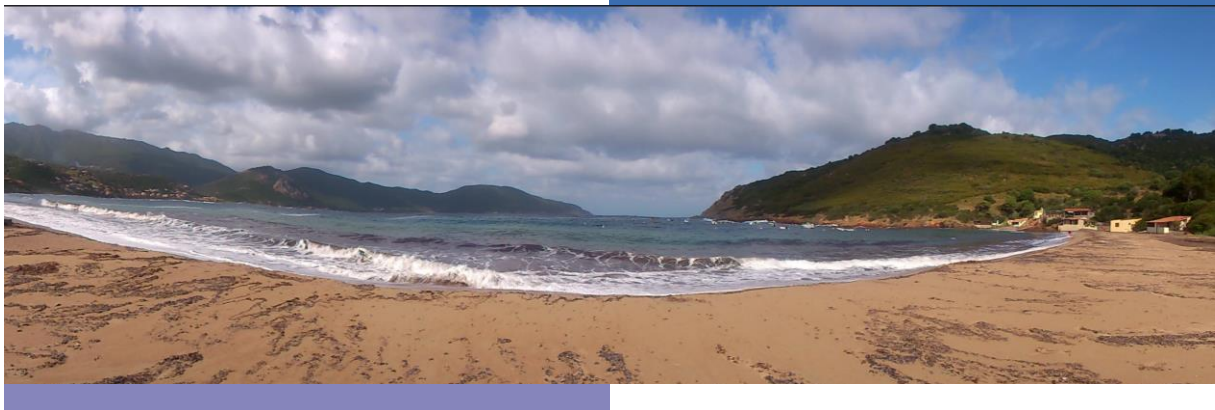


## **8. Annexes**

### **8.2 Autres annexes volontairement transmise par le maitre d'ouvrage**

**Annexe 8 – Rapports des différentes phases de l'étude de faisabilité (phases 1, 2, 3)**



RAPPORT

# **Etude préalable à la mise en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Golfe de Lava**

Rapport de phase 1

*Version provisoire*

Juin 2016

Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien

Dossier 150 606 A/B

## COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU PAYS AJACCIE

ETUDE PREALABLE A LA MISE EN PLACE D'UNE ZONE DE MOUILLAGE ORGANISEE AU NIVEAU DU GOLFE DE LAVA

### CLIENT

RAISON SOCIALE	Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien
COORDONNÉES	Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien Site Alban Bâtiment G et H 18 rue Comte de Marbeuf 20000 AJACCIO Tél. 04.95.52.95.00 - Fax 04.95.52.53.18
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Patrick MADEC Directeur de la Protection et de la Valorisation du Cadre de Vie Pôle Aménagement Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien Tél : 04.95.52.95.00 Courriel : p.madec@ca-ajaccien.fr

### CRÉOCÉAN

COORDONNÉES	Valparc – Bâtiment B 230 avenue de Rome 83500 LA SEYNE SUR MER Tél. 04.98.00.25.80 - Fax 04.94.94.95.29 E-mail : pacacorse@creocean.fr
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Monsieur LEGRAS Romain Tél. 04.98.00.25.80 E-mail : legras@creocean.fr

### RAPPORT

TITRE	Etude préalable à la mise en place en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Golfe de Lava – Rapport de phase 1
NOMBRE DE PAGES	98
NOMBRE D'ANNEXES	4

### SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
150606AB	12/07/16	Édition 1		DMI/RLE/ MRA/ASA/MCO	RLE

## Sommaire

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>2. ANALYSE DU MILIEU ET DES ECOSYSTEMES .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. LE MILIEU PHYSIQUE .....</b>	<b>7</b>
2.1.1. Généralités autour de la Corse .....	7
2.1.2. Etat initial physique du site .....	8
2.1.2.1. Vent .....	8
2.1.2.2. Houles .....	11
2.1.2.3. Courants .....	12
2.1.2.4. Bathymétrie .....	12
<b>2.2. QUALITE DU MILIEU MARIN .....</b>	<b>13</b>
2.2.1. Qualité de l'eau dans la zone d'étude .....	13
2.2.1.1. Eaux continentales .....	13
2.2.1.2. Eaux marines.....	15
2.2.1.2.1. <i>Données existantes</i> .....	15
2.2.1.2.2. <i>Acquisition de nouvelles données</i> .....	16
2.2.1.2.3. <i>Résultats</i> .....	19
2.2.2. Qualité des sédiments dans la zone d'étude .....	25
2.2.2.1. Données existantes .....	25
2.2.2.2. Acquisition des nouvelles données .....	25
2.2.2.2.1. <i>Positionnement des stations de prélèvement</i> .....	25
2.2.2.3. Résultats .....	29
2.2.2.3.1. <i>Les Métaux</i> .....	29
2.2.2.3.2. <i>Les HAPs</i> .....	31
2.2.2.3.3. <i>Les PCBs</i> .....	32
2.2.2.3.4. <i>Les composés organoétains</i> .....	33
2.2.2.3.5. <i>La Granulométrie</i> .....	34
2.2.2.4. Synthèse.....	36
<b>2.3. CARTOGRAPHIE DE LA NATURE DES FONDS DE LA ZONE D'ETUDE .....</b>	<b>37</b>
2.3.1. Données existantes .....	37
2.3.1.1. Nature des fonds .....	38
2.3.1.2. Nature des Herbiers de Posidonie .....	41
2.3.2. Acquisition de nouvelles données géophysiques et biocénétiques .....	43
2.3.2.1. Zone d'étude.....	43
2.3.2.2. Méthodologie .....	43
2.3.2.2.1. <i>Systèmes de positionnement</i> .....	43
2.3.2.2.2. <i>Sondeur de sédiments Innomar : bathymétrie et géologie de la sub-surface</i> .....	44
2.3.2.2.3. <i>Sonar à balayage latéral : nature des fonds</i> .....	44



---

2.3.2.2.4. Vérités terrains .....	44
2.3.2.3. Résultats.....	49
2.3.2.3.1. Site du port provençal.....	49
2.3.2.3.2. Site Sud (Saleccia (Figuera)).....	60
<b>3. EXPRESSIONS DES BESOINS .....</b>	<b>64</b>
<b>3.1. LES OBJECTIFS DU PROJET   Une offre de services organisée et gérée .....</b>	<b>64</b>
<b>3.2. LES BESOINS D'AMARRAGE   La base du projet.....</b>	<b>65</b>
3.2.1. Les marchés actuels.....	65
3.2.1.1. Pour le port provençal .....	65
3.2.1.2. Pour Saleccia .....	70
3.2.2. Perspectives possibles d'évolution.....	71
3.2.3. Synthèse des besoins > à considérer pour le dimensionnement du projet .....	72
3.2.4. Orientations en termes de capacités.....	72
3.2.4.1. Pour le port provençal .....	72
3.2.4.2. Pour Saleccia .....	74
3.2.5. Retours d'expérience.....	74
<b>3.3. LA GESTION DE L'OFFRE   Un enjeu central à anticiper .....</b>	<b>75</b>
3.3.1. Pour le port provençal .....	77
3.3.2. Pour Saleccia .....	79
<b>3.4. LES AUTRES BESOINS.....</b>	<b>80</b>
<b>4. GLOSSAIRE .....</b>	<b>83</b>
<b>5. BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>84</b>

## 1. INTRODUCTION

Les bassins versants de la Gravona, Prunelli, Golfes d'Ajaccio et de Lava ont été identifiés par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de Corse 2010-2015 comme un territoire pour lequel la mise en place d'un SDAGE est nécessaire pour l'atteinte des objectifs de la directive cadre sur l'eau. Situé sur la partie occidentale sud de la Corse, ce vaste territoire couvre plus de 850 km<sup>2</sup> et concerne 25 communes (plus de 92 000 habitants). La phase d'état des lieux / diagnostic du SDAGE est validée et les phases suivantes sont en cours d'élaboration.

Le golfe de Lava ou Golfu di Lava est situé en limite du périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Le Golfe est largement ouvert sur la mer et est compris entre la pointe Pellusela (au nord) sur Appietto et Capo di Feno (au sud) sur Villanova (Figure 1). Il a pour coordonnées géographiques moyennes : 41°59' de latitude et 8°40' de longitude. Le Golfe est un abri naturel est un lieu de tourisme nautique privilégié et très fréquenté. Il bénéficie d'une vaste plage de sable et abrite un complexe immobilier et hôtelier. Sur la partie nord de la plage se trouve le Port provençal, zone de mouillage, pour petites embarcations des pêcheurs locaux.

Avec l'essor de la plaisance, un certain nombre de mouillage forains ou sauvages sont en place sur le site : 195 bouées (Figure 2). Or ces mouillages sont dommageables pour le biotope que constitue l'herbier de Posidonie (espèce protégée). Que ce soit sur corps mort ou sur ancre, chacune de ces méthodes peuvent s'avérer destructrices si elles sont mal pratiquées.

Afin de répondre à la de fréquentation tout en préservant le milieu naturel, la commune d'Appietto souhaite initier une zone de mouillage organisée sur la partie nord du Golfe de Lava. La commune de Villanova souhaite également étudier l'opportunité d'une telle zone de mouillages dans le secteur de Saliccia.

La présente étude de mise en place d'une zone de mouillage organisée s'inscrit dans les orientations du SAGE, à savoir concilier l'usage des ressources naturelles et la valorisation touristique. Elle a pour objet de réaliser une étude de faisabilité pour la création d'une zone de mouillage d'équipement léger (ZMEL) respectueuse de l'environnement au niveau du Golfe de Lava en supprimant les mouillages forains présent sur la zone.

Pour cela, la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien a souhaité évaluer l'opportunité de mettre en place une ZMEL en sollicitant le bureau d'étude CREOCEAN.

L'objectif de ce présent rapport est de fournir aux partenaires du projet les éléments nécessaires pour réaliser le choix du projet le plus pertinent, qui sera détaillé dans les phases suivantes. En réponse, ce présent document décrit l'étape 1 : Diagnostic et prospective (contexte physique, naturel, socio-économique).



**Figure 1 : Capture Google Earth (image 2016) de la zone d'étude (Golfe de Lava)**



**Figure 2 : Photo de la zone de mouillages sauvages dans le Golfe de Lava**

Source : Design & Réalisation, 2005

## 2. ANALYSE DU MILIEU ET DES ECOSYSTEMES

### 2.1. LE MILIEU PHYSIQUE

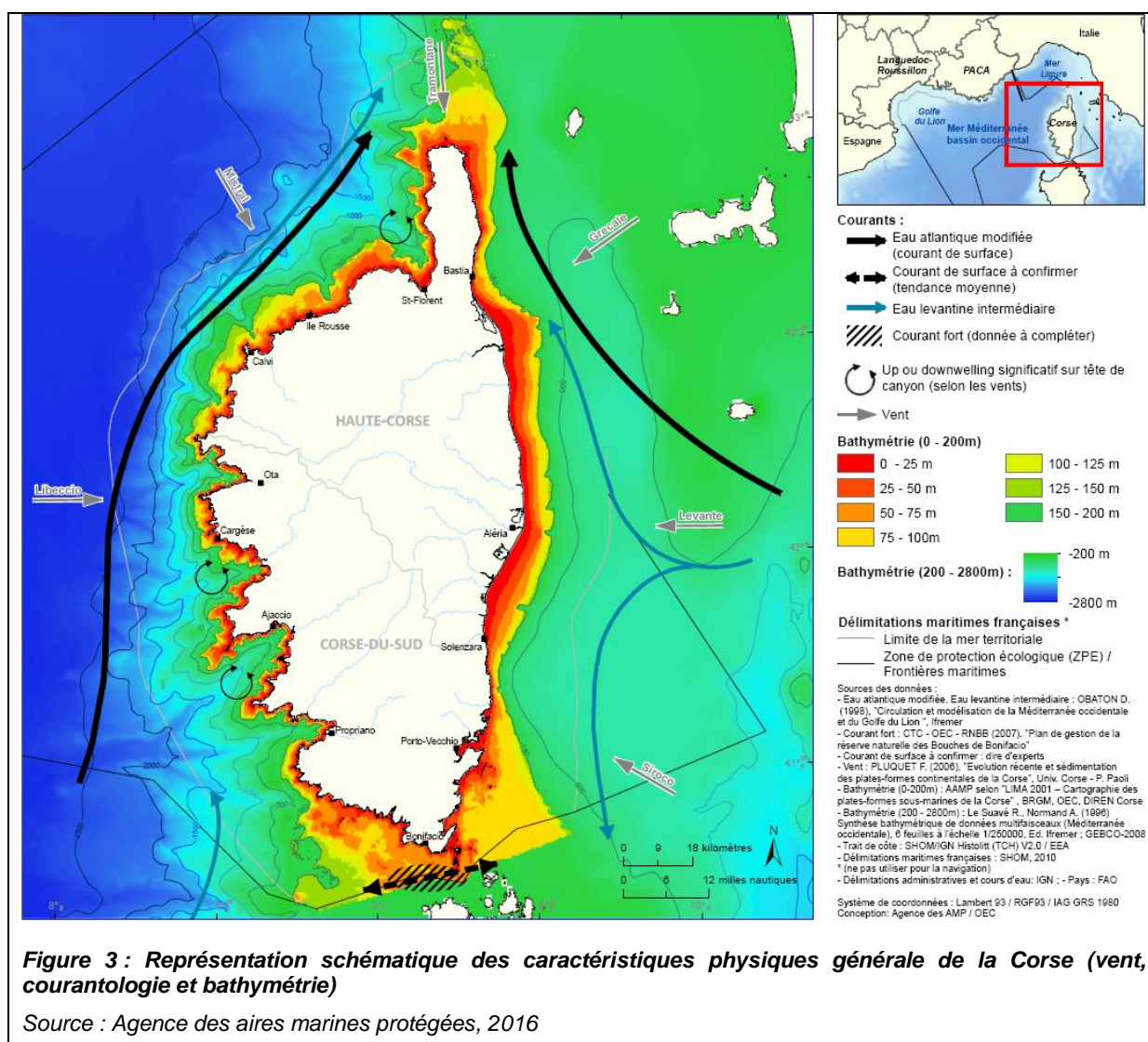
#### 2.1.1. Généralités autour de la Corse

Les caractéristiques physiques de la Corse (le vent, la courantologie et la bathymétrie) sont présentées sur la Figure 3.

Concernant les vents, la Corse est soumise à six vents de direction différente : le Libeccio (vent de Sud d'Ouest et d'Ouest), le Mistral (vent de Nord Ouest), la Tramontane (vent du Nord), le Gregale (vent de Nord Est), le Levante (vent d'Est) et le Sirroco (vent de Sud-Sud Est).

Deux courants de surface sont présents de chaque côté de la Corse (côté Est et côté Ouest) et se rejoignent au niveau du Cap Corse (au nord de la Corse). Le courant principal (courant de surface) présent dans la zone d'étude est le courant Ouest Corse qui longe la côte Ouest de la Corse de manière approximative du Sud vers le Nord.





## 2.1.2. Etat initial physique du site

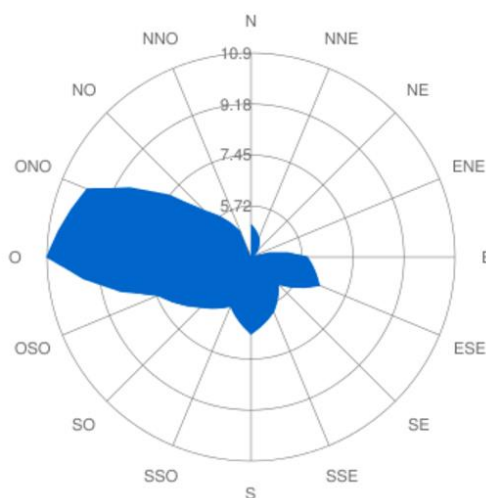
### 2.1.2.1. Vent

Le Golfe de Lava se situe au nord du Golfe d'Ajaccio et au sud golfe de Sagone et est compris entre la pointe Pellusela (au Nord) sur Appietto et le Capo di Feno (au Sud) sur Villanova.

La côte Ouest de la Corse est exposée à un double régime de vents :

- ▶ Les vents de Nord Est (dominants en hivers).
- ▶ Les vents de Sud Ouest (plus fréquents en été).

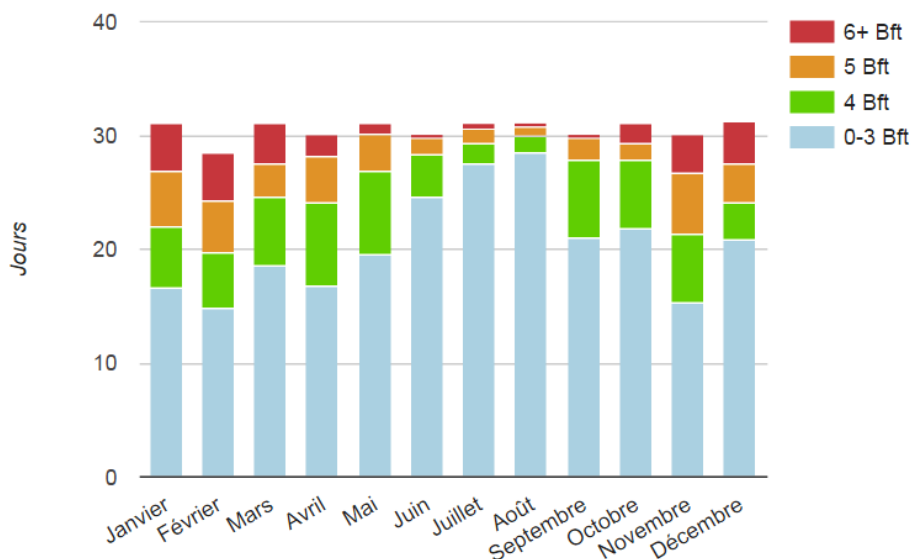
A l'échelle locale, l'analyse de la direction moyenne des vents mesurés sur une année (statistiques basées sur les données recueillies depuis le 01 janvier 2012) à Capo di Feno montre 3 directions principales : une dominance de vent d'Ouest, un vent de Sud et un vent d'Est-Sud Est (Figure 4).



**Figure 4 : Direction moyenne des vents mesurés sur une année à Capo di Feno**

Source : Wisuki, 2016

L'analyse moyenne de la force des vents toutes directions confondues, sur une année, montre une dominance des vents compris entre 0 Bft et 3 Bft. Les vents supérieurs à 6 Bft, donc les tempêtes, sont rencontrés plus fréquemment pendant les mois de janvier, février, mars, novembre et décembre (Figure 5).



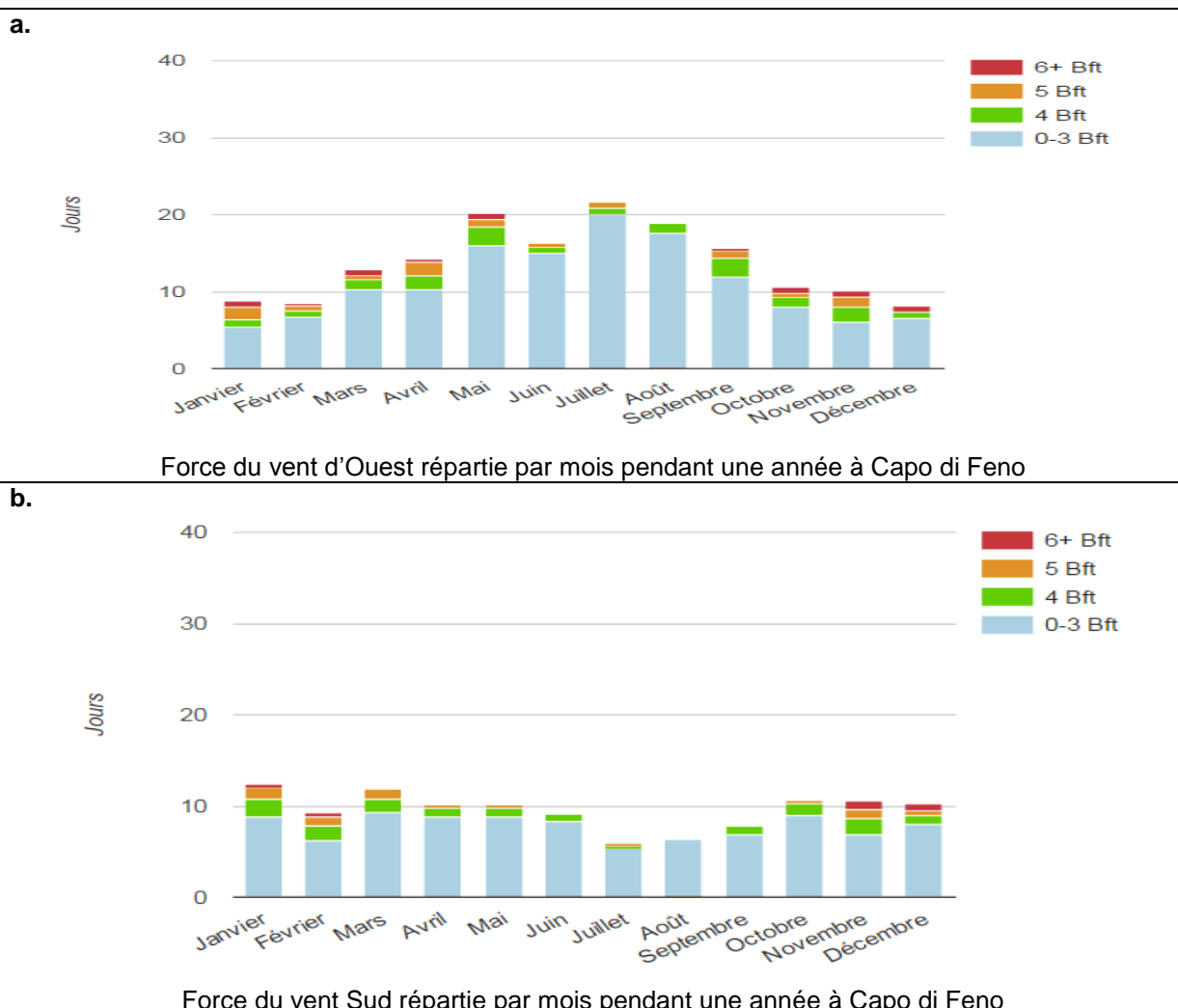
**Figure 5 : Représentation moyenne de la force des vents toute direction confondue par nombre de jours de chaque mois à Capo di Feno**

Source : Wisuki, 2016

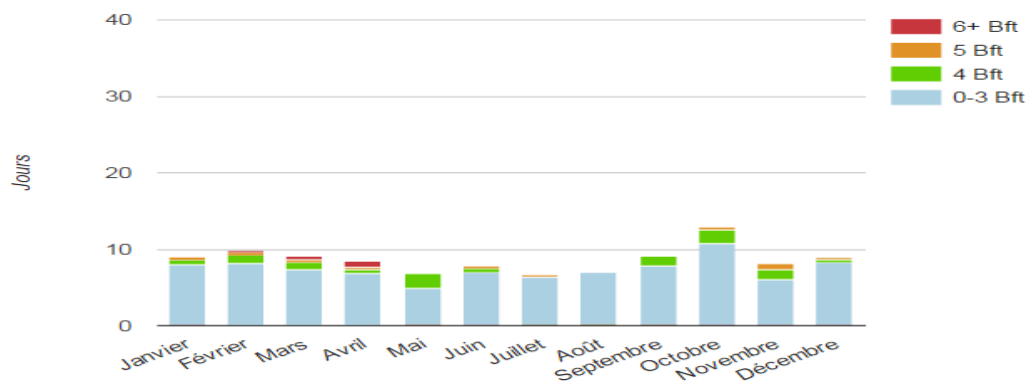
Le vent d'Ouest souffle principalement entre mars et septembre avec un maximum de jour pendant le mois de juillet. Le vent d'Ouest souffle majoritairement à une vitesse située entre 0 Bft et 3 Bft. Les mois de vents d'Ouest d'intensité égale et supérieure à 6 Bft sont les mois de janvier, février, mars, mai, octobre, novembre et décembre avec un maximum de jours pendant les mois de janvier, mars, mai, octobre, novembre et décembre : 0,8 jour (Figure 6a.).

Le vent du Sud souffle principalement en janvier, mars, octobre, novembre et décembre avec un maximum de jour pendant le mois de janvier. Le vent de Sud majoritairement à une vitesse située entre 0 Bft et 3 Bft. Les mois de vents d'Ouest d'intensité égale et supérieure à 6 Bft sont les mois de janvier, février, novembre et décembre avec un maximum de jours pendant les mois de novembre et décembre : 1 jour (Figure 6b.).

Le vent d'Est-Sud Est souffle principalement pendant les mois de janvier, février, mars, avril et septembre, octobre, novembre, décembre avec un maximum de jours pendant le mois d'octobre. Le vent d'Est-Sud Est souffle majoritairement à une vitesse située entre 0 Bft et 3 Bft. Les mois de vents d'Est-Sud Est d'intensité égale et supérieure à 6 Bft sont les mois de février, mars, avril avec un maximum de jours pendant les mois de mars et avril : 0,8 jour (Figure 6c.).



c.



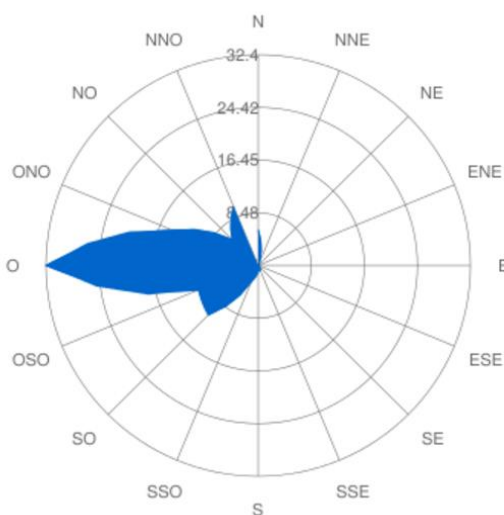
Force du vent Est-Sud Est répartie par mois pendant une année à Capo di Feno

**Figure 6 : Nombre de jours de vent d'Ouest par mois en fonction de sa force à Capo di Feno (a.), Nombre de jours de vent du Sud par mois en fonction de sa force à Capo di Feno (b.), Nombre de jours de vent du Sud – Sud Est par mois en fonction de sa force à Capo di Feno (c.)**

Source : Wisuki, 2016

## 2.1.2.2. Houles

Les statistiques de mer, basées sur les données recueillies depuis le 01 janvier 2012, relevées à Capo di Feno montrent une direction dominante moyenne de la houle sur une année vers l'Ouest (Figure 7).

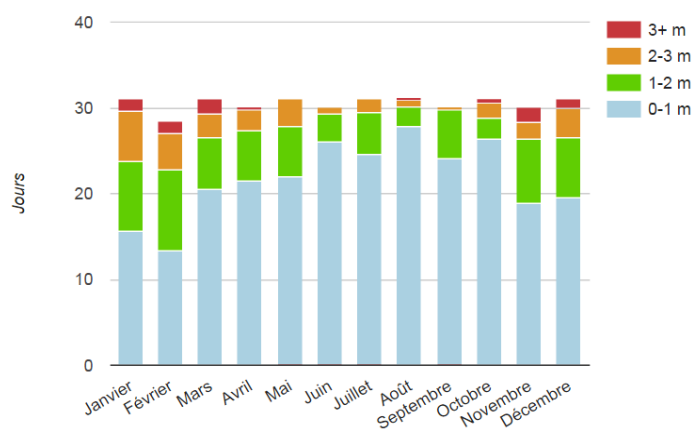


**Figure 7 : Direction moyenne de la houle mesurée sur une année à Capo di Feno**

Source : Wisuki, 2016

L'analyse moyenne de la hauteur des vagues toutes directions confondues sur une année montre une dominance de hauteur de vague entre 0 m et 1 m. Pendant les mois de forts vents (janvier, février, mars et novembre, décembre), c'est-à-dire à 6 Bft et plus, des hauteurs de vagues de 3 m et plus sont visibles (Figure 8).





**Figure 8 : Représentation moyenne de la hauteur des vagues par mois toute direction confondue de houle à Capo di Feno**

Source : Wisuki, 2016

A l'échelle plus locale, aucune donnée précise n'est disponible pour le site d'étude.

#### 2.1.2.3. Courants

Aucune donnée précise n'est disponible pour le site d'étude.

#### 2.1.2.4. Bathymétrie

La zone d'étude a une bathymétrie comprise entre la côte, et 30 m de profondeur (Figure 9) à la sortie du golfe de Lava. Les fonds descendent ensuite très vite en allant vers le large (Ouest).



### 2.2.1. Qualité de l'eau dans la zone d'étude

La Corse possède 3 000 km de cours d'eau et 1 000 km de côtes (Comité de Bassin Corse, 2014).

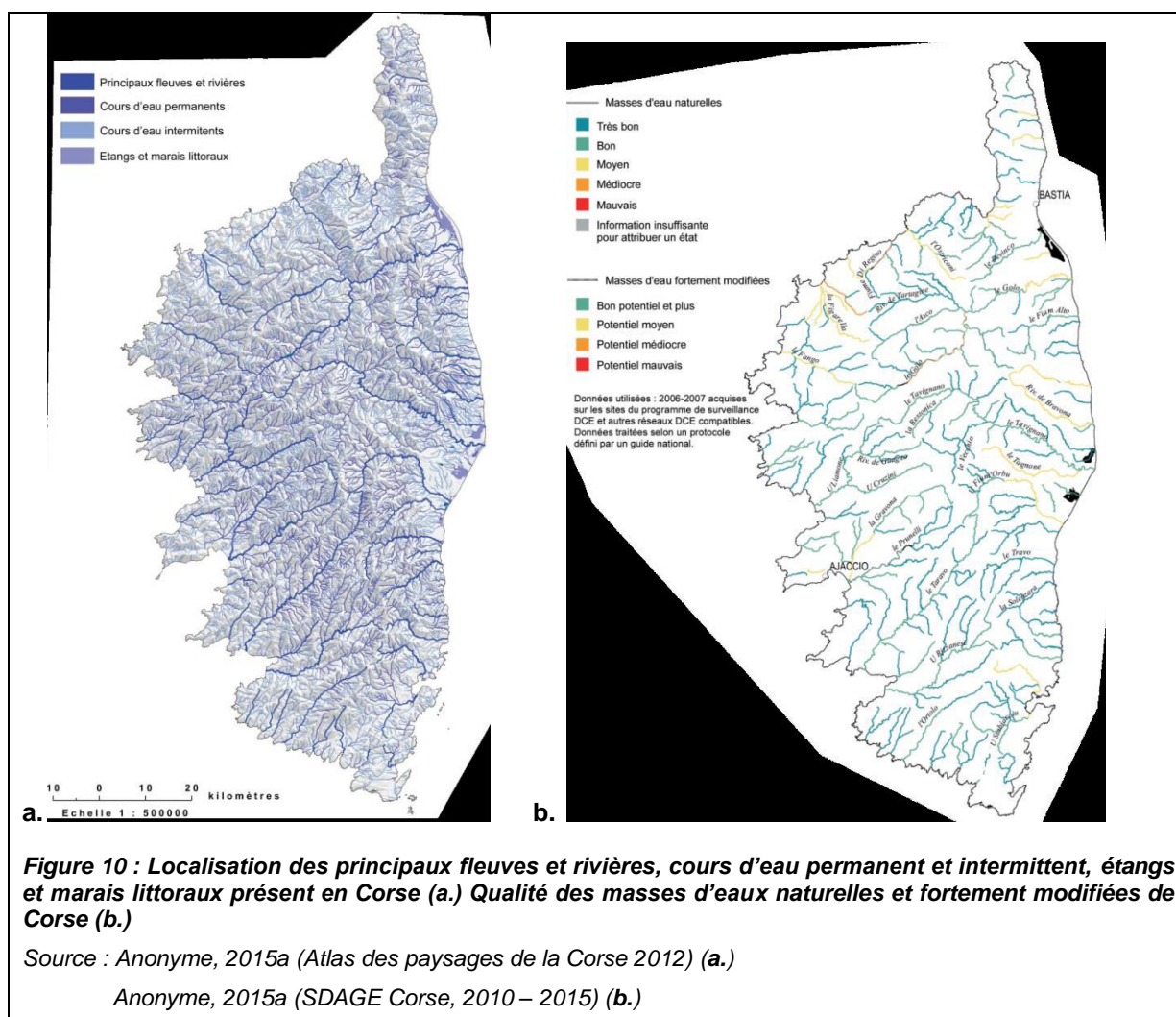
Un cours d'eau permanent, le ruisseau de Lava, a comme affluent un autre cours d'eau permanent, le ruisseau de Loriaggiu, avant de se jeter en Méditerranée (Figure 10a.)

