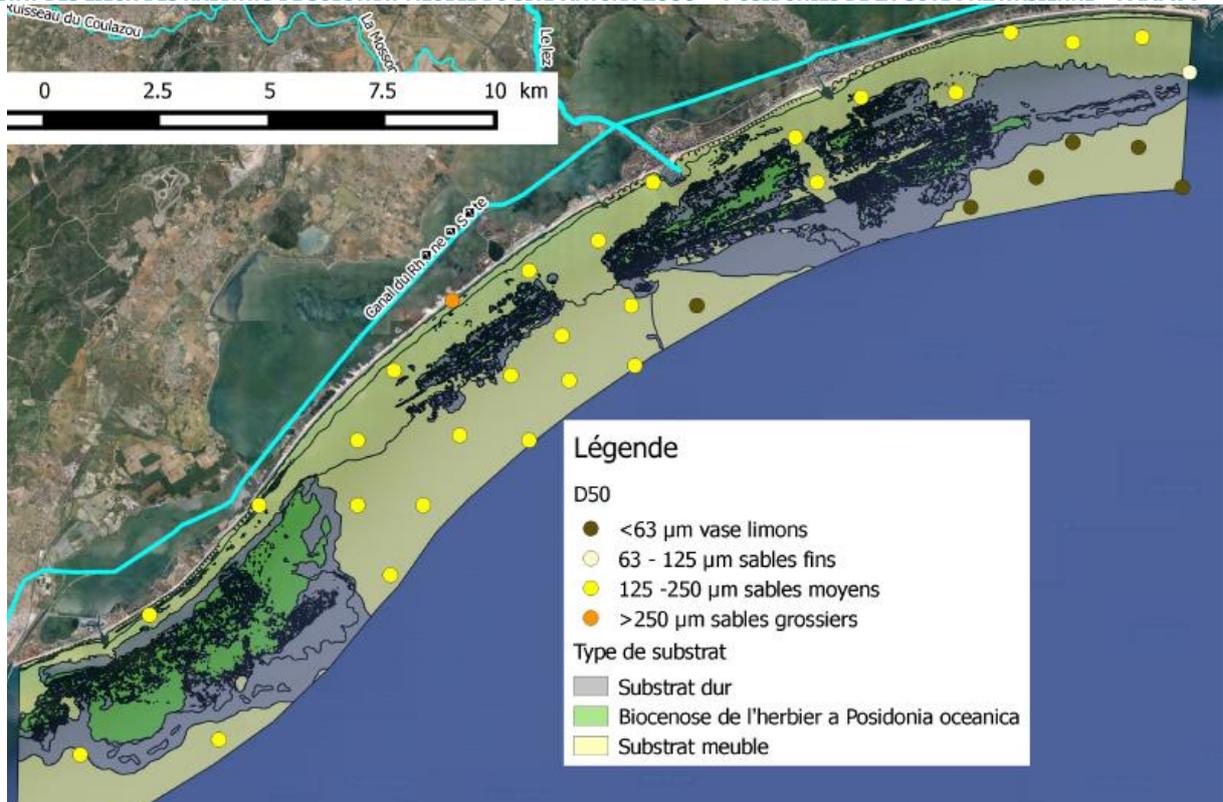


Figure 22 : Granulométrie médiane.

La Figure 23 correspond à la classification granulométrique de Wentworth pour chaque station. Conformément aux précédentes figures les stations au Sud-Est sont des vases ou vases-sableuses, alors que le reste des stations sont classées parmi sables fins ou sables fins à moyens. Quelques stations présentent une fraction plus grossière (présence de gravier).

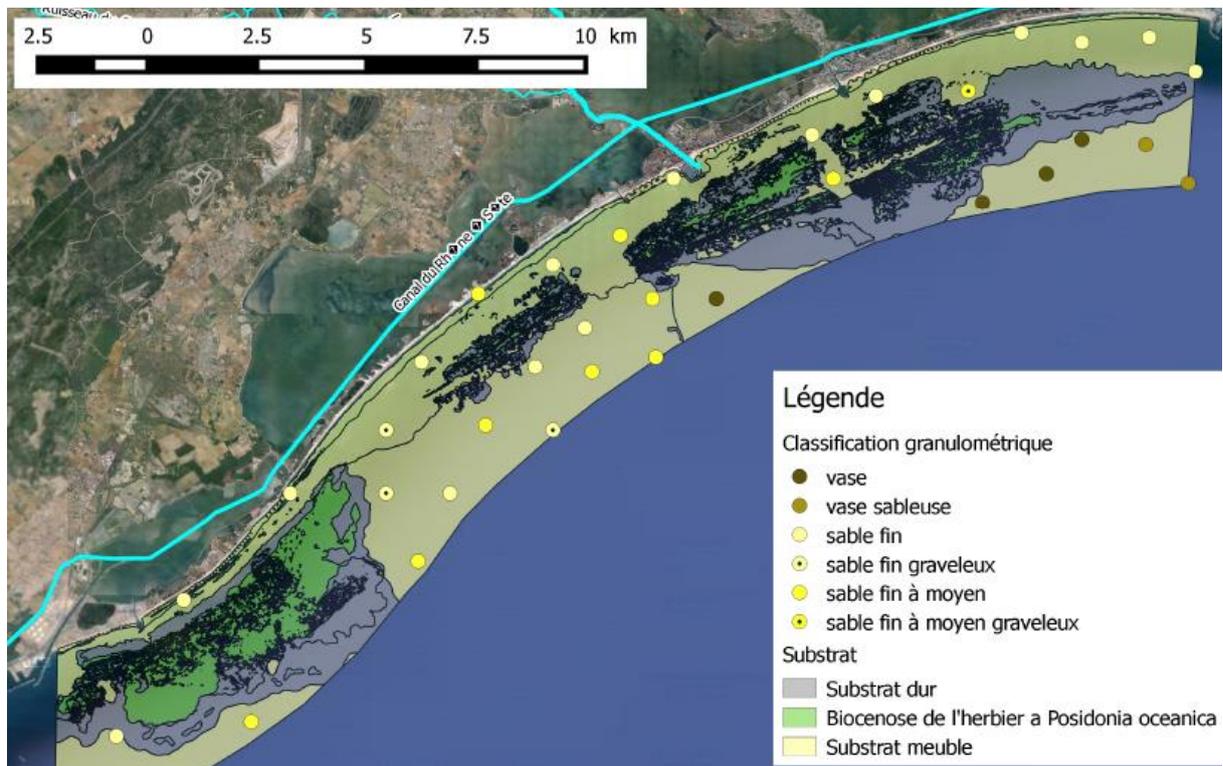


Figure 23 : Classification granulométrique de Wentworth.

Taux de matière organique

La Figure 24 représente les teneurs en COT, alors que la Figure 25 représente l'enrichissement du milieu pour le COT en fonction de l'envasement des sédiments marins (> ou < 60 % fines).

Globalement le secteur présente un enrichissement moyen surtout visible sous l'isobathe -10 m. Les stations les plus proches des plages sont pauvres en COT.

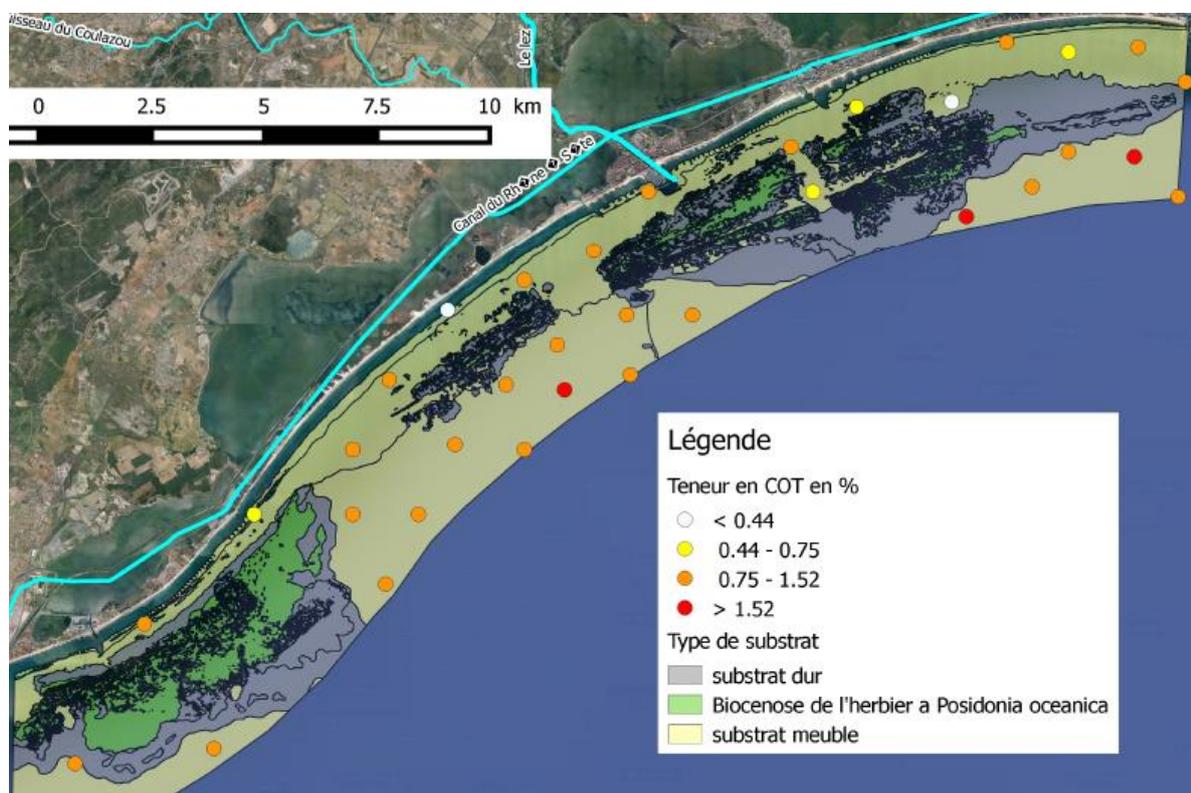


Figure 24 : Teneur en Carbone Organique Total (COT).

En ce qui concerne les ressources nutritives, les valeurs seuils prises en compte sont celles proposées par Licari en 1998 pour des sédiments marins peu envasés (taux de particules fines < 60%) et envasés.

Tableau 4 : Enrichissement du milieu en Matière organique (Licari, 1998).

	Carbone Organique Total (% de p.s.)	
	peu envasés (taux de particules fines < 60%)	de envasés (taux de particules fines > 60%)
Faible	<0.44	<6.95
Moyen	0.44-0.75	6.95-10.3
Forte	0.75-1.52	>10.3
Très forte	>1.52	

En ce qui concerne les sédiments envasés (station Sud-est sous l'isobathe -10 m) l'enrichissement en COT est classé comme faible (Figure 25). Cette représentation est faussée par la comparaison de stations peu envasées et de stations envasées (différences du pourcentage de fines).

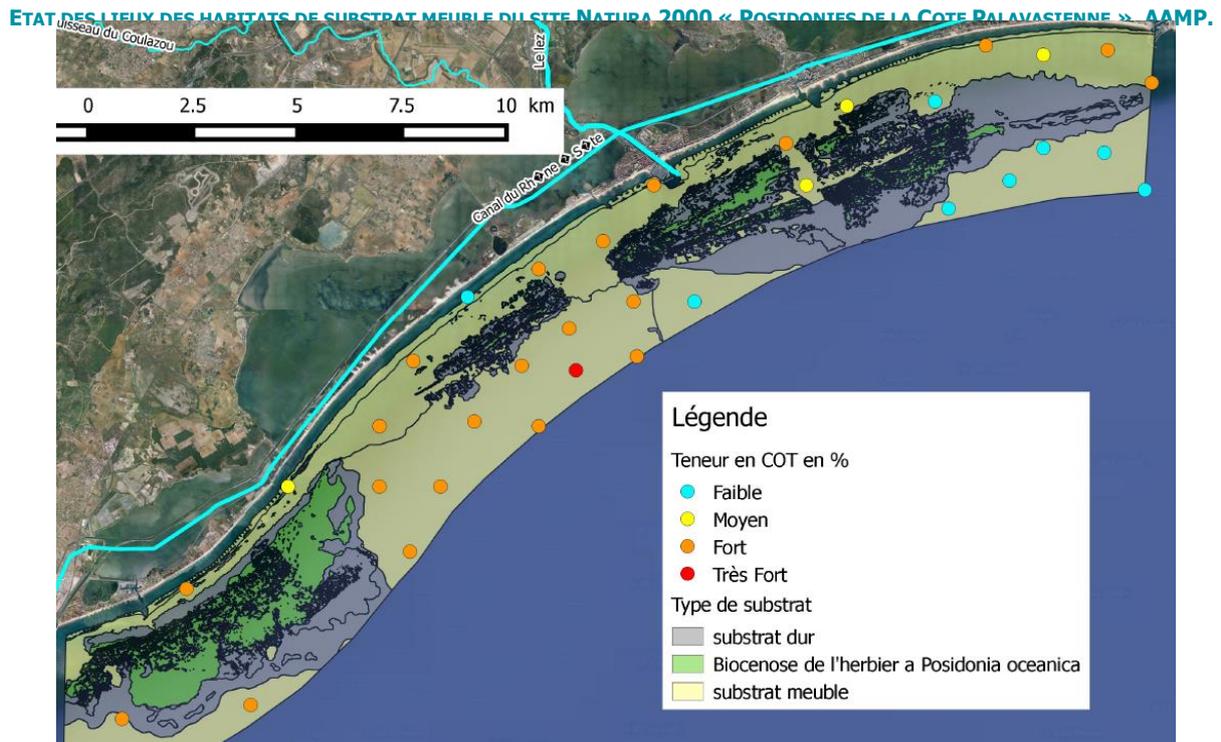
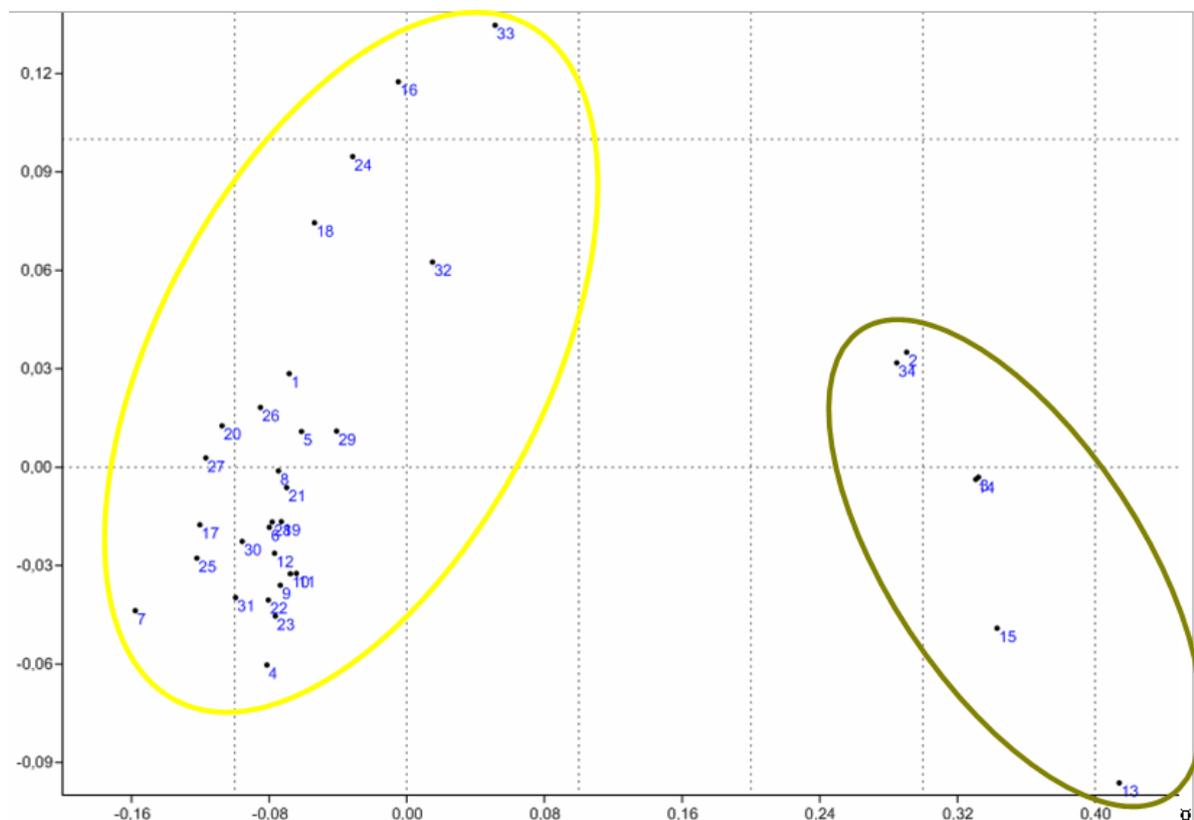


Figure 25 : Enrichissement en Carbone Organique Total (COT).