Le ruisseau de Lava, principal ruisseau de la zone d'étude, coule globalement de l'Est vers l'Ouest sur 12,6 km en traversant les communes d'Alata, d'Appietto et de Calcatoggio. Il a son embouchure en Méditerranée sur la commune d'Appietto juste au nord de la commune d'Alata dans le Golfe de Lava au niveau de la plage de Lava proche du Port Provençal (Annuaire Mairie.fr., 2016a).

Le ruisseau de Loriaggiu coule globalement de l'Est vers l'Ouest sur 7,3 km en traversant les communes d'Alata et d'Appietto et est un affluent du ruisseau de Lava (Annuaire Mairie.fr., 2016b).

Ces deux cours d'eau sont de bonnes qualités (Figure 10b.).

Un autre cours d'eau, le ruisseau de Funtana Viva, est un affluent de la mer Méditerranée au niveau du Golfe de Lava à Saltatoggiu proche de l'Anse de la Figuera. Ce ruisseau coule globalement du Sud vers le Nord sur 3,1 km en traversant la commune de Villanova. Il possède de nombreux affluents avec d'autres ruisseaux avant de se jeter en mer Méditerranée (Sandre, 2012).



Comme indiqué en introduction, la zone d'étude a été identifiée par le SDAGE de Corse 2010-2015 comme territoire pour lequel la mise en place d'un SAGE est nécessaire pour l'atteinte des objectifs fixés par la directive cadre sur l'eau de 2000 de l'Union Européenne (UE). Cette directive oblige tous les Etats membres de l'UE d'atteindre en 2015 « un bon état écologique et chimique des eaux » de surfaces, souterraines et côtières. Les objectifs du SDAGE de Corse pour le ruisseau de Lava est d'atteindre en 2015 un « bon état écologique » et un « bon état chimique » avec un risque négatif de non atteinte de cet objectif (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux, 2011). Le SDAGE a fixé exactement les mêmes objectifs pour la masse d'eau côtière incluant le Golfe de Lava pour 2015. En plus de ces objectifs, le SDAGE impose des mesures complémentaires. La mesure qui doit être

prise dans le Golfe de Lava est d'aménager les sites naturels et d'organiser les activités, les usages et la fréquentation du littoral (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux, 2011).

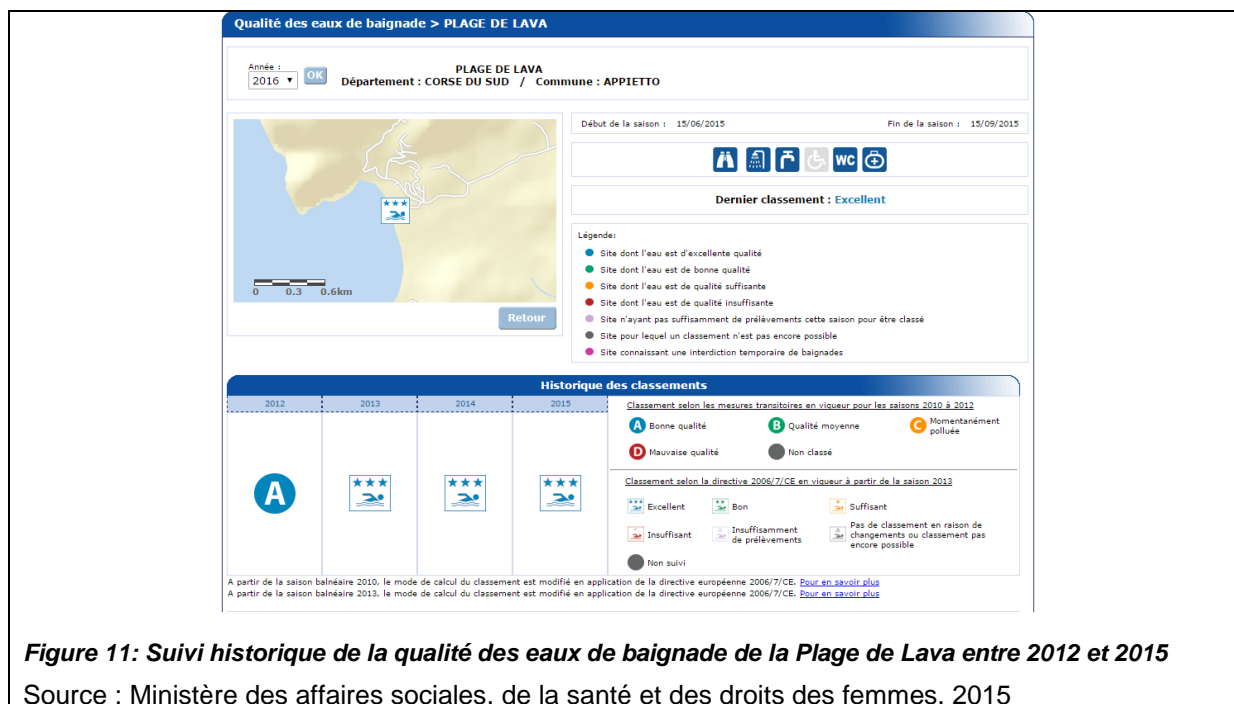
## 2.2.1.2. Eaux marines

### 2.2.1.2.1. Données existantes

Un suivi de la qualité des eaux de baignade est réalisé sur les plages du Golfe de Lava :

- Plage de Lava, commune Appietto

La qualité des eaux de baignade sur la Plage de Lava est excellente entre 2012 et 2015 (Figure 11).



**Figure 11: Suivi historique de la qualité des eaux de baignade de la Plage de Lava entre 2012 et 2015**

Source : Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes, 2015

- Costi di Villanova, commune de Villanova

La qualité des eaux de baignade de Costi di Villanova est excellente entre 2012 et 2015 (Figure 12).



**Figure 12: Suivi historique de la qualité des eaux de baignade de Costi di Villanova entre 2012 et 2015**

Source : Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes, 2015

## 2.2.1.2.2. Acquisition de nouvelles données

De nouvelles données concernant la qualité des eaux marines ont été obtenues lors des missions terrains.

### ► Positionnement des stations de prélèvement

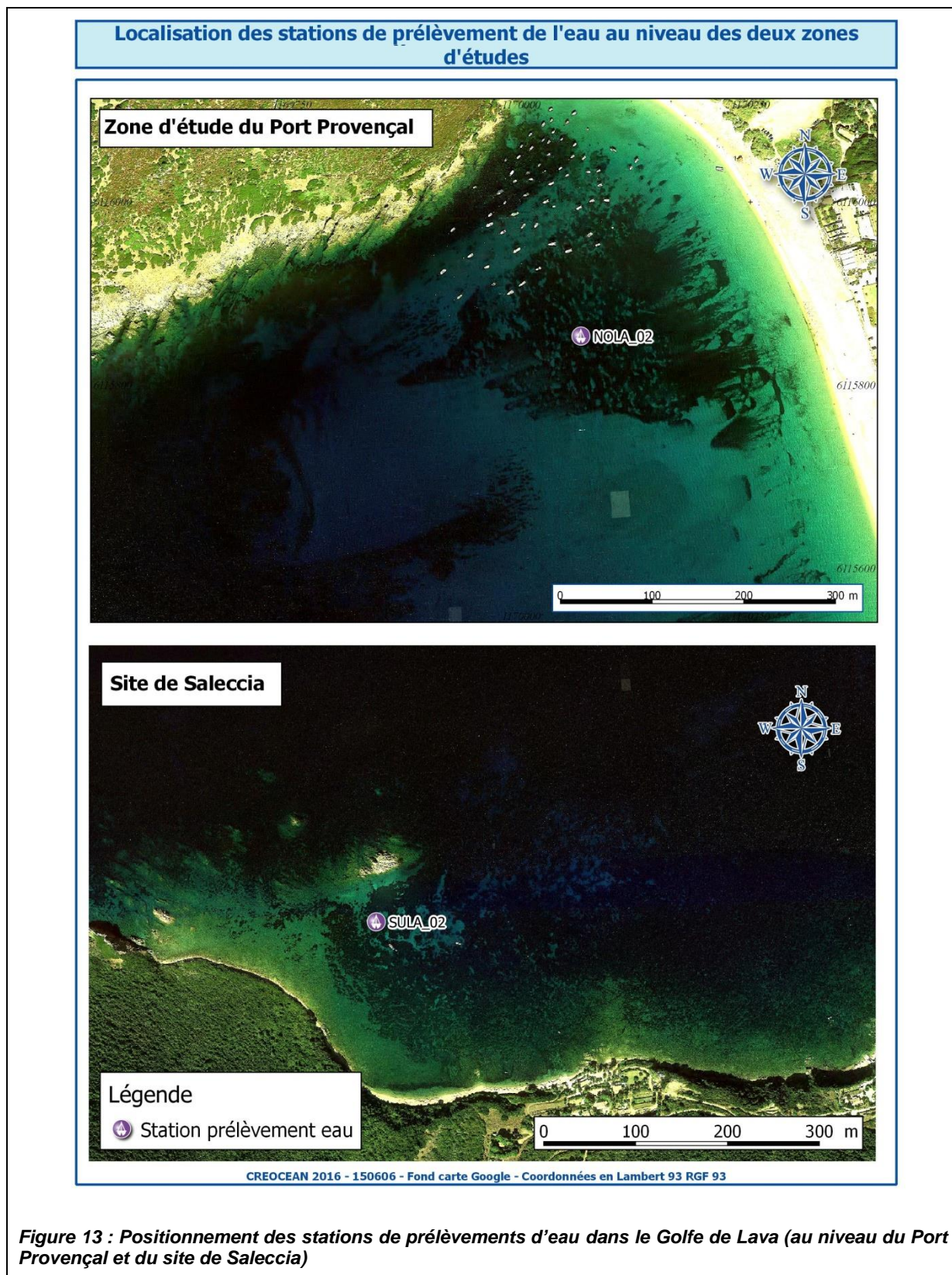
Le positionnement des stations de prélèvement est réalisé à l'aide d'un GPS Garmin 276C d'une précision inférieure à 5 m.

Le plan d'échantillonnage comprend deux stations de prélèvements d'eau à NOLA 2 et SULA 2 (Tableau 1) destinés aux analyses physico-chimiques et bactériologiques. Leur position est similaire à celle des prélèvements de sédiment (Figure 13).

**Tableau 1 : Coordonnées géographique et profondeur des stations de prélèvement d'eau**

	Coordonnées géographique (WGS 84 – Degré minutes millième)		Profondeur (en m)
	Latitude	Longitude	
NOLA 2	41°59.4836 N	008°39.956 E	9,1 m
SULA 2	41°58.2339 N	008°37.9348 E	6,4 m





► Mode de prélèvement et conditionnement

A chacune des deux stations NOLA 2 et SULA 2, des prélèvements d'eau ont été réalisés dans la colonne d'eau en sub-surface. Ces prélèvements ont été effectués le 18 mai 2016.

Le conditionnement a été réalisé selon les prescriptions du laboratoire. L'échantillon d'eau correspondant à chaque station a été conditionné dans 3 flacons en plastiques et 4 flacons en verre.

Les échantillons ont ensuite été conditionnés dans des glacières et envoyés par transporteur au laboratoire.

► Laboratoire d'analyse

Les échantillons ont été confiés au laboratoire EUROFINS pour analyse.

**EUROFINS Analyses pour l'environnement**  
**5 rue d'Otterswiller**  
**67700 SAVERNE**

► Paramètres physico-chimiques et bactériologiques analysés

A chacune des deux stations NOLA 2 et SULA 2, un profil de température, de pH, de salinité, d'oxygène dissous et de turbidité a été réalisé sur toute la colonne d'eau à l'aide d'une sonde multi paramètres (YSI multiprobe 6920, YSI 560 MPS, YSI Incorporated Yellow Springs, OH, USA) présenté en Figure 14.

Ces mesures ont été effectuées le 18 mai 2016.



**Figure 14 : Sonde multiparamètres YSI 6920 (à gauche) et terminal YSI 560 MPS (à droite)**

Sur chaque échantillon, une analyse chimique, bactériologique et une recherche des hydrocarbures a été effectuée. Les paramètres analysés dans l'eau de mer sont indiqués dans le Tableau 2.

**Tableau 2 : Méthode, limite de détection et analyse chimique, bactériologique et recherche des hydrocarbures dans les échantillons d'eau de mer prélevés**

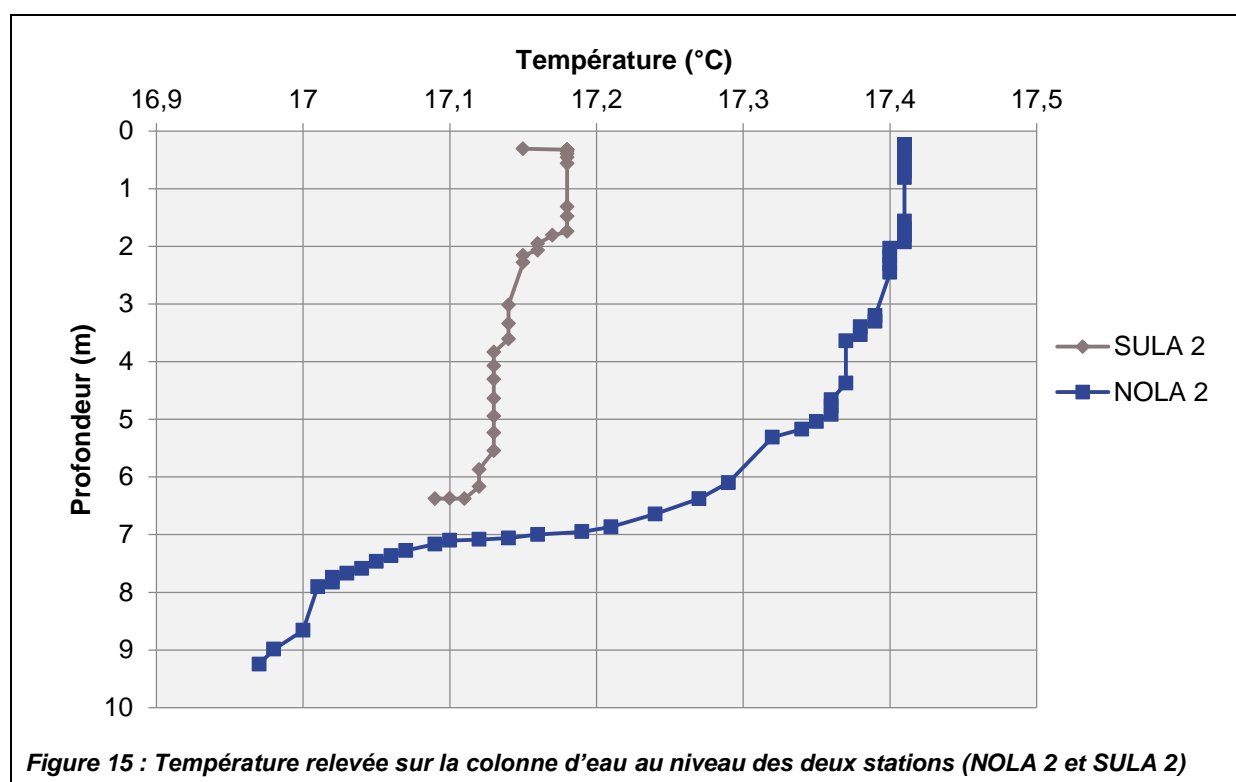
Paramètres	Méthodes	Limite de détection
<b>Chimie</b>		
Carbone Organique Total (COT)	NF EN 1484	0,2 mg/l
Matière en Suspension (MES)	NF EN 872	2 mg/l
Nitrates (NO <sub>3</sub> )	Méthode RNO	0,0062 mg/l
Azote ammoniacal	Méthode RNO	0,0018 mg/l
Orthophosphates (PO <sub>4</sub> )	Méthode RNO	0,0095 mg/l
<b>Bactériologie</b>		
<i>Escherichia coli</i> (Eaux superficielles et souterraines)	NF EN ISO 9308-3	
Entérocoques intestinaux	NF EN ISO 7899-1	
<b>Hydrocarbures</b>		
Indice Hydrocarbures C10 à C40 (HCT C10-C40)	Méthode interne	100 µg/l

### 2.2.1.2.3. Résultats

Les résultats complets des analyses de l'eau de mer au niveau des deux stations sont présentés en Annexe 1.

#### ► Mesure de la température

Le profil de température (en °C) mesuré au sein de la colonne d'eau au niveau des deux stations, NOLA 2 et SULA 2, est présenté en Figure 15.



La température est un paramètre fondamental pour évaluer les caractéristiques des masses d'eau car elle joue un rôle important dans la variabilité des cycles biologiques (Ifremer, 2009).



La température est plus chaude en surface (17,41 °C à NOLA 2 et 17,15 °C à SULA 2) qu'en profondeur (16,97 °C à 9,2 m de profondeur à NOLA 2 et 17,11 °C à 6,3 m de profondeur à SULA 2).

► Mesure de la salinité

Le profil de saliné (en ppt) mesuré au sein de la colonne d'eau au niveau des deux stations, NOLA 2 et SULA 2, est présenté sur la Figure 16. La salinité représente la proportion des sels minéraux dissous dans l'eau de mer (Ifremer, 2009). La salinité en ppt (part per thousand) est la quantité en grammes de sels secs dissous dans un kilogramme d'eau de mer.

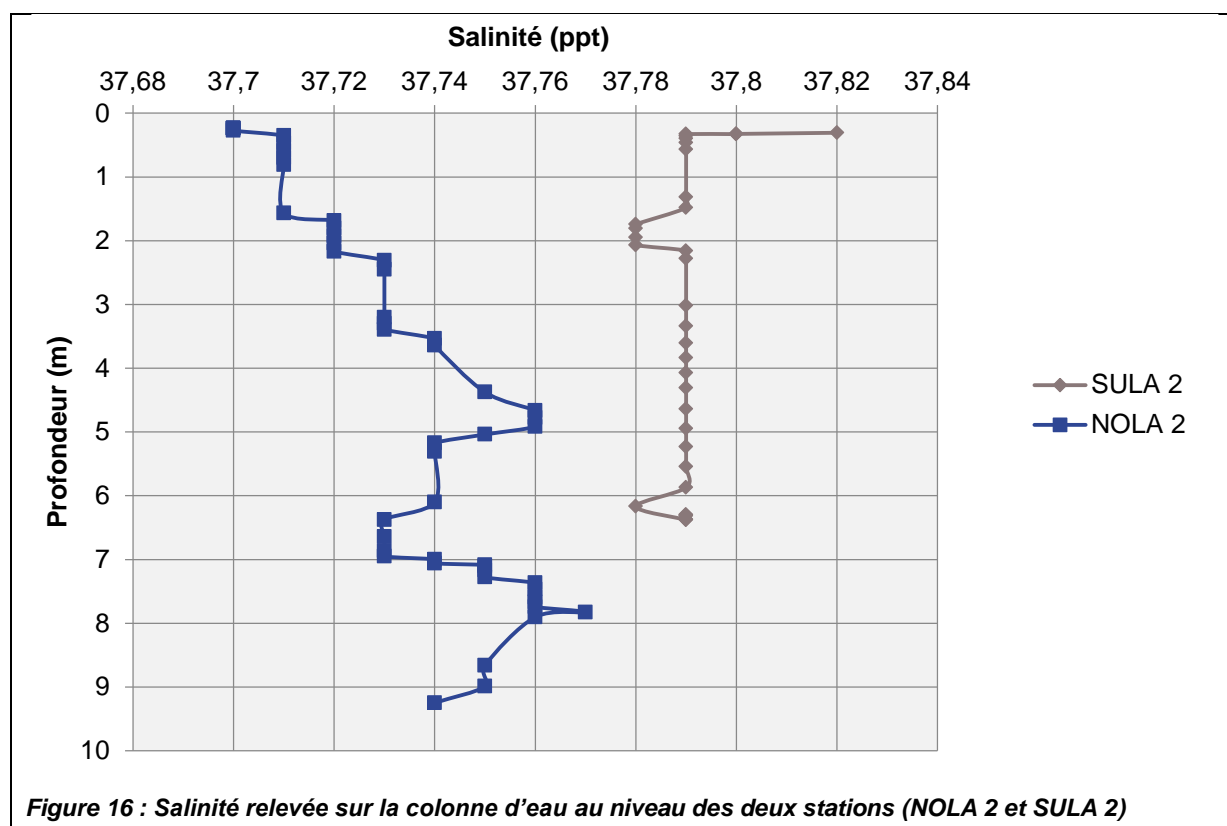


Figure 16 : Salinité relevée sur la colonne d'eau au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2)

La salinité de surface présente à NOLA 2 est de 37,70 ppt et de 37,82 ppt à SULA 2. La salinité à 9,2 m de profondeur à NOLA 2 est de 37,74 ppt et de 37,79 ppt à 6,3 m de profondeur à SULA 2.

La salinité à SULA 2 ne varie quasiment pas avec la profondeur (la plus grosse variation de salinité a lieu entre la surface et 0,32 m de profondeur : diminution de salinité de 37,82 ppt à 37,79 ppt).

A NOLA 2, la salinité varie de manière extrêmement variable (la salinité augmente entre la surface et 4,9 m de profondeur de 37,70 ppt à 37,76 ppt, diminue ensuite jusqu'à 6,9 m de profondeur à 37,76 ppt pour ré-augmenter jusqu'à 7,8 m de profondeur à 37,77 ppt et pour finir diminuer jusqu'à 9,2 m de profondeur à 37,74).

### ► Mesure du pH

Le pH mesuré au sein de la colonne d'eau au niveau des deux stations, NOLA 2 et SULA 2, est présenté en Figure 17.

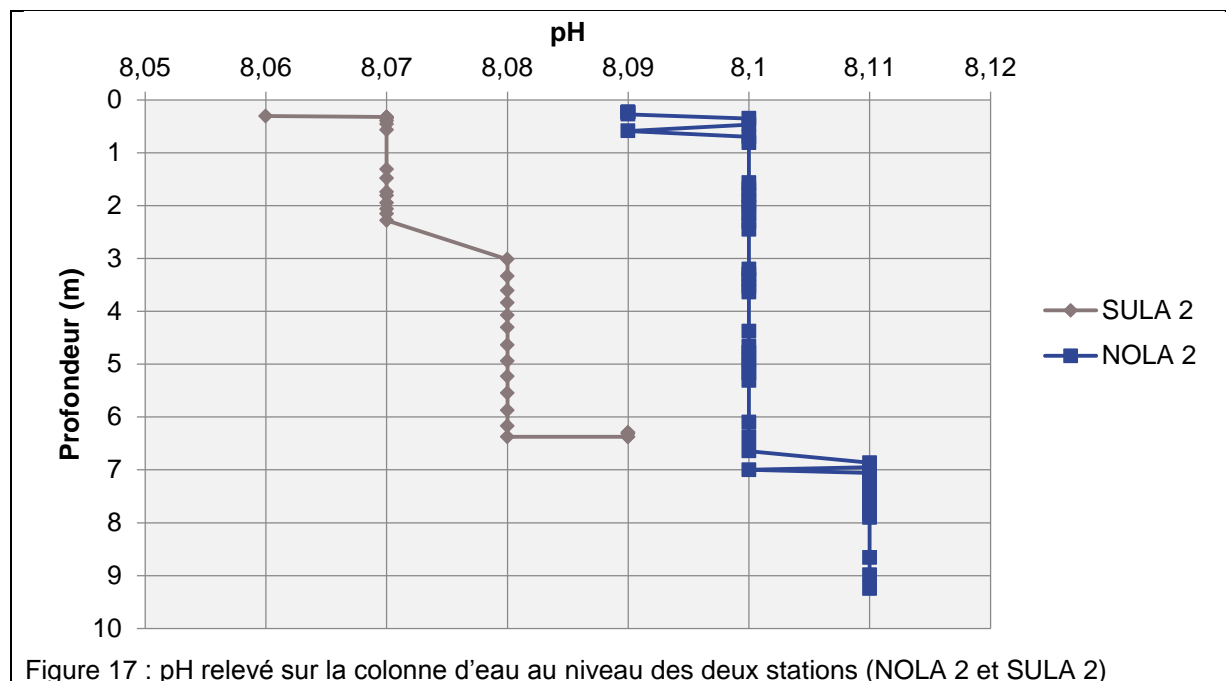


Figure 17 : pH relevé sur la colonne d'eau au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2)

Les valeurs de pH sont comprises entre 8,09 (en surface) et 8,11 (à 9,2 m de profondeur) sur toute la colonne d'eau à NOLA 2 et entre 8,06 (en surface) et 8,09 (à 6,3 m de profondeur) à SULA 2 sur toute la colonne d'eau. Sur les deux stations, le pH augmente avec la profondeur.

Le pH exprime la concentration en ions hydrogène de la solution ( $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ ). Les eaux marines sont en général légèrement alcalines ( $7,9 < \text{pH} < 8,3$ ) et sujettes à de faibles variations (0,1 à 0,2 unité), du fait d'un effet tampon des sels dissous et des carbonates. La photosynthèse est consommatrice de  $\text{CO}_2$ , ce qui génère une augmentation du pH. Les valeurs élevées traduisent donc une forte production phytoplanctonique. Au niveau des deux stations, le pH présente des profils corrects.

### ► Mesure de l'Oxygène Dissous

La concentration en oxygène dissous (en % et en mg/l) mesurée au sein de la colonne d'eau au niveau des deux stations, NOLA 2 et SULA 2, est présentée en Figure 18.

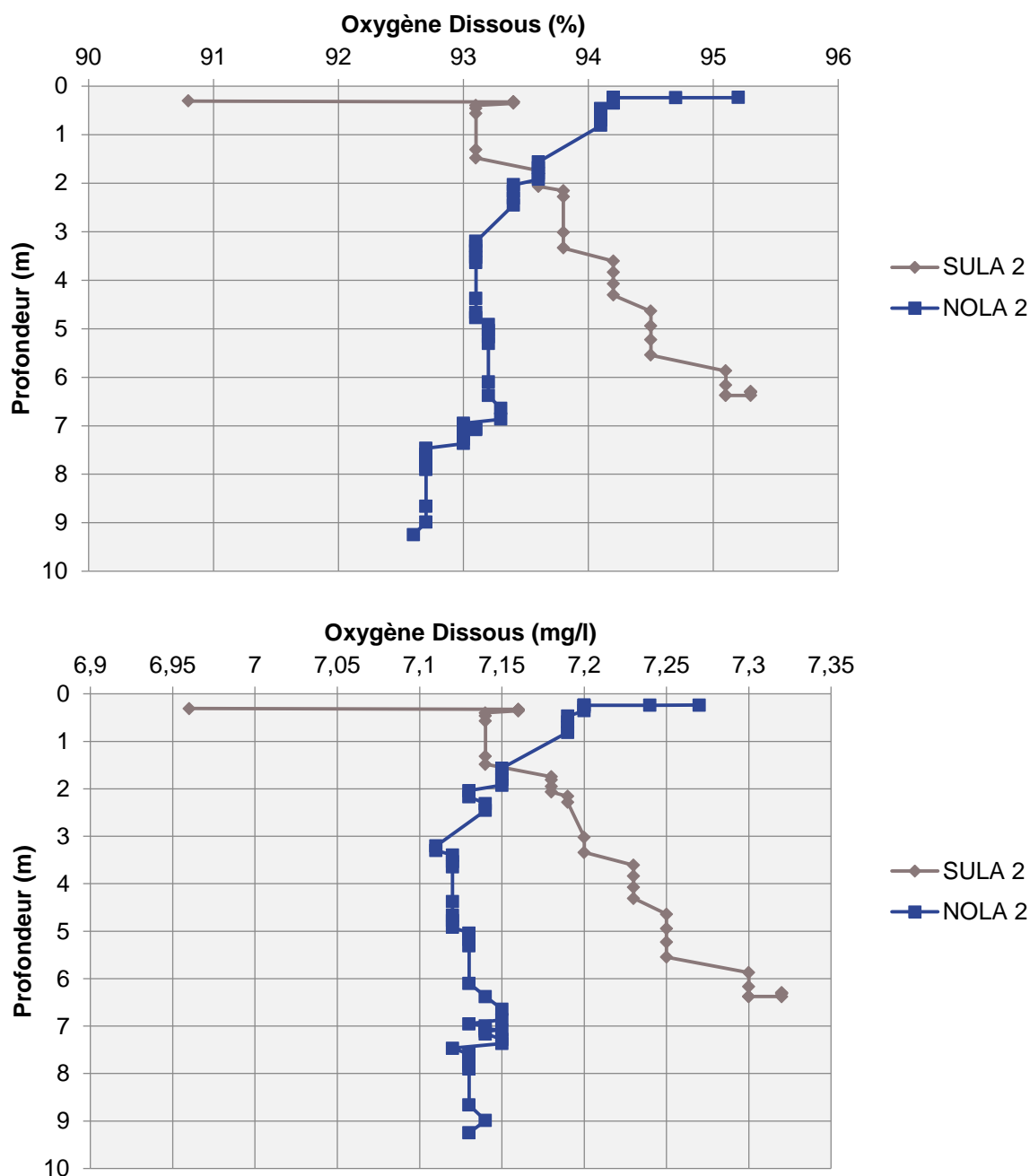


Figure 18 : Oxygène dissous relevé sur la colonne d'eau au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2)

L'oxygène dissous (OD) est un paramètre vital qui gouverne la majorité des processus biologiques des écosystèmes aquatiques. L'oxygène est peu soluble dans l'eau mais s'équilibre très vite à la surface avec l'atmosphère (Frontier, 1991). Les teneurs en oxygène dissous dans l'eau de mer dépendent des paramètres physiques (température et salinité) et biologiques (photosynthèse, respiration et dégradation des matières organiques). De manière générale, les concentrations en oxygène dissous varient entre 5 mg/l et 10 mg/l dans l'eau de mer (Frontier, 1991). Une bonne oxygénation est typiquement supérieure à 4 mg/l voire 5 mg/l. Quand les teneurs sont inférieures à 3

mg/l, on se trouve en présence de conditions défavorables à la vie marine. L'oxygène dissous est un bon indicateur du renouvellement, de la circulation et de la dynamique des eaux.

La concentration en oxygène dissous passe de 95,2 % OD en surface à 92,6 % OD à 9,2 m de profondeur sur la station de NOLA 2. Une baisse de la concentration en oxygène dissous est donc observée à NOLA 2. Le phénomène contraire est observé sur le site SULA 2, sur cette station la concentration en oxygène dissous augmente avec la profondeur (passe de 90,8 % OD en surface à 95,5 % OD à 6,3 m de profondeur).

L'eau de mer présente au niveau des deux stations est une eau bien oxygénée, favorable à la vie marine.

#### ► Mesure de la turbidité

La mesure de turbidité (en *Nephelométric Turbidity Unit* (NTU)), enregistrée au sein de la colonne d'eau au niveau des deux stations, NOLA 2 et SULA 2, est présentée en Figure 19.

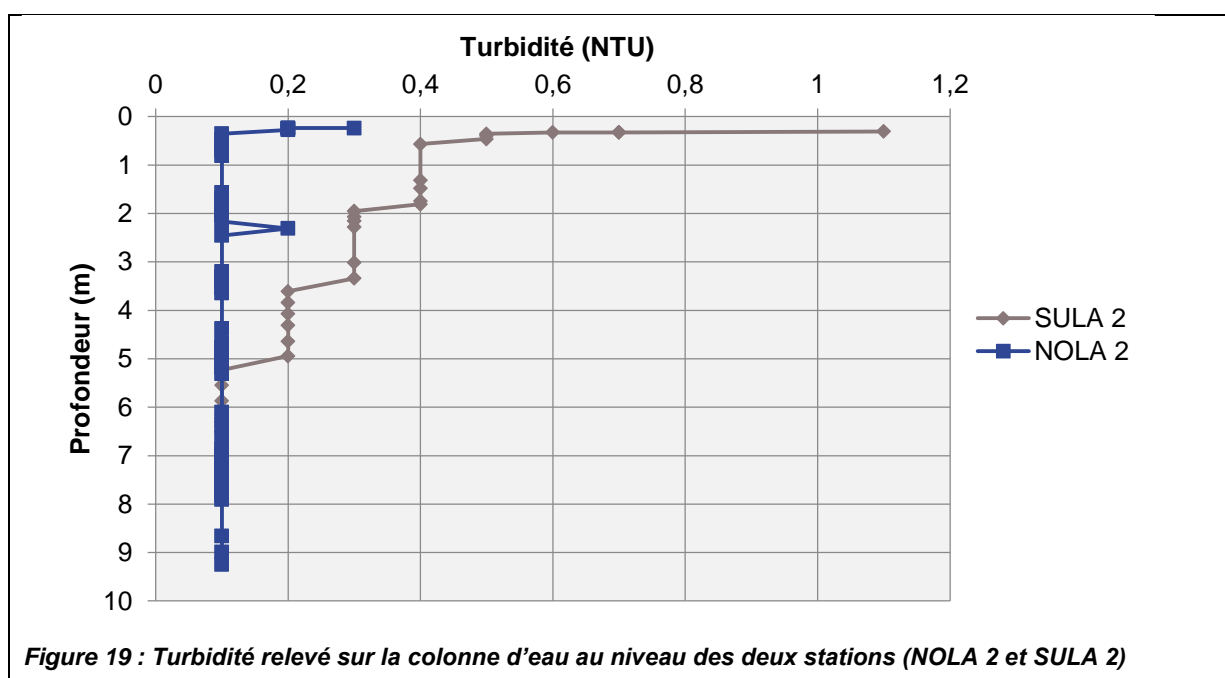


Figure 19 : Turbidité relevé sur la colonne d'eau au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2)

La turbidité de l'eau est liée à la présence de fines particules en suspension. Ces particules proviennent de la matière organique et minérale (argiles et limon) et de la matière végétale ou animale (plancton vivant ou mort). La turbidité varie en fonction de l'état de la mer, des apports continentaux principalement (rivières) et de la production planctonique. Une forte turbidité d'eau de mer empêche la propagation de la lumière dans la colonne d'eau et donc l'épaisseur de la couche photosynthétique (Aminot, 1983). Une eau est dite claire si sa turbidité est inférieure à 5 NTU, entre 5 NTU et 30 NTU cette eau est qualifiée de légèrement trouble et une turbidité supérieure à 35 NTU classe cette eau dans les eaux troubles (Elessia, 2014).

Au niveau des deux stations NOLA 2 et SULA 2, la turbidité diminue avec la profondeur. Cette diminution est beaucoup plus marquée au niveau de SULA 2 (turbidité de 1,1 NTU en surface à 0,1 NTU à 6,3 m de profondeur). La turbidité de la station NOLA 2 passe de 0,3 NTU en surface à 0,1 NTU à 9,3 m de profondeur.

Au niveau des deux stations, la turbidité de l'eau est inférieure à 5 NTU. Selon le classement défini ci-dessus, l'eau prélevée au niveau des deux stations est dite claire.

► Analyses physico-chimiques et bactériologiques

Les résultats des analyses physico-chimiques et bactériologiques sur l'eau de mer au niveau des deux stations sont présentés dans le Tableau 3. Les résultats obtenus ont été comparés à la grille d'évaluation de la qualité des eaux de lagunes françaises établies par l'IFREMER en 2001 (Tableau 4). Cette grille est utilisée par défaut en raison du manque de référence en ce qui concerne la qualité physico-chimique des eaux côtières de Méditerranée.

**Tableau 3 : Résultats des analyses physico-chimiques et bactériologiques au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2)**

Paramètres	NOLA 2	SULA 2
<b>Chimie</b>		
Matières en suspension (mg/l)	<2	<2
Nitrates (mg/l)	0,0174	0,0112
Ammonium (mg/l)	<0.0018	<0.0018
Orthophosphates (mg/l)	0,0389	<0.0095
Carbone Organique Total (mg/l)	0,98	1,1
<b>Hydrocarbures</b>		
Indice Hydrocarbures C10 à C40 (CT C10-C40) (µg/l)	<100	<100
<b>Bactériologie</b>		
<i>Escherichia coli</i> (NPP/100 ml)	< 40	< 40
Entérocoques intestinaux (NPP/100 ml)	< 40	< 40

*En gris dans le tableau, les valeurs en dessous des seuils de détection du laboratoire.*

**Tableau 4 : Grille d'évaluation de la qualité des eaux de lagunes françaises**

Paramètres	Très bonne qualité	Bonne qualité	Qualité médiocre	Mauvaise qualité
Ammonium (mg/l)	<0,13	0,13 à 0,18	0,18 à 0,54	>0,54
Orthophosphates (mg/l)	<0,029	0,029 à 0,095	0,095 à 0,143	>0,143
Nitrates (mg/l)	<0,434	0,434 à 0,62	0,62 à 1,24	>1,24

Les résultats des analyses chimiques mettent en évidence deux types de résultats au niveau des deux stations. La concentration de certains paramètres analysés est située en dessous des limites de détection du laboratoire (les Matières en suspension et l'Ammonium à la station NOLA 2 et les Matières en suspension, l'Ammonium et les Orthophosphates à la station SULA 2), cela indique que les concentrations des paramètres analysés sont à l'état de trace ou nulle. Les autres paramètres analysés permettent de déterminer la qualité de l'eau côtière. D'après la grille d'évaluation de la qualité des eaux de lagunes françaises, l'eau côtière peut être qualifiée de très bonne ou de bonne

qualité. En effet, la concentration en Nitrates au niveau des deux stations ( 0,0174 mg/l à NOLA 2 et 0,0112 mg/l) permet de qualifier l'eau de très bonne qualité (concentration inférieure à 0,434 mg/l). La concentration en Orthophosphates au niveau de SULA 2 (0,0389 mg/l) permet de qualifier l'eau de mer de bonne qualité (concentration comprise entre 0,434 mg/l et 0,62 mg/l). Les valeurs mesurées sur les prélèvements d'eau de mer en carbone organique total n'ont pu être interprétées en l'absence de référentiel de comparaison défini sur la base des valeurs réglementaires et de la bibliographie disponible.

Les résultats des analyses en hydrocarbures (Indice Hydrocarbures C10 à C40) sont en dessous des limites de détection du laboratoire au niveau des deux stations. Les concentrations en hydrocarbures sont donc à l'état de trace ou nulle au niveau des deux stations.

Les résultats des analyses bactériologiques pour les deux paramètres recherchés au niveau des deux sites sont inférieures à 40 NPP/100 ml. Cette valeur peut être considérée comme la limite de détection du laboratoire même si celle-ci n'est pas précisée dans la feuille de résultat. Les concentrations en *Escherichia coli* et en Entérocoques intestinaux sont donc à l'état de trace ou nulle au niveau des deux stations.

Les analyses physico-chimiques permettent de qualifier cette eau comme étant de très bonne voire de bonne qualité pour certains paramètres (les Nitrates pour les stations NOLA 2 et SULA 2, et les Orthophosphates pour la station NOLA 2). Les concentrations des autres paramètres (les Matières en suspension, l'Ammonium à la station NOLA 2 et les Matières en suspension, l'Ammonium et les Orthophosphates à la station SULA 2) sont à l'état de trace ou nulle (en dessous du seuil de quantification du laboratoire).

Les analyses bactériologiques (recherche des *Escherichia coli* et des Entérocoques intestinaux) et en hydrocarbures (Indice Hydrocarbures C10 à C40) au niveau des stations NOLA 2 et SULA 2 indiquent que les concentrations des paramètres recherchés pour qualifier les eaux côtières sont uniquement présent à l'état de traces ou nulles (en dessous du seuil de détection du laboratoire).

## 2.2.2. Qualité des sédiments dans la zone d'étude

### 2.2.2.1. Données existantes

Des données sur la qualité du sédiment de la zone d'étude sont inexistantes.

### 2.2.2.2. Acquisition des nouvelles données

Les nouvelles données ont été obtenues lors des missions terrains.

#### 2.2.2.2.1. Positionnement des stations de prélèvement

Le positionnement des stations de prélèvement a été réalisé à l'aide d'un GPS Garmin 276C d'une précision inférieure à 5 m.

Le plan d'échantillonnage comprend deux stations de prélèvement de sédiment NOLA 2 et SULA 2 (Tableau 5) destinés aux analyses physico-chimiques et granulométriques. Les échantillons vont être envoyés au laboratoire d'analyse. Leurs positions sont présentées en Figure 20.

**Tableau 5 : Coordonnées géographique et profondeur des stations de prélèvement de sédiment pour les analyses physico-chimiques et granulométriques**

	Coordonnées géographique (WGS 84 – Degré minutes millième)		Profondeur (en m)
	Latitude	Longitude	
NOLA 2	41°59.4836 N	008°39.956 E	9,1 m
SULA 2	41°58.2339 N	008°37.9348 E	6,4 m

Trois autres prélèvements ont été effectués sur trois stations différentes, NOLA 1, NOLA 7 et NOLA 9 (Tableau 6), dans la zone du Port Provençal afin d'analyser les paramètres granulométriques. Les échantillons ont été envoyés aux équipes de CREOCEAN de La Rochelle pour analyse. Les résultats de ces analyses serviront d'aide pour réaliser la cartographie des fonds marins. Leurs positions sont présentées en Figure 20.

**Tableau 6 : Coordonnées géographique et profondeur des stations de prélèvement de sédiment pour les analyses granulométriques**

	Coordonnées géographique (WGS 84 – Degré minutes millième)		Profondeur (en m)
	Latitude	Longitude	
NOLA 1	41°59.5106 N	008°40.0481 E	5,1 m
NOLA 7	41°59.5376 N	008°39.8528 E	12 m
NOLA 9	41°59.4378 N	008°39.7503 E	18,9 m



Localisation des stations de prélèvement des sédiments au niveau des deux zones d'études

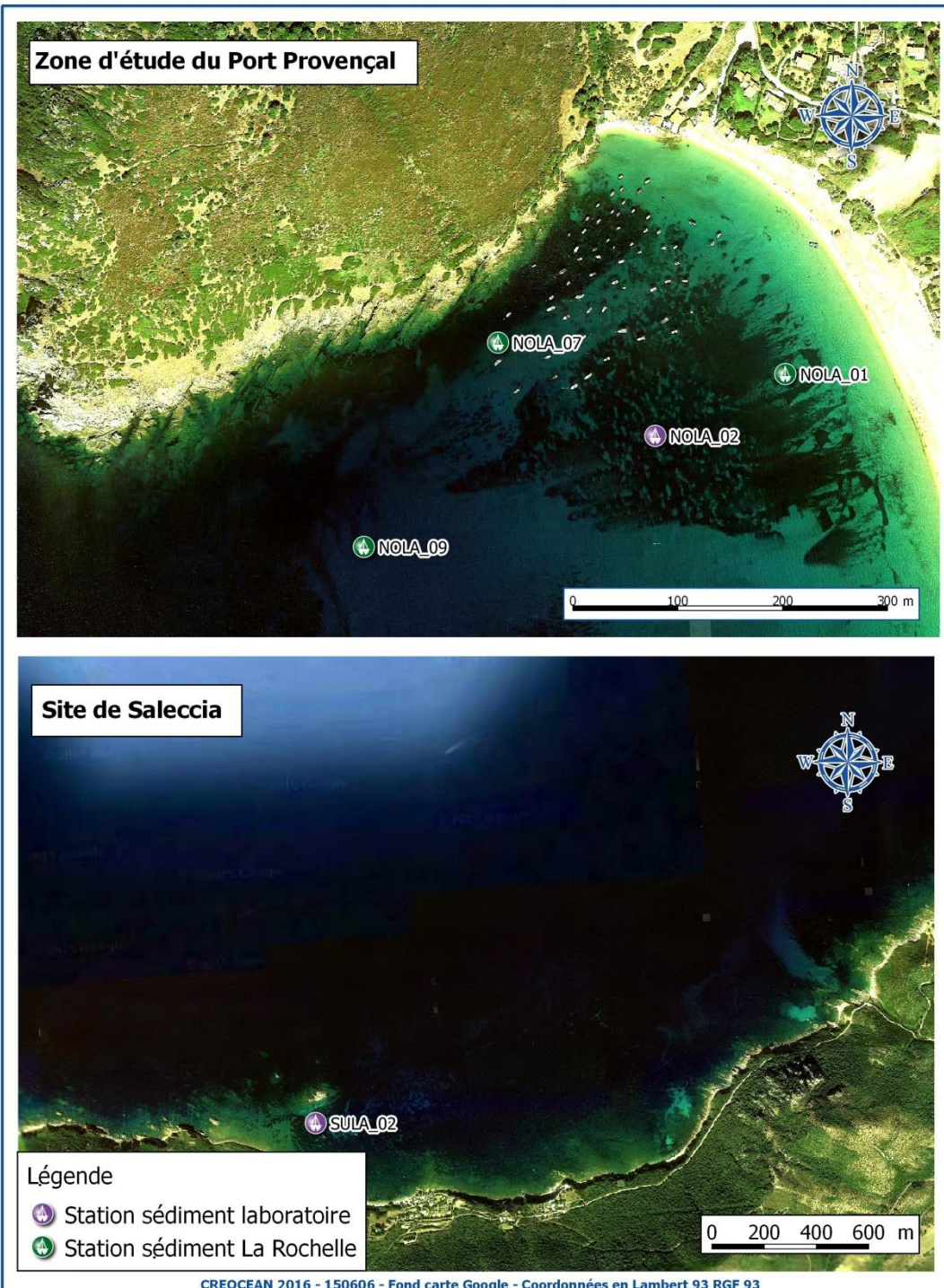


Figure 20 : Positionnement des stations de prélèvements de sédiment dans le Golfe de Lava (au niveau du Port Provençal et du site de Saleccia)



► Mode de prélèvement et conditionnement

A chacune des deux stations NOLA 2 et SULA 2, les prélèvements de sédiments pour les analyses ont été réalisés à l'aide d'une benne Van Veen (Figure 21). Ses caractéristiques sont : 15 cm x 15 cm en acier inoxydable, de masse à vide de 5 kg et de surface de prélèvement de 0,0225 m<sup>2</sup>. Elle permet l'échantillonnage des 5 à 10 premiers centimètres de sédiment.



**Figure 21 : Benne Van Veen en position ouverte sur fonds sableux**

Pour chaque station, NOLA 2 et SULA 2, cinq prélèvements élémentaires ont été collectés afin de fabriquer un échantillon moyen représentatif. C'est cet échantillon moyen qui a été analysé par le laboratoire.

Le conditionnement a été réalisé selon les prescriptions du laboratoire. L'échantillon de sédiment correspondant à chaque station a été conditionné dans 3 flacons en verre de 2 l.

Les échantillons sont ensuite conditionnés dans des glacières et envoyés par transporteur au laboratoire.

► Laboratoire d'analyse

Les échantillons NOLA 2 et SULA 2 ont été confiés au laboratoire EUROFINS pour analyse.

**EUROFINS Analyses pour l'environnement**  
**5 rue d'Otterswiller**  
**67700 SAVERNE**

► Paramètres physico-chimiques et granulométriques analysés

Sur les échantillons des deux stations, NOLA 2 et SULA 2, une analyse chimique, une recherche des hydrocarbures et une analyse granulométrique ont été effectuées. Les paramètres des sédiments recherchés sont indiqués dans le Tableau 7.

**Tableau 7 : Méthode, limite de détection et analyse chimique, bactériologique et recherche des hydrocarbures dans les échantillons de sédiments prélevés**

Paramètres	Méthodes	Limite de quantification
<b>Métaux</b>		
Aluminium (Al)	NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	5 mg/kg Masse Sèche (MS)
Arsenic(As)	NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1 mg/kg MS
Cuivre (Cu)	NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	5 mg/kg MS
Nickel (Ni)	NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1 mg/kg MS
Phosphore	NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1 mg/kg MS
Plomb (Pb)	NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	5 mg/kg MS
Zinc (Zn)	NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	5 mg/kg MS
Mercure (Hg)	NF EN 13346 Méthode B (Sol) - NF ISO 16772 (Sol) - Adaptée de NF ISO 16772 (Boue, Sédiments)	0,1 mg/kg MS
Cadmium (Cd)	NF EN ISO 17294-2 - NF EN 13346 Méthode B	0,1 mg/kg MS
Chrome (Cr)	NF EN ISO 17294-2 - NF EN 13346 Méthode B	0,1 mg/kg MS
Phosphore (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Calcul	
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</b>		
16 HAPs	NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0,002 mg/kg MS
<b>PolyChloroBiphényles (PCBs)</b>		
PCB 28	NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0,001 mg/kg MS
PCB 52	NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0,001 mg/kg MS
PCB 101	NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0,001 mg/kg MS
PCB 118	NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0,001 mg/kg MS
PCB 138	NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0,001 mg/kg MS
PCB 153	NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0,001 mg/kg MS
PCB 180	NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0,001 mg/kg MS
Somme PCB (7)	NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	
<b>Composés organoétains</b>		
Dibutylétain (DBT)	XP T 90-250	2 µg Sn/kg MS
Tributylétain (TBT)	XP T 90-250	2 µg Sn/kg MS
Tétra-butylétain (TeBT)	XP T 90-250	15 µg Sn/kg MS
Monobutylétain (MBT)	XP T 90-250	2 µg Sn/kg MS
Granulométrie	Méthode interne	

### 2.2.2.3. Résultats

Les résultats des analyses sur les sédiments au niveau des deux stations sont présentés en Annexe 2. Les résultats de la granulométrie de la station NOLA 2 et SULA 2 sont présentés respectivement en Annexe 3 et en Annexe 4.

#### 2.2.2.3.1. Les Métaux

Les résultats d'analyses concernant la concentration en métaux des sédiments présents dans les deux zones d'études sont présentés dans le Tableau 8. Les résultats obtenus sont ensuite comparés à la grille d'évaluation des métaux dans les sédiments (Tableau 9) afin de déterminer la qualité des sédiments.

**Tableau 8 : Résultats des analyses de la recherche des métaux dans les sédiments au niveau des deux stations de prélèvements (NOLA 2 et SULA 2)**

Paramètres	Unités	NOLA 2	SULA 2
Aluminium (Al)	mg/kg MS	2500	1440
Arsenic (As)	mg/kg MS	3,89	2,39
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<5,00	<5,00
Nickel (Ni)	mg/kg MS	2,02	2,30
Phosphore	mg/kg MS	465	211
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<5,00	11,3
Zinc (Zn)	mg/kg MS	10,3	14,7
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0.10	<0.10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0.10	<0.10
Chrome (Cr)	mg/kg MS	6,92	8,24
Phosphore (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	mg/kg MS	1070	483

En gris dans le tableau, les valeurs en dessous des seuils de détection du laboratoire.

**Tableau 9 : Grille d'évaluation des métaux dans les sédiments**

<b>Niveau d'enrichissement en matière organique</b> <b>Licari, 1998</b>
Faible
Moyen
Fort
Très fort

Métaux	Source Arrêté du 9 AOUT 2006 version 2008 et 2014			
mg/kg MS	< BdF	BdF à N1	N1 à N2	> N2
Arsenic	<4,4	4,4 à 25	25 à 50	>50
Aluminium	-	-	-	-
Cadmium	<0,5	0,5 à 1,2	1,2 à 2,4	>2,4
Chrome	<45	45 à 90	90 à 180	>180
Cuivre	<35	35 à 45	45 à 90	>90
Mercure	<0,2	0,2 à 0,4	0,4 à 0,8	>0,8
Nickel	<20	20 à 37	37 à 74	>74
Plomb	<47	47 à 100	100 à 200	>200
Zinc	<115	115 à 276	276 à 552	>552

Les résultats des analyses de recherche des métaux dans le sédiment des deux stations montrent une concentration en métaux soit inférieure au bruit de fond (Bdf) soit inférieure au limite de quantification du laboratoire d'analyse. Pour l'Aluminium, le Phosphore et le Phosphore (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) aucun seuil n'a été identifié permettant d'évaluer leur concentration dans les sédiments.

Au niveau de la NOLA 2, les métaux possédant une concentration inférieure au bruit de fond dans les sédiments sont l'Arsenic, le Nickel, le Zinc et le Chrome. Le Cuivre, le Plomb, le Mercure et le Cadmium ont une concentration dans les sédiments inférieure à la limite de quantification du laboratoire. Les sédiments des deux zones d'études sont donc enrichis de manière faible par les métaux ou présentent uniquement à l'état de trace.

### 2.2.2.3.2. Les HAPs

Les résultats d'analyses concernant la concentration en HAPs présents dans les deux zones d'études sont présentés dans le Tableau 10. Les résultats obtenus sont ensuite comparés à la grille d'évaluation des HAPs présent dans les sédiments (Tableau 11) afin de déterminer la qualité des sédiments.

**Tableau 10 : Résultats des analyses de la recherche en HAPs dans les sédiments au niveau des deux stations de prélèvements (NOLA 2 et SULA 2)**

Paramètres	NOLA 2	SULA 2
Naphtalène (mg/kg MS)	<0,002	<0,002
Acénaphthylène (mg/kg MS)	<0,002	<0,002
Acénaphène (mg/kg MS)	<0,002	<0,002
Fluorène (mg/kg MS)	<0,002	<0,002
Phénanthrène (mg/kg MS)	<0,002	0,0037
Anthracène (mg/kg MS)	<0,002	<0,002
Fluoranthène (mg/kg MS)	<0,002	0,0072
Pyrène (mg/kg MS)	<0,002	0,0062
Benzo(a)anthracène (mg/kg MS)	<0,002	0,0043
Chrysène (mg/kg MS)	<0,002	0,0049
Benzo(b)fluoranthène (mg/kg MS)	<0,002	0,0074
Benzo(k)fluoranthène (mg/kg MS)	<0,002	0,0026
Benzo(a)pyrène (mg/kg MS)	<0,002	0,0055
Dibenzo(a,h)anthracène (mg/kg MS)	<0,002	<0,002
Benzo(ghi)Pérylène (mg/kg MS)	<0,002	0,0033
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène (mg/kg MS)	<0,002	0,0035
Somme des HAP (mg/kg MS)	<0,032	0,049<x<0,061

En gris dans le tableau, les valeurs en dessous des seuils de détection du laboratoire.

**Tableau 11 : Grille d'évaluation en HAPs dans les sédiments**

<b>Niveau d'enrichissement en matière organique</b>
<b>Licari, 1998</b>
Faible
Moyen
Fort
Très fort

HAPs (mg/kg sec)	Arrêté du 17 Juillet 2014			
	< BdF	<N1	N1 à N2	> N2
Naphtalène		<0,16	0,16 à 1,13	>1,13
Acénaphthylène		<0,015	0,015 à 0,26	>0,26
Acénaphène		<0,04	0,04 à 0,34	>0,34
Fluorène		<0,02	0,02 à 0,28	>0,28
Anthracène		<0,085	0,085 à 0,59	>0,59
Phénanthrène		<0,24	0,24 à 0,87	>0,87
Fluoranthène		<0,6	0,6 à 2,85	>2,85
Pyrène		<0,5	0,5 à 1,5	>1,5
Benzo (a) anthracène		<0,26	0,26 à 0,93	>0,93
Chrysène		<0,38	0,38 à 1,59	>1,59
Benzo (b) fluoranthène		<0,4	0,4 à 0,9	>0,90
Benzo (k) fluoranthène		<0,2	0,2 à 0,4	>0,4
Benzo (a) pyrène		<0,43	0,43 à 1,015	>1,015
Dibenzo (a,h) anthracène		<0,06	0,06 à 0,16	>0,16
Benzo (ghi) pérylène		<1,7	1,7 à 5,65	>5,65
Indeno (1,2,3) pyrène		<1,1	1,1 à 5,65	>5,65

Les sédiments prélevés à NOLA 2 ont des concentrations sur l'ensemble des HAPs en dessous des limites de quantifications du laboratoire. Les sédiments de cette zone peuvent être considérés comme non pollués en HAPs.

Les sédiments prélevés à SULA 2 ont des concentrations en HAPS soit inférieures à la limite de détection du laboratoire (pour six HAPs : le Naphtalène, l'Acénaphthylène, l'Acénaphène, le Fluorène, l'Anthracène et le Dibenzo(a,h)anthracène) soit inférieur à N1 (pour dix HAPs : le Phénanthrène, le Fluoranthène, le Pyrène, le Benzo(a)anthracène, le Chrysène, le Benzo(b)fluoranthène, le Benzo(k)fluoranthène, le Benzo(a)pyrène, le Benzo(ghi)Pérylène et le Indeno (1,2,3-cd) Pyrène).

Les sédiments de cette zone peuvent être considérés comme pollués moyennement par les HAPs. Cette pollution peut être causée par la fréquentation de la zone par des bateaux à moteur de plaisanciers.

#### 2.2.2.3.3. Les PCBs

Les résultats d'analyses concernant la concentration en PCBs des sédiments présents dans les deux zones d'études sont présentés dans le Tableau 12. Les résultats obtenus sont ensuite comparés à la grille d'évaluation des métaux dans les sédiments (Tableau 13) afin de déterminer la qualité des sédiments.

**Tableau 12 : Résultats des analyses de la recherche en PCBs dans les sédiments au niveau des deux stations de prélèvements (NOLA 2 et SULA 2)**

Paramètres	NOLA 2	SULA 2
PCB 28 (mg/kg MS)	<0,001	<0,001
PCB 52 (mg/kg MS)	<0,001	<0,001
PCB 101 (mg/kg MS)	<0,001	<0,001
PCB 118 (mg/kg MS)	<0,001	<0,001
PCB 138 (mg/kg MS)	<0,001	<0,001
PCB 153 (mg/kg MS)	<0,001	<0,001
PCB 180 (mg/kg MS)	<0,001	<0,001
SOMME PCB (7) (mg/kg MS)	<0,007	<0,007

En gris dans le tableau, les valeurs en dessous des seuils de détection du laboratoire.

**Tableau 13 : Grille d'évaluation en PCBs dans les sédiments**

<b>Niveau d'enrichissement en matière organique</b> <b>Licari, 1998</b>
Faible
Moyen
Fort
Très fort

PCBs (µg/kg sec)	Arrêté 09 août 2006 modifié du 17 Juillet 2014			
	< BdF	<N1	N1 à N2	> N2
PCB 28		<5	5 à 10	>10
PCB 52		<5	5 à 10	>10
PCB 101		<10	10 à 20	>20
PCB 118		<10	10 à 20	>20
PCB 138		<20	20 à 40	>40
PCB 153		<20	20 à 40	>40
PCB 180		<10	10 à 20	>20

Les résultats des analyses de recherche des PCBs dans les deux zones d'études montrent une concentration en PCBs inférieure à la limite de détection du laboratoire. Les PCBs peuvent cependant être présents à l'état de trace au niveau des deux zones d'études.

Les deux zones d'études ne sont donc pas polluées par les PCBs.

#### 2.2.2.3.4. Les composés organoétains

Les résultats d'analyses concernant la concentration en composés organoétains des sédiments présents dans les deux zones d'études sont présentés dans le Tableau 14 Les résultats obtenus sont ensuite comparés à la grille d'évaluation des métaux dans les sédiments (Tableau 15) afin de déterminer la qualité des sédiments.

**Tableau 14 : Résultats des analyses de la recherche en composés organoétains dans les sédiments au niveau des deux stations de prélèvements (NOLA 2 et SULA 2)**

Paramètres	Unités	NOLA 2	SULA 2
Dibutylétain cation (DBT)	µg Sn/kg MS	<2,0	<2,0
Tributylétain cation (TBT)	µg Sn/kg MS	<2,0	<2,0
Tétra-butylétain (TeBT)	µg Sn/kg MS	<15	<15
Monobutylétain cation (MBT)	µg Sn/kg MS	<2,0	<2,0

En gris dans le tableau, les valeurs en dessous des seuils de détection du laboratoire.

**Tableau 15 : Grille d'évaluations des composés organoétains**

Niveau d'enrichissement en matière organique <i>Licari, 1998</i>
Faible
Moyen
Fort
Très fort

Composés organoétains (µg/kg sec)	Arrêté du 17 Juillet 2014			
	BdF	<N1	N1 à N2	> N2
Tributylétain		<100	100 à 400	>400

Les résultats des analyses de recherche des composés organoétains principaux (DBT, TBT, TeBT et MBT) dans les sédiments des deux zones d'études montrent une concentration de ces composés inférieure à la limite de quantification du laboratoire. Ces composés peuvent cependant être présents à l'état de trace.

Les sédiments des deux zones d'études ne sont donc pas pollués par les composés organoétains.