Synthèse

Une MDS permet une représentation spatiale de la similarité en deux dimensions (Figure 26), dans le cas présent pour les paramètres des sédiments analysés.

Cette analyse spatiale confirme ce que l'observation des précédentes figures laissait préjuger. Ainsi ressortent deux grands groupes de stations, dont le premier correspond aux stations vaseuses du Sud-Est (Figure 27).



ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

Figure 26 : Positionnement multidimensionnel (MDS) –Bray -Curtis

A partir de ce premier traitement de données sur les caractéristiques sédimentaires, nous avons estimé qu'il existait *a minima* 3 zones facilement identifiables :

- la première correspond aux stations envasées du secteur Sud-Est qui se trouve en face des deux estuaires du Lez et du Vidourle sur des profondeurs supérieures à -10 m ;
- les très petits fonds, dans moins de 3-4 m qui correspondront au SFHN, qui ne présentent quasiment pas de fines et dont une station (FR9101413_7) est constituée de sables grossiers ;
- les stations restantes.

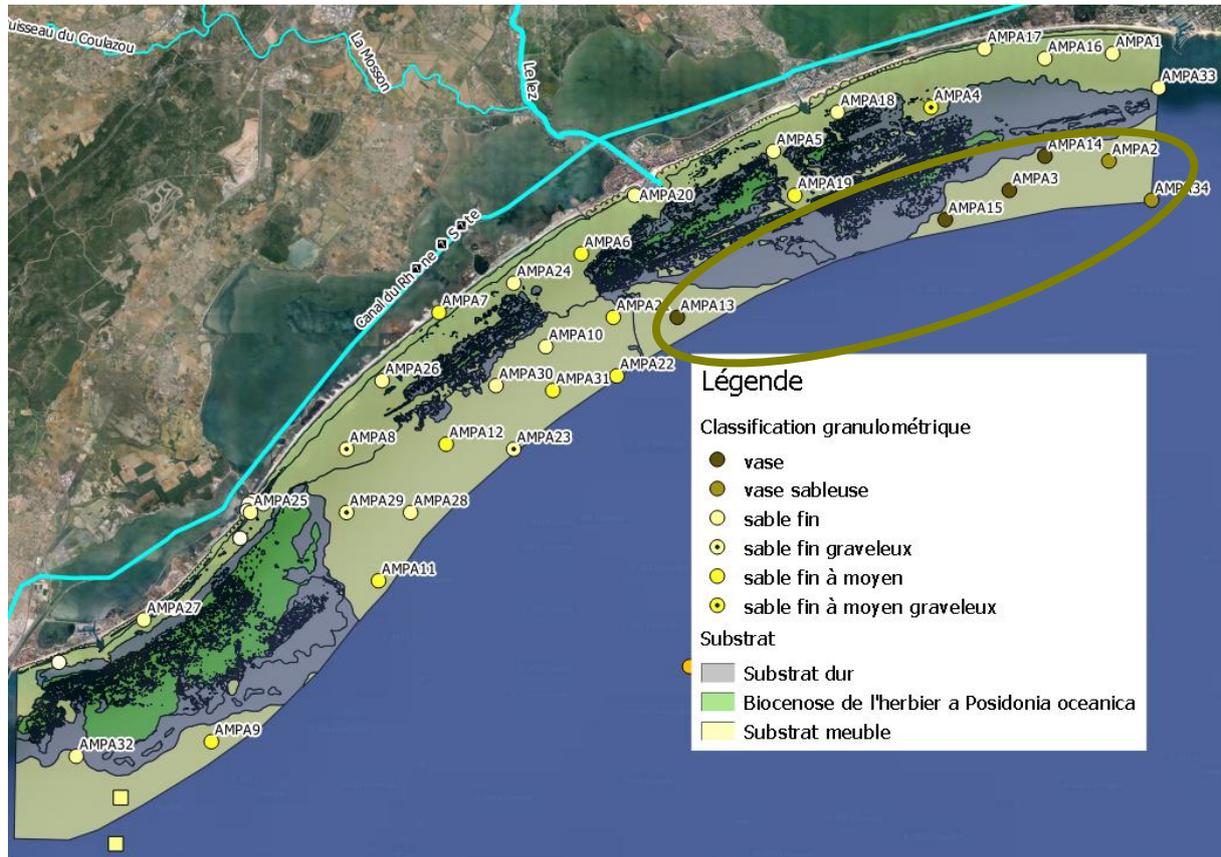


Figure 27 : Synthèse sur les caractéristiques des sédiments du secteur d'étude.

4.2.2. PRINCIPALES UNITES DE PEUPEMENTS

Etude de la macrofaune benthique à partir des prélèvements à la benne Van Veen

La diversité des faciès sédimentaires cartographiés dans la zone d'étude se traduit par une relative diversité biologique. En effet, sur les 60 échantillons analysés (13 stations à 3 réplicats + 21 stations à 1 réplicat de 0,1 m²), 219 taxons ont été identifiés sur un total de 2968 individus examinés.

9 grands groupes principaux ont été observés : les annélides (100 taxons), les arthropodes (59 taxons), les chordés (1 taxon, = Amphioxus), les cnidaires (1 taxon), les échinodermes (6 taxons), les mollusques (44 taxons), les nemertes (5 taxons), les platelminthes (1 taxon) et les siponcles (2 taxons).

Les Figure 28 et Figure 29 représentent les richesses spécifiques et abondances par groupes.

Les annélides polychètes dominent, tant en richesse spécifique (100 taxons) qu'en abondance (560 individus), puis les crustacés (59 taxons). Les mollusques constituent un groupe diversifié en terme d'espèces dans les sédiments sablo-vaseux mais toutefois moyennement abondants.

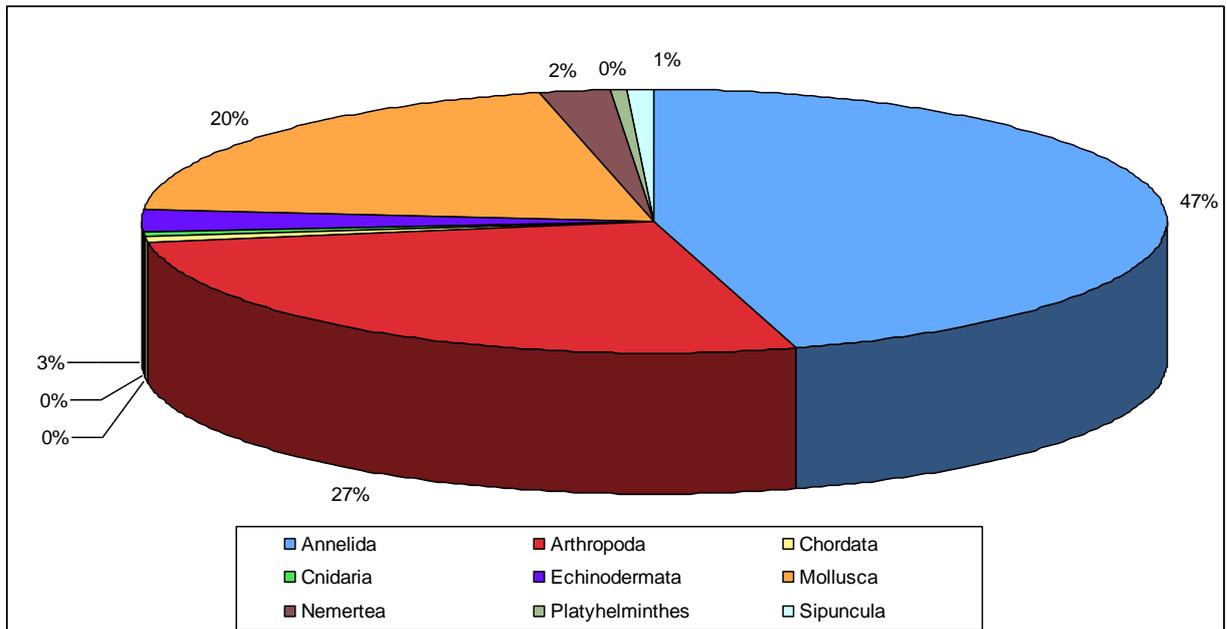


Figure 28 : Répartition de la richesse spécifique des principaux groupes taxonomiques.

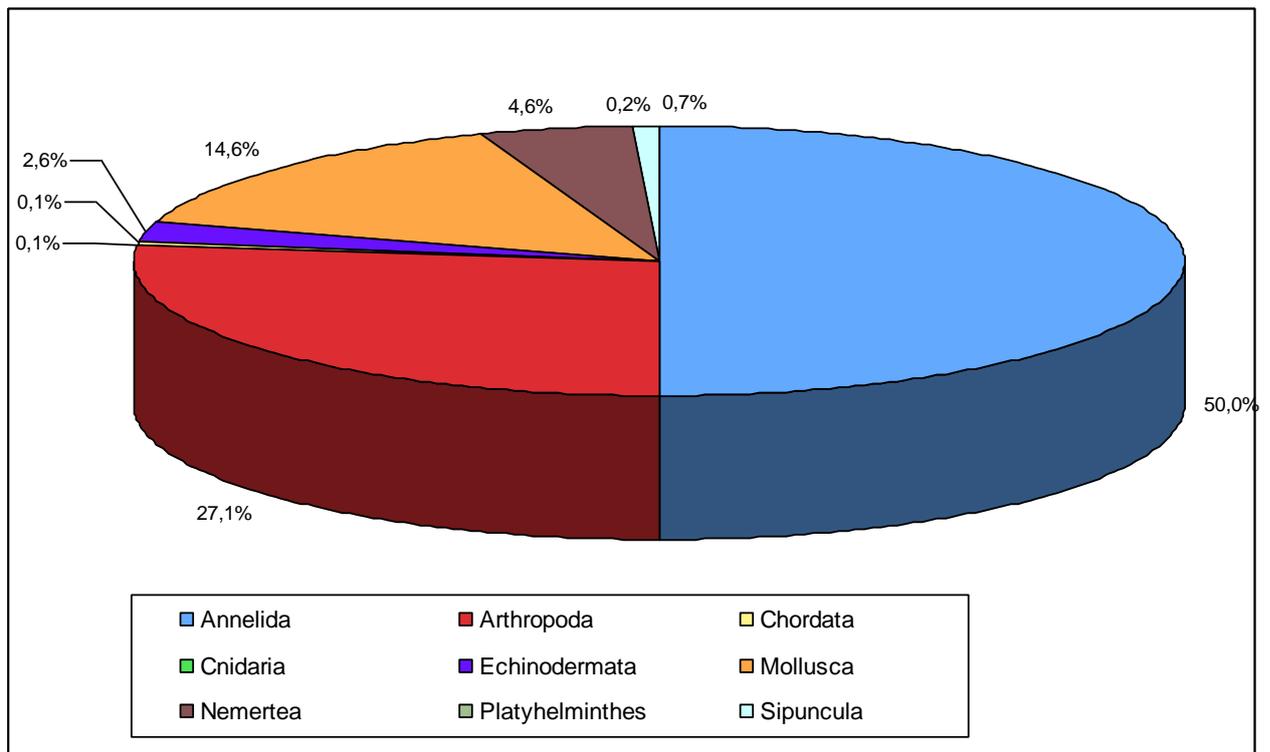


Figure 29 : Répartition de l'abondance des principaux groupes taxonomiques.

La Figure 30 représente la richesse spécifique par station.

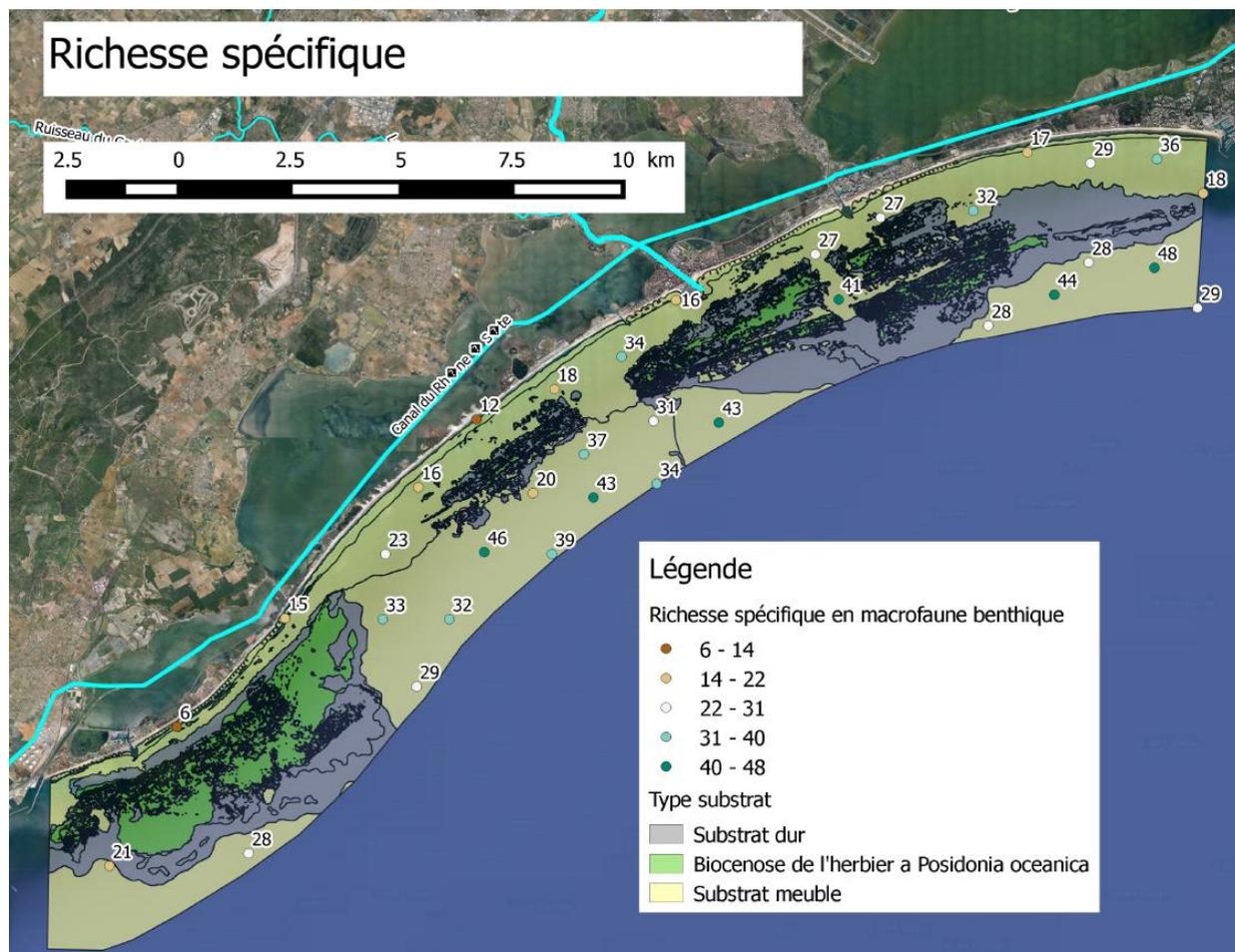


Figure 30 : Richesse spécifique par station.

Les compositions faunistiques des stations de prélèvement sont relativement homogènes entre elles, et correspondent toutes aux substrats meubles de l'infralittoral.

Une MDS permet une représentation spatiale de la similarité en deux dimensions (Figure 31). Les stations 7, 27, 33 et 31 (présence d'*Amphioxus* sur cette dernière) se démarquent particulièrement, ainsi que le secteur Sud-est envasé (2, 3, 13, 14, 15 et 34) de manière un peu moins visible.

Une CAH (classification ascendante hiérarchique Bray-Curtis similarity) a été réalisée, afin de pouvoir mieux regrouper les stations (Figure 32). 2 principaux groupes de stations ressortent dont le secteur Sud-est envasé, ainsi que 5 petits groupes à une ou deux stations.

La Figure 33 est une représentation graphique de ces groupes sur le secteur d'étude.

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

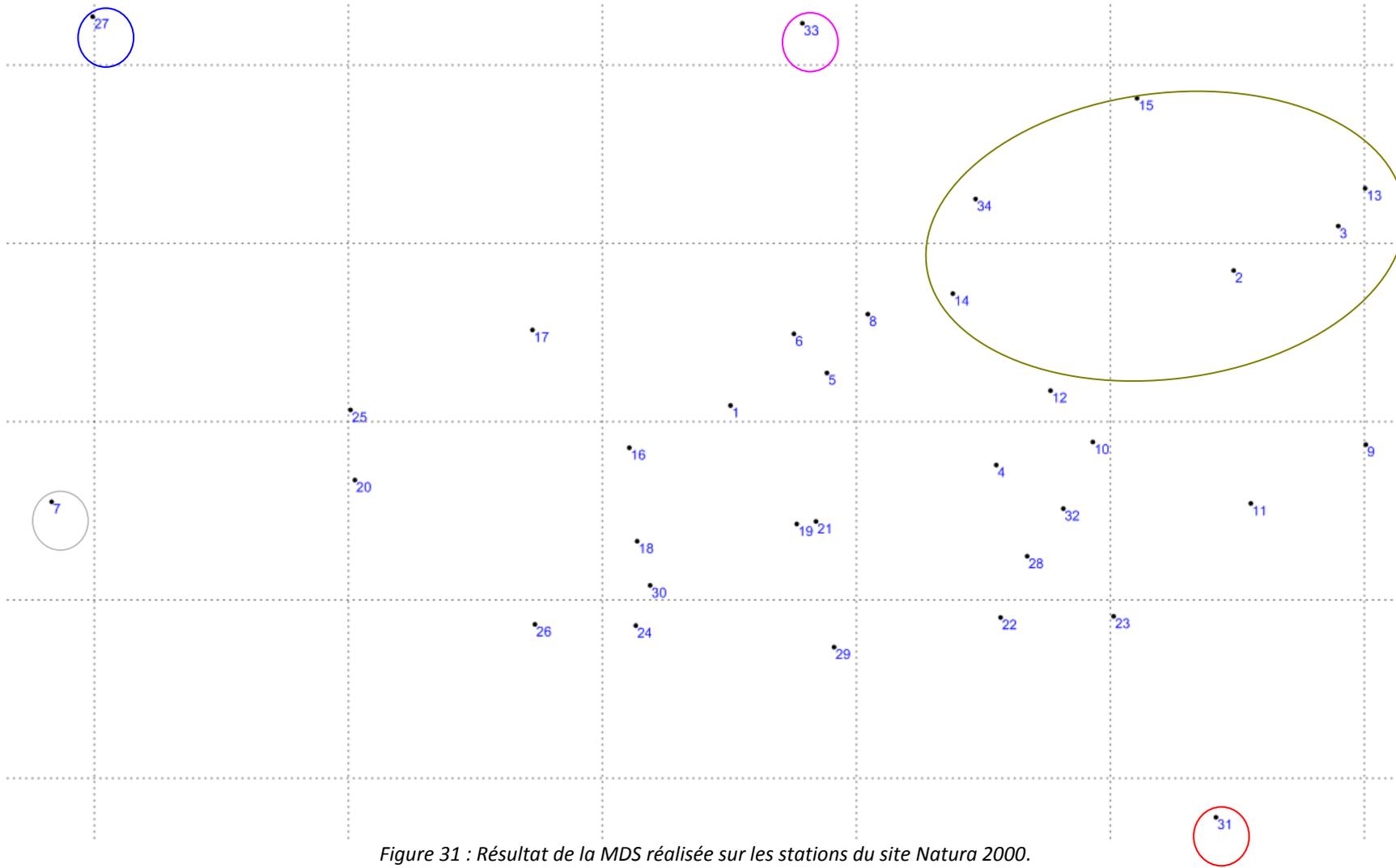


Figure 31 : Résultat de la MDS réalisée sur les stations du site Natura 2000.

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

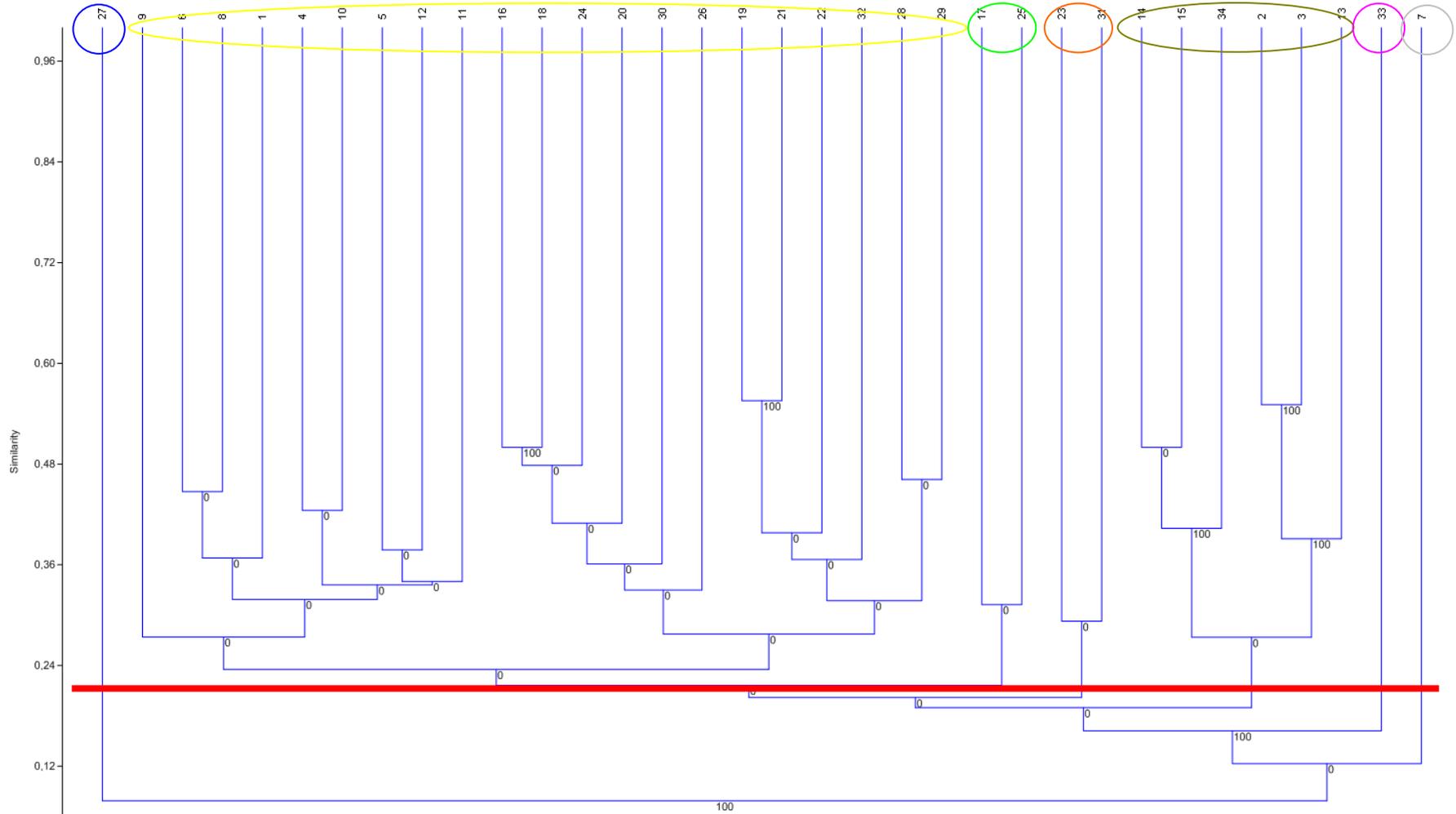


Figure 32 : Résultat de la CAH sur les stations du site Natura 2000

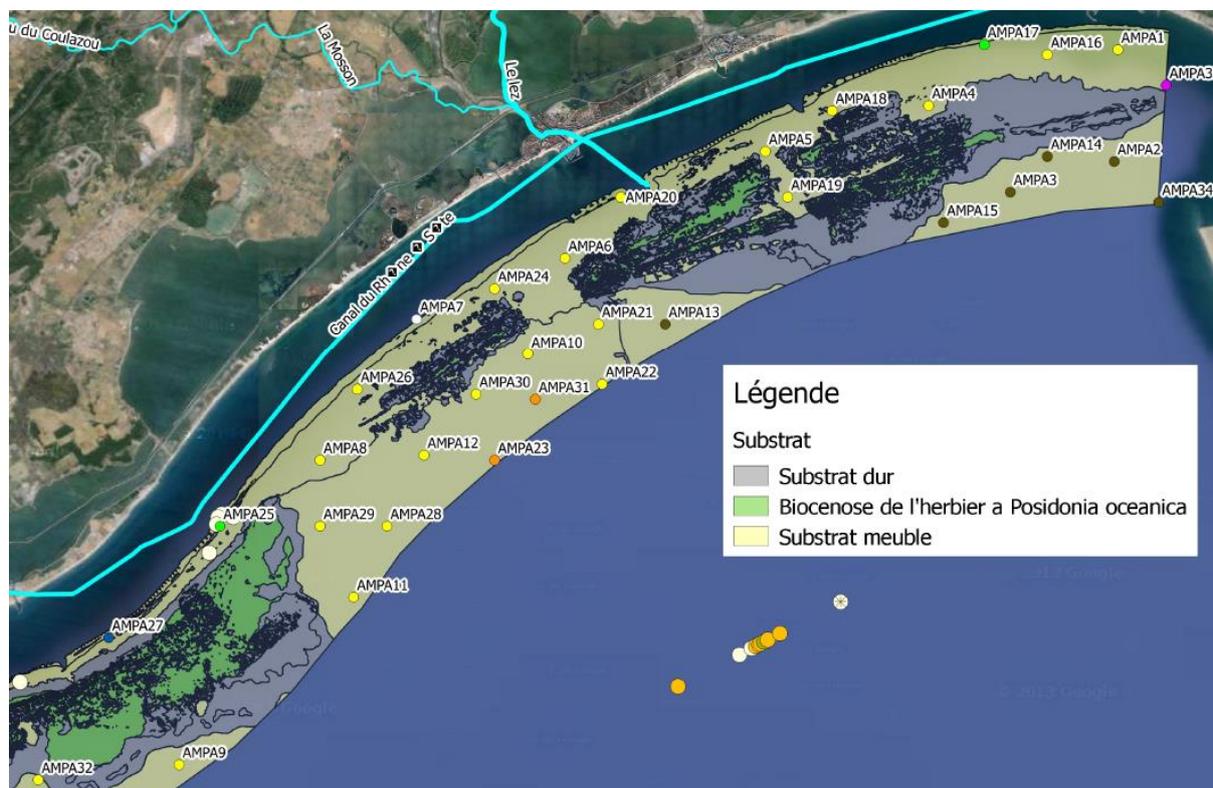


Figure 33 : Représentation graphique des Résultats de la CAH (mêmes couleurs) sur les stations du site.

Etude de la macrofaune benthique à partir des prélèvements au chalut à perche

Les données de captures au chalut à perche 1.5 m sont visibles en Annexe 3.

Les captures au chalut à perche ont été extrêmement faibles. En effet, sur les 16 traits de chaluts seuls 181 individus ont été capturés et 27 taxons identifiés.

Ce même protocole avait permis des captures bien supérieures sur les masses d'eau estuariennes du Rhône et sur les secteurs (proches du littoral) sur frontignan et Espiguette en 2012-2013. Aucune explication connue ne nous permet de comprendre ces très faibles captures. Si la faible densité d'individus est à prendre en compte nous pensons qu'un ensemble de paramètres (climatiques, périodes, heures...) ont un poids dans ces résultats.

6 groupes ont été observés : les poissons (8 taxons), les échinodermes (7 taxons), les arthropodes (5 taxons), les mollusques (4 taxons), les cnidaires (2 taxons) et les céphalopodes (1 taxon).

Les Figure 34 et Figure 35 représentent les richesses spécifiques et abondances par groupes.

Si la diversité spécifique est bien répartie entre les différents groupes, en revanche en terme d'abondance les poissons représentent 73 % des effectifs. Le chalut à perche étant essentiellement un engin de pêche pour la capture de poissons, cette observation est cohérente. Au sein des captures de poissons, 40 % sont des arnoglosses (*Arnoglossus laterna*) répartis sur presque toutes les stations et 30 % des capelans (*Trisopterus capellanus*) qui n'ont été capturés que sur une unique station FR9101413_69 (proximité d'un habitat « Récif » ?).

Comme indiqué les effectifs capturés ont été très faibles, ainsi l'utilisation de MDS ou dendrogramme n'apporte aucune information fiable et ne sont pas présentées ci-dessous.

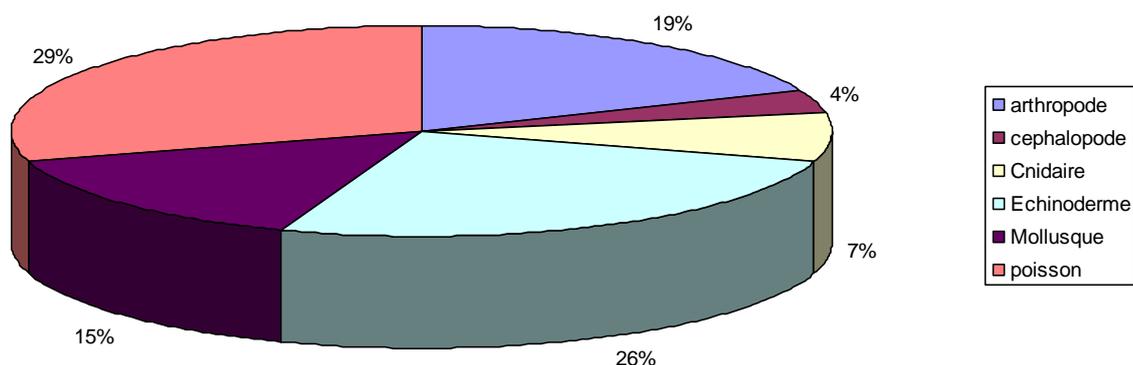


Figure 34 : Répartition de la richesse spécifique des principaux groupes taxonomiques

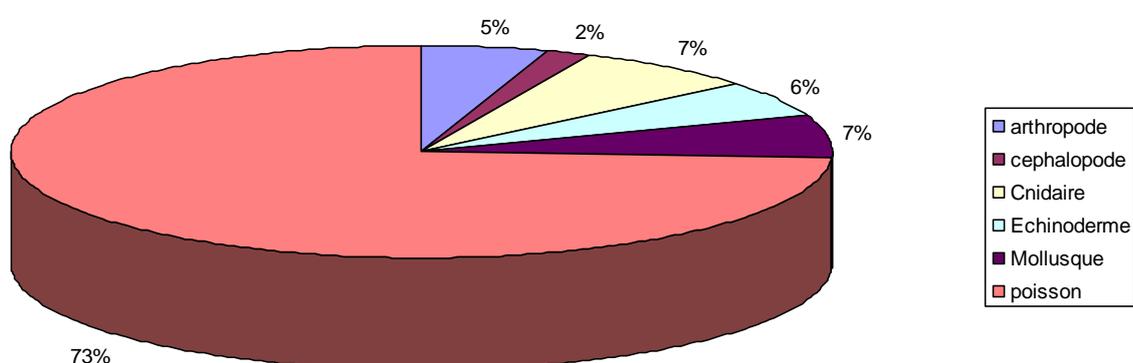


Figure 35 : Répartition de l'abondance des principaux groupes taxonomiques

Plongées ponctuelles

D'après les caractéristiques sédimentaires et l'étude de la macrofaune benthique, 3 grands secteurs semblaient exister sur le secteur :

- un premier dans les très petits fonds (au-dessus de 3-4 m) qui correspond au SFHN ;
- un secteur envasé au Sud-est pour des profondeurs supérieures à -10 m ;
- un très grand secteur restant essentiellement sableux avec ponctuellement des graviers, amphioxus, voire galets.