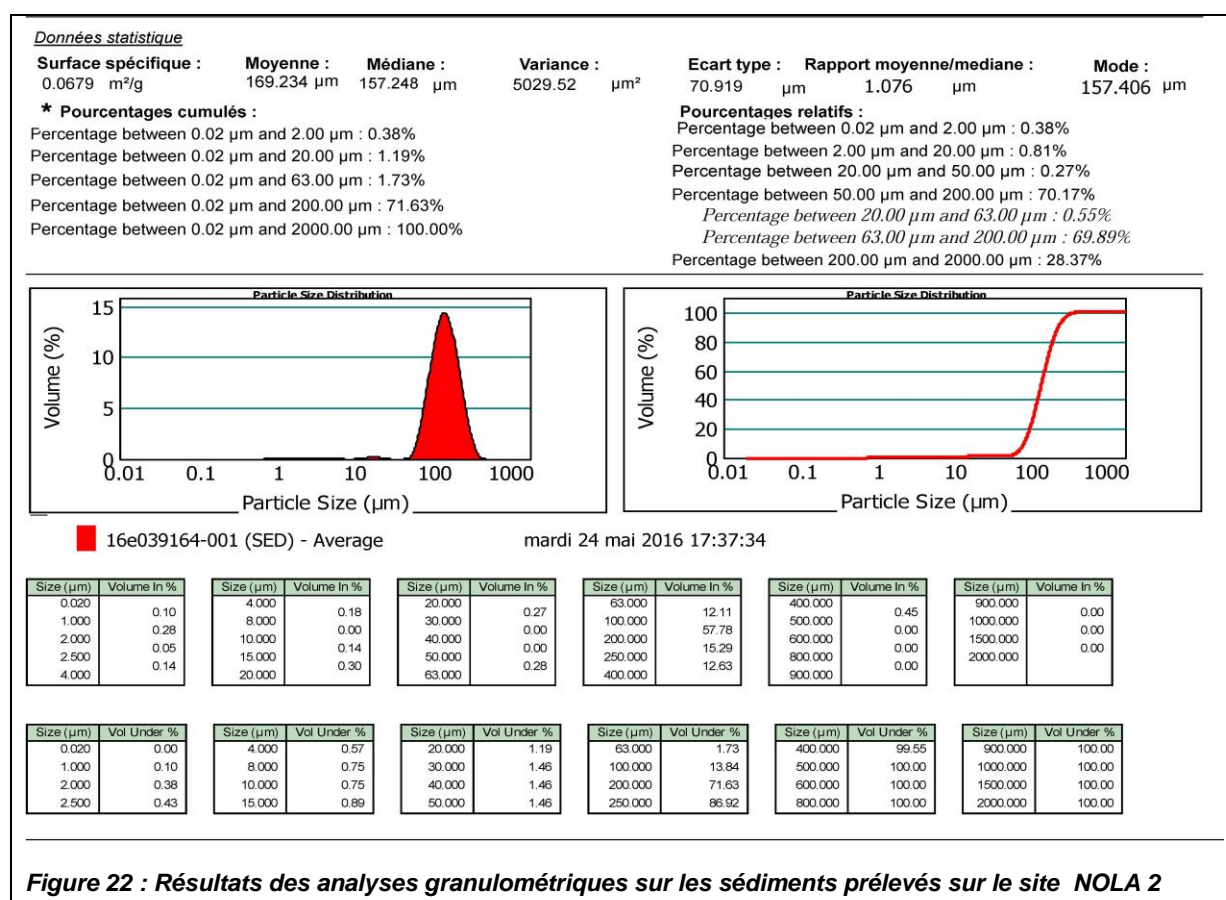
#### 2.2.2.3.5. La Granulométrie

Les résultats de la granulométrie des sédiments prélevés sur le site NOLA 2 sont présentés sur la Figure 22 et sur la Figure 23 pour les résultats de la granulométrie des sédiments prélevés sur le site SULA 2.

En milieu marin comme en milieu lagunaire, la différenciation des particules granulométriques (sable, silt, argile) est définie par la tailles des particules présente dans le sédiment. Pour traduire l'envasement du sédiment prélevé au niveau des deux stations, la classification d'Ibouily (1981) basé sur la teneur en pélites (pourcentage de représentation de la fraction fine inférieure à 63 µm) a été utilisée :

- ▶ Fraction pélitique <10 % : Sédiment de sables purs.
- ▶ Fraction pélitique comprise entre 10 % et 20 % : Sédiment sableux peu envasé.

- Fraction pélitique comprise entre 20 % et 40 % : Sédiment sableux envasé.
- Fraction pélitique comprise entre 40 % et 80 % : Sédiment très envasé.
- Fraction pélitique comprise entre 40 % et 60 % : Sédiment très envasé à dominante de sables.
- Fraction pélitique comprise entre 60 % et 80 % : Sédiment très envasé à dominante de vases.
- Fractions pélitique  $\geq 80$  % : Sédiment de vases pures.



**Figure 22 : Résultats des analyses granulométriques sur les sédiments prélevés sur le site NOLA 2**

L'analyse granulométrique des sédiments de la station NOLA 2 montre que les particules de taille comprise entre 100  $\mu$ m et 200  $\mu$ m dominent largement (57,78 % du volume total). La classe de taille dominante suivante correspond aux particules de tailles comprises entre 200  $\mu$ m et 250  $\mu$ m (15,29 % du volume total). La classe de taille suivante correspond aux particules comprise entre 250  $\mu$ m et 400  $\mu$ m (12,63 % du volume total). Les particules de taille comprise entre 63  $\mu$ m et 100  $\mu$ m arrive ensuite (12,11 % du volume total). Le volume des particules compris dans l'ensemble de ces classes de tailles (entre 63  $\mu$ m et 400  $\mu$ m) représente 97,81 % du volume total.

D'après la classification d'Ibouily, le sédiment de la station NOLA 2 est un sédiment de sable pur (le pourcentage de sédiment compris entre 0,02  $\mu$ m et 63  $\mu$ m représente 1,73 % du volume total).



Données statistique

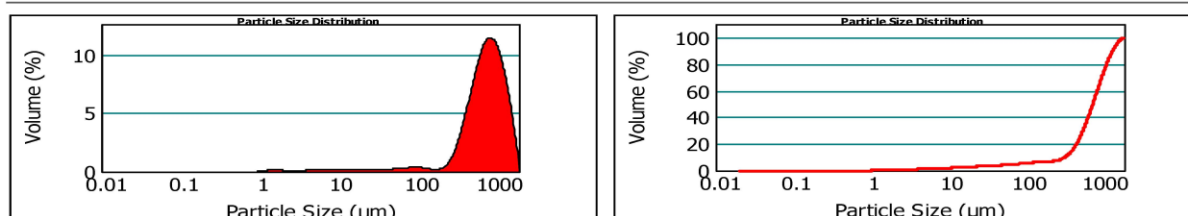
Surface spécifique : 0.055 m<sup>2</sup>/g Moyenne : 828.056 µm Médiane : 784.221 µm Variance : 181660.508 µm<sup>2</sup> Ecart type : 426.216 µm Rapport moyenne/médiane : 1.055 µm Mode : 866.225 µm

**\* Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.49%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 2.74%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 4.39%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 6.62%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.49%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 2.24%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 1.28%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 2.61%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 1.65%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 2.23%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 93.38%



16e039164-002 (SED) - Average

mardi 24 mai 2016 18:27:14

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.020	0.00	4.000	0.64	20.000	0.56	63.000	1.01	400.000	8.22	900.000	7.78
1.000	0.49	8.000	0.25	30.000	0.39	100.000	1.22	500.000	9.76	1000.000	24.33
2.000	0.16	10.000	0.49	40.000	0.32	200.000	0.57	600.000	19.73	1500.000	7.62
2.500	0.32	15.000	0.38	50.000	0.38	250.000	6.56	800.000	8.80	2000.000	
4.000		20.000		63.000		400.000		900.000			

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00	4.000	0.97	20.000	2.74	63.000	4.39	400.000	13.76	900.000	60.27
1.000	0.00	8.000	1.61	30.000	3.30	100.000	5.40	500.000	21.98	1000.000	68.05
2.000	0.49	10.000	1.86	40.000	3.69	200.000	6.62	600.000	31.74	1500.000	92.38
2.500	0.65	15.000	2.35	50.000	4.01	250.000	7.19	800.000	51.47	2000.000	100.00

**Figure 23 : Résultats des analyses granulométriques sur les sédiments prélevés sur le site SULA 2**

L'analyse granulométrique des sédiments prélevés à la station SULA 2 montre que les particules de tailles comprises entre 1000 µm et 1500 µm dominent fortement (24,33 % du volume total). Ensuite, ce sont les particules de taille comprise entre 600 µm et 800 µm qui dominent (19,73 % du volume total). La classe de taille dominante suivante comprend les particules de taille comprise entre 500 µm et 600 µm (9,76 % du volume total). Les particules rencontrées ensuite ont une taille comprise entre 800 µm et 900 µm (8,80 % du volume total). La classe de taille suivante comprend les particules comprises entre 400 µm et 500 µm (8,22 % du volume total). Il vient ensuite les particules de taille comprise entre 900 µm et 1000 µm (7,78 % du volume total) puis les particules de taille comprise entre 1500 µm et 2000 µm (7,62 % du volume total). Le volume des particules compris dans l'ensemble de ces classes de tailles (entre 400 µm et 2000 µm) représente 86,24 % du volume total. D'après la classification d'Iboully, le sédiment de la station SULA 2 est un sédiment de sable pur (le pourcentage de sédiment compris entre 0,02 µm et 63 µm représente 4,39 % du volume total).

#### 2.2.2.4. Synthèse

Les résultats des analyses physico-chimiques des sédiments montrent une bonne qualité des sédiments.

Les valeurs mesurées indiquent une contamination des sédiments faibles voire moyenne (en ce qui concerne la concentration de certains HAPs sur le site de SULA 2) d'après les arrêtés des critères de qualité de sédiment en vigueur. Cette contamination infime est certainement liée à la fréquentation de

la zone par des bateaux à moteurs de plaisanciers. Les concentrations des autres paramètres recherchés sont en dessous des limites de détection du laboratoire, ces composés peuvent être présent dans les sédiments mais uniquement à l'état de traces.

Le sédiment présent au niveau des deux zones d'études (au niveau du Port Provençal et sur le site de Saleccia) est un sédiment de sable pur d'après la classification d'Ibouily de 1981.

## **2.3. CARTOGRAPHIE DE LA NATURE DES FONDS DE LA ZONE D'ETUDE**

### **2.3.1. Données existantes**

Une identification grossière de la nature des fonds à l'aide de données déjà existantes dans la littérature a été effectuée. La localisation des différents types de substrat et des emplacements des Herbiers de Posidonie sur l'ensemble de la Corse sont présentés sur la Figure 24.

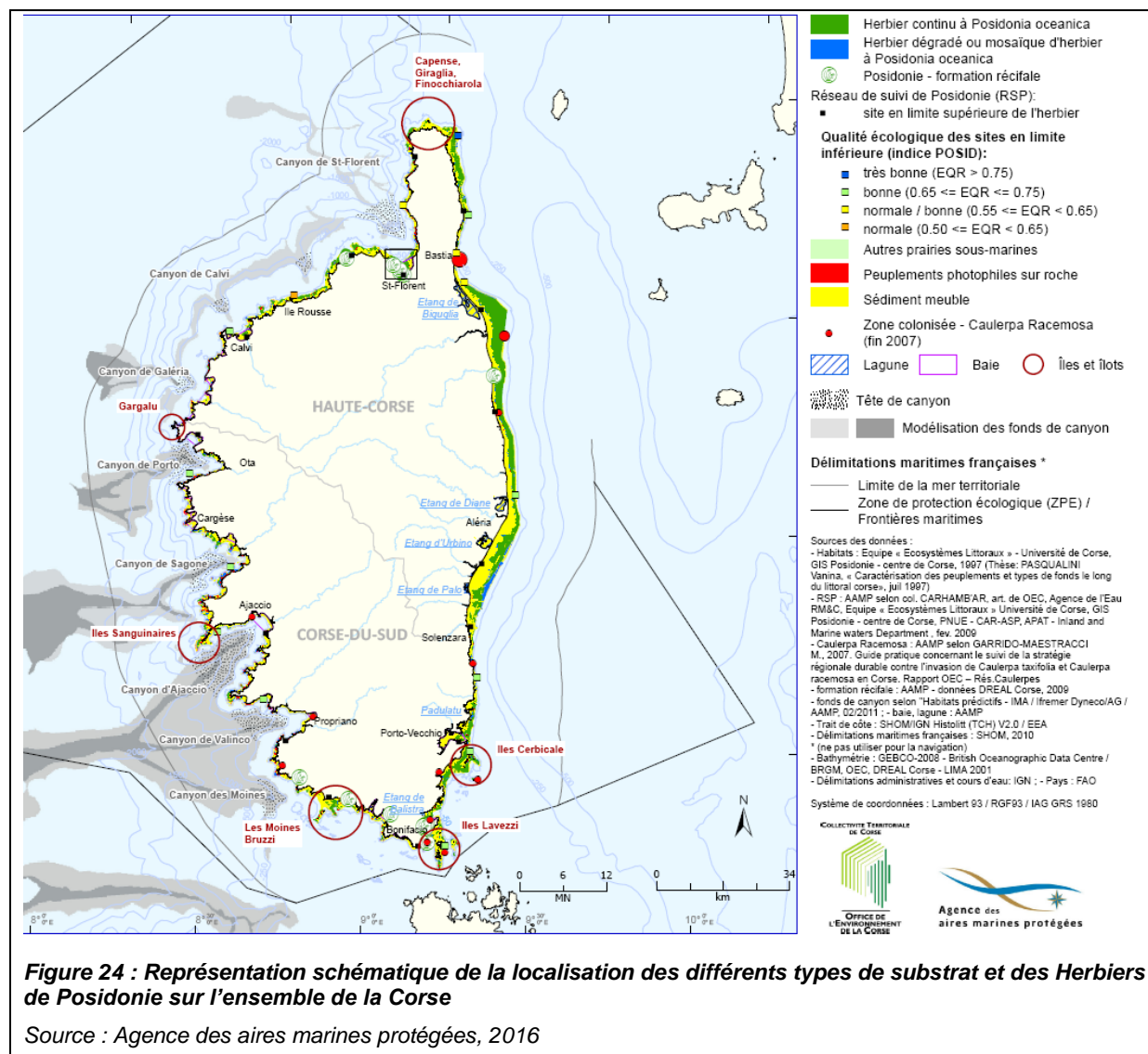
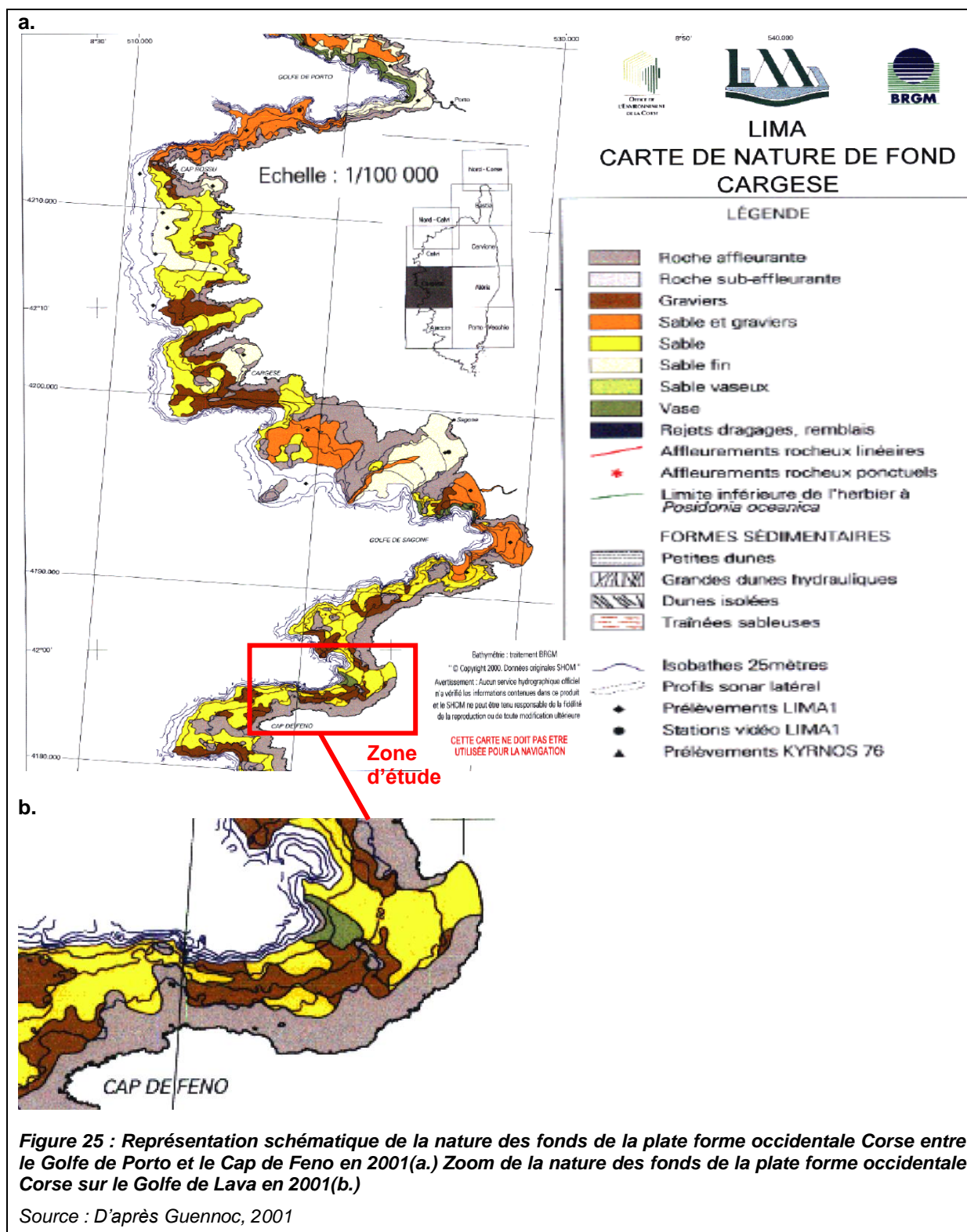


Figure 24 : Représentation schématique de la localisation des différents types de substrat et des Herbiers de Posidonie sur l'ensemble de la Corse

Source : Agence des aires marines protégées, 2016

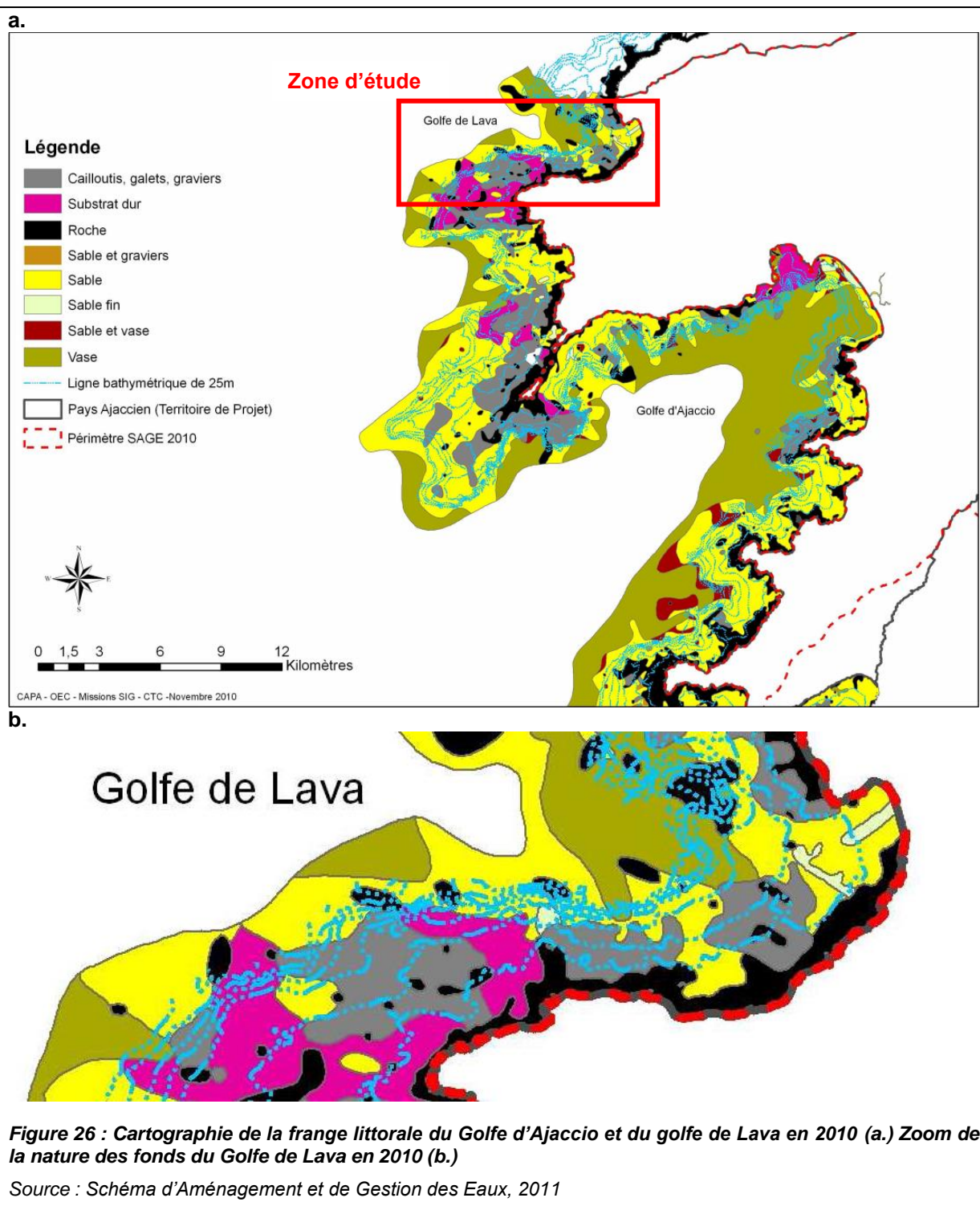
### 2.3.1.1. Nature des fonds

La carte de la nature des fonds de la plateforme occidentale de la Corse (Guennoc, 2001) indique que la côte ouest de la Corse située entre le Golfe de Porto et le cap de Feno est constituée de roche affleurante et sub-affleurante, de graviers et de sables de graviers, de sable et de sable fin et de sable vaseux et de vase (Figure 25a.). Le Golfe de Lava est constitué principalement de roche affleurante, d'une petite zone de sable au niveau de la plage de Lava et du Port Provençal et d'une très faible zone de gravier entre 0 m et 25 m de profondeur. De la vase est observée en plus des trois autres types de substrat entre 50 m et 100 m de profondeur (Figure 25b.).





La Figure 26a. présente la nature des fonds du Golfe d'Ajaccio et de Lava de 2010. Le Golfe de Lava (Figure 26b.) est constitué de sable fin, de sable, de roche, de substrat dur et de cailloutis, galets, graviers dans la zone des 0 - 25 m de profondeur. De la vase est aussi observée dans le Golfe de Lava entre 50 m et 75 m de profondeur.



Une comparaison de la nature des substrats du Golfe de Lava de 2001 (Figure 25) et de 2010 (Figure 26) montre que la zone n'a quasiment pas changé pendant 9 ans. Les deux études ont identifié sur les mêmes zones du sable, de la roche et de la vase. Une zone de sable fin est observable en 2010 au niveau de la plage de Lava, cette bande de sable fin est liée au dépôt de sédiment causé par l'embouchure du ruisseau de Lava.

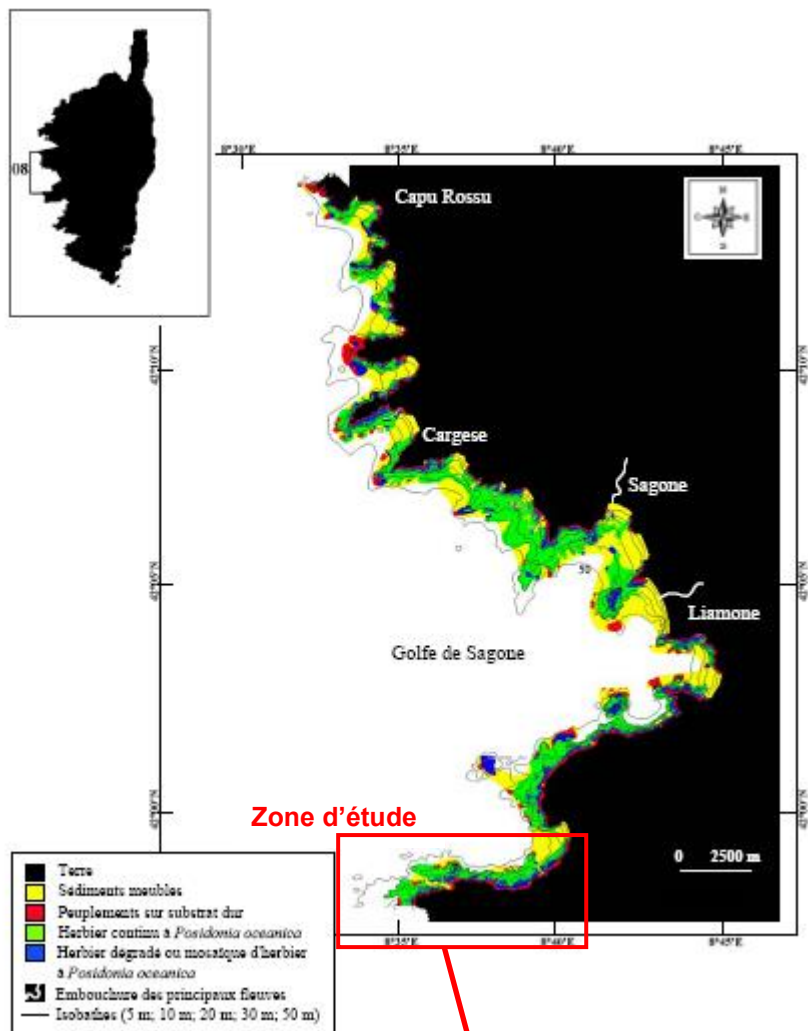
Cela montre que le substrat de la zone d'étude varie peu ou très lentement au cours du temps.

#### 2.3.1.2. Nature des Herbiers de Posidonie

Une identification grossière de la couverture des fonds marins d'une partie de la côte Ouest de la Corse par l'herbier *Posidonia oceanica* a été effectuée à l'aide de données déjà existantes dans la littérature. Comme dans la zone d'étude, le Golfe de Lava, et sur la côte Ouest de la Corse entre le Capu Rossu (au nord) et le Cap de Feno (au sud), la cartographie des herbiers de Posidonie établie en 1997 indique la présence de sédiment meuble (sable), d'un herbier continu de *Posidonia oceanica*, des peuplements sur substrat dur (roche) et d'un herbier dégradé ou une mosaïque d'herbier et de roche (Figure 27a. et Figure 27b.). Dans le dernier type de faciès, il est à noter qu'il n'est pas possible de cartographier les taches d'herbier qui colonisent la roche du fait de leur faible dimension compte tenu de l'échelle de la carte.



a.



b.

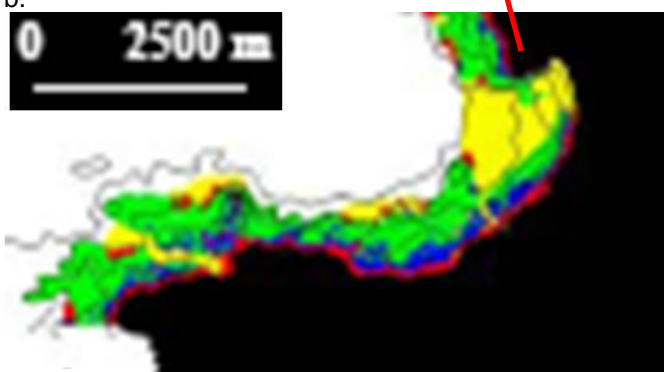


Figure 27 : Cartographie de l'herbier de *Posidonia oceanica* entre le Capu Rossu et le Cap de Feno (a.) Zoom de la cartographie de l'herbier *Posidonia oceanica* dans la zone d'étude, le Golfe de Lava (b.)

Source : Pasqualini, 1997

## 2.3.2. Acquisition de nouvelles données géophysiques et biocénologiques

Les nouvelles données ont été obtenues lors des missions terrains.

### 2.3.2.1. Zone d'étude

La zone d'étude est située au niveau du port Provençal, au Nord, et au niveau de Saleccia, au Sud.

### 2.3.2.2. Méthodologie

La description des fonds a été réalisée au travers de la mobilisation :

- d'une vedette de sondage de type semi-rigide de 5 m de long,
- d'un GPS RTK assurant un positionnement centimétrique tant en planimétrie qu'en altimétrie,
- d'un sondeur de sédiments de type Innomar qui permet la caractérisation des profondeurs et la description des caractéristiques géologiques de la sub-surface,
- d'un sonar à balayage latéral de type Klein 3000.

#### 2.3.2.2.1. Systèmes de positionnement

##### ► Systèmes de référence

**Référence horizontale.** Les coordonnées sont exprimées dans le système Lambert 93 - RGF93.

**Référence verticale.** Les profondeurs sont rapportées au zéro des cartes marines (ou zéro hydrographique, ZH). La réduction des sondes au ZH a été réalisée par application du modèle de géoïde RAC09 (conversion des hauteurs ellipsoïdales en altitudes rapportées au zéro du Nivellement Général de la Corse - NGC IGN78) et application de la constante de 0,37 m (position du ZH par rapport au NGC IGN78) donnée par le SHOM pour le port d'Ajaccio (SHOM, 2013).

Le positionnement centimétrique des données a été réalisé par utilisation d'un GPS RTK de type ProFlex800 constitué par une station de référence installée à terre et une station mobile embarquée. La communication entre la station GPS terrestre et la station mobile embarquée passe par liaison radio sur des fréquences proches de 445 MHz.

Le point d'implantation de la station GPS de référence a été calculé en s'appuyant sur les stations du réseau RGP (Réseau Géodésique Permanent) géré par l'IGN. Le point, en arrière de la plage de Lava, présente les coordonnées suivantes :

X_Lambert93	Y_Lambert93	Hauteur ellipsoïdale (m)	Altitude (m NGCIGN78)
1170285.93	6116031.70	51.033	3.539

#### 2.3.2.2.2. Sondeur de sédiments Innomar : bathymétrie et géologie de la sub-surface

L'utilisation d'un sondeur de sédiments de type Innomar, travaillant en bi-fréquence, a permis de caractériser les profondeurs du fond marin et la géologie de la sub-surface.

La réflexion de l'écho de haute-fréquence (signal acoustique proche de 100 kHz) se fait sur le fond marin et caractérise donc la hauteur de la colonne d'eau.

L'onde de basse-fréquence, réglée à 10 kHz, est plus énergisante et permet de pénétrer dans le sous-sol. La profondeur de pénétration dépend de la qualité des matériaux mais n'excède généralement pas 1 à 2 mètres sous le fond marin. Certains milieux ou certaines géométries constituent par ailleurs des masques acoustiques qui limitent fortement la pénétration du signal : ainsi par exemple, la pénétration du signal acoustique est nulle dans des vases organiques riches en méthane (réflexion totale du signal) tandis que la pénétration du signal est extrêmement difficile sous les prairies d'herbiers.

#### 2.3.2.2.3. Sonar à balayage latéral : nature des fonds

La description de la nature des fonds marins a été conduite par utilisation d'un sonar à balayage latéral de type Klein3000 fonctionnant en bi-fréquence (100 et 500 kHz). Cet équipement, en mesurant la capacité de rétrodiffusion du signal acoustique par les fonds marins, procure une image en niveaux de gris qui présentent les correspondances suivantes :

- des teintes foncées correspondent à de forts coefficients de rétrodiffusion et traduisent la présence de roches, de sédiments grossiers ou d'obstacles,
- des teintes claires correspondent à de faibles coefficients de rétrodiffusion et traduisent la présence de sédiments de fine granulométrie ou de creux morphologique.

L'interprétation des images acoustiques, en complément de l'analyse des niveaux de gris, s'appuie sur les vérités terrain (échantillonnage et observations *in-situ*) qui offrent ponctuellement une caractérisation directe de la nature des fonds.