A partir de ces informations, des plongées ponctuelles ont été réparties sur l'ensemble du secteur pour tout d'abord confirmer ces grandes hypothèses et ensuite affiner les délimitations entre zones biosédimentaires. Par ailleurs, en 2008, une grande zone de Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (SGCF) avait été définie, plusieurs plongées ont été réalisées sur ce secteur pour confirmer l'existence d'une potentielle gravelle à Amphioxus.

Ainsi 25 plongées ponctuelles ont été effectuées en 2 campagnes. Une première pour confirmer les grandes lignes des hypothèses ci-dessus et une seconde pour affiner les limites des habitats et rechercher des Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (SGCF).

La Figure 36 présente les sites de plongées et leurs répartitions entre les prélèvements de bennes, et la Figure 37 indique les substratums observés.

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

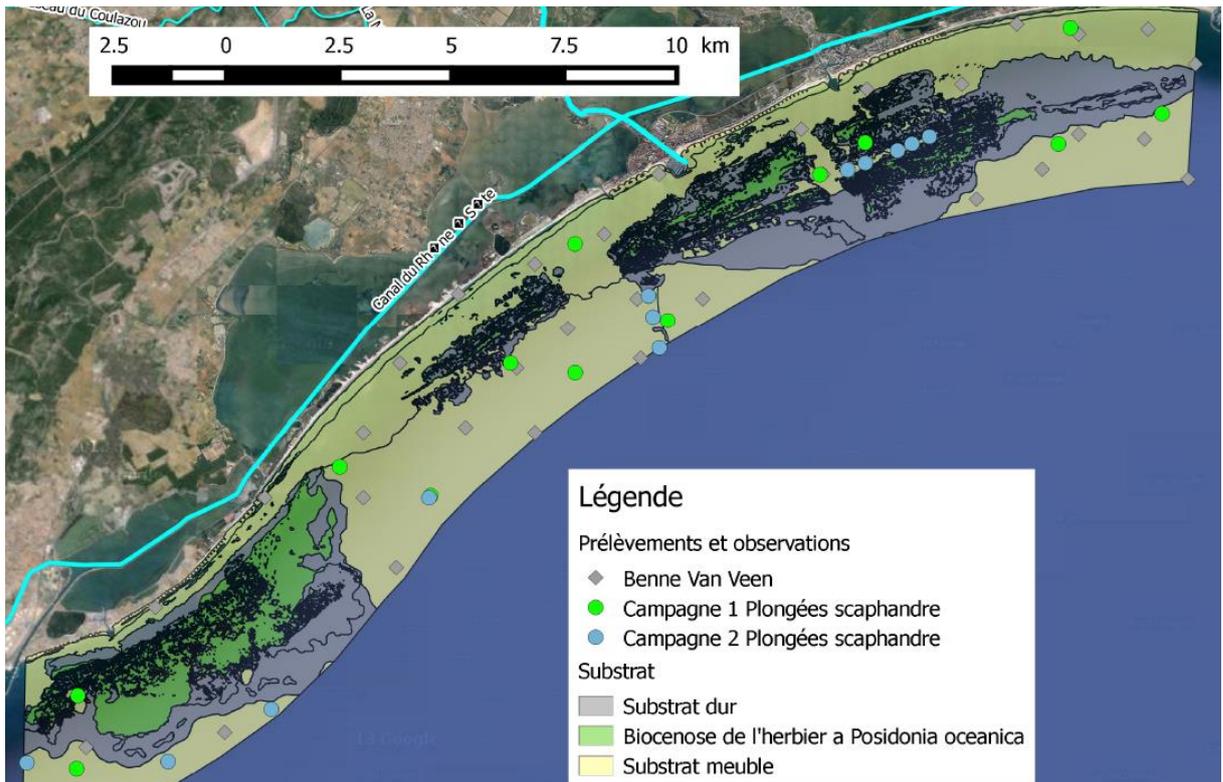


Figure 36 : Localisation des sites de plongées.

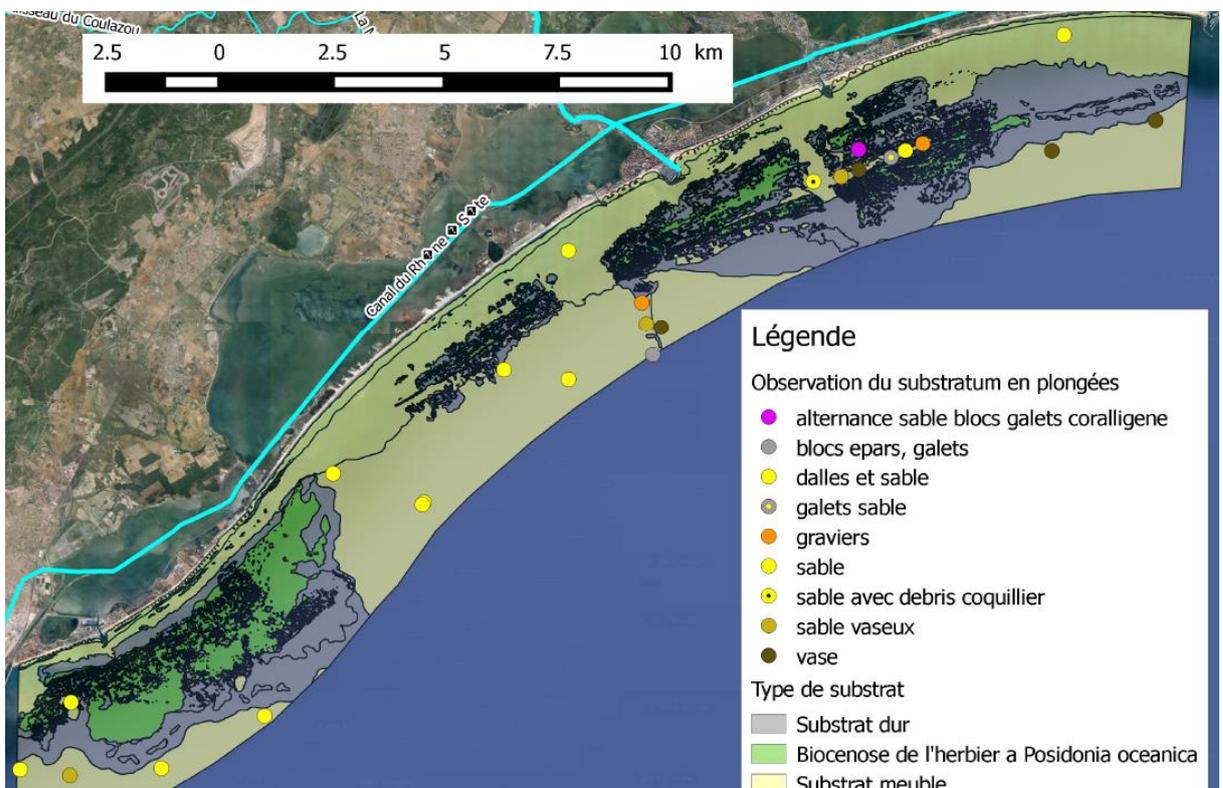


Figure 37 : observation des substrats en plongées.

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

Lors de la première campagne en voulant plonger sur la plus grande zone de des Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (SGCF) identifiée en 2008, une erreur de DGPS a été faite nous avons plongés sur un site (FR9101413_38) présentant une succession de sables, galets et gros blocs sur lesquels du coralligène était visible. Par ailleurs ce secteur présentait de nombreuses taches d'herbiers de posidonies (Figure 39).

Cette description correspond bien à ce qui avait été décrit en 2008 à partir des images sonar.

En ce qui concerne la grande zone de SGCF, nous avons observés des fonds plutôt sablo-vaseux (Figure 38) avec présences ponctuels de galets et graviers. Ce secteur semble trop ensasé pour être défini comme SGCF et ses caractéristiques ne devraient pas convenir aux amphioxus.

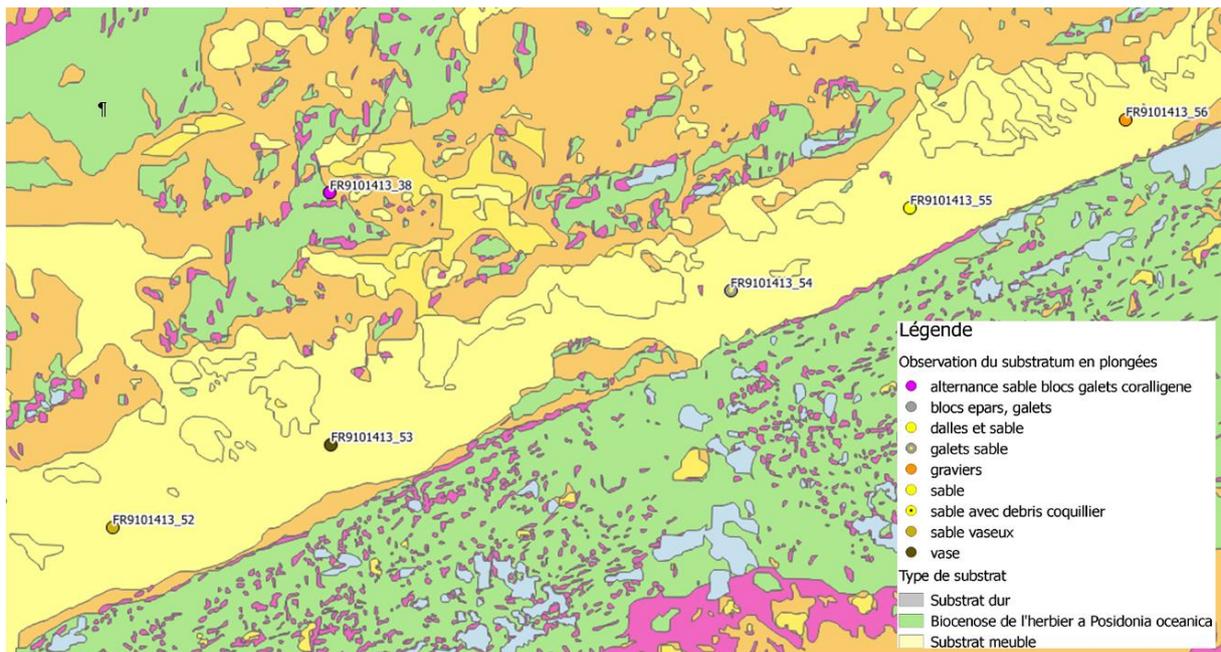


Figure 38 : observation des substrats en plongées.





Figure 39 : Photographies des posidonies observées.

4.2.3. SYNTHESE BIO-SEDIMENTAIRE ET DEFINITION DES HABITATS MARINS DE SUBSTRATS MEUBLES

A partir des caractéristiques sédimentaires et biologiques des stations échantillonnées à la benne et en plongées, il est possible de préciser et d'affiner cette analyse soit en regroupant certaines stations, soit en séparant d'autres, afin de définir les différents habitats marins du secteur d'étude.

Les résultats des analyses multivariées réalisées sur la granulométrie, combinés à l'interprétation des abondances d'espèces et la prise en compte de la bathymétrie (distinction très petit fonds / infralittoral) permettent d'identifier quatre groupes de stations correspondant aux grandes entités biosédimentaires cartographiées :

- 1) Peuplement des Sables Fins de Haut Niveau (SFHN) ;
- 2) Peuplement des Sables Fins Bien Calibrés (SFBC) ;
- 3) Peuplement des Vases Terrigènes Côtières (VTC) ;
- 4) Peuplement des Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (SGCF) qui ont été cartographiées en 2008 par Andromède océanologie au sein du plateau sous forme de patch.

A ces quatre grands ensembles, s'ajoute un gradient de peuplement « mixte », à l'interface entre deux grandes unités bio-morphosédimentaires, notamment entre la Biocénose des SFBC et la Biocénose des VTC. Une limite a été définie le moins arbitrairement possible à partir des plongées ponctuelles qui ont été effectuées.

La Figure 40 représente ces différents habitats marins de substrats meubles et leurs délimitations.

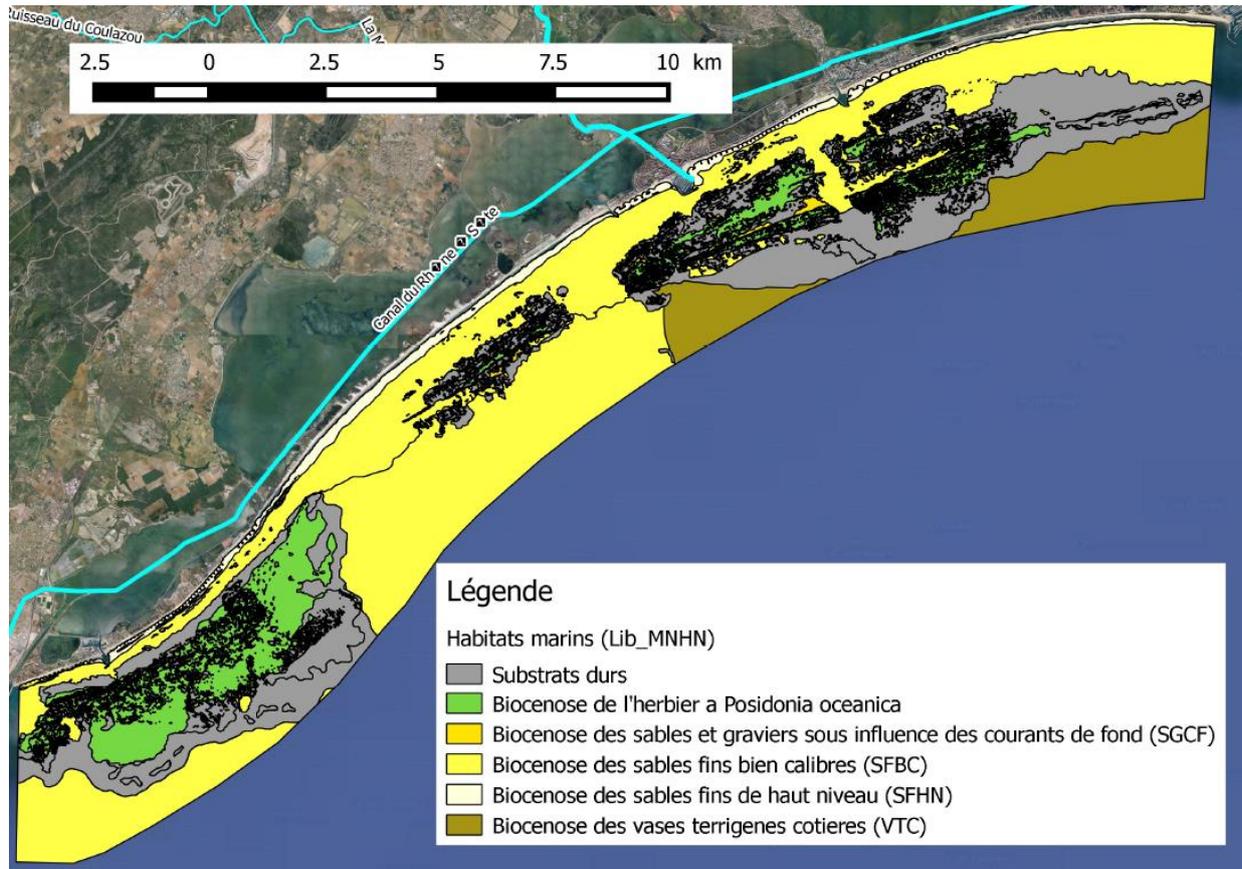


Figure 40 : Définitions des biocénoses de substrats meubles du site Natura 2000 Côte Palavasienne.

5. Evaluation de l'Etat de conservation des habitats de substrats meubles

5.1. Par station

Tableau 5 : synthèse des données de macrofaune benthique et AMBI par station.