#### 2.3.2.2.4. Vérités terrains

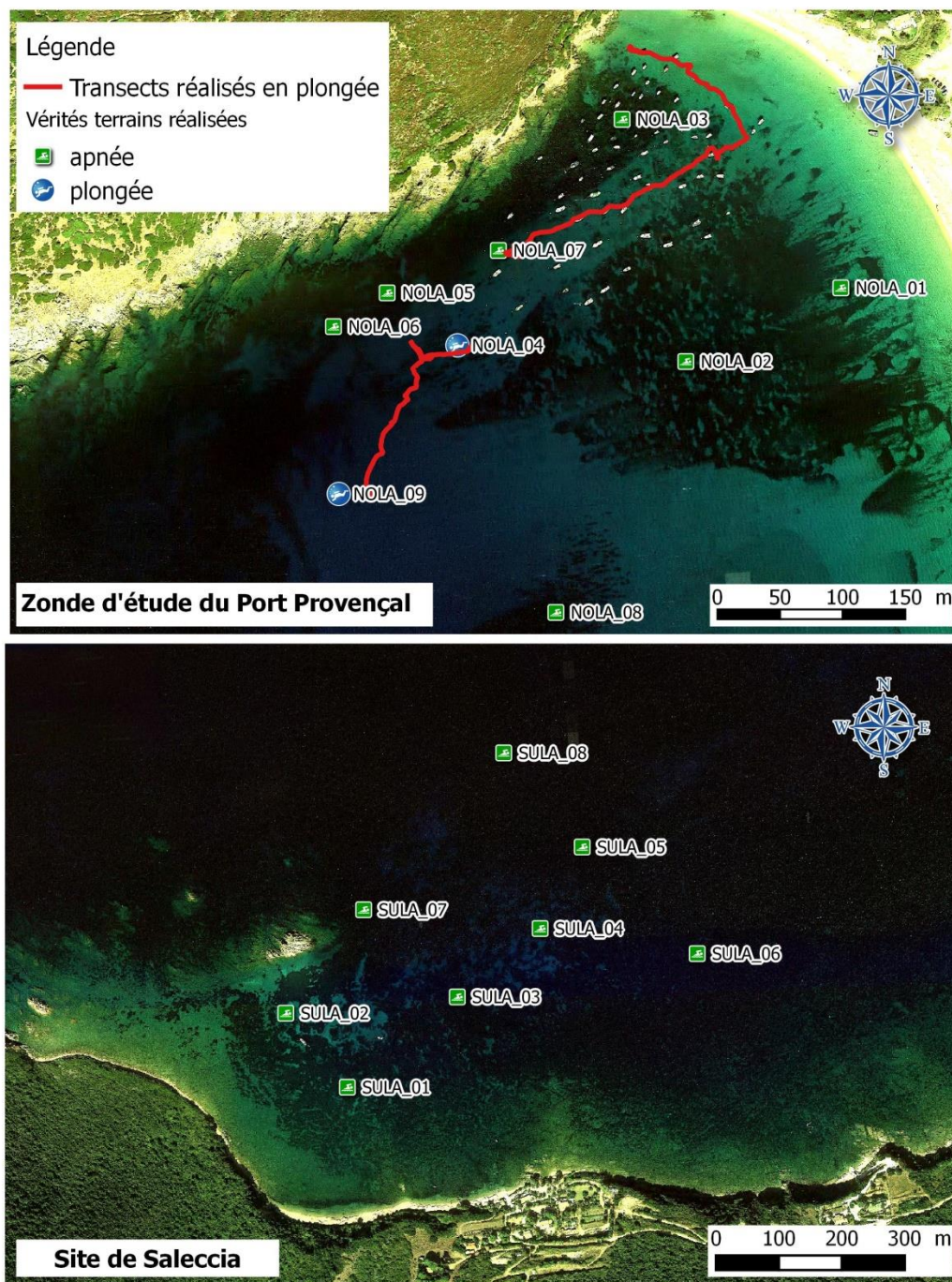
Les plongées de vérités terrains destinées à confirmer la nature des fonds identifiés par la campagne sonar et à décrire les habitats et espèce en présence, ont été réalisées le 18 mai 2016 à partir d'un semi-rigide mis à disposition et piloté par un dirigeant du club de plongée Subévasion.

Les investigations de terrain ont été réalisées (Figure 28) :

- ▶ En apnée (avec palmes, masque, tuba) ou par transparence depuis le bateau pour 14 stations (6 stations à NOLA 2 et 8 stations à SULLA 2).
- ▶ En plongée en scaphandre autonome et intégré dans les transects d'observations pour 2 stations (NOLA 9 et NOLA 4).
- ▶ En plongée en scaphandre autonome pour 2 transects réalisés dans la zone Nord.

La localisation des observations a été faite grâce à l'enregistrement en continu de la position du plongeur grâce à un GPS (de marque Garmin ; type 276C). Dans ce cas, le GPS est fixé sur une planche flottante relié au plongeur par une cordelette. Cette méthode permet une localisation assez fine des observations dans ce contexte de profondeur (la planche doit être maintenue le plus possible à la verticale du plongeur).

### Localisation des vérités terrains effectuées en apnée et en plongée au niveau des zones d'études



CREOCEAN 2016 - 150606 - Fond carte Google - Coordonnées en Lambert 93 RGF 93

Figure 28 : Positionnement des stations de vérités terrains effectuées en apnées et en plongées et des deux transects réalisés en plongées dans le Golfe de Lava (au niveau du Port Provençal et du site de Saleccia)



Les clichés pris durant les plongées ont été réalisés à l'aide d'appareil photographique numérique :

- ▶ Appareil photo G16 avec flash.
- ▶ Caméra Go-pro.

Lors de ces plongées réalisées sur la zone d'étude afin d'obtenir les données manquantes du milieu marin et d'affiner la cartographie des fonds marins, les plongeurs vont faire particulièrement attention aux espèces citées dans le Tableau 16, ce sont des espèces protégées de Méditerranée. D'autres espèces protégées peuvent aussi être rencontrées dans la zone d'étude mais le projet n'a pas d'effet sur celle-ci, il s'agit de deux espèces de tortues marines, des huit espèces de cétacés et du phoque moine. La présence de ces espèces peut être déterminante dans la conception d'aménagements futurs.

**Tableau 16 : Liste des habitats et des espèces recherchées en priorité dans le cadre des vérités terrain**

Source : L'Office de la mer.com, 2013

Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée, 2014

Habitat ou espèce	Zone de distribution	Niveau de Protection
<b>Les Herbiers de Posidonie</b> ( <i>Posidonia oceanica</i> )	De la surface à - 35 m	<b>Espèce endémique.</b> Protégée par la Convention de Berne (Annexe 1) et la Convention de Barcelone (Annexe 2). Protégée en France par l'arrêté du 19 juillet 1988, JO du 9 août 1988.
<b>Les Herbier à Cymodocées</b> ( <i>Cymodocea nodosa</i> )	De la surface à - 20 m	Protégée par la Convention de Berne (Annexe 1) et la Convention de Barcelone (Annexe 2). Protégée en France par l'arrêté du 19 juillet 1988, JO du 9 août 1988.
<b>Roche infralittorale aux algues photophiles</b>	De la surface à - 35 m	Protégée par la Directive 92/43/CEE Faune Flore Habitat (Annexe 1).
<b>Le Coralligène</b>	Entre – 10 m et – 90 m	Protégée par la Directive 92/43/CEE Faune Flore Habitat (Annexe 1).
<b>La Zostère</b> ( <i>Zostera marina</i> et <i>Zostera noltii</i> )	Zone infralittorale du bas de l'estran à 3-4 m de profondeur	Protégée par la Convention de Berne (Annexe 1) et de Barcelone (Annexe 2). Protégée en région PACA par arrêté préfectoral du 9 mai 1994, JO du 26 juillet 1994.
<b>Les Cystoseires</b> ( <i>Cystoseira spp.</i> )	Substrat rocheux (zone de balancement des vagues)	<b>Espèces en danger.</b> Protégées par la convention de Berne (Annexe 1) et la Convention de Barcelone (Annexe 2).
<b>Les Encorbellements à Lithophyllum</b> ( <i>Lithophyllum lichenoides</i> )	Roche littorale (côte très battues par les vagues, exposées aux vents)	<b>Espèce en danger.</b> Protégée par la Convention de Berne (Annexe 1) et la Convention de Barcelone (Annexe 2).
<b>La Datte de mer</b> ( <i>Lithophaga lithophaga</i> )	Roche calcaire sous zone de marnage jusqu'à - 30 m	<b>Espèce endémique.</b> Protégée par la Convention de Berne (Annexe 2) et la Convention de Barcelone (Annexe 2) et la Directive Habitat (Annexe 4). Protégée en France par l'arrêté du 26 novembre 192 puis du 20 décembre 2004. Commerce strictement réglementée par la Convention de Washington (CITES) (Annexe 2).
<b>La Patelle géante</b>	Roche littorale (au	<b>Espèce endémique.</b>



( <i>Patella ferruginea</i> )	niveau de la mer sur rochers exposés aux vagues)	Protégée par la Convention de Berne (Annexe2) et la Convention de Barcelone (Annexe 2) et la Directive Habitat (Annexe 4). Protégée en France par l'arrêté du 26 novembre 1992 puis du 20 décembre 2004.
<b>La Grande Nacre</b> ( <i>Pinna nobilis</i> )	Herbier de Posidonie	<b>Espèce endémique.</b> Protégée par la Convention de Barcelone (Annexe 2) et la Directive Habitat (Annexe 4) Protégée en France par l'arrêté du 26 novembre 1992 puis du 20 décembre 2004.
<b>La Petite Nacre</b> ( <i>Pinna rudis</i> )	Herbier de Posidonie et Coralligène	Protégée par la Convention de Berne (Annexe2) et la Directive Habitat (Annexe 4). Protégée en France par l'arrêté du 26 novembre 1992.
<b>Les Porcelaines</b> ( <i>Luria lurida</i> )	Fonds rocheux jusqu'à - 30 m	<b>Espèce en danger.</b> Protégée par la Convention de Berne (Annexe 2) et la Convention de Barcelone (Annexe 2). Interdiction de pêche aux pêcheurs de loisir dans les eaux territoriales autour de la Corse par l'arrêté du 26 juin 2014.
<b>La grande Cigale de mer</b> ( <i>Scyllarides latus</i> )	Fonds rocheux entre - 5 m et - 100 m	Protégée par la Convention de Berne (Annexe 3) et la Convention de Barcelone (Annexe 3) et la Directive Habitat (Annexe 5). Strictement protégée en France par l'arrêté du 26 novembre 1992.
<b>L'Oursin diadème</b> ( <i>Centrostephanus longispinus</i> )	Substrat rocheux de la partie inférieure des tombants jusqu'à - 200 m)	Protégée par la Convention de Berne (Annexe 2) et la Convention de Barcelone (Annexe 2) et la Directive Habitat (Annexe 4). Protégée en France par l'arrêté du 26 novembre 1992.
<b>Le Mérou brun</b> ( <i>Epinephelus marginatus</i> )	Roche infralittorale et coralligène	Exploitation réglementée par la Convention de Berne et la Convention de Barcelone, (Annexe 3). Protégée par arrêté préfectoral depuis le 2 avril 1993 interdisant la chasse sous marine du mérou brun et renouvelé le 25 novembre 1997 et le 30 décembre 2002 avec l'interdiction de pêche à l'hameçon.
<b>Le Corb</b> ( <i>Sciaena umbra</i> )	Eaux peu profondes (préférence pour les fonds mixtes (roches et herbiers) très accidentés et riches)	Exploitation réglementée par la Convention de Berne (Annexe 3) et la Convention de Barcelone (Annexe 3).
<b>Les Hippocampes</b> ( <i>Hippocampus ramulosus</i> et <i>Hippocampus hippocampus</i> )	Fonds d'algues et Herbier de Posidonie	<b>Espèce en danger.</b> Protégée par la Convention de Berne (Annexe 2) et la Convention de Barcelone (Annexe 2). Commerce sérieusement contrôlé par la Convention de Washington (CITES) (Annexe 2). Interdiction de pêche aux pêcheurs de loisir dans les eaux territoriales autour de la Corse par l'arrêté du 26 juin 2014.
<i>Caulerpa racemosa</i> et <i>Caulerpa cylindracea</i>	De la surface à 60 m	<b>Espèce invasive.</b>

Au cours des plongées, les grands types d'informations suivants ont été révélés :

- ▶ La nature du substrat et les changements de faciès.
- ▶ Les limites de répartitions des communautés benthiques à fort intérêt patrimonial (ceinture algale, herbiers de phanérogames, etc.).
- ▶ La présence d'espèces protégées ou à fort intérêt patrimonial, associées à ces communautés.
- ▶ La présence d'objets ou structures particulières (corps mort, ancre).

### 2.3.2.3. Résultats

#### 2.3.2.3.1. Site du port provençal

- ▶ Données collectées

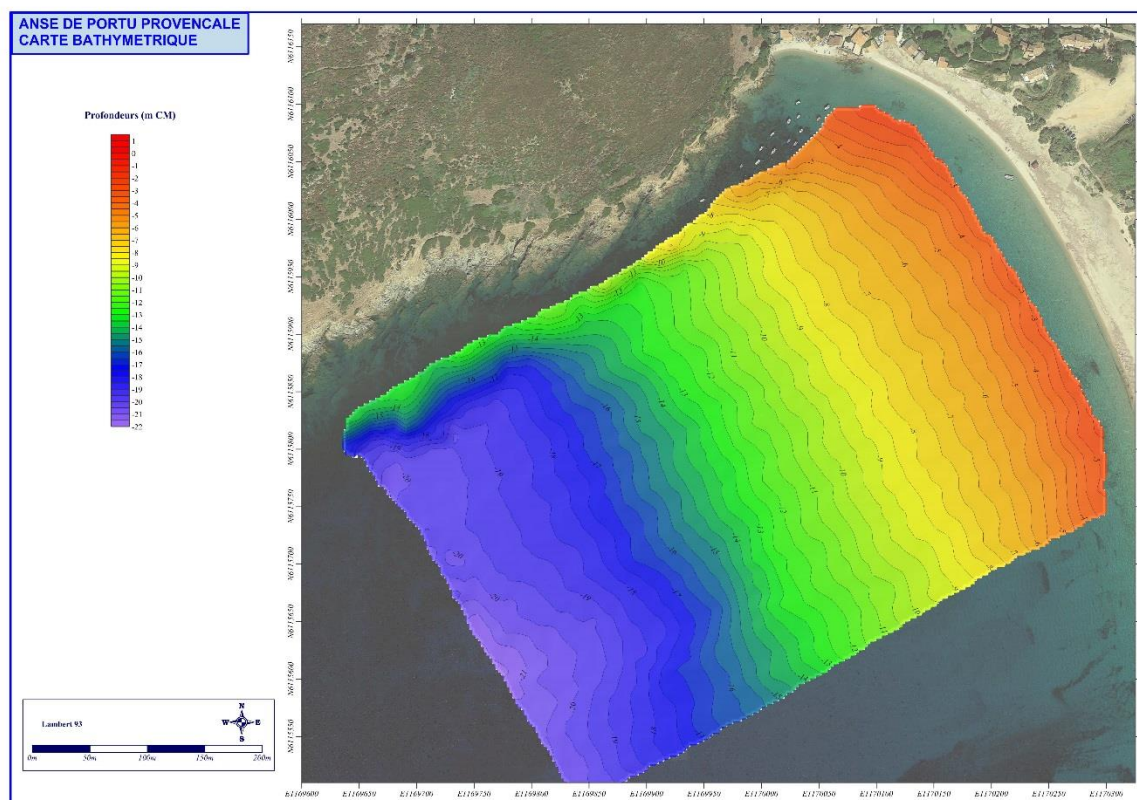
La zone cartographiée dans l'anse de Portu Provençale a été reconnue par la réalisation de 11,9 km de profils au sondeur de sédiments. Le réseau de profils comporte des profils longitudinaux espacés de 25 m et des profils transversaux espacés de 100 m.

Les données d'imagerie couvrent la totalité de la zone cartographiée.

9 stations ont fait l'objet d'observations par plongeurs et de prélèvements sur les secteurs sableux.

- ▶ Observations morpho-sédimentaires

La zone cartographiée occupe des profondeurs n'excédant pas 20 m CM. Sur la majorité de la zone, les pentes des fonds marins sont faibles, en pente douce vers le large. Seule la bordure nord de la zone, en tant que prolongement sous-marin des falaises rocheuses observées à terre, offre du relief (Figure 29).



**Figure 29 : Bathymétrie du site du port provençal réalisée en 2016 (Créocéan, 2016)**

Les données d'imagerie, associées aux observations in-situ, permettent de distinguer 4 types de fonds (Figure 30, Figure 31).

Le secteur cartographié en cette partie nord du golfe est essentiellement sédimentaire. La couverture sédimentaire est sableuse, formée par des sables fins. Les fonds rocheux, de teinte sombre et caractérisés par une forte rugosité, ne sont observés que le long de la bordure nord.

Des herbiers couvrent environ 50% de la zone cartographiée. Deux types d'herbiers sont observés.

L'herbier à *Posidonia oceanica* est discontinu. Il est majoritairement observé en partie nord, en bordure des affleurements rocheux. Des tapis, d'une superficie inférieure à 1 hectare, sont également observés par plus de 15 m de profondeur.

L'herbier à *Cymodocea nodosa* couvre essentiellement les petits fonds littoraux, par moins de 12 m d'eau.

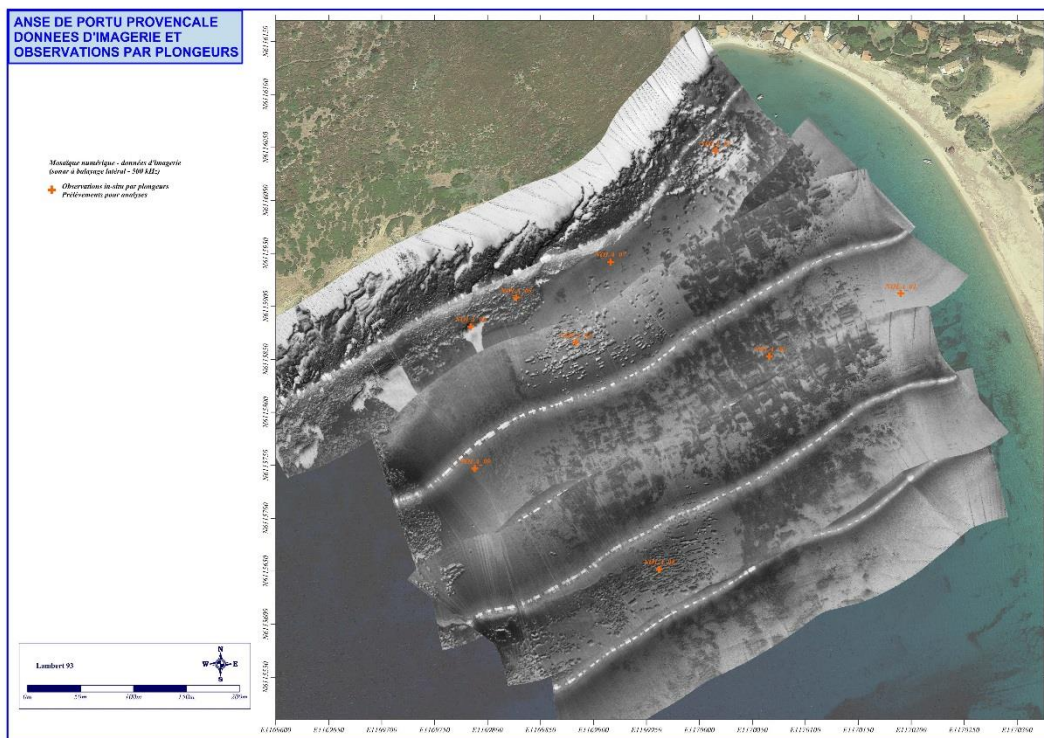


Figure 30 : Imagerie au sonar latéral de la zone du port provençal

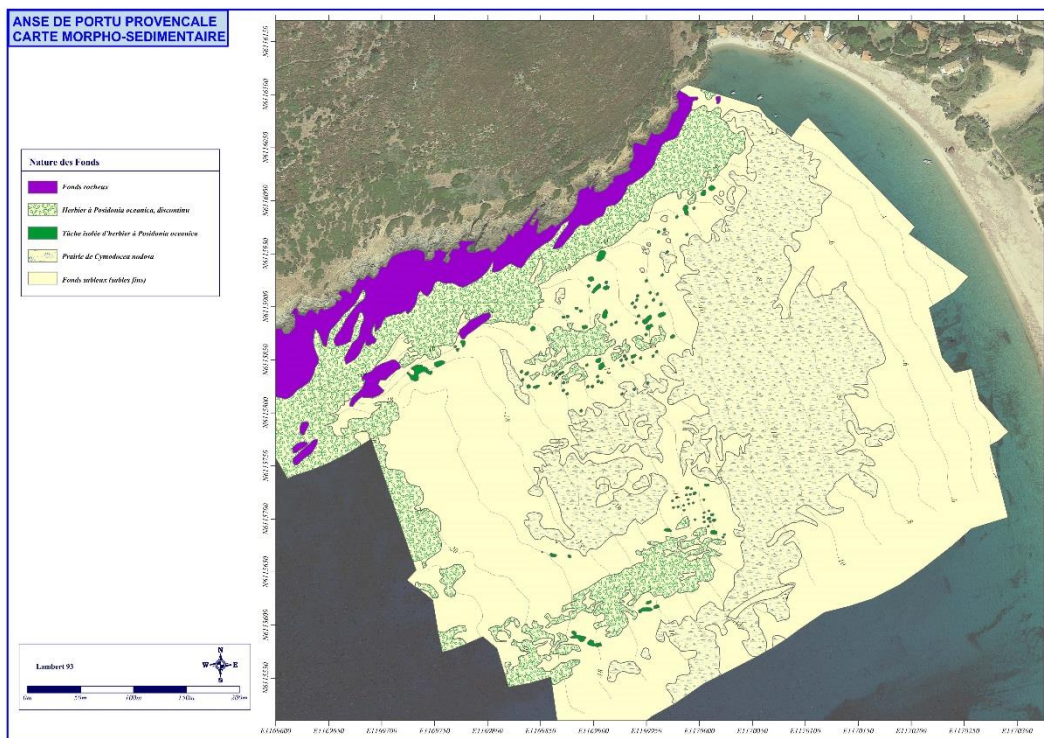


Figure 31 : Cartographie morpho-sédimentaire de la zone du port provençal



► Cartographie des biocénoses

La carte des biocénoses est présentée en Figure 32. Six faciès ont été identifiés :

1) **Roche infralittorale :**

Ce sont les roches recouvertes d'algues photophiles ou de posidonies. Elles sont peu profondes, jusqu'à une dizaine de mètre de profondeur.

**La sensibilité écologique est faible (niveau 0) lorsqu'elle n'est pas recouverte de posidonies et très élevée (niveau 6) lorsque l'herbier de posidonie est présent.**

2) **Herbier à *Posidonia oceanica* clairsemé,**

Un herbier clairsemé a été distingué. Il correspond à un herbier plus « mité » c'est-à-dire que de nombreuses taches de sable sont visibles à l'intérieur de l'herbier. Par ailleurs, devant la limite supérieure de l'herbier, il s'agit plutôt de taches de sable sur un substrat sableux.

**La sensibilité écologique est élevée (niveau 3).**

3) **Herbier à *Cymodocea nodosa*,**

La Cymodocée (*Cymodocea nodosa*) est une plante de plus petite taille que la Posidonie. Ses feuilles sont plus courtes et plus étroites. Elle s'établit sur le sable jusqu'à environ 20 mètres de profondeur généralement (Figure 34

**La sensibilité écologique est faible (niveau 1).** Cependant, l'installation de l'herbier à *Cymodocea nodosa* dans certaines zones prépare le terrain à l'arrivée de la Posidonie qui lui succède. Une attention particulière doit donc également être portée à ces zones.

4) **Sable à mégarides** et sable fin à sablo-vaseux.

Les mégarides sont des formes de relief que l'on retrouve dans le sable, ressemblant à des rides et que l'on appelle aussi ripple mark selon la taille. Elles sont formées par les courants qui se déplacent rapidement. Les rides se forment perpendiculairement au courant dominant. Ce faciès est rencontré jusqu'à une dizaine de mètres de profondeur.

**La sensibilité écologique est faible (niveau 0).**

Cependant, dans ce type de faciès est compris l'habitat Natura 2000 : Banc de sable à faible couverture permanente d'eau marine. Cet habitat correspond à l'étage infralittoral des zones ouvertes soumises à un fort hydrodynamisme. Il s'agit des milieux dispersifs à très haute énergie où les dépôts de particules fines sont limités.

Le sable fin à sablo-vaseux correspond à des apports plus fins dans des zones moins exposées au courant. Il est rencontré de la surface jusqu'à plus d'une vingtaine de mètre de profondeur.

La sensibilité écologique est faible (niveau 0).

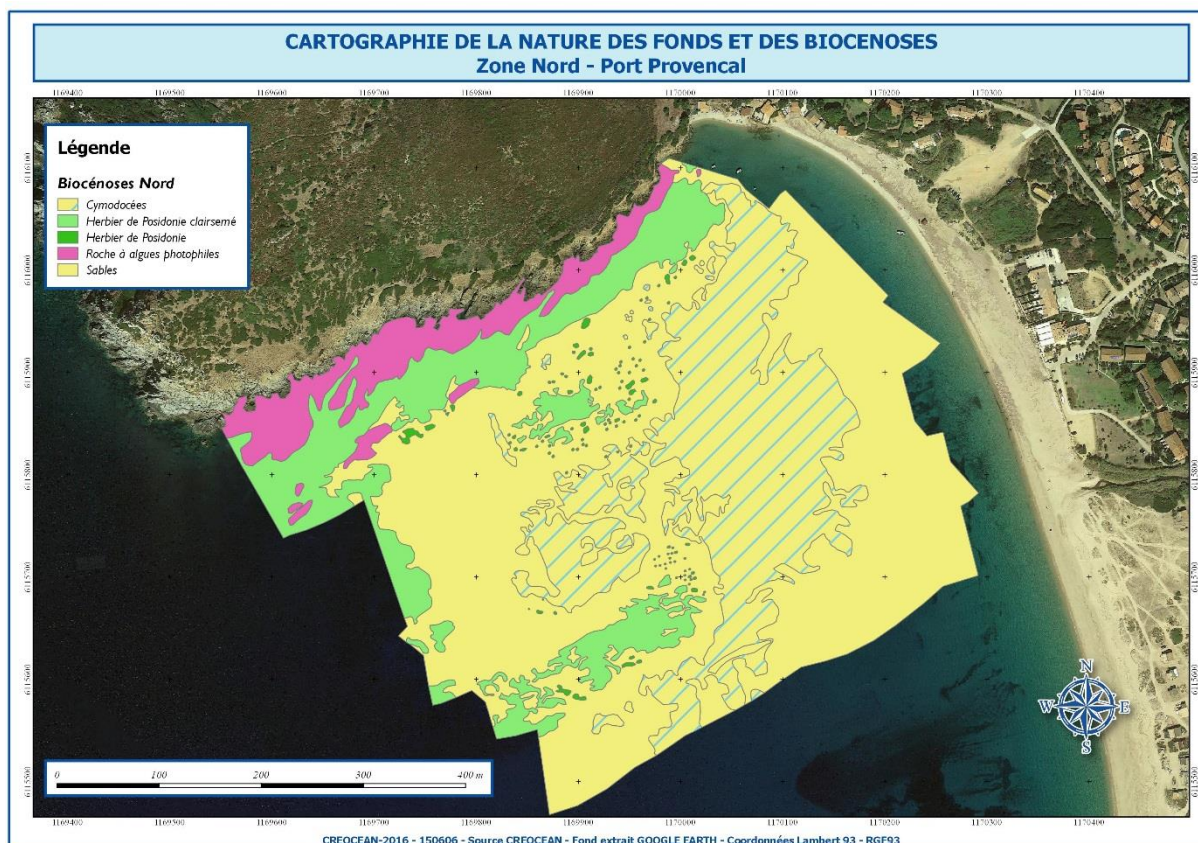


Figure 32 : Cartographie des biocénoses de la zone du port Provençal (Créocéan, 2016)

Des grandes nacres (*Pinna nobilis*) ont également été observées (Figure 33).





*Pinna nobilis* juvénile  
Transect 2



*Pinna nobilis* adulte  
Transect 1

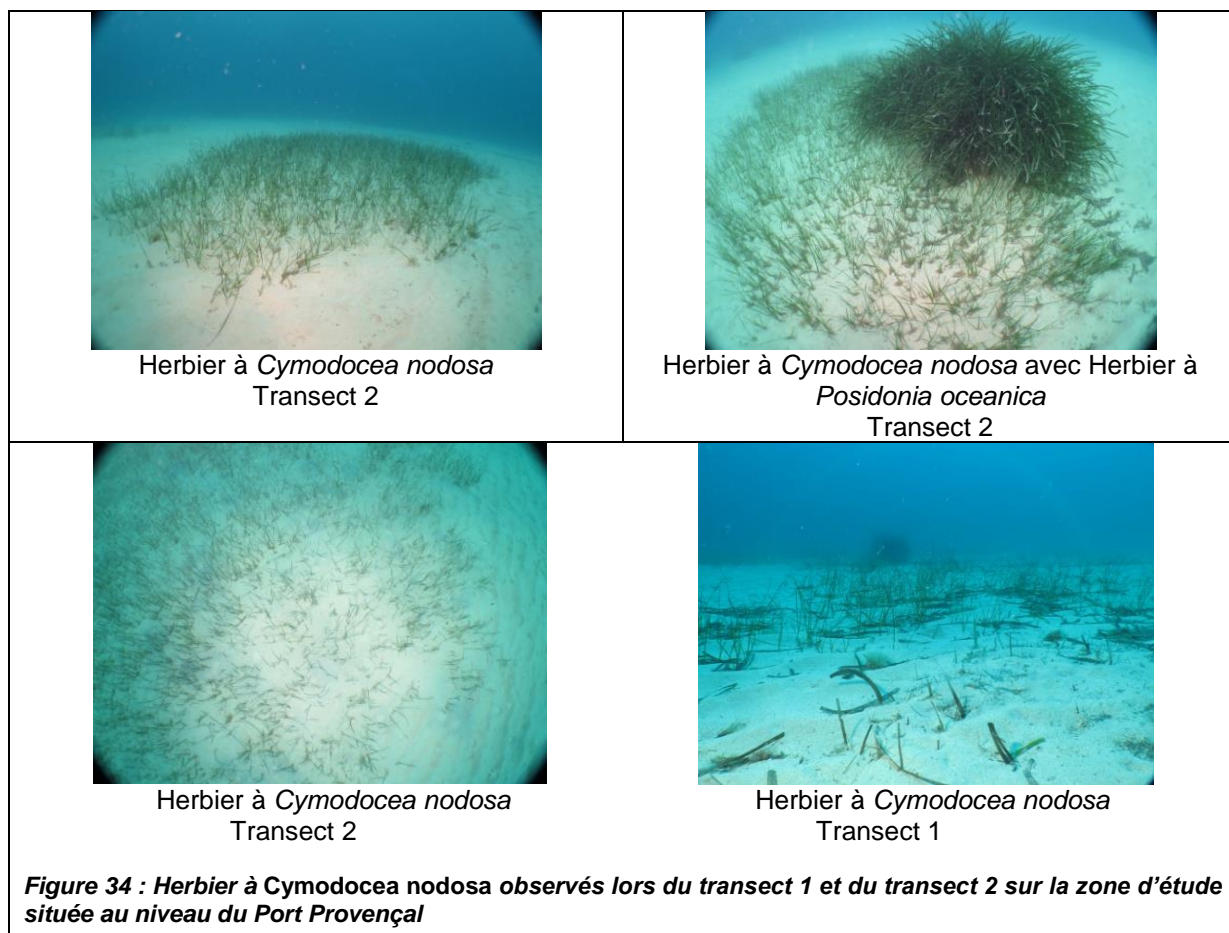


*Pinna nobilis* adulte  
Transect 1



*Pinna nobilis* adulte  
Transect 1

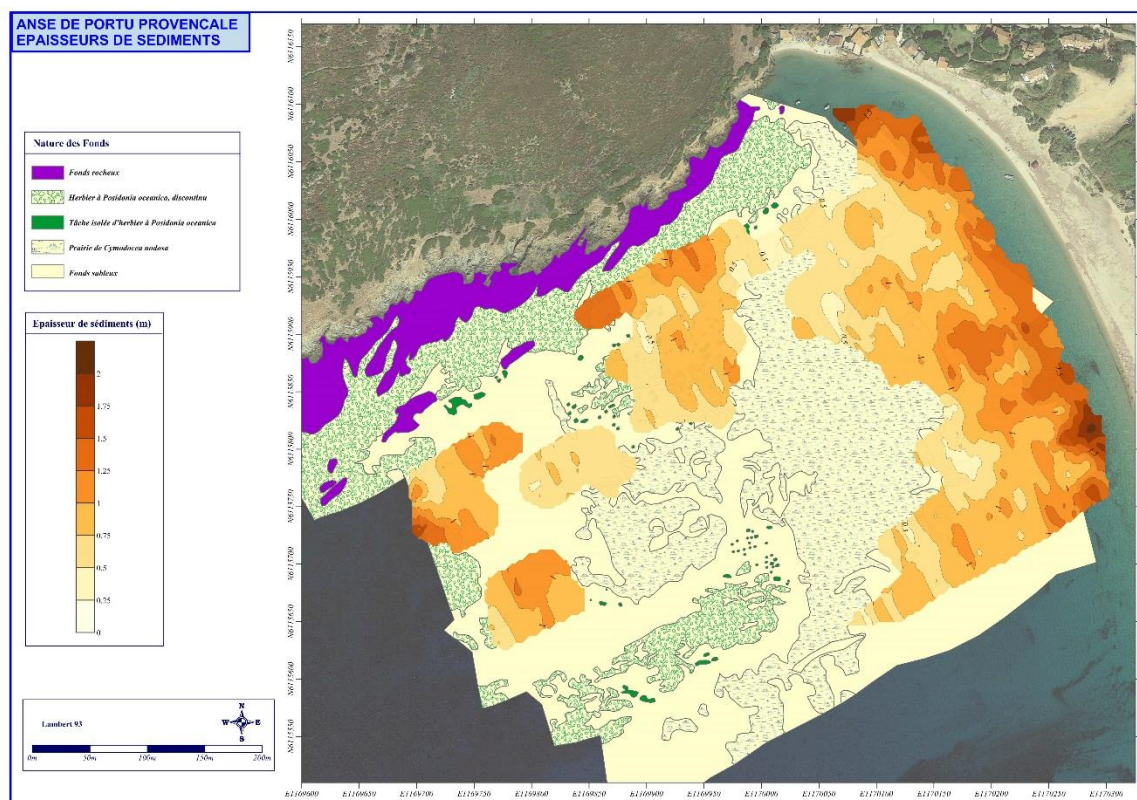
**Figure 33 : *Pinna nobilis* observés lors du transect 1 et du transect 2 sur la zone d'étude située au niveau du Port Provençal.**



► Caractéristiques géologiques de la sub-surface

Les herbiers couvrent environ 50% de la zone cartographiée et se traduisent par une pénétration médiocre du signal acoustique sous le fond marin. Les observations concernant la géologie de la sub-surface restent en conséquence parcellaires. La carte des épaisseurs de sédiments produite à partir de ces observations discontinues doit être considérée avec une certaine prudence.

Les épaisseurs de sédiments cartographiés n'excèdent pas 2 m et sont en moyenne de 1 m. Les épaisseurs les plus importantes sont très généralement observées à proximité immédiate de la plage, suggérant la présence d'un prisme sédimentaire littoral biseauté vers le large (Figure 35).



**Figure 35 : Epaisseurs de sédiments dans la zone du port provençal (Créocéan, 2016)**

► Zone de mouillage actuelle

Le nord de l'anse de Portu est encombré par de nombreux mouillages (Figure 36 et Figure 37).

Sur ce secteur, les données d'imagerie montrent la présence de très nombreux objets sur les fonds marins. Ces objets comportent des corps morts ponctuels et de très nombreuses chaînes.

L'organisation des chaînes, au fond, alternant entre des sections affleurantes et des sections partiellement ensouillées, laisse penser à la présence de différentes chaînes mères allongées perpendiculairement à la côte et régulièrement lestés par des corps-morts.



ANSE DE PORTU PROVENCALE  
ENGINS DE MOUILLAGE SUR LE FOND

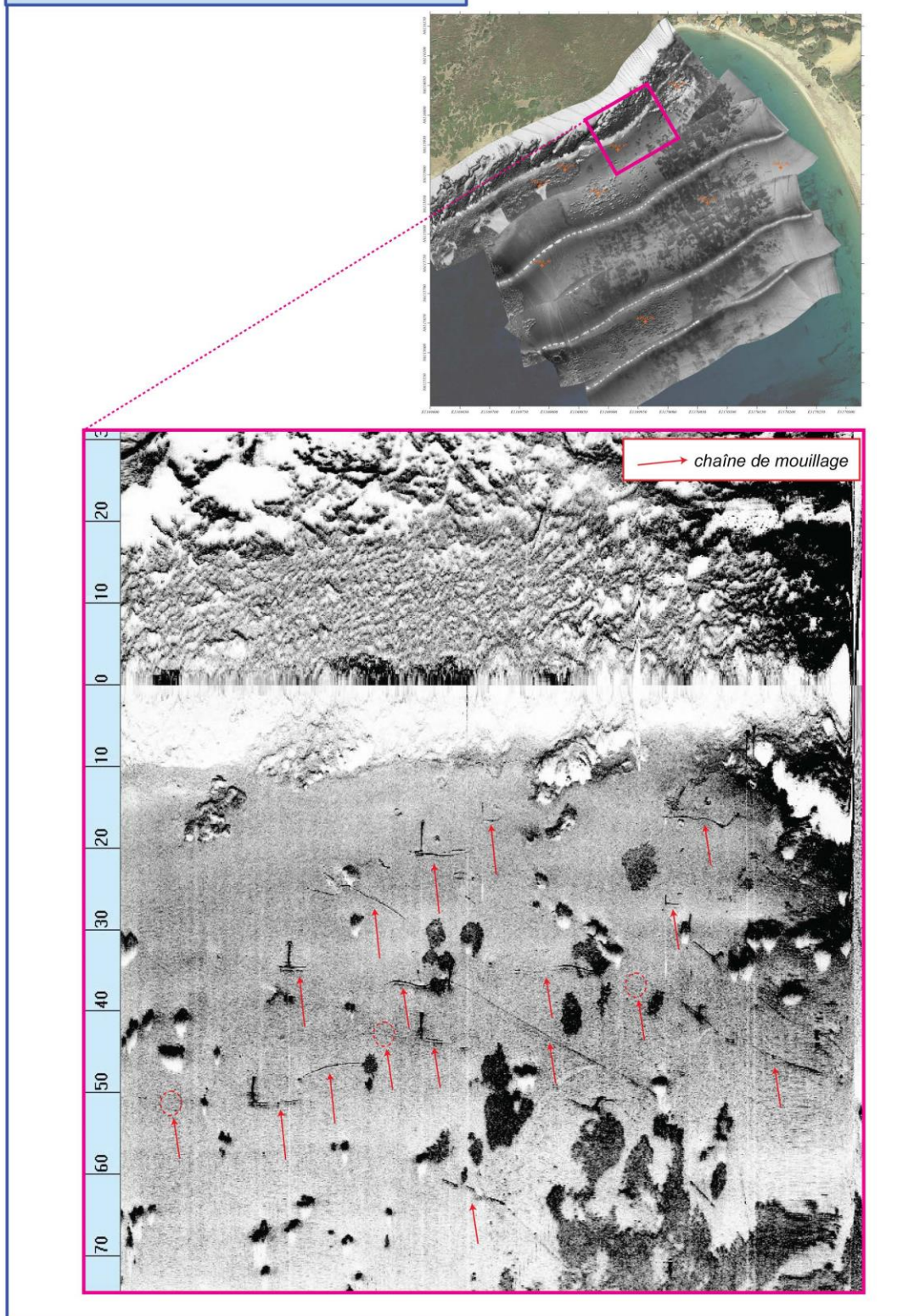



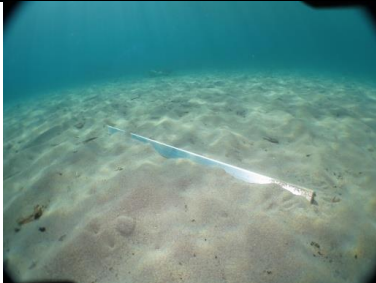



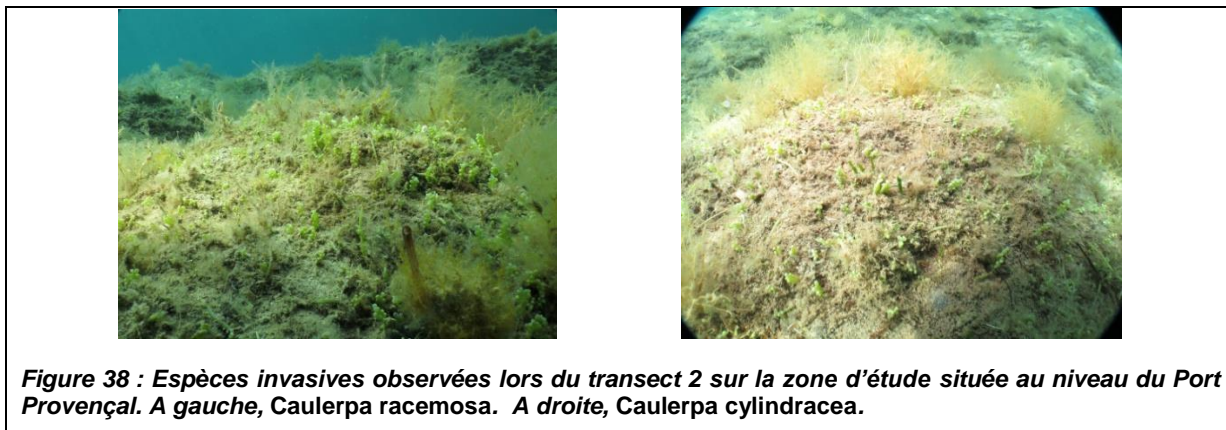


Figure 36 : Engins de mouillage sur le fond dans la zone du port Provençal (créocéan, 2016)

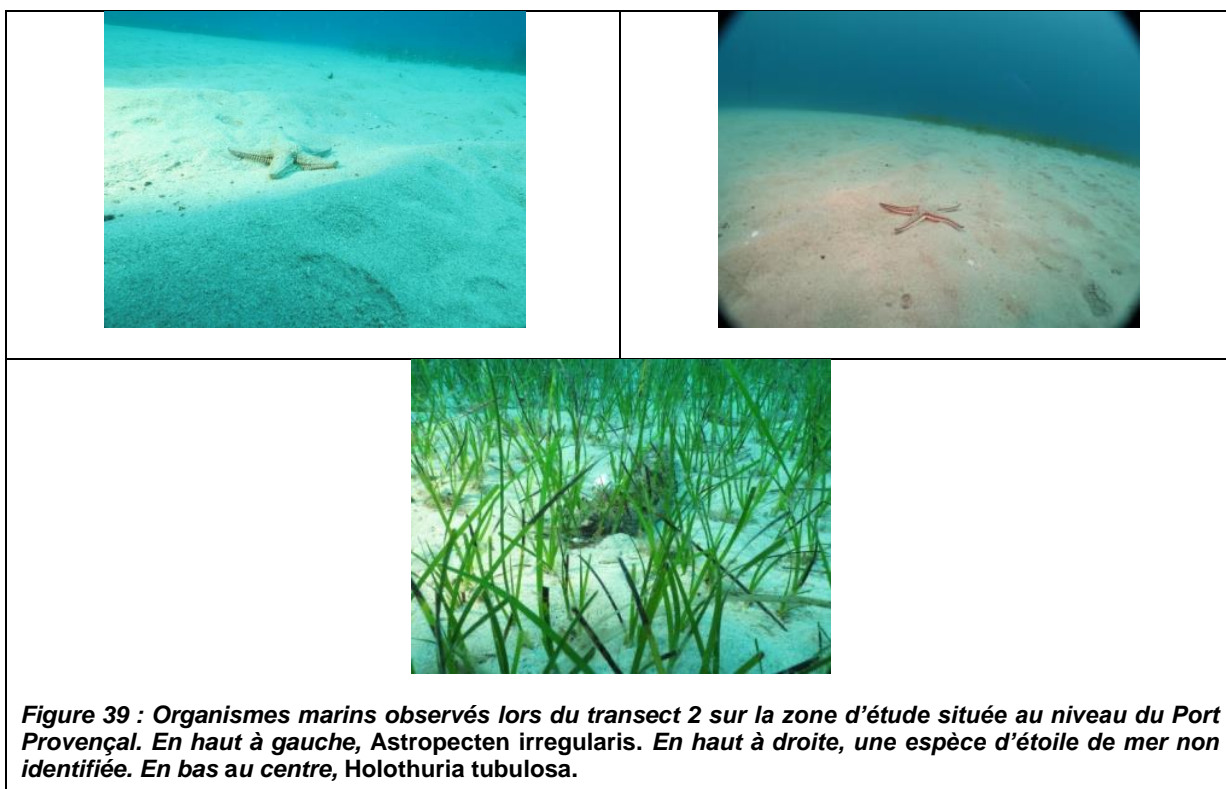
 <p>Ancre et chaîne au milieu d'un herbier à <i>Posidonia oceanica</i> Transect 2</p>	 <p>Corps mort (au premier plan) et chaîne de bouée (en arrière plan) Transect 2</p>
 <p>Corps mort et chaîne de bouée en fin de zone du mouillage Transect 2</p>	 <p>Macrodéchet en forme de tube Transect 2</p>
 <p>Ancien corps mort et bouées Transect 2</p>	 <p>Ancien corps mort et tache d'herbier à <i>Posidonia oceanica</i> Transect 1</p>
 <p>Ancien corps mort avec bouée sous marine Transect 1</p> <p><b>Figure 37 : Marques de l'occupation anthropique sur la zone d'étude du Port Provençal observée lors du transect 1 et du transect 2</b></p>	



Deux espèces invasives ont également été observées (Figure 38). Il s'agit de *Caulerpa cylindracea* et *Caulerpa racemosa*.



D'autres organismes marins ont aussi été remarqués (Figure 39) comme *Holothuria tubulosa*, et deux espèces appartenant à la famille des étoiles de mer (*Astropecten irregularis* et une espèce non identifiée).





#### 2.3.2.3.2. Site Sud (Saleccia (Figuera))

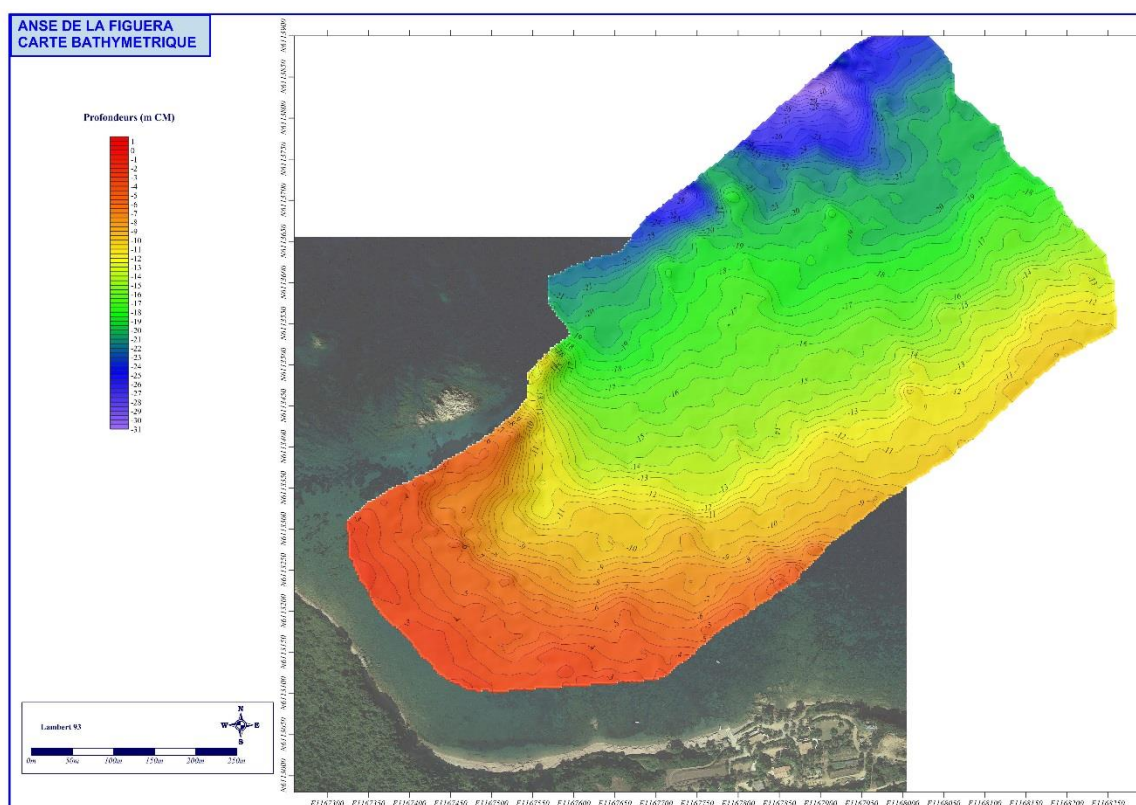
##### ► Données collectées

Le secteur Sud-Lava a été reconnu par un linéaire de 15.8 km de profils au sondeur de sédiments espacés de 25 m.

Les données d'imagerie couvrent complètement la zone. 8 stations ont fait l'objet d'observations directes par plongeurs.

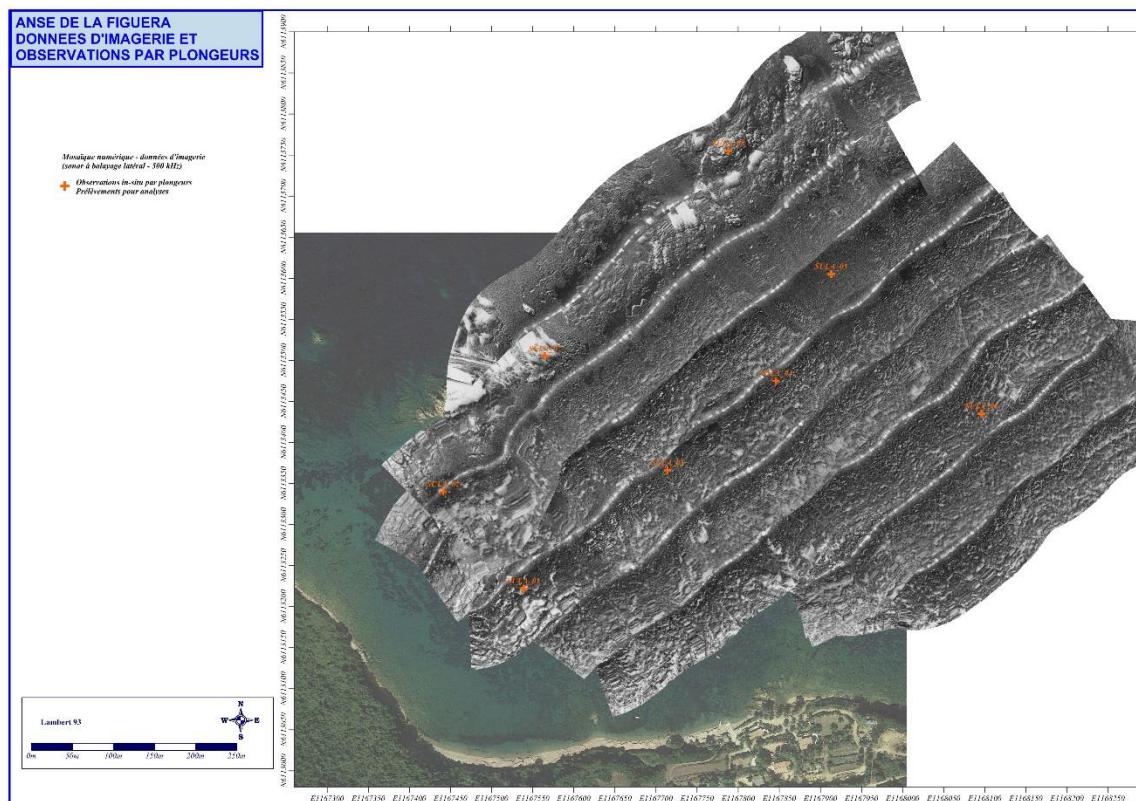
##### ► Observations morpho-sédimentaires

La zone cartographiée au sud du Golfe de Lava offre des profondeurs moyennes de 14 m CM. La morphologie se caractérise par une succession de petits escarpements (à 7 m CM, 11-12 m CM et vers 20 m CM) et une rugosité d'ensemble bien marquée (Figure 40).



**Figure 40 : Cartographie bathymétrique de la zone Sud du golfe de Lava (Créocéan, 2016)**

Exception faite de quelques affleurements rocheux, en bordure NW et dans les petits fonds au sud de la zone d'étude, les fonds sont majoritairement couverts d'herbier à *Posidonia oceanica*. L'herbier est dense et continu par plus de 15 m CM tandis qu'il est clairsemé dans les petits fonds littoraux de moins de 15 m CM. Quelques secteurs sableux sont observés, formés par des sables grossiers.



**Figure 41 : Données d'imagerie au sonar latéral dans la zone Sud du golfe de Lava (Créocéan, 2016)**

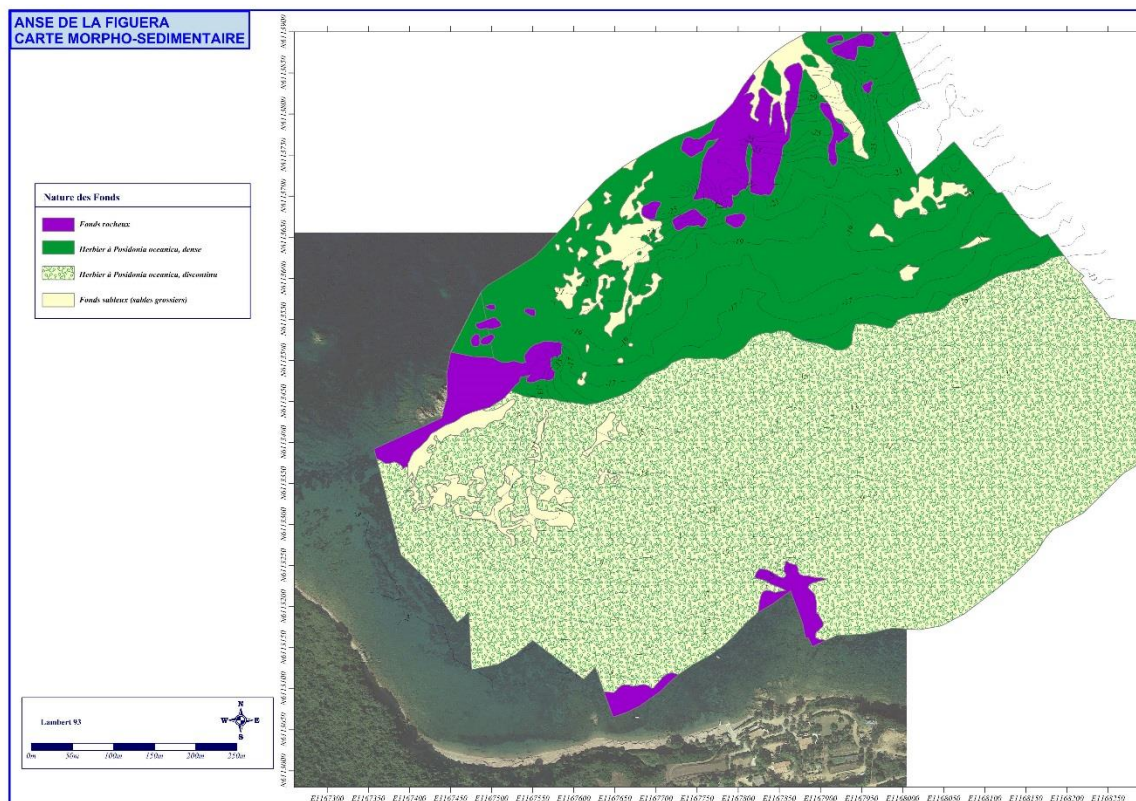


Figure 42 : Cartographie morpho-sédimentaire de la zone Sud du Golfe de Lava (Créocéan, 2016)

#### ► Cartographie des biocénoses

La carte des biocénoses est présentée en Figure 32. Six faciès ont été identifiés :

##### 1) Terre :

Cela correspond au trait de côte.

**La sensibilité écologique est faible (niveau 0) les rochers côtiers ne sont pas recouvert de cystoceire.**

##### 2) Roche infralittorale :

Ce sont les roches recouvertes d'algues photophiles ou de posidonies. Elles sont peu profondes, jusqu'à une dizaine de mètre de profondeur.

**La sensibilité écologique est faible (niveau 0) lorsqu'elle n'est pas recouverte de posidonies et très élevée (niveau 6) lorsque l'herbier de posidonie est présent.**

##### 3) Herbier à *Posidonia oceanica* clairsemé,

Nous avons défini comme herbier dense, un herbier où la densité de faisceaux par mètre carré est importante et l'herbier très peu « mité » c'est-à-dire que peu de tâches de sable sont visibles au sein de l'herbier.

**La sensibilité écologique est élevée (niveau 3).**

**4) Herbier à *Posidonia oceanica* dense,**

Un herbier clairsemé a été distingué. Il correspond à un herbier plus « mité » c'est-à-dire que de nombreuses taches de sable sont visibles à l'intérieur de l'herbier. Par ailleurs, devant la limite supérieure de l'herbier, il s'agit plutôt de taches de sable sur un substrat sableux.

**La sensibilité écologique est élevée (niveau 3).**

.

**5) Sable à mégarides,**

Les mégarides sont des formes de relief que l'on retrouve dans le sable, ressemblant à des rides et que l'on appelle aussi ripple mark selon la taille. Elles sont formées par les courants qui se déplacent rapidement. Les rides se forment perpendiculairement au courant dominant. Ce faciès est rencontré jusqu'à une dizaine de mètres de profondeur.

**La sensibilité écologique est faible (niveau 0).**

Cependant, dans ce type de faciès est compris l'habitat Natura 2000 : Banc de sable à faible couverture permanente d'eau marine. Cet habitat correspond à l'étage infralittoral des zones ouvertes soumises à un fort hydrodynamisme. Il s'agit des milieux dispersifs à très haute énergie où les dépôts de particules fines sont limités.

**6) Sable fin à sablo-vaseux,**

Le sable fin à sablo-vaseux correspond à des apports plus fins dans des zones moins exposées au courant. Il est rencontré de la surface jusqu'à plus d'une vingtaine de mètre de profondeur.

**La sensibilité écologique est faible (niveau 0).**



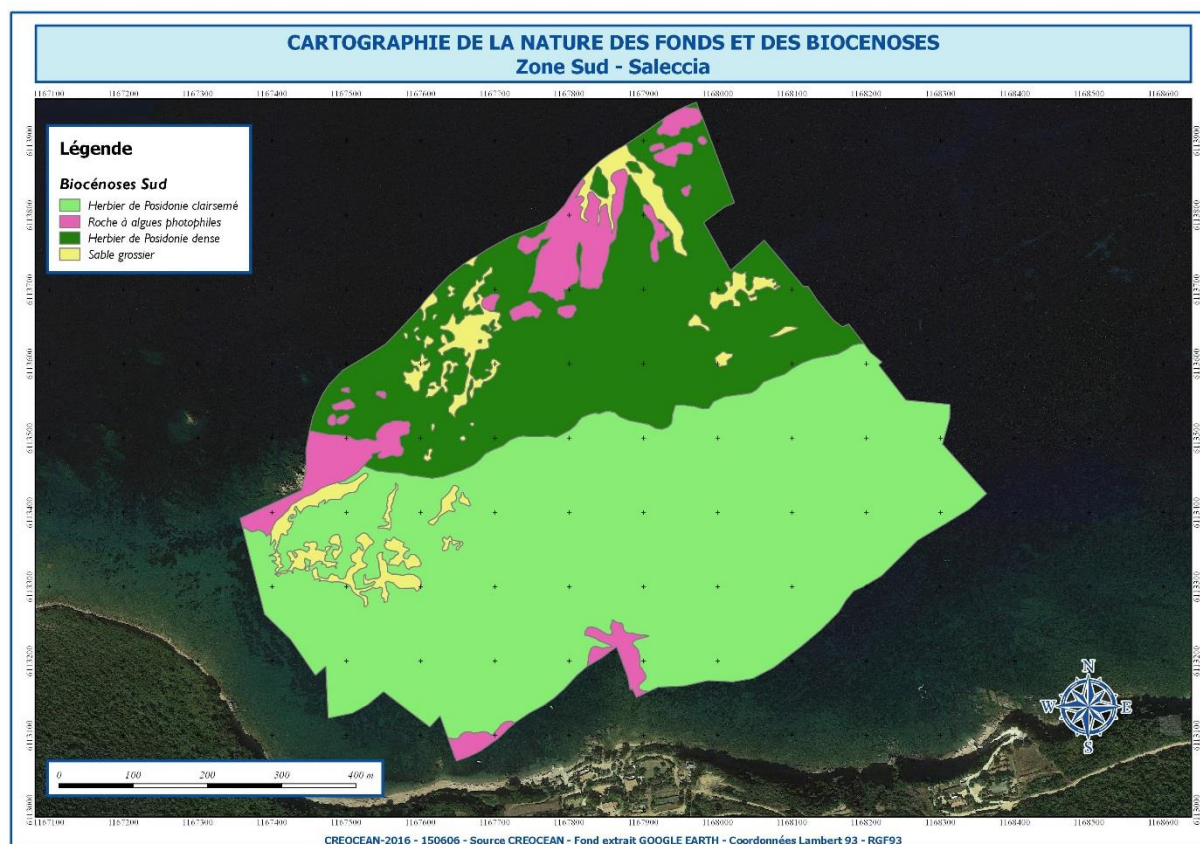


Figure 43 : Cartographie des biocénoses de la zone Sud du golfe de Lava (Créocéan, 2016)

## 3. EXPRESSIONS DES BESOINS

### 3.1. LES OBJECTIFS DU PROJET | Une offre de services organisée et gérée

Le projet de mise en œuvre de zones de mouillages organisés dans le Golfe de Lava s'inscrit dans :

- + Un projet de réaménagement du site et notamment du haut de plage, pour en améliorer sa fonctionnalité mais également pour limiter les impacts environnementaux liés aux usages et fréquentations
- + Une dynamique régionale de mise en œuvre de mouillages organisés, à l'échelle de la Corse, dans des motivations complémentaires : limitation de l'impact environnemental, amélioration de l'offre de services aux clients et organisation, maîtrise des activités.