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nb échantillons	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Nb total d'espèces	36	48	44	32	27	34	12	23	28
Nb espèces/échantillon	17,33	24	22	12,67	11,67	15	4	10,33	11,67
Densité	296,67	1183,33	1303,33	206,67	183,33	220	40	150	150
Indice de Shannon	3,86	2,84	2,67	3,38	3,07	3,73	1,6	3,19	3,38
Indice de Piélou	0,94	0,62	0,6	0,94	0,92	0,96	0,67	0,96	0,97
Indice BENTIX	5,65	5,27	5,58	5,33	4,95	4,86	3,62	5,19	5,13
Statut écologique BENTIX	Très Bon	Bon	Très Bon	Très Bon					
Indice AMBI	0,82	1,56	1,35	0,95	1,61	1,22	0,36	1	1,24
Statut écologique AMBI	Très Bon	Bon	Bon	Très Bon	Bon	Bon	Très Bon	Très Bon	Bon
Station	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nb échantillons	3	3	3	3	1	1	1	1	1
Nb total d'espèces	37	29	46	43	28	28	29	17	27
Nb espèces/échantillon	14	10,67	18,33	21,33	28	28	29	17	27
Densité	226,67	173,33	280	660	950	690	650	350	680
Indice de Shannon	3,26	2,36	3,91	3,63	3,65	3,88	4,66	3,52	4,17
Indice de Piélou	0,94	0,6	0,95	0,83	0,76	0,81	0,96	0,86	0,88
Indice BENTIX	5,26	5,18	4,48	4,43	4,69	4,61	4,89	4,97	4,94
Statut écologique BENTIX	Très Bon	Très Bon	Bon	Très Bon	Très Bon	Très Bon	Très Bon	Très Bon	Très Bon
Indice AMBI	1,03	0,91	1,62	1,74	1,89	2,02	1,32	1,29	1,57
Statut écologique AMBI	Très Bon	Très Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Station	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Nb échantillons	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nb total d'espèces	41	16	31	34	39	18	15	16	6
Nb espèces/échantillon	41	16	31	34	39	18	15	16	6
Densité	1110	310	810	520	770	980	480	740	90
Indice de Shannon	4,5	3,72	4,54	4,9	4,91	2,68	2,81	2,38	2,5
Indice de Piélou	0,84	0,93	0,92	0,96	0,93	0,64	0,72	0,59	0,97
Indice BENTIX	4,47	5,61	4,47	5,08	4,47	5,14	5,67	5,57	6
Statut écologique BENTIX	Bon	Très Bon	Bon	Très Bon	Bon	Très Bon	Très Bon	Très Bon	Très Bon
Indice AMBI	1,45	0,44	1,63	1,01	1,77	0,98	0,37	0,73	0,33
Statut écologique AMBI	Bon	Très Bon	Bon	Très Bon	Bon	Très Bon	Très Bon	Très Bon	Très Bon
Station	28	29	30	31	32	33	34		
Nb échantillons	1	1	1	1	1	1	1		
Nb total d'espèces	32	33	20	43	21	18	29		
Nb espèces/échantillon	32	33	20	43	21	18	29		
Densité	630	890	480	2190	410	260	470		
Indice de Shannon	4,67	4,44	3,9	3,9	4,14	4,06	4,18		
Indice de Piélou	0,93	0,88	0,9	0,72	0,94	0,97	0,86		
Indice BENTIX	4,79	4,79	4,79	3,04	4,83	5,23	5,15		
Statut écologique BENTIX	Très Bon	Très Bon	Très Bon	Moyen	Très Bon	Très Bon	Très Bon		
Indice AMBI	1,55	1,69	1,16	0,93	1,39	0,87	1,51		
Statut écologique AMBI	Bon	Bon	Très Bon	Très Bon	Bon	Très Bon	Bon		

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

L'analyse des résultats AMBI sur l'ensemble de la zone d'étude présente des scores globalement faibles, révélateurs d'un bon état écologique des masses d'eau (Tableau 5) :

- 13 stations sont qualifiées de « Excellente » selon les normes DCE ;
- 21 stations sont qualifiées de « Bonne » selon les normes DCE ;

La Figure 41 correspond à la répartition géographique du statut écologique de chaque station. Le secteur au Sud-Ouest du Lez semble présenter une proportion plus importante de station en très bon état.

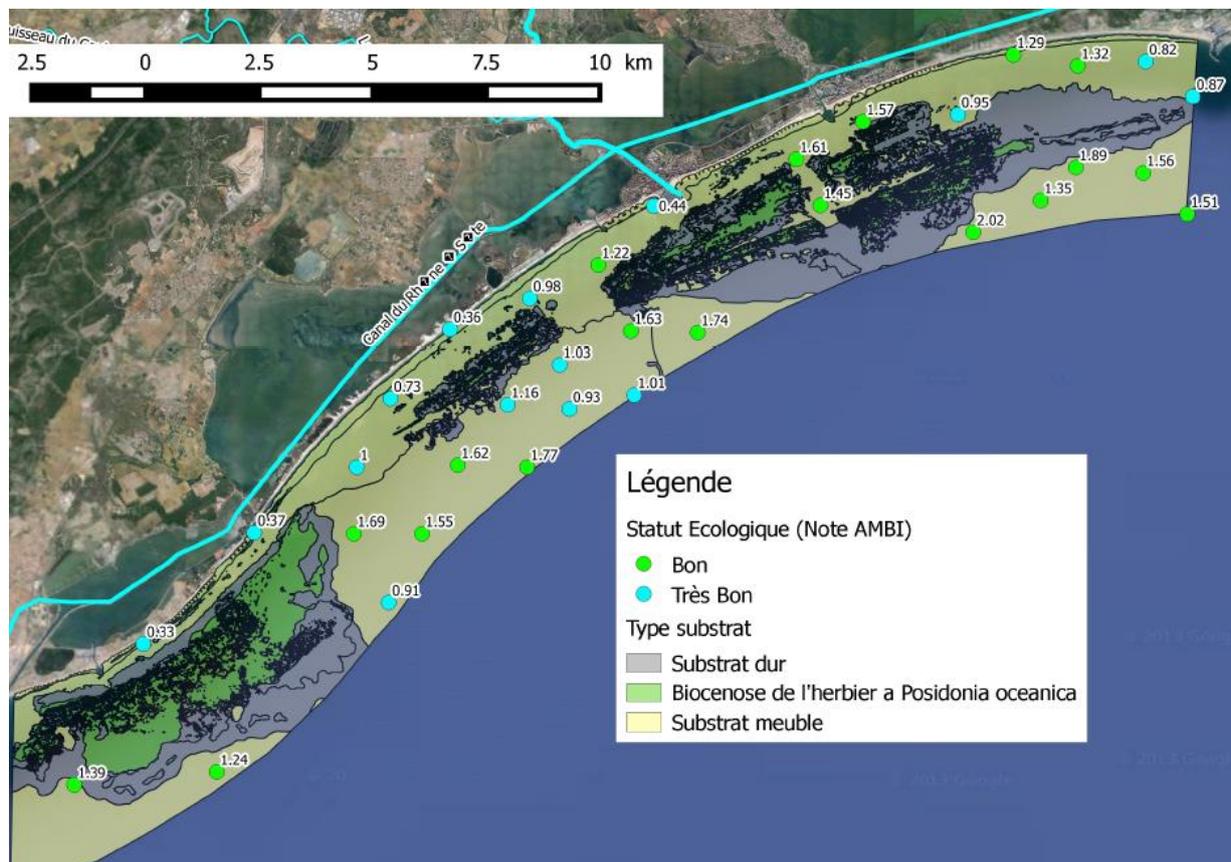


Figure 41 : Valeurs du AMBI sur les stations de prélèvements.

BENTIX

L'analyse des résultats BENTIX sur l'ensemble de la zone d'étude révèle des scores globalement élevés, révélateurs d'un bon état écologique des masses d'eau (Tableau 5) :

- 28 stations sont qualifiées de « Très bonne » selon les normes DCE ;
- 5 stations sont qualifiées de « Bonne » selon les normes DCE ;
- 1 station est qualifiée de « Moyenne » selon les normes DCE (espèce dominante hors calcul sur la station 20).

La Figure 42 correspond à la répartition géographique du statut écologique BENTIX de chaque station.

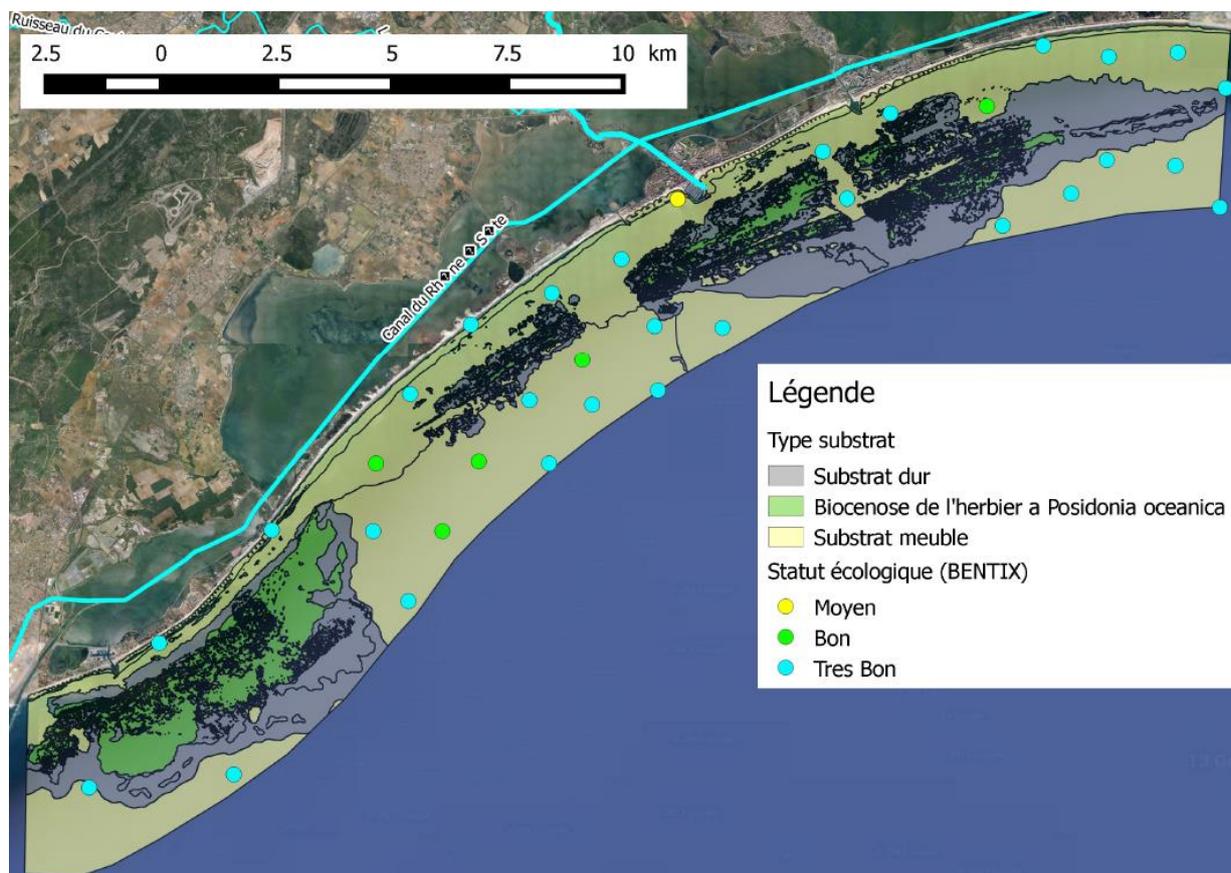


Figure 42 : Valeurs du BENTIX sur les stations de prélèvements.

5.2. Par habitat de substrat meuble

Afin de caractériser les habitats de substrats meubles échantillonnés, l'étude des indices non plus par station mais par habitat apporte des informations peu précises mais représentatives des habitats dans leurs globalités. Ces estimations moyennes ont été réalisées à partir des notes AMBI et BENTIX par échantillon et non par station.

Tableau 6 : AMBI et BENTIX moyens par habitat de substrats meubles (statut Très Bon en bleu et Bon en vert).

Biocénoses	BENTIX moyen	AMBI moyen
Peuplement des Sables Fins de Haut Niveau (SFHN)	3,6	0,4
Peuplement des Sables Fins Bien Calibrés (SFBC)	5,0	1,1
Peuplement des Vases Terrigènes Côtières (VTC)	5,0	1,6
Peuplement des Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (SGCF)	Non échantillonné	Non échantillonné

Parallèlement ont été étudiées les proportions d'espèces sensibles à l'excès de matière organique par habitat (Tableau 7). Ces proportions sont importantes exceptées pour les VTC, ce qui est cohérent avec l'origine de cet habitat. En effet les VTC sont présentes dans les zones d'envasement des fonds détritiques sous l'influence des apports terrigènes des fleuves côtiers.

Tableau 7 : Espèces sensibles à l'excès de matière organique.

Biocénoses	Proportion d'espèces sensibles à l'excès de matière organique
Peuplement des Sables Fins de Haut Niveau (SFHN)	45,4%
Peuplement des Sables Fins Bien Calibrés (SFBC)	75,0%
Peuplement des Vases Terrigènes Côtières (VTC)	19,8%
Peuplement des Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (SGCF)	Non échantillonné

5.3. Conclusion

Les indices AMBI et BENTIX sont intéressants en tant qu'outil d'évaluation de la qualité dans le cadre d'un état initial dans le cadre d'un suivi biosédimentaire. Cependant de nombreux auteurs ont montré les limites de ces différents indices, en raison de la subjectivité du classement des groupes trop restrictifs pour refléter la variabilité naturelle de celles-ci face aux variations de l'environnement.

Dans le cas présent, les données pour les habitats échantillonnés (Tableau 8) sont nombreuses pour les SFBC et VTC. L'ensemble des indices étudiés par station présentant des données **de bon à très bon état**. Cependant les prélèvements au chalut à perche 1.5 m ont donné des **captures extrêmement faibles, même si des facteurs environnementaux ont forcément eu un rôle**. De plus les plongées ponctuelles n'ont **pas permis d'observations d'une grande luxuriance d'espèces épigées et poissons** (attention les peuplements piscicoles sont très liés au recrutement qui dépend des quantités de géniteurs, de l'état des zones de reproduction et des conditions climatiques, tous ces paramètres n'étant pas forcément en lien avec l'état de conservation de l'habitat local), cette expertise étant bien sûr sujette à discussion.

Au final à partir de toutes ces observations, du contexte démographique et halieutique du GAM, **l'état de conservation global de ces habitats peut être considéré comme bon**.

A noter qu'une seule station a été identifiée comme typique des SFHN, ce qui est faible et aucune en SGCF. En 2012 et 2014, ASCONIT consultants a effectué des prélèvements et analyses de benthos dans les très petits fonds (1.5-3 m) sur le secteur de Frontignan, les habitats avaient été décrits comme SFHN et leurs statuts écologiques étaient toujours très bons.

Tableau 8 : synthèse des données par habitat (statut Très Bon en bleu, Bon en vert, moyen en jaune et médiocre en orange).

Biocénoses	% de fines (< 63 µm)	D50 en µm	COT (en % p.S.)	Richesse spécifique	Indice de Shannon	Indice de Pielou	AMBI	BENTIX	% espèces sensibles à l'excès de MO
Peuplement des Sables Fins de Haut Niveau (SFHN)	0,8	252	0,36	4	1,60	0,67	3,6	0,4	45,4%
Peuplement des Sables Fins Bien Calibrés (SFBC)	7,12	175	0,92	21	3,57	0,89	5,0	1,1	75,0%
Peuplement des Vases Terrigènes Côtières (VTC)	75,1	36	1,30	25	3,26	0,71	5,0	1,6	19,8%
Peuplement des Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (SGCF)	Non échantillonné								

Tableau 9 : estimation de l'état de conservation.

Biocénoses	Etat de conservation
Peuplement des Sables Fins de Haut Niveau (SFHN)	Bon état
Peuplement des Sables Fins Bien Calibrés (SFBC)	Bon état
Peuplement des Vases Terrigènes Côtières (VTC)	Bon état
Peuplement des Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (SGCF)	Inconnu

6. BILAN GLOBAL

6.1. Observations terrain

Dans le cadre de cette étude, 34 stations ont été analysées pour caractériser les sédiments et la macrofaune benthique. Le benthos a été étudié sur 60 réplicats, 3 réplicats sur 13 stations et 1 réplicat sur 21 stations. 16 traits de chalut à perche (1.5m) ont été effectués, ainsi que 25 plongées ponctuelles. La Figure 43 présente l'ensemble de ces observations terrain.



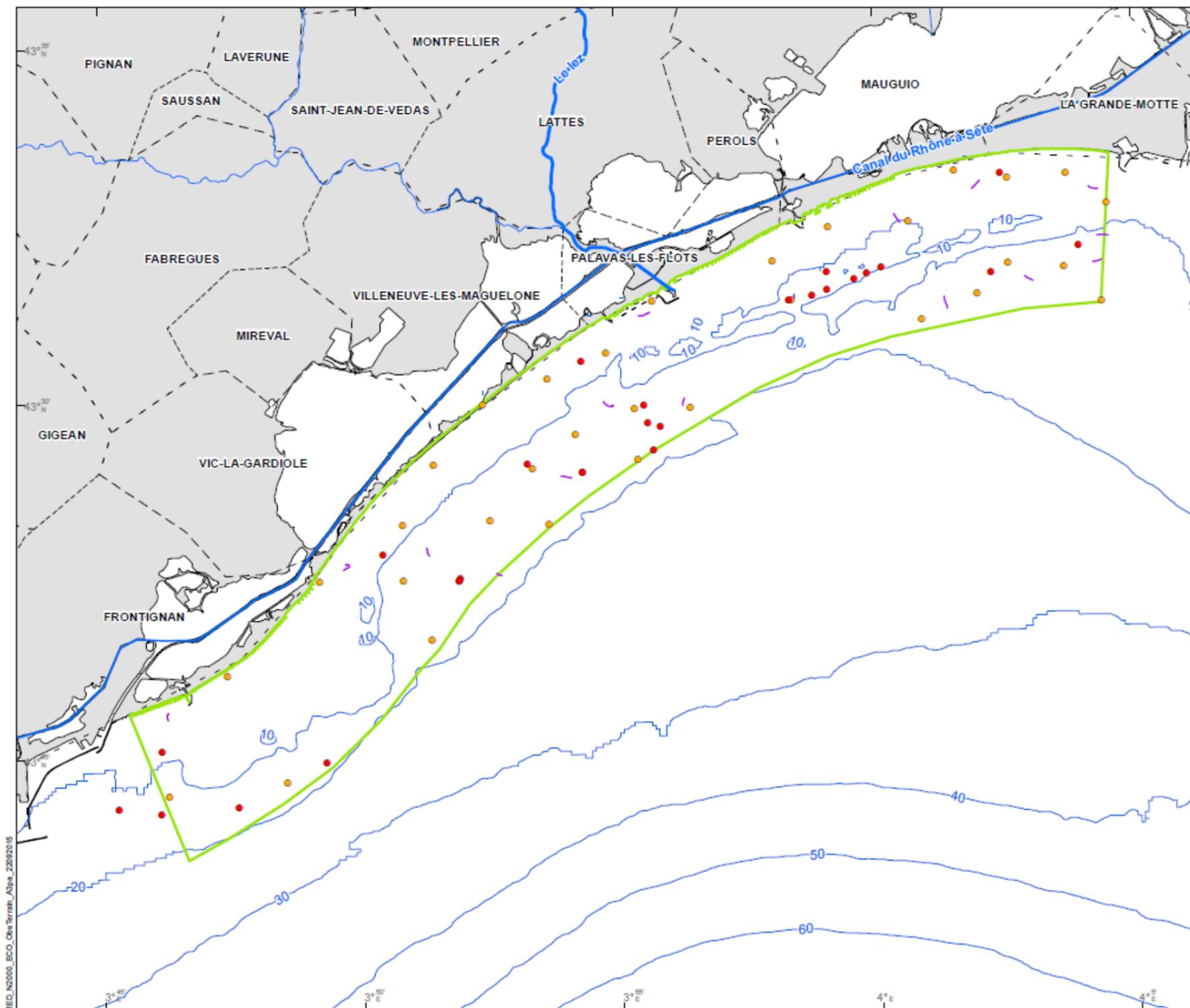
MEDITERRANEE > POSIDONIES DE LA CÔTE PALAVASIENNE

Cartographie des observations terrains

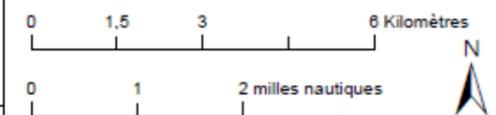


EDITEE LE :

22/09/2015



- Bathymétrie (10m)
- Limite du site natura 2000
- TYPE STATION**
- Benne Van Veen
- Plongée scaphandre
- Pêche au chalut



Sources des données :
 - Andromède, 2008 (données historiques habitats marins, substrats durs)
 - ASCONIT, 2015 (données habitats)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte historitt v1)
 - SHOM (substrats durs)

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

Réalisation :
 ASCONIT Consultants marché N°2014-AAMP-33 - Septembre 2015



Figure 43 : Observations terrain.

6.2. Fiabilité des données

Afin de déterminer la qualité des données cartographiques remises à l'AAMP, ASCONIT s'est basé sur la définition de l'indice de confiance (IC) transmis par l'AAMP dans le cadre du programme CARTHAM.

Pour des raisons de sémantique, ces indices ne correspondent pas à un indice de confiance, mais à une autoévaluation de la qualité des données pour celles obtenues lors de cette étude et un indice chronologique pour les données bibliographiques :

- 0 : Non déterminé (couleur rouge) ;
- 1 : Qualification douteuse voire ancienne (couleur orange) ;
- 2 : Qualification certaine mais limites incertaines (couleur verte) ;
- 3 : Qualification certaine et limites certaines (couleur bleue).

Le Tableau 10 et Figure 44 présentent une synthèse de la qualité des données cartographiques sur l'ensemble du périmètre d'étude.

51.7 % des données présentent un indice de confiance 3 et correspondent à la biocénose Vase Terrigène Côtière (VTC) dont les limites ont été précisément cartographiées et aux données bibliographiques issues de l'étude d'Andromède Océanologie (2008) sur les habitats de substrats durs.

47.2 % des données présentent un indice de confiance 2 et correspond aux habitats de substrats meubles SFBC et SFHN définis dans le cadre de la présente étude dont les limites / transitions entre habitats ne peuvent pas être définies précisément.

Enfin 1.1 % des habitats sont qualifiées de douteuses (indice de confiance 1). Ce sont les Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (SGCF) issus des données bibliographiques de l'étude d'Andromède Océanologie (2008) à partir d'images sonar sur le plateau rocheux. Cet habitat est représenté par un très grand nombre de patchs de SGCF de petites tailles qui n'ont pas pu être échantillonnés dans le cadre de la présente étude. La principale zone de SGCF (d'après Andromède, 2008) a été prospectée en 2015 et classée en SBFC.

Tableau 10 : Indice de confiance des Habitats sein du site Natura 2000 Posidonies de la Côte Palavasiennne.

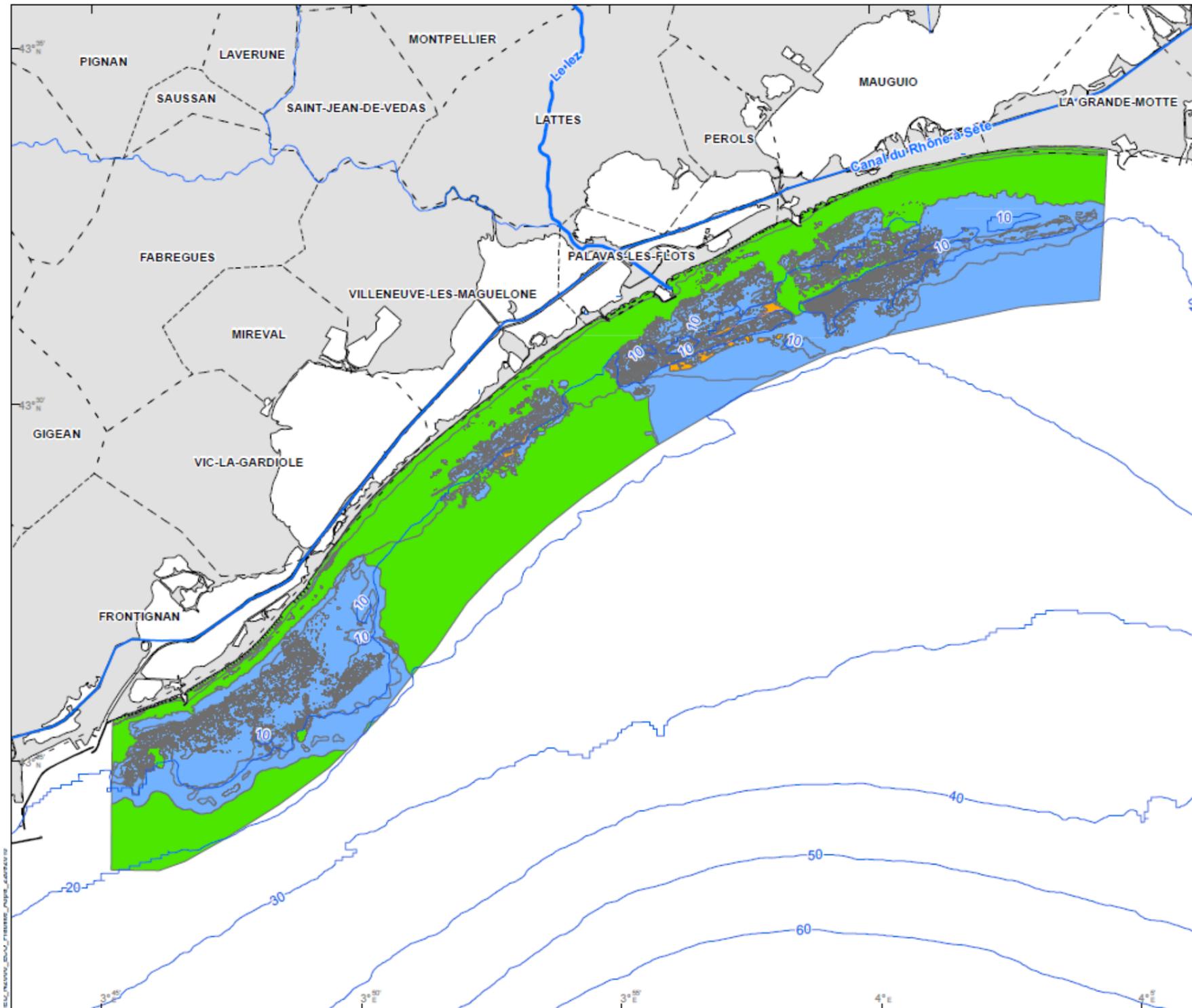
IC	Total en ha	%
0 : Non déterminé		
1 : Qualification douteuses	125,4	1,1%
2 : Qualification certaine mais limites incertaines	5436,6	47,2%
3 : Qualification certaine et limites certaines	5959,2	51,7%

MEDITERRANEE > POSIDONIES DE LA CÔTE PALAVASIENNE
Cartographie de la fiabilité

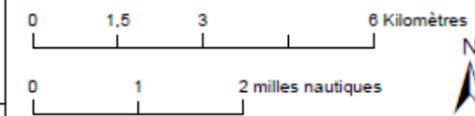


EDITEE LE :

22/09/2015



- Bathymétrie (10m)
- INDICE DE QUALITE**
- Qualification douteuse
- Qualification certaine mais limites incertaines
- Qualification certaine et limites certaines



Sources des données :
 - Andromède, 2008 (données historiques habitats marins, substrats durs)
 - ASCONIT, 2015 (données habitats)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolit v1)
 - SHOM (substrats durs)

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

Réalisation :
 ASCONIT Consultants marché N°2014-AAMP-33 - Septembre 2015



Figure 44 : Indice de confiance.

6.3. Habitats génériques EUR27

La Figure 45 et Tableau 11 représentent les habitats génériques (cahier habitat EUR27) sur l'ensemble du site. La totalité du site a été caractérisée mais les VTC ne sont pas incluses dans les habitats génériques, d'où la présence de 8.7 % de surface non identifiée en EUR27.

70 % correspond à l'habitat générique « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine » (1110). L'habitat « Herbiers à posidonies » représente 12.6 % et « Récifs » (1170) correspond aux 8.7 % restant.

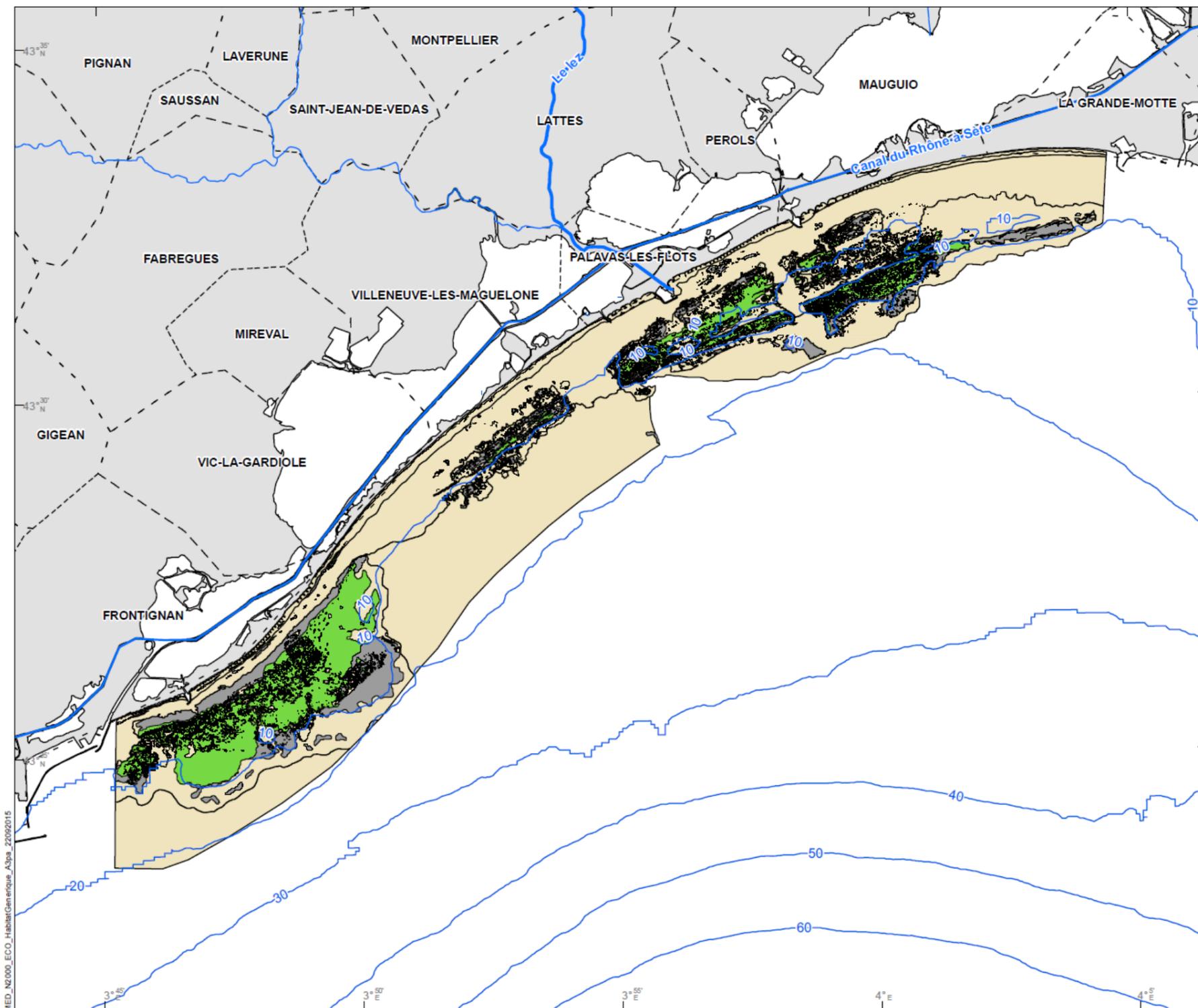
Tableau 11 : Synthèse habitats génériques EUR27.