Le projet ici envisagé s'inscrit dans cette même dynamique :

- |                             |     |   |
|-----------------------------|-----|---|
|                             | >>> | Mise en place de dispositifs et équipements visant à réduire l'impact de la pratique nautique sur l'environnement, et notamment les fonds marins  |
| <b>Mouillages organisés</b> | >>> | Mise en place d'une gestion et d'une exploitation rigoureuse, par opposition au fonctionnement anarchique actuel, à la fois dangereux, générateur de conflits et dysfonctionnements et pénalisant l'attractivité de l'offre |
|                             | >>> | Evolution vers une logique de services, avec la possibilité de proposer en complément de l'amarrage des services aux clients [service de rade notamment]  |

## 3.2. LES BESOINS D'AMARRAGE | La base du projet

### 3.2.1. Les marchés actuels

Les marchés possibles pour le projet sont diversifiés, et différents selon les deux sites.

**1| Pour le port provençal** Le marché principal est celui du plaisancier local ou résident secondaire, localisé à proximité immédiate du Golfe de Lava

D'autres usages sont également à considérer :

- + L'accueil de bateaux de pêche, permanents et occasionnels
- + Les professionnels du nautisme et du tourisme présents sur le site : club de voile et plongée, location de bateaux et jet-skis ...
- + La plaisance de passage – visiteurs dont les bateaux sont situés dans un autre port d'attache, qui viennent sur le site pour quelques heures ou une nuit ou deux

**2| Pour Saleccia** L'occupation plaisancière du site se partage entre :  
+ Quelques résidents locaux qui mouillent leurs bateaux sur la saison  
+ Et ponctuellement l'accueil de bateaux de passage, pour des durées également courtes

Les besoins, en termes de dimensionnements de l'amarrage, de services et de modalités d'usage de l'offre diffèrent entre ces différents usages.

#### 3.2.1.1. Pour le port provençal

En l'absence d'une gestion de l'offre, la fréquentation actuelle est difficile à situer.

Néanmoins, certaines estimations restent possibles.

#### Comptages

Sur site – le 1<sup>er</sup> avril 2016

Une photo de la zone de mouillage du Golfe de Lava a été prise le 1 avril 2016. Le nombre de bouée présent ce jour-là dans la zone a été évalué à 113 bouées.



**Figure 44 : Photo du site du port provençal en saison basse**

Un comptage du nombre de bateau présent sur les deux sites de mouillages identifiés dans le Golfe de Lava entre 2009 et 2013 a été réalisé à partir d'image Google Earth. Les résultats sont présentés dans le Tableau 17.

**Tableau 17 : Evolution du nombre de bateau présent au mouillage du Port provençal et du site de Saleccia (Golfe de Lava) entre 2009 et 2013 d'après les images Google Earth**

Année	Jour	Heure	Nombre de bateau présent au mouillage du Port Provençal par classe de taille (en m)					Nombre de bateau présent au mouillage du site de Saleccia par classe de taille (en m)				
			< 4 m	Entre 4 m et 6 m	Entre 7 m et 9 m	≥ 10 m	Total	< 4 m	Entre 4 m et 6 m	Entre 7 m et 9 m	≥ 10 m	Total
2009	16 juin	08 :00	19	72	15	3	109			1		1
		21 :00	20	71	15	3	109			1		1
	13 aout	05 :00	26	65	13	3	107			1		1
		18 :00	27	66	13	3	109			1		1
	24 septembre	02 :00	21	71	16	3	111			1		1
		12 :00	24	69	18	3	114			1		1
2010	16 juin	08 :00	21	69	13	3	106			1		1
		21 :00	22	68	13	3	106			1		1
	13 aout	05 :00	28	63	12	3	106			1		1
		18 :00	30	61	12	3	106			1		1
	24 septembre	02 :00	29	65	12	3	109			1		1
		12 :00	29	65	12	3	109			1		1
2011	16 juin	08 :00	17	68	12	4	101			1		1
		21 :00	17	66	12	4	99			1		1
	13 aout	05 :00	22	66	10	3	101			1		1
		18 :00	22	66	10	3	101			1		1
	24 septembre	02 :00	9	61	19		89			1		1
		12 :00	9	61	19		89			1		1
2012	16 juin	08 :00	6	61	22		89			1		1
		21 :00	6	62	23		91			1		1
	13 aout	05 :00	6	61	22		89			1		1
		18 :00	7	61	23		91			1		1
	24 septembre	02 :00	5	60	22	1	88			1		1
		12 :00	5	61	22	1	89			1		1
2013	16 juin	08 :00		2			2			1		1
		21 :00		2			2			1		1
	13 aout	05 :00	20	38	9	4	71		3	6	4	13
		18 :00	20	39	9	4	72		3	6	4	13
	24 septembre	02 :00	10	43	14		67		3	1	1	5
		12 :00										

Au Port Provençal, quelque soit la période de l'année entre 2009 et 2011 et en 2013, les bateaux ayant une taille inférieure à 6 mètres sont très largement majoritaire. Seuls quelques bateaux de 9 mètres sont amarrés (pêcheurs). Les bateaux de taille supérieure ou égale à 10 m fréquentent très faiblement le mouillage (maximum de 4 bateaux le 16 juin 2011).

Par exemple, le nombre total de bateau présent au mouillage du Port Provençal est de 91 bateaux en juin et aout en 2012 et de 72 bateaux en aout 2013.



*Figure 45 : Photo du site du port Provençal en période estivale*

1- La majorité du besoin concerne le **stationnement résident de petites unités** appartenant à des clientèles locales et résidents secondaires. Les bateaux sont généralement amarrés de début avril à fin octobre, mais certains bateaux sont certainement sur site sur des durées beaucoup plus courtes [ce qui offre certainement un potentiel pour la dynamisation dans la gestion du plan d'eau : une bouée peut servir à plusieurs clients sur une saison – sous réserve d'une gestion adaptée].

Certaines petites unités restent également à l'année sur site, ne sortant ou ne protégeant le bateau qu'en prévision de gros coup de mer.

2- On retrouve également des **bateaux de pêcheurs** avec une demande d'amarrage évaluée à :

- + 4 bouées pour des pêcheurs résidents
- + 4 bouées pour des pêcheurs de passage

Le fonctionnement de l'activité est annuel et les bateaux d'un gabarit supérieur aux unités de plaisance : Gabarit du navire de projet : 10 m / 15 T

3- Enfin, **les prestataires d'activités nautiques** ont également besoin de mouillages :

- + JPS : 12 bateaux + 20 jet-ski de mi-avril à la fin octobre >
- + Club de plongée : 1 semi-rigide sur un usage également saisonnier
- + Centre Nautique de Lava : Un semi-rigide de mi-juin à mi-septembre

4- **L'escale** : Il n'existe aucun comptage sur cette zone. Les estimations fournies par les acteurs du site évaluent une fréquentation en pic entre 10 et 20 bateaux en pleine saison et les week end d'avant / après-saison. Les bateaux correspondants présentent des caractéristiques très variées. Ces unités fréquentent le Golfe uniquement par temps calme et mouillent dans des secteurs qui ne sont pas forcément abrités. Cette pratique est disséminée dans le golfe sans organisation particulière.



**Figure 46 : Photo illustrant le site du port Provençal en été avec des voiliers au mouillage hors de la zone**



### 3.2.1.2. Pour Saleccia

Sur le site de Saleccia, les pratiques se répartissent entre :

- + Des usages saisonniers par les résidents locaux > entre 5 et 10 bateaux de petite taille
- + Des usages ponctuels > plaisance de passage, avec une grande diversité de types de bateaux : de 5 à 20m, mais surtout des bateaux de croisière et des pics de fréquentation entre 5 et 10 bateaux en été.

Les fréquentations y sont très limitées compte tenu des contraintes d'accès terrestres au site.

Sur le site de Saleccia, les bateaux ayant une taille comprise entre 7 m et 9 m domine tout au long de l'année entre 2009 et aout 2013 (maximum de 6 bateaux en aout 2013). En septembre 2013, les bateaux de taille inférieure à 4 m sont plus fréquents (avec 3 bateaux sur zone) (Tableau 17).

### 3.2.2. Perspectives possibles d'évolution

#### 1- Pour les pratiques de plaisance résidente

La pression de la demande dans le bassin de navigation est forte et se concentre sur les petites unités à moteur. L'augmentation des capacités d'accueil du site présente un intérêt évident, mais le potentiel restera *a priori* étroit compte tenu des contraintes techniques et physiques du site.

#### 2- Pour l'escale

Les perspectives sont délicates à situer, car surtout liées à l'évolution de l'offre portuaire dans le bassin de navigation. La fréquentation ne devrait pas connaître d'évolutions significatives, néanmoins, les variations entre les différentes périodes de l'année et entre les années sont susceptibles d'être fortes [condition météo notamment].

#### 3- Pour la pêche

Perspectives également délicates à situer, mais absence de signaux d'alerte ou stimulants permettant de justifier une évolution des capacités à la hausse ou à la baisse.

#### 4- Pour les prestataires

L'offre [et la demande associée en mouillages] ne devrait pas connaître d'évolutions majeures, car l'activité est dépendante de la zone de chalandise du site, qui ne devrait pas évoluer de manière significative. Il convient néanmoins de signaler un engouement de plus en plus fort pour la pratique locative [Evolution des modes de consommation vers la "dépossession"] ; pouvant justifier à terme des besoins d'amarrage supplémentaires.

### 3.2.3. Synthèse des besoins > à considérer pour le dimensionnement du projet

Tableau 18 : Tableau de synthèse

Type d'usager	Caractéristiques bateaux	Période d'usage	Nombre	Besoins spécifiques
III Port provençal III				
<b>Plaisanciers résidents</b>	Petites unités à moteur – Taille max 9 m mais maj 4 à 6 m	Avril à octobre	150 max	Protection contre agitation
<b>Pêcheurs</b>	Unités importantes > plus max 10m / 15T	Annuel	4 permanents et 4 occasionnels	Protection maximale car fonctionnement à l'année
<b>Prestataires d'activités</b>	Petites unités globalement	Saisonnier	Une quinzaine	Proximité de la plage et du chenal > rapidité de mise en œuvre
<b>Escalants visiteurs</b> –	Très variables : de 5 à 20m	Saison et week end d'avant saison – durée courte	Entre 10 et 20 voire plus et susceptible d'évoluer	Peuvent être placées dans un secteur non / moins abrité que les autres usages
III Saleccia III				
<b>Plaisanciers résidents</b>	Petites unités à moteur – Taille max : 15 m ?	Eté	Entre 5 et 10	Protection contre agitation
<b>Escalants visiteurs</b> -	Très variables : de 5 à 20m	Saison et week end d'avant saison – durée courte	Entre 5 et 10 voire plus en pic et susceptible d'évoluer	Peuvent être placées dans un secteur non / moins abrité que les autres usages

### 3.2.4. Orientations en termes de capacités

#### 3.2.4.1. Pour le port provençal

Au bilan, on peut considérer que le projet devra *a minima* permettre de retrouver le volume d'accueil existant. Ce potentiel sera directement conditionné par les contraintes techniques et physiques du site :

- + Si le projet réduit le potentiel, la priorité devra être accordée aux usages professionnels

- + Si le projet permet une extension de l'offre, les capacités supplémentaires seront affectées aux pratiques de plaisance résidentes.

Le chenal devra impérativement être maintenu.

### Spécificités liées à l'accueil de l'escale

Le projet devra prévoir environ 25% de places pour l'accueil de l'escale. De fait, la création de places d'escale à l'intérieur du périmètre le mieux protégé va mécaniquement réduire le potentiel d'accueil.

Cette pratique ne s'observant que par temps calme, il pourrait être opportun de délocaliser cette fonction en dehors de la zone, avec plusieurs enjeux à intégrer :

- + Besoin d'être à proximité de la plage pour faciliter la débarque
- + Mais mouillage interdit dans la bande des 300m

Deux hypothèses peuvent ainsi s'examiner :

**Hypothèse 1** \_ A l'ouest de la zone de mouillage résident > Mouillage autorisé, accès rapide au chenal MAIS éloignement de la plage

**Hypothèse 2** \_ Au sud du chenal > Proximité de la plage et accès rapide au chenal, mais évolution nécessaire du règlement d'usage de la zone



**Figure 47 : Hypothèses positionnement zone escale**

L'autre particularité concerne la taille des bateaux accueillis, qui se caractérise par une forte diversité [de 5 à 20m] > Nécessité de prévoir différents types de mouillages selon la taille des bateaux, avec une information à faire passer sur les restrictions d'usage de ces mouillages [taille maximale admissible et force de vent / vague max].

En termes de dimensionnement, les inconnues sur le niveau actuel de fréquentation et les perspectives possibles d'évolution pourraient justifier la mise en place d'un projet phasé avec la mise en place d'une 1<sup>ère</sup> de phase de test, puis un développement progressif de l'offre.

#### 3.2.4.2. Pour Saleccia

Si le site est maintenu, la logique de développement sera comparable.

- + Le secteur le mieux abrité doit être réservé à l'amarrage des bateaux des résidents locaux ; sachant que le nombre correspondant ne devrait pas évoluer compte tenu des fortes contraintes d'accès terrestres au site.
- + De la même manière, des emplacements dédiés à l'escale pourront être prévus, possiblement dans le secteur moins protégé. Le nombre de places à prévoir reste difficile à situer. En réponse, il pourrait être opportun également d'imaginer un projet de développement phasé.

#### 3.2.5. Retours d'expérience

Les acteurs du site disposent de retours d'expérience liés à la mise en œuvre de mouillages :

- + Mise en place d'une zone organisée et gérée il y a une trentaine d'année
- + Mise en place de dispositifs "sauvages", directement par les usagers ou d'autres acteurs

**Ces expériences sont à valoriser dans le cadre du présent projet :**

##### A| 1<sup>er</sup> mouillage organisé mis en place le SIVU

- + 130 places environ en embossage
- + 5 lignes de 7 blocs rectangulaires de 3T à 3,5T
- + Outre les problèmes de gestion, il semblerait que les caractéristiques des corps morts et la technique de pose n'étaient pas adaptées aux conditions de site > Blocs non ensouillés et centre de gravité trop haut – les blocs ont basculé

> Questionnements sur la possibilité de ré-emploi de ces blocs [35 blocs certainement encore présent sur le site] pour le présent projet à examiner

##### B| Dispositifs "sauvages" actuels

###### JPS aventure

- + Fonctionnement de mi-avril à mi-octobre – bateaux de 5 à 7 m



- + Mouillage en embossage sur ancre : à l'avant ancre de 40kg + 40 m de chaîne // Petit ancre à l'arrière

#### Centre nautique de Lava

- + Semi rigide de 4,5 m de la mi-juin à la mi-septembre
- + Mouillage en embossage avec une ancre de 6kg en plus de l'ancre du bateau

#### Plaisanciers résidents

- + Peu d'information sur les autres dispositifs mis en place par les plaisanciers > Solution à l'embossage "individualisé" avec grande diversité de solutions *a priori* – Vis, blocs bétons de 30 à 40kg, ancre ... + souvent l'ancre du bateau à la poupe ... >

### 3.3. LA GESTION DE L'OFFRE | **Un enjeu central à anticiper**

La mise en place de dispositifs de mouillages organisés doit impérativement s'accompagner de la mise en œuvre :

- + D'une gestion rigoureuse des capacités
- + D'une offre de services nouvelle

Ce sujet s'inscrit dans un contexte délicat, avec une nécessité de faire évoluer de manière radicale les modalités actuelles de fonctionnement du mouillage [absence de gestion "officielle" et dérives probables] tout en mettant en place une organisation cohérente avec les caractéristiques économiques du projet.

En première approche, on peut considérer :

- + Que ce sujet est central, certainement sensible et réclamera pédagogie et concertation avec les acteurs concernés
- + Que les solutions possibles à ce stade de la réflexion sont nombreuses
- + Que les solutions seront probablement différentes entre le port provençal et Saleccia, notamment compte tenu des contraintes d'éloignement des deux sites.
- + Que la mise en place d'une tarification se justifie et est nécessaire pour couvrir *a minima* les charges liées à l'exploitation [moyens humains, équipements, entretiens et renouvellement, assurances ...] et si possible pour absorber les dotations aux amortissements liés à l'investissement.

On va globalement distinguer plusieurs tâches :

- + La direction stratégique : choix de la conception et des équipements, mise en place des contrats et règlements, fixations des tarifs ...
- + Les tâches administratives liées à la gestion des contrats : Inscription, facturation, gestion des paiements, gestion de la liste d'attente et des attributions ...
- + La gestion quotidienne : surveillance des installations et des amarrages, observation et maîtrise des pratiques ...
- + La gestion des services [si mis en place] : navette, ....
- + Le suivi, l'entretien et le renouvellement des dispositifs de mouillage

Les besoins seront différents selon les usages :

- + Les pratiques longue durée [résidents, prestataires et pêcheurs] : Leurs besoins se limitent aux aspects administratifs en début de saison et selon les orientations choisies à l'accès aux services proposés. Il conviendra néanmoins de surveiller les usages correspondants pour éviter les dérives.
- + La fonction escale réclame des besoins humains plus importants ; notamment si le choix est fait de facturer l'amarrage du bateau. L'activité est difficile à anticiper, se concentre sur des périodes réduites et nécessite des plages d'ouverture importantes

### 3.3.1. Pour le port provençal

#### A| Les données d'entrée

- + La mise en œuvre d'une gestion performante, rigoureuse, transparente ... doit impérativement accompagner le projet
- + Les besoins sont basiques pour la fonction résidente : gestion des emplacements, tâches administratives associées et gestion de l'attente + entretien et surveillance des mouillages
- + Mais des opportunités de mise en place de nouveaux services existent ; et notamment un service de rade au moins en saison
- + La gestion de l'escale sera plus complexe, car nécessitant une présence sur le site importante en saison ; notamment pour prélever les taxes d'amarrage > Situation complexe ; le CA généré par l'escale est fonction du niveau des charges d'exploitation et notamment le poste personnel ... la gratuité peut être la solution la moins onéreuse au final, mais pose des problèmes d'acceptation et des risques.
- + Les besoins en termes de moyens humains sont paradoxaux :
  - Une activité très saisonnière concentrée sur certaines périodes de l'année, et pas toujours anticipables [dépendant des conditions météo] > la gestion des mouillages ne mobilisera pas toujours une personne à temps plein – Nombreux temps morts et risques de sous-charge
  - Des besoins importants pendant les pics d'activité : 7/7 j et horaires larges > Contraintes liées aux durées légales du temps de travail pour assurer des plages d'ouverture suffisantes.
- + La gestion de l'activité réclamera un bateau de servitude.

#### B| Le parti-pris retenu

Sur ces bases, on peut considérer que le seul schéma d'organisation viable serait celui de la mutualisation de moyens avec une autre activité. Dans ce cas, l'exploitation des mouillages et des services associés pourrait permettre de financer les temps passés par le gestionnaire à assurer l'exploitation de l'offre et des services, mais de manière intermittente. Cette exploitation pourrait peut-être également supporter les charges d'entretien, de renouvellement et de surveillance des dispositifs de mouillage.



*Figure 48 : Vue de la plage de Lava avec au premier plan, le local temporaire d'un professionnel du site*

### C| Le champ des possibles

Trois schémas d'organisation peuvent ainsi s'examiner :

- 1- **La gestion communale** > mobilisation partielle d'agents municipaux pour assurer la gestion du mouillage. Les fonctions administratives [Enregistrement, paiement, facture ...] seraient assurés par les services généraux de la Commune et des agents [avec renforts saisonniers possibles en complément] assureraient une présence sur site en saison > gestion quotidienne des résidents et gestion de l'accueil de l'escale. L'organisation de cette activité se ferait au travers d'une régie municipale, à autonomie financière ou non. Du fait de l'éloignement avec les services de la Mairie, ce schéma de gestion ne permettrait pas une présence prolongée sur le site et pourrait poser problème pour gérer l'accueil le week end et en fin de journée.
- 2- **La gestion privée** > l'idée pourrait être de confier la gestion des mouillages à une entreprise privée, ou mieux, un groupement d'entreprises privées [GIE par exemple], après une nécessaire mise en concurrence. Un contrat lierait l'entreprise retenue avec la collectivité, qui garderait de fait le contrôle et la maîtrise de l'activité. Evidemment, les prestataires présents sur la plage [loueurs ...] seraient des candidats intéressants ; notamment compte tenu de leur présence sur site sur des périodes élargies ; y compris le soir et les week end. La gestion des mouillages et des services associés présenterait des complémentarités importantes avec leur activité principale. Ce schéma de gestion peut présenter un risque d'acceptation par les résidents qui reprocheront à l'entreprise une logique de gestion "mercantile" !. La participation de ces privé à l'investissement pourrait s'étudier.
- 3- **Un schéma de gestion intermédiaire, de type mixte** peut également s'envisager. La collectivité garderait le contrôle total de l'activité, maîtriserait les tarifs et contrats ... et rémunérerait un prestataire pour assurer la gestion quotidienne du service > Prestation de services encadré par un marché public [schéma de gestion des mouillages de Pietrosella par exemple].

A noter : Les prestataires du site disposent déjà de bateaux – Le choix d'une gestion municipale nécessitera une acquisition [ou location]

Le choix du mode de gestion reste un sujet sensible, qui reste à être précisé par la collectivité en lien étroit avec les acteurs associés, clients et prestataires – partenaires potentiels.

## **D| Premières orientations**

Les premiers échanges avec les acteurs du terrain ont permis de faire ressortir les grandes tendances suivantes :

- + Sujet prioritaire pour faire évoluer le schéma actuel de fonctionnement
- + Crainte relative des clients vis-à-vis d'une gestion privée, notamment sur les tarifs pratiqués > *possibilité pour la collectivité de maîtriser le cadre de la gestion*
- + Conscience de la difficulté pour une collectivité à mettre en place des moyens suffisants pour garantir un niveau de service adapté, notamment au niveau des plages d'ouverture
- + Positionnement de prestataires privés pour jouer un rôle dans la gestion du service. Attitude pour l'instant individualiste, alors qu'un regroupement pourrait avoir du sens.

### **3.3.2. Pour Saleccia**

Pour Saleccia, les logiques de gestion seront certainement différentes.

- + La principale contrainte est liée à l'éloignement du site avec le port provençal, mais surtout à ses contraintes d'accès terrestres et à l'absence d'activités proches [pas de mutualisation possible].
- + Le besoin de mettre en place une gestion rigoureuse semble encore plus urgent que pour le port provençal car les dérives y seraient plus importantes.
- + Pour autant, la mise en œuvre d'un cadre de gestion s'inscrit dans un cadre très contraint.

En première approche, on peut considérer que :

- + La mise en place d'une tarification pour les résidents est possible. Les opérations associées se feraient à la Mairie [paiement, facture ...]. Des contrôles ponctuels devront néanmoins être prévus pour vérifier l'occupation des bouées [ils pourraient être réalisés par le prestataire en charge de la gestion du port provençal]. L'offre proposée serait minimale : une bouée sans aucuns services associés. La mise en place d'une tarification serait justifiée [et déterminée] par la recherche de recettes pour couvrir les charges d'entretien, surveillance et renouvellement des dispositifs de mouillage, voire absorber les dotations aux amortissements. Les niveaux de tarifs seront probablement inférieurs à ceux du port provençal.



- + En revanche, il sera difficile de mettre en place un service de gestion de l'escale. La solution la moins onéreuse pour la collectivité serait certainement la gratuité de l'usage de ces bouées ; l'investissement serait justifié uniquement au motif de la préservation des fonds marins. Là aussi, des contrôles réguliers seront nécessaires. A plus long terme, la mise en place d'une gestion "externalisée" [par un guichet unique, des outils sur smartphone ...] pourrait s'envisager : réservation de la place, paiement en ligne ...

### 3.4. LES AUTRES BESOINS

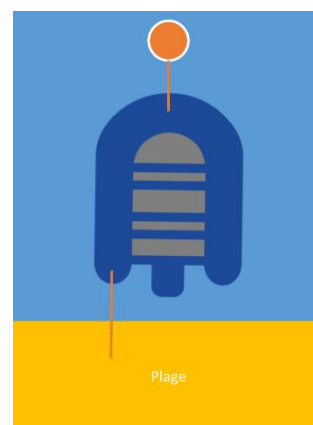
La mise en œuvre d'une offre de mouillages organisés constitue également une opportunité pour examiner les possibilités d'amélioration du fonctionnement des activités sur le site. Plusieurs besoins et dysfonctionnements ont ainsi été signalés par les acteurs locaux au cours des entretiens.

#### A| Améliorer la gestion des cohabitations et des usages sur la plage

Plusieurs dysfonctionnements ont été relevés :

- + Conflits d'usage entre les différentes activités : plaisanciers, professionnels, usagers de la plage ...
- + Non-respect des périmètres des AOT – Stockage de matériel en dehors des espaces dédiés avec problèmes de conflits d'usage

**Il s'agit avant tout d'un problème de gestion** > Le gestionnaire de la future zone de mouillages organisés devra gérer ces aspects



#### B| Améliorer et sécuriser les embarquements

La mise en place d'un appontement ou estacade permettrait de faciliter les embarquements / débarquements pour l'ensemble des usagers. Néanmoins, les conditions du site paraissent très contraignantes à la mise en œuvre d'un tel projet :

- + Exposition à la houle
- + Ensablement et variation importante des niveaux d'eau et sable en fonction des périodes
- + Qualité paysagère du site et "authenticité" des lieux

#### > Proposition de ne pas intégrer ce potentiel dans le projet d'aménagement

Au besoin, quelques bouées pourront être positionnées en bord de plage pour gérer l'embarquement.

>>>

#### C| Mettre à l'eau les bateaux

Le bassin de navigation [et la Corse en général] connaît de fortes carences en offres de mise à l'eau de bateaux transportables. Ces pratiques sont en développement à l'échelle nationale et nécessitent des aménagements de cales de mise à l'eau avec services.

Sur le site, les conditions actuelles de mise à l'eau [directement sur la plage] sont dangereuses et impactantes au plan environnemental.



**Figure 49 : Illustration d'un 4x4 mettant à l'eau un bateau depuis la plage de Lava sur le site de Port Provençal**

Sur le site, les besoins concernent :

- + Les usagers des mouillages en début et fin de saison
- + Les professionnels et prestataires d'activités nautiques
- + Mais aussi possiblement des propriétaires de petites unités transportables qui mettraient leur bateau à l'eau à la journée au départ du site

Le positionnement sur des clients externes apparaît très contraint, notamment en raison de la saturation des espaces de stationnement en retrait mais également en raison de l'intensité de l'activité déjà présente sur la plage > risque d'accroissement des conflits d'usage et d'engorgement des accès et stationnements > Solution non retenue



Pour les autres usages, **la mise en place d'un tapis de roulement en géotextile pourrait être intéressante**. Ce service devra être réservé aux usagers des mouillages [1 AR / an par exemple], pour les professionnels et les services de secours, avec une gestion associée.

## **D| Avitailler les bateaux en carburant**

Aujourd'hui, les conditions d'avitaillement en carburant sont doublement problématiques : Risques environnementaux lors des remplissages et transferts + contraintes pour l'utilisateur notamment liée au transport. Le problème est d'autant plus prégnant pour les loueurs de bateaux [Fortement motorisés et taux de sortie important]

La mise en place d'un dispositif d'avitaillement saisonnier serait certainement opportune, mais s'inscrit également dans un cadre très pénalisant :

- + Enjeux environnementaux et paysagers

- + Risques liés à la cohabitation avec les autres activités
- + Mais surtout, conditions de remplissage très périlleuses, car cette opération ne pourra se faire qu'en haut de plage

La seule réponse possible est certainement la sensibilisation des usagers aux risques associés, et éventuellement l'acquisition de dispositifs anti-pollution légers [boudins, chiffons absorbants ....]

## 4. GLOSSAIRE

Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT): AOT individuelle et privative permettant à des personnes privées, communes, associations, etc., d'utiliser des corps-morts. Elle est donnée à titre individuel et ne permet pas à son titulaire de procéder à une sous-location ou de percevoir des usagers une redevance pour services rendus (Jousseau, 2013).

Corps mort: ancrage permanent constitué principalement d'un poids relié à une bouée de surface et permettant au navire de s'y amarrer. Le poids utilisé dépend généralement de la nature du substrat afin d'éviter toute dégradation du milieu marin.

Isolé: Navires comptés et sommés à l'échelle d'un secteur (= perte de la localisation précise) ne faisant pas partie d'une zone de mouillage (Jousseau, 2013).

Marine: Petites infrastructures en dur utilisées pour le mouillage, souvent associées à quelques habitations littorales. Souvent, les marines correspondent à l'accès à la mer d'un village situé en altitude (Jousseau, 2013).

Mouillage: Pratique d'amarrage d'un navire, sur ancrage provisoire ou ancrage permanent, en dehors des infrastructures portuaires.

Le mouillage peut également être entendu comme une zone d'abri pour un navire : lieu abrité du vent et des vagues le long de la côte dans lequel un navire peut s'arrêter en toute sécurité en s'amarrant sur un système d'ancrage. (CETE Méditerranée, 2010).

Mouillage forain: Pratique d'amarrage d'un navire sur ancrage provisoire ou permanent (voir ci-dessous) en dehors des infrastructures portuaires. Les zones de mouillage forain peuvent être autorisée ou non (Jousseau, 2013).

Mouillage libre (ou provisoire): Pratique d'amarrage temporaire réalisée par un système d'ancrage appartenant au navire (Jousseau, 2013).

Mouillage permanent: Contrairement au mouillage provisoire, qui se fait via un ancrage appartenant au navire, le mouillage permanent est réalisé via des dispositifs d'ancrage permanents tel que corps-morts ou systèmes alternatifs (Jousseau, 2013).

Mouillage permanent autorisé: Mouillage sur ancrage permanent avec droit et titre d'occupation = Tout dispositif d'ancrage permanent, corps-morts ou systèmes alternatifs, infrastructures légères et démontables (ZMEL), implanté sur le domaine public et soumis à AOT en application de l'article L.2122-1 du Code général de la propriété des personnes publiques (Jousseau, 2013).

Mouillage sauvage: mouillage forain sans droit ni titre d'occupation (Jousseau, 2013).

Zone de Mouillage et d'Equipements Légers (ZMEL): Zone de mouillage qui accueille les plaisanciers avec des équipements plus légers que les ports. Ce dispositif doit permettre d'organiser l'accueil des navires dans des conditions respectueuses des impératifs de sécurité des personnes et des biens, de salubrité et de protection de l'environnement. Il permet de percevoir des usagers une redevance pour services rendus (Jousseau, 2013).

## 5. BIBLIOGRAPHIE

Agence des aires marines protégées (2016) Cartomer.

<http://cartographie.aires-marines.fr/?q=carto/simple#>. Consulté en Mars 2016.

AMINOT A & CHAUSSEPIED M., 1983, Manuel des analyses chimiques en milieu marin, CNEXO, 395pp.

Anonyme (2015a) Plan d'Aménagement et de Développement Durable de la Corse (PADDUC) Evaluation Environnementale. 499 pp.

Anonyme (2015b) Sea book Corse 2015. 28 pp.

Annuaire Mairie.fr (2016a) Hydrographie La page du Ruisseau de Lava.

<http://www.annuaire-mairie.fr/ruisseau-de-lava.html>. Consulté en Avril 2016.

Annuaire Mairie.fr (2016b) Hydrographie La page du Ruisseau de Loriaggiu.

<http://www.annuaire-mairie.fr/ruisseau-de-loriaggiu.html>. Consulté en Avril 2016.

Comité de Bassin Corse (2013) Tableau de bord du SDAGE (2010/2015) Version à mi-parcours. 51 pp.

Comité de Bassin Corse (2014) Projet de SDAGE 2016-2021. 163 pp.

CETE Méditerranée (2010) Stratégie méditerranéenne de gestion des mouillages des navires de plaisance. 66 pp.

CREOCEAN (2009) Etude préalable à la mise en place d'une cale et d'un mouillage organisé - Commune de Calcatoggio - Rapport de phase 1 - Version provisoire 1. 95 pp.