COD_EUR27	LIB_EUR27	Total en ha	%
1110	Bancs de Sable à faible couverture permanente d'eau marine	8063,5	70,0%
1120	Herbiers a posidonie (<i>Posidonion oceanicae</i>)	1453,6	12,6%
1070	Récifs	1001,6	8,7%
	Information non connue dans la typologie EUR27	1002,5	8,7%

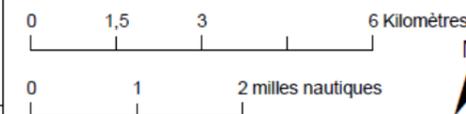
MEDITERRANEE > POSIDONIES DE LA CÔTE PALAVASIENNE
Cartographie des habitats génériques



EDITEE LE : 22/09/2015



- Bathymétrie (10m)
- HABITAT D'INTERET COMMUNAUTAIRE (EUR27)**
- 1110 : Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
- 1120 : Herbiers à posidonies (*Posidonion oceanicae*)
- 1170 : Récifs



Sources des données :
 - Andromède, 2008 (données historiques habitats marins, substrats durs)
 - ASCONIT, 2015 (données habitats)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte historitt v1)
 - SHOM (substrats durs)

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

Réalisation :
 ASCONIT Consultants marché N°2014-AAMP-33 - Septembre 2015



Figure 45 : Carte des habitats génériques EUR27.

6.4. Habitats élémentaires CH2004

La Tableau 12 et Figure 46 représentent les habitats élémentaires (cahier habitat CH2004) sur l'ensemble du site. Les habitats CH2004 sont des sous-habitats EUR27, par conséquent, là aussi, 8.8 % des habitats du périmètre d'étude n'ont pas pu être définis. On observe ainsi une très légère augmentation (0,01 %) d'inconnu supplémentaire pour les habitats CH2004 par rapport aux EUR27 en raison de l'absence de données suffisamment précises sur l'habitat « Récifs » (1170) qui n'a pas permis de déterminer les sous-habitats (Andromède 2008).

Au sein de l'habitat générique 1110, la grande majorité (43.5 %) correspond à l'habitat élémentaire « sables fins bien calibrés » (1110-6). Les habitats « Galets infralittoraux » 1110-9, « Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond » 1110-7 et « Sables fins de haut niveau » 1110-5 représentent respectivement 21.7 %, 0,8 % et 4 % sur l'ensemble du site.

L'habitat « Récifs » 1170 se partage, lui, entre « Roche infralittorale à algues photophiles » (1170-13) pour 2.5 % et 6.1 % de « Coralligène » (1170-14).

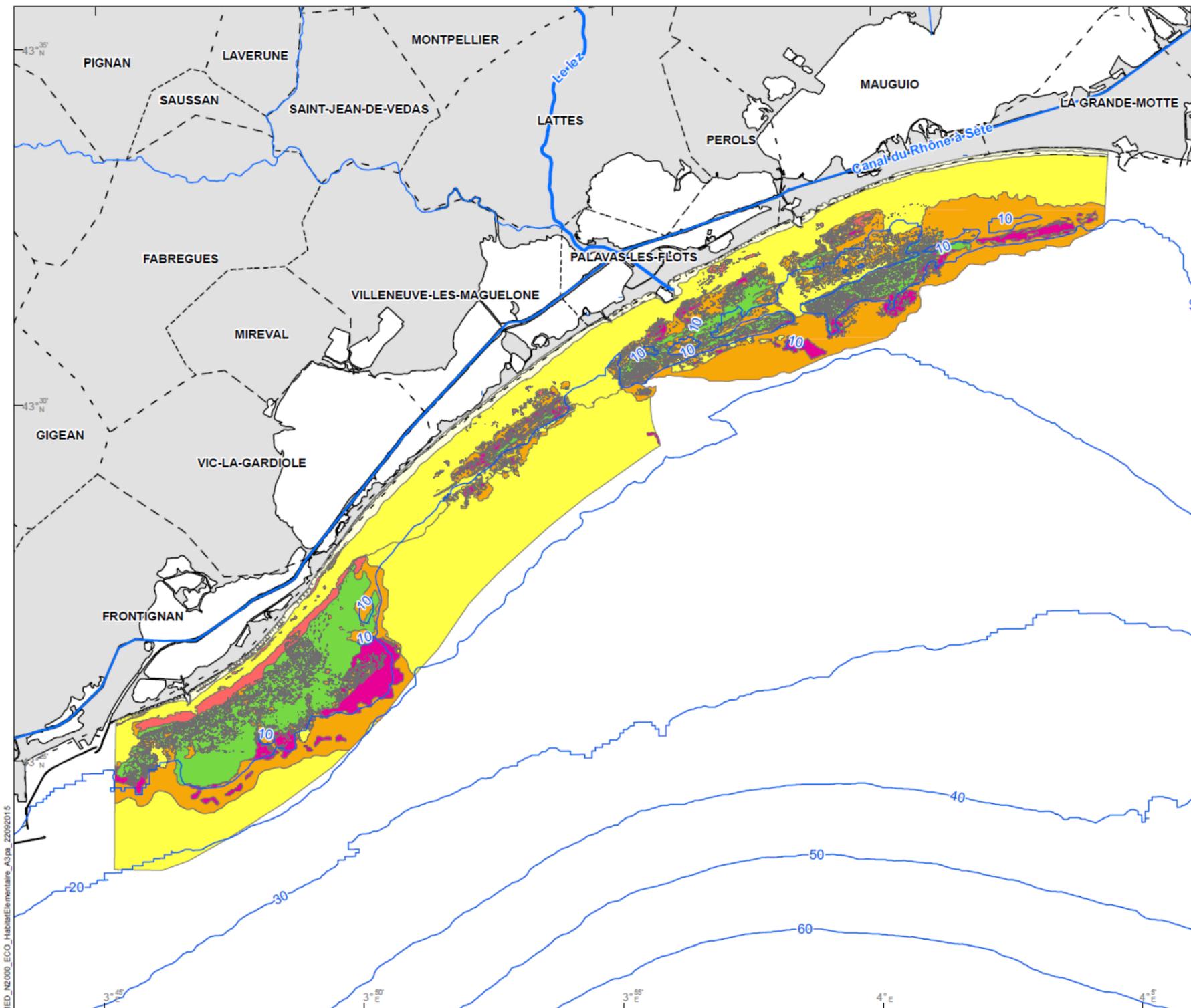
Tableau 12 : Synthèse habitats élémentaires CH2004.

COD_CH2004	LIB_CH2004	Total en ha	%
1110-5	Sables fins de haut niveau (Méditerranée)	455,7	4,0%
1110-6	Sables fins bien calibrés (Méditerranée)	5017,3	43,5%
1110-7	Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (Méditerranée)	89,0	0,8%
1110-9	Galets infralittoraux (Méditerranée)	2501,5	21,7%
1120-1	Herbiers a posidonie	1453,6	12,6%
1170-13	La roche infralittorale a algues photophiles	289,7	2,5%
1170-14	Le Coralligène (Méditerranée)	701,6	6,1%
	Information non connue dans la typologie CH2004	1012,8	8,7%

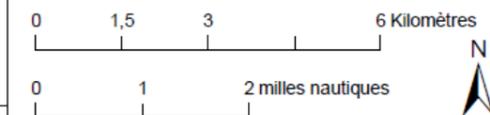
MEDITERRANEE > POSIDONIES DE LA CÔTE PALAVASIENNE
Cartographie des habitats élémentaires



EDITEE LE : 22/09/2015



- Bathymétrie (10m)
- HABITATS ELEMENTAIRES (CH2004)**
- 1110-5 : Sables fins de haut niveau (Méditerranée)
 - 1110-6 : Sables fins bien calibrés (Méditerranée)
 - 1110-7 : Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (Méditerranée)
 - 1110-9 : Galets infralittoraux (Méditerranée)
 - 1120-1 : Herbiers à posidonies
 - 1170-13 : La roche infralittorale à algues photophiles
 - 1170-14 : Le Coralligène (Méditerranée)



Sources des données :
 - Andromède, 2008 (données historiques habitats marins, substrats durs)
 - ASCONIT, 2015 (données habitats)
 - SHOM/IGN, 2009 (trait de côte histolitt v1)
 - SHOM (substrats durs)

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

Réalisation :
 ASCONIT Consultants marché N°2014-AAMP-33 - Septembre 2015



Figure 46 : Carte des habitats élémentaires CH2004.

6.5. Habitats MNHN

La Figure 47 et Tableau 13 représentent les habitats selon la typologie MNHN Méditerranée sur l'ensemble du site. Cette typologie décrit les habitats sur l'ensemble du site permettant une meilleure représentation des habitats marins sur le secteur par rapport au cahier habitats Natura 2000.

La répartition des habitats est la même que celle des habitats élémentaires CH2004, excepté de la Biocénose des vases terrigènes côtières (VTC) qui représente 8.7 % des surfaces. IL reste au final 0.1 % de surface inconnue selon la typologie MNHN qui correspond à l'absence de données suffisamment précises sur l'habitat « Récifs » (1170) qui n'a pas permis de déterminer les sous-habitats (Andromède 2008).

Tableau 13 : Synthèse habitats MNHN.

COD_MNHN	LIB_MNHN	Total en ha	%
2.2.4.a	Biocénose des galets infralittoraux	2501,5	21,7%
2.2.4.a	Biocénose des sables fins bien calibrés	5017,3	43,5%
2.2.4.a	Biocénose des sables fins de haut niveau	455,7	4,0%
2.2.4.a	Biocénose des sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond	89,0	0,8%
2.2.4.b	Biocénose des algues infralittorales	289,7	2,5%
2.2.4.c	Herbier a <i>Posidonia oceanica</i> (= Association a <i>Posidonia oceanica</i>)	1453,6	12,6%
2.2.5.a	Biocénose des vases terrigènes côtières	1002,5	8,7%
2.2.5.c	Biocénose coralligène	701,6	6,1%
	Information non connue dans la typologie MNHN	10,3	0,1%



MEDITERRANEE > POSIDONIES DE LA CÔTE PALAVASIENNE

Cartographie des des biocénoses benthiques de Méditerranée (Typologie MNHN)



EDITEE LE : 22/09/201

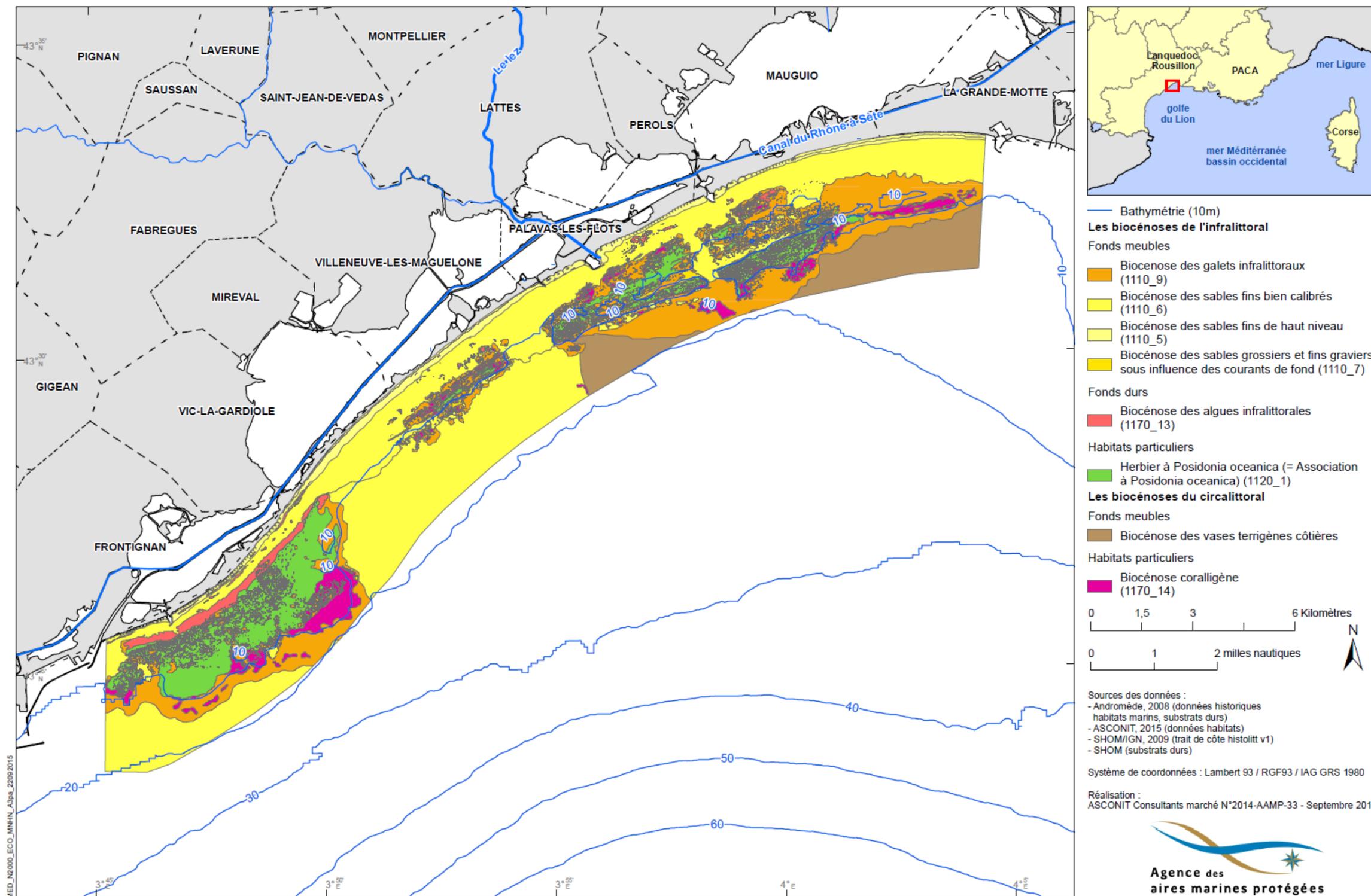


Figure 47 : Carte des habitats typologie MNHN.

6.6. Etat de conservation des substrats meubles

A partir de l'ensemble des données récoltées et observations, du contexte démographique et halieutique du GAM, l'état de conservation global des habitats de substrat meuble a été défini comme bon (Tableau 14).

Tableau 14 : estimation de l'état de conservation des substrats meubles (ASCONIT 2015).

Biocénoses	Etat de conservation
Peuplement des Sables Fins de Haut Niveau (SFHN)	Bon état
Peuplement des Sables Fins Bien Calibrés (SFBC)	Bon état
Peuplement des Vases Terrigènes Côtières (VTC)	Bon état
Peuplement des Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (SGCF)	Inconnu

7. Conclusion

La présente étude portait sur la caractérisation des substrats meubles du site Natura 2000 « Posidonies de la côte palavasienne ».

Cette étude a été l'occasion de réaliser une synthèse bibliographique sur la connaissance des habitats marins de substrat meuble du Golfe d'Aigues-Mortes et la mise en place de divers protocoles pour définir les habitats, affiner leurs délimitations et leurs caractéristiques.

La mise en place progressive de 2 campagnes de prélèvements biosédimentaires, l'analyse de 60 échantillons pour le benthos, le chalutage de 16 traicts, et deux campagnes de plongées sur 25 stations a permis de définir l'ensemble des habitats de substrats meubles du site Natura 2000.

Les habitats de substrats meubles se succèdent ainsi depuis le littoral :

- une bande de Sables Fins de Haut Niveau SFHN qui s'étend plus ou moins selon les secteurs mais reste cantonnée au très petits fonds (3 m) ;
- une très grande zone de Sables Fins Bien Calibrés (SFBC) qui représente près de 45 % de la surface du site Natura 2000 ;
- des Vases Terrigènes Côtières (VTC) situées au Sud-est entre les débouchés du Lez et du Vidourle sous l'isobathe -10 m ;
- de nombreux patchs de Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (SGCF) localisés sur le plateau, dont la caractérisation est très complexe et demanderait quelques prospections supplémentaires.

Enfin les différentes méthodes d'acquisitions ont permis une approche globale du secteur qui a orienté la définition de l'état de conservation vers un état bon pour tous les substrats meubles (excepté SGCF trop peu échantillonnés).

8. Bibliographie

AAMP. GUIDE DE REFERENCE TECHNIQUE CARTHAM N°2 : Livraison et validation. Inventaire biologique et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux. 51p.

ANDROMEDE OCEANOLOGIE, 2011. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux du site Natura 2000 "Bancs sableux de l'Espiguette" FR 9102014. Contrat ANDROMEDE OCEANOLOGIE / AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES. 208p.

Appoo J., 2014. Etude de la dynamique sédimentaire du Golfe d'Aigues-Mortes et amélioration des connaissances des habitats de substrats meubles SIC FR9101413 Posidonies de la côte Palavasienne. Rapport de stage Master 2 Gestion des Littoraux et des Mers, Université Montpellier 2, 136p.

Artelia, 2013. Opération de protection et de mise en valeur du lido de Frontignan. Dossier 3B Etude d'impact valant document d'incidence loi sur l'eau et document d'évaluation d'incidences Natura 2000. Thau agglo.

Asconit Consultants, 2013. Suivi du milieu naturel dans le cadre de l'opération de protection et aménagement du lido de Sète et Frontignan. Campagnes été-automne-hiver-printemps 2012-2013. Thau agglo- Asconit Consultants- Voile de Neptune- Université Montpellier II- Laboratoire de Rouen.

Asconit Consultants, 2013. Zones d'immersion des produits de dragage du port de Sète- Analyse des peuplements macrobenthiques, campagne de septembre 2013, Région Languedoc-Roussillon, 50p.

BCEOM, 2007. Protection du littoral du Golfe d'Aigues-Mortes (secteur 1- Grau du Prévost à la digue de l'Espiguette). SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes.

Certain et al. 2005. Sedimentary balance and sand stock availability along a littoral system. The case of the western Gulf of Lions littoral prism investigated by very high resolution seismic. Marine and Petroleum Geology 22 (2005), 889-900p.

Corre et al. 2012. Document d'Objectifs Natura 2000- Posidonies de la côte Palavasienne- Tome 1 : Etat des lieux et analyse écologique. AAMP- CRPMEM LR- DREAL LR- Préfecture Maritime de Méditerranée, 361p.

Corre et al. 2012. Document d'Objectifs Natura 2000- Posidonies de la côte Palavasienne- Tome 2 : Définition des éléments opérationnels. AAMP- CRPMEM LR- DREAL LR- Préfecture Maritime de Méditerranée, 96p.

Creocean, 2003. Impact des récifs artificiels sur le milieu marin et la pêche professionnelle dans le Golfe d'Aigues-Mortes. Synthèse de 3 années de suivi. Syndicat Mixte pour le

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.
développement de la pêche et la protection des zones marines dans le Golfe d'Aigues-Mortes- Creocœan- l'OEil d'Andromède.

Creocœan, 2006-2010. Suivi écologique du rejet des effluents de la station d'épuration de Sète. Thau agglomération- Agence de l'Eau RM&C.

Holon F., Descamp P., 2008. Etude et cartographie du milieu marin su site Natura 2000 FR9101413 Posidonies de la côte Palavasienne, Andromède Environnement 2008. Rapport final. Contrat DIREN LR & Andromède Environnement. Andromède publi., Fr, 107p.

Hugues Casabonnet et Benoît Lefeuvre. SPN, 2013. Guide méthodologique SIG pour l'évaluation des risques liés à la pêche dans le cadre de Natura 2000. Rapport MNHN – SPN. 34 pages.

In VIVO, 2011. Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins patrimoniaux sur le lot Natura 2000 en mer FR 930 1592 « Camargue ». AGENCE DES AIRES MARINES PROTEGEES. 192p.

Mazières J. & Lefeuvre B., 2015. Synthèse de la contribution du programme CARTHAM à l'Inventaire National du Patrimoine Naturel. Rapport SPN 2015-7, Service du Patrimoine Naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 15 pages.

Michez N., Dirberg G., Bellan-Santini D., Verlaque M., Bellan G., Pergent G., Pergent-Martini C., Labruno C., Francour P., Sartoretto S., 2011. Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée, Liste de référence française et correspondances. Rapport SPN 2011 - 13, MNHN, Paris, 48 pages.

NATURA 2000. Cahier d'Habitats NATURA 2000. Tome 2 : Habitats Côtiers. 399p.

PNUE-PAM-CAR/ASP, 2007. Manuel d'interprétation des types d'habitats marins pour la sélection des sites à inclure dans les inventaires nationaux de sites naturels d'intérêt pour la Conservation. Pergent G., Bellan-Santini D., Bellan G., Bitar G., Harmelin J.G. eds., CAR/ASP publ., Tunis : 199pp.

SAFEGE, 2012. Suivi écologique du rejet des effluents de la station d'épuration de Sète. Thau agglomération- Agence de l'Eau RM&C.

SAFEGE, 2013. Protection du littoral de Villeneuve-lès-Maguelone. Pièce 3 Etude d'impact valant dossier de demande d'autorisation au titre du code de l'environnement. Commune de Villeneuve-lès-Maguelone- CG Hérault.

SPN MNHN. Biocénoses des fonds meubles du circalittoral / SRM MO. 11p

9. Annexes

Annexe 1

Station	XCOORD réel	YCOORD réel	profondeur	Matières sèches % MB	COT en % ps	limon	sablons	sable fin	sable moyen	sable grossier	refus de tamisage 2 mm en %	D50	Classification de la station	Classification de Wentworth
FR9101413_A1	4,06179000	43,55168200	5,5	77,3	0,78	5,8	22,4	52,9	18,9	0,0	1,0	159,6	sable fin	sable fin
FR9101413_A2	4,06110700	43,52965100	13,5	72,7	1,79	64,9	27,9	5,8	0,9	0,5	0,1	47,1	vase sableuse	vase sableuse
FR9101413_A3	4,03328600	43,52418600	16,5	69,7	0,94	74,8	21,5	3,1	0,1	0,3	0,0	35,7	vase	vase
FR9101413_A4	4,01078100	43,54122400	10	78,7	0,40	7,7	16,4	35,3	24,0	16,5	16,3	210,5	sable graveleux	sable fin à moyen graveleux
FR9101413_A5	3,96691100	43,53239600	7,5	79,7	0,76	8,9	21,1	50,8	19,1	0,1	2,3	165,9	sable fin	sable fin
FR9101413_A6	3,91309800	43,51142400	8,3	80,4	1,25	5,7	18,9	44,0	21,6	9,8	6,4	188,2	sable fin	sable fin à moyen
FR9101413_A7	3,87281900	43,49866000	1,3	80	0,36	0,8	2,8	46,4	41,8	8,3	1,6	252,1	sable grossier	sable fin à moyen
FR9101413_A8	3,84749900	43,47131700	8,5	79,5	0,84	4,8	19,8	56,8	17,4	1,2	15,6	173,1	sable fin graveleux	sable fin graveleux
FR9101413_A9	3,80949100	43,41057700	17	80,2	0,88	8,0	13,5	52,0	24,9	1,6	4,1	188,5	sable fin	sable fin à moyen
FR9101413_A10	3,90264300	43,49158000	13,5	79,6	1,21	9,7	14,3	46,2	19,9	9,8	6,8	188,0	sable fin	sable fin
FR9101413_A11	3,85617100	43,44443300	17,5	78,6	0,82	10,0	13,9	50,4	25,1	0,5	2,1	184,5	sable fin	sable fin à moyen
FR9101413_A12	3,87494400	43,47171400	15,5	79,5	0,76	7,4	12,5	58,7	20,3	0,0	4,9	181,2	sable fin	sable fin à moyen
FR9101413_A13	3,94010200	43,49802100	18,8	56,8	1,50	86,9	6,7	2,0	0,8	3,5	0,3	11,6	vase	vase
FR9101413_A14	4,04282500	43,53071500	14,3	68,3	1,19	77,9	19,5	1,6	0,0	0,0	0,9	39,1	vase	vase
FR9101413_A15	4,01495000	43,51790000	18,3	69,2	1,57	80,1	13,7	4,2	2,1	0,0	4,4	28,6	vase	vase
FR9101413_A16	4,04334600	43,55085300	6,3	73,3	0,54	9,4	50,7	38,6	1,3	0,0	2,0	127,8	sable fin	sable fin
FR9101413_A17	4,02582000	43,55304000	1,7	78,6	0,93	0,0	17,9	66,8	15,3	0,0	3,8	196,5	sable fin	sable fin
FR9101413_A18	3,98499000	43,53981000	6,2	76,1	0,69	4,6	40,0	51,6	3,8	0,0	1,0	149,3	sable fin	sable fin
FR9101413_A19	3,97340000	43,52321000	10,7	79,4	0,66	5,9	22,2	44,7	26,5	0,6	7,2	189,0	sable fin	sable fin à moyen
FR9101413_A20	3,92817000	43,52310000	2,7	76,1	1,01	0,3	25,0	63,8	10,0	1,0	1,0	180,8	sable fin	sable fin
FR9101413_A21	3,92194000	43,49832000	14,9	77,6	1,06	5,7	25,1	45,6	15,0	8,5	1,7	186,0	sable fin	sable fin à moyen
FR9101413_A22	3,92285000	43,48560000	18,5	79,5	0,98	9,4	15,5	55,0	20,0	0,1	0,5	196,4	sable fin	sable fin à moyen
FR9101413_A23	3,89375000	43,47132000	17,9	80,3	0,92	10,4	15,0	58,3	16,3	0,0	18,1	191,2	sable fin graveleux	sable fin graveleux
FR9101413_A24	3,89448000	43,50479000	6,8	76	0,76	6,7	45,2	45,4	2,7	0,0	0,7	138,9	sable fin	sable fin
FR9101413_A25	3,81962000	43,45829000	1,7	75,2	0,68	3,8	14,9	62,7	18,6	0,0	0,3	201,7	sable fin	sable fin
FR9101413_A26	3,85663000	43,48489000	4,3	79,5	0,78	4,1	26,8	59,9	9,1	0,0	8,4	172,3	sable fin	sable fin
FR9101413_A27	3,78955000	43,43624000	1,6	79,3	0,88	0,0	20,8	69,7	9,5	0,0	1,8	184,9	sable fin	sable fin
FR9101413_A28	3,86524000	43,45809000	15,8	79,1	1,50	8,1	18,7	63,6	9,6	0,0	5,0	179,8	sable fin	sable fin
FR9101413_A29	3,84673000	43,45809000	13,2	77,4	1,15	10,9	27,7	47,8	13,5	0,0	10,9	165,0	sable fin graveleux	sable fin graveleux
FR9101413_A30	3,88852000	43,48369000	14,0	79,9	1,36	3,7	18,6	62,5	15,2	0,0	1,2	192,3	sable fin	sable fin
FR9101413_A31	3,90528000	43,48281000	16,0	76,6	1,59	3,0	17,1	58,2	18,3	3,3	3,7	201,9	sable fin	sable fin à moyen
FR9101413_A32	3,77081000	43,40802000	13,7	73,7	0,78	19,8	33,0	37,1	10,1	0,0	1,3	135,2	sable fin	sable fin
FR9101413_A33	4,07462300	43,54473800	9,2	76	0,98	20,1	51,7	27,5	0,6	0,0	0,9	109,2	sable fin	sable fin
FR9101413_A34	4,07305000	43,52151000	13,2	70,5	0,80	65,8	27,0	6,1	0,9	0,2	0,5	51,7	vase sableuse	vase sableuse

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

Annexe 2

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
<i>Abra nitida</i>	1	1													1						1														
<i>Abyssoninoe hibernica</i>												1											2												
<i>Acanthocardia echinata</i>											1			1	1	1										1									
<i>Acanthocardia tuberculata</i>										1					1										1										
<i>Achelia echinata</i>																					1														
<i>Acrocnida brachiata</i>	2				1			1	1		1		1	1				1			1														
<i>Amaeana trilobata</i>																									1										
<i>Ampelisca brevicornis</i>	3		1			1					1	1	1				1	1						1						2				1	
<i>Ampelisca diadema</i>		1										1				1							1												
<i>Ampelisca massiliensis</i>				1																			1												
<i>Ampelisca sarsi</i>		1		1	2		1					2		1	1	1					1	1	2				1	1	1		1		1		
<i>Ampelisca typica</i>		1		1								1											1			1		1	1					1	
<i>Ampharete grubei</i>			1	1								1			1						1	1				1	1	1							
<i>Ampharete octocirrata</i>																1																			
<i>Amphictene auricoma</i>					1																														
<i>Amphitrite</i> sp.																									1										
<i>Amphitritides gracilis</i>			1																						1										
<i>Amphiura chiajei</i>	2	1			3						1	2		1	1								1		1				1					1	
<i>Anapagurus</i> sp.				1																															
<i>Anobothrus gracilis</i>																						1													1
<i>Anoplodactylus angulatus</i>																					1														
<i>Anoplodactylus petiolatus</i>									1																				1		1				
<i>Antalis inaequicostata</i>																												1							
<i>Aonides oxycephala</i>					1																														
<i>Aora gracilis</i>												1																							
<i>Aora spinicornis</i>		1																				1					1		1						
<i>Aphelochaeta</i> sp.					1																														
<i>Aponuphis bilineata</i>						1	1					1				1							2				1								2
<i>Aponuphis brementi</i>							1									1							1												
<i>Apseudopsis latreillii</i>		1	2	2	1	1						2				1					1	3				1					1		1	2	
<i>Arabella iricolor</i>		1		1											1	1	1										1								

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

Siphonoecetes (Centraloecetes) neapolitanus		2				1		1		1	1			1	1	1		1	1					2		3		1	1
Sphaerosyllis sp.										1										1									
Spio filicornis	1	1	1	1		1		1		1	2		1	1	1			1	1	1		1		1					
Spio multioculata										1			1							1									1
Spiophanes bombyx									1			1	1			1						1							
Spirobranchus triqueter																						1							
Spisula subtruncata	1					1		1		1	1					1		1				1		1					1
Sternaspis scutata					1																								
Sthenelais boa										1			1									1							
Sthenelais limicola																													1
Syllis parapari																						1		1					
Tellimya ferruginosa								1																					
Tellina fabula	2							1		1	1		1								1			1	1	1	1	1	
Tellina pulchella								1																					
Tellina tenuis	1	1	1									1											1		1	1			
Terebellides stroemi						3																							
Thracia phaseolina													1																
Thyasira flexuosa						1	1	1																					
Trophonopsis muricata														1															
Tryphosa nana																													1
Turritella communis			1								1																		2
Urothoe intermedia	2	1	1																										2
Urothoe poseidonis	2			1				1	1		1		1	1															1
Urothoe pulchella	1	1	1	1						1		1	1	1															2
Venus casina																													1
Veretillum cynomorium																													1

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

Annexe 3

	FR910141 3_65	FR910141 3_63	FR910141 3_64	FR910141 3_60	FR910141 3_66	FR910141 3_68	FR910141 3_70	FR910141 3_69	FR910141 3_71	FR910141 3_72	FR910141 3_73	FR910141 3_75	FR910141 3_74	FR910141 3_67	FR910141 3_62	FR910141 3_61
Anemonia viridis	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
Antedon mediterranea	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Arnoglossus laterna	2	1	19	5	0	7	0	1	0	1	0	4	3	0	1	5
Astropecten irregularis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Bolinus brandaris	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Buglossidium luteum	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
Callionymus risso	0	2	2	1	0	1	2	0	0	0	0	4	4	0	0	1
carcinus maenas	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
crabe nageur indet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Echiichthys vipera	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Echinocardium cordatum	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eupagurus sp,	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gobius niger	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hexaplex trunculus	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Holothuria tubulosa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Macropodia rostrata	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
mytilus edulis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Ocnus planci	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ophioderma longicauda	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Palaemon elegans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
paracentrotus lividus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Pomato sp	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	3	1	2	0	4

ETAT DES LIEUX DES HABITATS DE SUBSTRAT MEUBLE DU SITE NATURA 2000 « POSIDONIES DE LA COTE PALAVASIENNE ». AAMP.

Pomatoschistus minutus	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
sepiola	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Trisopterus minutus capellanus	0	0	0	0	0	0	2	36	0	0	0	0	0	0	0	0
Turritella communis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veretillum cynomorium	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0