Design & Realisation (2005) Marina di Lava. <http://www.marinadilava.com/>. Consulté en Mars 2016.

Direction Générale des infrastructures, des transports et de la mer (2011) La plaisance en quelques chiffres 1<sup>er</sup> septembre 2010 au 31 août 2011. 30 pp.

Direction Générale des infrastructures, des transports et de la mer (2012) La plaisance en quelques chiffres 1<sup>er</sup> septembre 2011 au 31 août 2012. 30 pp.

Direction Générale des infrastructures, des transports et de la mer (2013) La plaisances en quelques chiffres 1<sup>er</sup> septembre 2012 au 31 août 2013. 30 pp.

Direction Générale des infrastructures, des transports et de la mer (2014) La plaisance en quelques chiffres 1<sup>er</sup> septembre 2013 au 31 août 2014. 30 pp.

Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée (2014) Pêche maritime aquaculture Corse : Protection de certaines espèces.

<http://www.dirm.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr/corse-protection-de-certaines-especes-a2308.html>. Consulté en Mars 2016.

Ellessia (2014) Que signifient les termes turbidité et NTU?.

[http://www.ellessia.com/fr/smart\\_faq/que-signifie-les-termes-turbidite-et-ntu](http://www.ellessia.com/fr/smart_faq/que-signifie-les-termes-turbidite-et-ntu). Consulté en juin 2016.

Francour P., Magréau J.F., Mannoni P.A., Cottalorda J.M., Gratiot J. 2006. Ancrages écologiques permanents. Guide d'Aide à la Gestion des Aires Marines Protégées. Université de Nice-Sophia Antipolis & Parc National de Port-Cros, Nice : 68 pp.



FRONTIER S., PICHOD-VIALE D., (1991) Ecosystèmes : structure, fonctionnement, évolution, Paris, Masson, 392pp.

GINGER Environnement & Infrastructures (2012) Etude de la situation environnementale de la zone de mouillages organisés de Pietrosella. 57pp.

Guennoc P., Palvadeau E., Pluquet F., Morando A., et Vairaon J. (2001) LIMA, cartographie des plates-formes sous-marine de la Corse entre 0 et 100 m de profondeur. BRGM/RP-51523-FR, 53 p., 6 tabl., 9 cartes (hors texte).

Ibouily G. (1981) Etude sédimentologique de la rade de Marseille. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Aix-Marseille II. 130 pp.

IFREMER (2001) *L'eutrophisation des eaux marines et saumâtres en Europe, en particulier en France*. (Rapport IFREMER DEL/EC/01.02 –janvier 2001).

Ifremer (2009) Hydrologie.

[http://envlit.ifremer.fr/region/basse\\_normandie/qualite/hydrologie/les\\_parametres](http://envlit.ifremer.fr/region/basse_normandie/qualite/hydrologie/les_parametres). Consultée en juin 2016.

Jousseume M., Buron K., Chéry A., Lejeune P. (2013) - Étude relative à la plaisance et aux mouillages en Corse : Rapport final – Année 2012/2013. Contrat OEC-ATC/STARESO 156 pp.

L'Office de la mer.com (2013) Les espèces protégées et en danger de la zone littorale marine marseillaise. Imprimerie Soulié. 40 pp.

Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes (2015) Qualité des eaux de baignade Costi di Villanova.

<http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/consultSite.do?dptddass=02A&annee=2016&plv=no&idCarte=fra&objectId=1296&xmin=959324.2870644319&ymin=5153252.99343682&xmax=972700.7670143198&ymax=5162425.436831028>. Consulté en Mars 2016.

Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes (2015) Qualité des eaux de baignade Plage de Lava.

<http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/consultSite.do?dptddass=02A&plv=no&idCarte=fra&annee=2016&xmin=959324.2870644319&ymin=5153252.99343682&xmax=972700.7670143198&ymax=5162425.436831028&objectId=1193>. Consulté en Mars 2016.

Pasqualini V., (1997) caractérisation des peuplements et types de fonds le long du littoral Corse (Méditerranée, France). Thèse Doct., Univ. Corse, Fr. : 1-190.

Pietrosella.fr (2016) Zones de Mouillage.

[http://www.pietrosella.fr/Zones-de-Mouillage\\_a45.html](http://www.pietrosella.fr/Zones-de-Mouillage_a45.html). Consulté en Mars 2016.

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (2011) Dossier préliminaire pour le SAGE du bassin versant « Gravona, Prunelli, Golfes d'Ajaccio et de Lava ». 56 pp.

Sea – Seek (2016) Guide nautique Ouest Corse Méditerranée – Corse. 159 pp.

Wisuki (2016) Capo di Feno Corse, France.

<http://fr.wisuki.com/statistics/1236/capo-di-feno>. Consulté en Mars 2016

Sandre (2012) Fiche cours d'eau ruisseau de Funtana Viva

[http://services.sandre.eaufrance.fr/Courdo/Fiche/client/fiche\\_courdo.php?CdSandre=Y8201100](http://services.sandre.eaufrance.fr/Courdo/Fiche/client/fiche_courdo.php?CdSandre=Y8201100).

Consulté en avril 2016.

## Table des figures

<b>Figure 1 : Capture Google Earth (image 2016) de la zone d'étude (Golfe de Lava).....</b>	<b>6</b>
<b>Figure 2 : Photo de la zone de mouillages sauvages dans le Golfe de Lava.....</b>	<b>6</b>
<b>Figure 3 : Représentation schématique des caractéristiques physiques générale de la Corse (vent, courantologie et bathymétrie) .....</b>	<b>8</b>
<b>Figure 4 : Direction moyenne des vents mesurés sur une année à Capo di Feno.....</b>	<b>9</b>
<b>Figure 5 : Représentation moyenne de la force des vents toute direction confondue par nombre de jours de chaque mois à Capo di Feno .....</b>	<b>9</b>
<b>Figure 6 : Nombre de jours de vent d'Ouest par mois en fonction de sa force à Capo di Feno (a.), Nombre de jours de vent du Sud par mois en fonction de sa force à Capo di Feno (b.), Nombre de jours de vent du Sud – Sud Est par mois en fonction de sa force à Capo di Feno (c.) .....</b>	<b>11</b>
<b>Figure 7 : Direction moyenne de la houle mesurée sur une année à Capo di Feno.....</b>	<b>11</b>
<b>Figure 8 : Représentation moyenne de la hauteur des vagues par mois toute direction confondue de houle à Capo di Feno .....</b>	<b>12</b>
<b>Figure 9 : Bathymétrie du Golfe de Lava (d'après carte SHOM 6942) .....</b>	<b>13</b>
<b>Figure 10: Localisation des principaux fleuves et rivières, cours d'eau permanent et intermittent, étangs et marais littoraux présent en Corse (a.) Qualité des masses d'eaux naturelles et fortement modifiées de Corse (b.).....</b>	<b>14</b>
<b>Figure 11: Suivi historique de la qualité des eaux de baignade de la Plage de Lava entre 2012 et 2015.....</b>	<b>15</b>
<b>Figure 12: Suivi historique de la qualité des eaux de baignade de Costi di Villanova entre 2012 et 2015.....</b>	<b>16</b>
<b>Figure 13 : Positionnement des stations de prélèvements d'eau dans le Golfe de Lava (au niveau du Port Provençal et du site de Saleccia) .....</b>	<b>17</b>
<b>Figure 14 : Sonde multiparamètres YSI 6920 (à gauche) et terminal YSI 560 MPS (à droite).....</b>	<b>18</b>
<b>Figure 15 : Température relevée sur la colonne d'eau au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2).....</b>	<b>19</b>
<b>Figure 16 : Salinité relevée sur la colonne d'eau au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2).....</b>	<b>20</b>
<b>Figure 17 : pH relevé sur la colonne d'eau au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2) ...</b>	<b>21</b>
<b>Figure 18 : Oxygène dissous relevé sur la colonne d'eau au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2).....</b>	<b>22</b>
<b>Figure 19 : Turbidité relevé sur la colonne d'eau au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2).....</b>	<b>23</b>

<b>Figure 20 : Positionnement des stations de prélèvements de sédiment dans le Golfe de Lava (au niveau du Port Provençal et du site de Saleccia) .....</b>	<b>27</b>
<b>Figure 21 : Benne Van Veen en position ouverte sur fonds sableux.....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 22 : Résultats des analyses granulométriques sur les sédiments prélevés sur le site NOLA 2.....</b>	<b>35</b>
<b>Figure 23 : Résultats des analyses granulométriques sur les sédiments prélevés sur le site SULA 2.....</b>	<b>36</b>
<b>Figure 24 : Représentation schématique de la localisation des différents types de substrat et des Herbiers de Posidonie sur l'ensemble de la Corse .....</b>	<b>38</b>
<b>Figure 25 : Représentation schématique de la nature des fonds de la plate forme occidentale Corse entre le Golfe de Porto et le Cap de Feno en 2001(a.) Zoom de la nature des fonds de la plate forme occidentale Corse sur le Golfe de Lava en 2001(b.).....</b>	<b>39</b>
<b>Figure 26 : Cartographie de la frange littorale du Golfe d'Ajaccio et du golfe de Lava en 2010 (a.) Zoom de la nature des fonds du Golfe de Lava en 2010 (b.).....</b>	<b>40</b>
<b>Figure 27 : Cartographie de l'herbier de Posidonia oceanica entre le Capu Rossu et le Cap de Feno (a.) Zoom de la cartographie de l'herbier Posidonia oceanica dans la zone d'étude, le Golfe de Lava (b.) .....</b>	<b>42</b>
<b>Figure 28 : Positionnement des stations de vérités terrains effectuées en apnées et en plongées et des deux transects réalisés en plongées dans le Golfe de Lava (au niveau du Port Provençal et du site de Saleccia).....</b>	<b>46</b>
<b>Figure 29 : Bathymétrie du site du port provençal réalisée en 2016 (Créocéan, 2016) .....</b>	<b>50</b>
<b>Figure 30 : Imagerie au sonar latéral de la zone du port provençal.....</b>	<b>51</b>
<b>Figure 31 : Cartographie morpho-sédimentaire de la zone du port provençal.....</b>	<b>51</b>
<b>Figure 32 : Cartographie des biocénoses de la zone du port Provençal (Créocéan, 2016) .....</b>	<b>53</b>
<b>Figure 33 : Pinna nobilis observés lors du transect 1 et du transect 2 sur la zone d'étude située au niveau du Port Provençal. ....</b>	<b>54</b>
<b>Figure 34 : Herbier à Cymodocea nodosa observés lors du transect 1 et du transect 2 sur la zone d'étude située au niveau du Port Provençal .....</b>	<b>55</b>
<b>Figure 35 : Epaisseurs de sédiments dans la zone du port provençal (Créocéan, 2016).....</b>	<b>56</b>
<b>Figure 36 : Engins de mouillage sur le fond dans la zone du port Provençal (créocéan, 2016). ..</b>	<b>57</b>
<b>Figure 37 : Marques de l'occupation anthropique sur la zone d'étude du Port Provençal observée lors du transect 1 et du transect 2 .....</b>	<b>58</b>
<b>Figure 38 : Espèces invasives observées lors du transect 2 sur la zone d'étude située au niveau du Port Provençal. A gauche, Caulerpa racemosa. A droite, Caulerpa cylindracea. ....</b>	<b>59</b>
<b>Figure 39 : Organismes marins observés lors du transect 2 sur la zone d'étude située au niveau du Port Provençal. En haut à gauche, Astropecten irregularis. En haut à droite, une espèce d'étoile de mer non identifiée. En bas au centre, Holothuria tubulosa. ....</b>	<b>59</b>

<b>Figure 40 : Cartographie bathymétrique de la zone Sud du golfe de Lava (Créocéan, 2016) .....</b>	<b>60</b>
<b>Figure 41 : Données d'imagerie au sonar latéral dans la zone Sud du golfe de Lava (Créocéan, 2016).....</b>	<b>61</b>
<b>Figure 42 : Cartographie morpho-sédimentaire de la zone Sud du Golfe de Lava (Créocéan, 2016).....</b>	<b>62</b>
<b>Figure 43 : Cartographie des biocénoses de la zone Sud du golfe de Lava (Créocéan, 2016)...</b>	<b>64</b>
<b>Figure 44 : Photo du site du port provençal en saison basse .....</b>	<b>66</b>
<b>Figure 45 : Photo du site du port Provençal en période estivale .....</b>	<b>68</b>
<b>Figure 46 : Photo illustrant le site du port Provençal en été avec des voiliers au mouillage hors de la zone .....</b>	<b>69</b>
<b>Figure 47 : Hypothèses positionnement zone escale.....</b>	<b>73</b>
<b>Figure 48 : Vue de la plage de Lava avec au premier plan, le local temporaire d'un professionnel du site .....</b>	<b>78</b>
<b>Figure 49 : Illustration d'un 4x4 mettant à l'eau un bateau depuis la plage de Lava sur le site de Port Provençal .....</b>	<b>81</b>

## Table des Tableaux

<b>Tableau 1 : Coordonnées géographique et profondeur des stations de prélèvement d'eau .....</b>	<b>16</b>
<b>Tableau 2 : Méthode, limite de détection et analyse chimique, bactériologique et recherche des hydrocarbures dans les échantillons d'eau de mer prélevés .....</b>	<b>19</b>
<b>Tableau 3 : Résultats des analyses physico-chimiques et bactériologiques au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2) .....</b>	<b>24</b>
<b>Tableau 4 : Grille d'évaluation de la qualité des eaux de lagunes françaises .....</b>	<b>24</b>
<b>Tableau 5 : Coordonnées géographique et profondeur des stations de prélèvement de sédiment pour les analyses physico-chimiques et granulométriques .....</b>	<b>26</b>
<b>Tableau 6 : Coordonnées géographique et profondeur des stations de prélèvement de sédiment pour les analyses granulométriques .....</b>	<b>26</b>
<b>Tableau 7 : Méthode, limite de détection et analyse chimique, bactériologique et recherche des hydrocarbures dans les échantillons de sédiments prélevés .....</b>	<b>29</b>
<b>Tableau 8 : Résultats des analyses de la recherche des métaux dans les sédiments au niveau des deux stations de prélèvements (NOLA 2 et SULA 2).....</b>	<b>30</b>
<b>Tableau 9 : Grille d'évaluation des métaux dans les sédiments .....</b>	<b>30</b>
<b>Tableau 10 : Résultats des analyses de la recherche en HAPs dans les sédiments au niveau des deux stations de prélèvements (NOLA 2 et SULA 2).....</b>	<b>31</b>
<b>Tableau 11 : Grille d'évaluation en HAPs dans les sédiments .....</b>	<b>31</b>

<b>Tableau 12 : Résultats des analyses de la recherche en PCBs dans les sédiments au niveau des deux stations de prélèvements (NOLA 2 et SULA 2).....</b>	<b>33</b>
---	-----------

<b>Tableau 13 : Grille d'évaluation en PCBs dans les sédiments .....</b>	<b>33</b>
--	-----------

<b>Tableau 14 : Résultats des analyses de la recherche en composés organoétains dans les sédiments au niveau des deux stations de prélèvements (NOLA 2 et SULA 2) .....</b>	<b>34</b>
---	-----------

<b>Tableau 15 : Grille d'évaluations des composés organoétains.....</b>	<b>34</b>
---	-----------

<b>Tableau 16 : Liste des habitats et des espèces recherchées en priorité dans le cadre des vérités terrain.....</b>	<b>47</b>
--	-----------

<b>Tableau 17 : Evolution du nombre de bateau présent au mouillage du Port provençal et du site de Saleccia (Golfe de Lava) entre 2009 et 2013 d'après les images Google Earth .....</b>	<b>67</b>
--	-----------

<b>Tableau 18 : Tableau de synthèse .....</b>	<b>72</b>
---	-----------





# CREO Annexes

## Table des annexes

<i>Annexe 1 – Résultats des analyses d'eau de mer au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2).....</i>	<i>92</i>
<i>Annexe 2 – Résultats des analyses des sédiments au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2).....</i>	<i>93</i>
<i>Annexe 3 – Résultat granulométrie à NOLA 2 .....</i>	<i>95</i>
<i>Annexe 4 – Résultat granulométrie à SULA 2 .....</i>	<i>97</i>

Annexe 1 – Résultats des analyses d'eau de mer au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2)

Page 4/9



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E039164

Version du : 13/06/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-049380-01

Date de réception : 20/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 150606

Nom Projet: Lava

Référence Commande : 16-126

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001 NOLA 2S SED	002 SULA 2S SED	003 NOLA 2E ESA	004 SULA 2E ESA
01/01/1900 20/05/2016	01/01/1900 20/05/2016	20/05/2016	20/05/2016

Organoétains

LS2IU : Tétrabutylétain (TeBT)	µg Sn/kg MS	<15	<15
LS2IK : Monobutylétain cation (MBT)	µg Sn/kg MS *	<2.0	<2.0
LS2IL : Triphénylétain cation (TPhT)	µg Sn/kg MS *	<2.0	<2.0
LS2IM : MonoOctylétain cation (MO T)	µg Sn/kg MS *	<2.0	<2.0
LS2IN : DiOctylétain cation (DOT)	µg Sn/kg MS *	<2.0	<2.0
LS2IP : Tricyclohexylétain cation (TcHexT)	µg Sn/kg MS *	<2.0	<2.0

Sous-traitance | Eurofins IPL Nord (Douai)

U633 : Matières en suspension (MES)	mg/l	<2	<2
IC22 L : Nitrates (NO3)			
Nitrates	µmol/l	0.28	0.18
Nitrates (mg/l)	mg/l	0.0174	0.0112
IC22 K : Azote ammoniacal			
Ammonium	µmol/l	<0.1	<0.1
Ammonium (mg/l)	mg/l	<0.0018	<0.0018
IC22 N : Orthophosphates (PO4)			
Orthophosphates (PO4)	µmol/l	0.41	<0.1
Orthophosphates (mg/l)	mg/l	0.0389	<0.0095
ICIDR : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	0.98	1.1
U626 : Indice Hydrocarbures C10 à C40	µg/l	<100	<100
ICUX0 : Indice Hydrocarbures C10 à C40	µg/l	<100	<100
UMP S6 : Escherichia coli (Eaux superficielles et souterraines)	NPP/100 ml	< 40	< 40
UMCK6 : Entérocoques intestinaux (Eaux superficielles et souterraines)	NPP/100 ml	< 40	< 40

Observations	N° Ech	Réf client

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/en/v  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS S.A./ERNE 422 998 971



## Annexe 2 – Résultats des analyses des sédiments au niveau des deux stations (NOLA 2 et SULA 2)

Page 2/9



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

## RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E039164

Version du : 13/06/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-049380-01

Date de réception : 20/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 150606

Nom Projet : Lava

Référence Commande : 16-126

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001

NOLA 2S

SED

01/01/1900

20/05/2016

002

SULA 2S

SED

01/01/1900

20/05/2016

003

NOLA 2E

ESA

20/05/2016

20/05/2016

004

SULA 2E

ESA

20/05/2016

20/05/2016

## Préparation Physico-Chimique

LSA07 : Matière sèche % P.B.

\*

68.5

\*

70.8

XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm % P.B.

\*

&lt;1.00

\*

23.1

XXS06 : Séchage à 40°C

\*

-

\*

-

## Mesures physiques

LS08 F : Granulométrie laser à pas variable (0 à 2

000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm

Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm %

\*

Cf détail ci-joint

\*

Cf détail ci-joint

Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm %

\*

Cf détail ci-joint

\*

Cf détail ci-joint

Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm %

\*

Cf détail ci-joint

\*

Cf détail ci-joint

Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm %

\*

Cf détail ci-joint

\*

Cf détail ci-joint

Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm %

\*

Cf détail ci-joint

\*

Cf détail ci-joint

LS918 : Masse volumique sur

échantillon brut g/cm³

\*

1.71

\*

1.69

LS995 : Perte au feu à 550°C

%

1.24

\*

2.17

## Analyses immédiates

LSL4H : pH H2O

pH extrait à l'eau

Température de mesure du pH

°C

9.2

\*

9.4

20

\*

20

## Indices de pollution

LS916 : Azote Kjeldahl (HTK)

g/kg MS

\* &lt;0.5

\*

0.7

LS930M : Carbone organique total

mg/kg MS

\* 1060

\*

3550

(COT) par combustion sèche

(Sédiments)

## Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale -

Bloc chauffant

\*

-

\*

-

LS882 : Aluminium (Al)

mg/kg MS

\* 2500

\*

1440

LS865 : Arsenic (As)

mg/kg MS

\* 3.89

\*

2.39

LS874 : Cuivre (Cu)

mg/kg MS

\* &lt;5.00

\*

&lt;5.00

LS881 : Nickel (Ni)

mg/kg MS

\* 2.02

\*

2.30

LS882 : Phosphore (P)

mg/kg MS

\* 465

\*

211

LS883 : Plomb (Pb)

mg/kg MS

\* &lt;5.00

\*

11.3

LS884 : Zinc (Zn)

mg/kg MS

\* 10.3

\*

14.7

LSA09 : Mercure (Hg)

mg/kg MS

\* &lt;0.10

\*

&lt;0.10

LS931 : Cadmium (Cd)

mg/kg MS

\* &lt;0.10

\*

&lt;0.10

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/en/v  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS S A/ERNE 422 998 971

ACCREDITATION  
 N° 1-1488  
 Site de Saverne  
 Partagée disponible sur  
 www.cofrac.fr





EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

## RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E039164

Version du : 13/06/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-049380-01

Date de réception : 20/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 150606

Nom Projet : Lava

Référence Commande : 16-126

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001  
NOLA 2S  
SED

002  
SULA 2S  
SED

003  
NOLA 2E  
ESA

004  
SULA 2E  
ESA

01/01/1900

01/01/1900

20/05/2016

20/05/2016

20/05/2016

20/05/2016

20/05/2016

20/05/2016

### Métaux

LS934 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg MS	*	6.92	*	8.24				
LSA68 : <b>Phosphoretotal (P205)</b>	mg/kg MS		1070		483				

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)**

Naphtalène	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002				
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002				
Acénaphthène	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002				
Fluorène	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002				
Phénanthrène	mg/kg MS	*	<0.002	*	0.0037				
Anthracène	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002				
Fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.002	*	0.0072				
Pyrrène	mg/kg MS	*	<0.002	*	0.0062				
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	*	<0.002	*	0.0043				
Chrysène	mg/kg MS	*	<0.002	*	0.0049				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.002	*	0.0074				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.002	*	0.0026				
Benzo(a)pyrrène	mg/kg MS	*	<0.002	*	0.0055				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*	<0.002	*	0.0033				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*	<0.002	*	0.0035				
Somme des HAP	mg/kg MS		<0.032		0.049 < 0.061				

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : **PCB congénères réglementaires (7)**

PCB 28	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001				
PCB 52	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001				
PCB 101	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001				
PCB 118	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001				
PCB 138	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001				
PCB 153	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001				
PCB 180	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001				
SOMME PCB (7)	mg/kg MS		<0.007		<0.007				

### Organoétains

LSKP5 : **Injection GC/MS/MS -**

**Extraction Acide acétique**

LS2GK : **Dibutylétain cation (DBT)** µg Sn/kg MS \*

LS2GL : **Tributylétain cation (TBT)** µg Sn/kg MS \*

<2.0

<2.0

<2.0

<2.0

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/en/v  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971







EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

## RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E039164

Version du : 13/06/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-049380-01

Date de réception : 20/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 150606

Nom Projet : Lava

Référence Commande : 16-126

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001  
NOLA 2S  
SED002  
SULA 2S  
SED003  
NOLA 2E  
ESA004  
SULA 2E  
ESA

01/01/1900

01/01/1900

20/05/2016

20/05/2016

20/05/2016

20/05/2016

## Organoétains

LS2IJ : Tétrabutylétain (TeBT)

µg Sn/kg MS

&lt;15

&lt;15

LS2IK : Monobutylétain cation

µg Sn/kg MS \*

&lt;2.0

&lt;2.0

(MBT)

LS2IL : Triphénylétain cation

µg Sn/kg MS \*

&lt;2.0

&lt;2.0

(TPhT)

LS2IM : MonoOctylétain cation

µg Sn/kg MS \*

&lt;2.0

&lt;2.0

(MOT)

LS2IN : DiOctylétain cation (DOT)

µg Sn/kg MS \*

&lt;2.0

&lt;2.0

LS2IP : Tricyclohexylétain cation

µg Sn/kg MS \*

&lt;2.0

&lt;2.0

(TcHexT)

## Sous-traitance | Eurofins IPL Nord (Douai)

U633 : Matières en suspension

mg/l

&lt;2

&lt;2

(MES)

IC22 L : Nitrates (NO3)

Nitrates

µmol/l

0.28

0.18

Nitrates (mg/l)

mg/l

0.0174

0.0112

IC22 K : Azote ammoniacal

Ammonium

µmol/l

&lt;0.1

&lt;0.1

Ammonium (mg/l)

mg/l

&lt;0.0018

&lt;0.0018

IC22 N : Orthophosphates (PO4)

Orthophosphates (PO4)

µmol/l

0.41

&lt;0.1

Orthophosphates (mg/l)

mg/l

0.0389

&lt;0.0095

ICIDR : Carbone Organique Total

(COT)

mg/l

0.98

1.1

U626 : Indice Hydrocarbures C10 à

C40

µg/l

&lt;100

&lt;100

ICUX0 : Indice Hydrocarbures C10

à C40

µg/l

&lt;40

&lt;40

UMP56 : Escherichia coli (Eaux

superficielles et souterraines)

NPP/100 ml

&lt;40

&lt;40

UMZK6 : Entérocoques intestinaux

(Eaux superficielles et

souterraines)

NPP/100 ml

&lt;40

&lt;40

Observations

N° Ech

Réf client

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne  
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/en/v  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971



## Annexe 3 – Résultat granulométrie à NOLA 2

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU PAYS AJACCIEN  
ETUDE PREALABLE A LA MISE EN PLACE D'UNE ZONE DE MOUILLAGE ORGANISEE AU NIVEAU DU GOLFE DE  
LAVA

Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE  
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

**Référence de l'échantillon (Matrice) :**  
16e039164-001 (SED) - Average  
**Opérateur :**  
FAMF

**Date de l'analyse :**  
mardi 24 mai 2016 17:37:34  
**Résultat de la source :**  
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

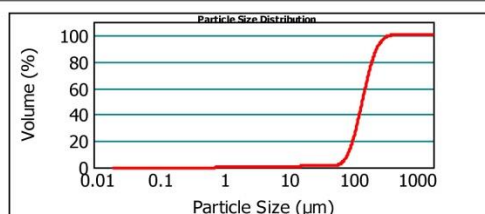
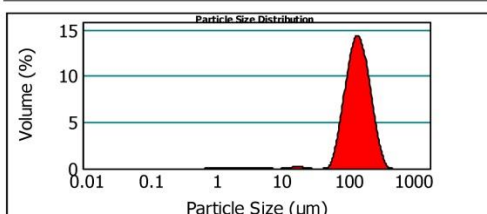
**Surface spécifique :** 0.0679 m<sup>2</sup>/g  
**Moyenne :** 169.234 µm  
**Médiane :** 157.248 µm  
**Variance :** 5029.52 µm<sup>2</sup>  
**Ecart type :** 70.919 µm  
**Rapport moyenne/médiane :** 1.076  
**Mode :** 157.406 µm

**\* Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.38%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 1.19%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 1.73%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 71.63%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.38%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 0.81%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 0.27%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 70.17%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 0.55%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 69.89%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 28.37%



16e039164-001 (SED) - Average

mardi 24 mai 2016 17:37:34

Size (µm)	Volume In %
0.020	0.10
1.000	0.28
2.000	0.05
2.500	0.14
4.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
4.000	0.18
8.000	0.00
10.000	0.14
15.000	0.30
20.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
20.000	0.27
30.000	0.00
40.000	0.00
50.000	0.28
63.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
63.000	12.11
100.000	57.78
200.000	15.29
250.000	12.63
400.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
400.000	0.45
500.000	0.00
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00

Size (µm)	Volume In %
900.000	0.00
1000.000	0.00
1500.000	0.00
2000.000	0.00

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	0.10
2.000	0.38
2.500	0.43

Size (µm)	Vol Under %
4.000	0.57
8.000	0.75
10.000	0.75
15.000	0.89

Size (µm)	Vol Under %
20.000	1.19
30.000	1.45
40.000	1.45
50.000	1.45

Size (µm)	Vol Under %
63.000	1.73
100.000	13.84
200.000	71.63
250.000	86.92

Size (µm)	Vol Under %
400.000	99.55
500.000	100.00
600.000	100.00
800.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
900.000	100.00
1000.000	100.00
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

**Type d'instrument :** Malvern Mastersizer 2000  
**Gamme de mesure :** Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm  
**Logiciel :** Malvern Application 5.60  
**Modèle optique :** Fraunhofer

**Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes  
**Indice de réfraction :** 1.33  
**Liquide :** Water 800 mL  
**Obscurcissement :** 9.62 %

**Vitesse de la pompe :** 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
5, rue d'Ottersweiler 67700 SAVERNE  
Téléphone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel : +[44] (0) 1684-892456 Fax : +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 5.60  
Serial Number : MAL1064835

File name: 2405.mea  
Record Number: 46  
24/05/2016 17:39:19

Annexe 4 – Résultat granulométrie à SULA 2

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne MO/ENV/PS/17/V2

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
16e039164-002 (SED) - Average

Opérateur :  
FAMF

Date de l'analyse :  
mardi 24 mai 2016 18:27:14

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

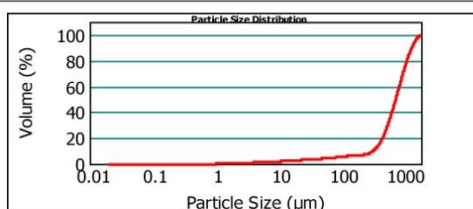
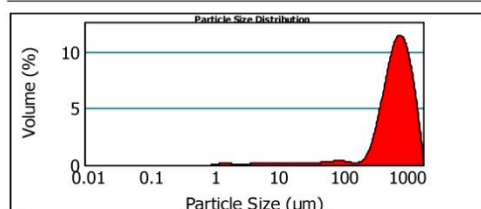
Surface spécifique : 0.055 m<sup>2</sup>/g Moyenne : 828.056 µm Médiane : 784.221 µm Variance : 181660.508 µm<sup>2</sup> Ecart type : 426.216 µm Rapport moyenne/médiane : 1.055 Mode : 866.225 µm

\* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.49%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 2.74%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 4.39%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 6.62%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.49%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 2.24%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 1.28%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 2.61%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 1.65%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 2.23%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 93.38%



16e039164-002 (SED) - Average mardi 24 mai 2016 18:27:14

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.020	0.00	4.000	0.64	20.000	0.56	63.000	1.01	400.000	8.22	900.000	7.78
1.000	0.49	8.000	0.25	30.000	0.39	100.000	1.22	500.000	9.76	1000.000	24.33
2.000	0.16	10.000	0.49	40.000	0.32	200.000	0.57	600.000	19.73	1500.000	7.62
2.500	0.32	15.000	0.38	50.000	0.38	250.000	6.56	800.000	8.80	2000.000	
4.000	0.32	20.000	0.38	63.000	0.38	400.000	6.56	900.000	8.80		

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00	4.000	0.97	20.000	2.74	63.000	4.39	400.000	13.76	900.000	60.27
1.000	0.00	8.000	1.61	30.000	3.30	100.000	5.40	500.000	21.98	1000.000	68.05
2.000	0.49	10.000	1.86	40.000	3.69	200.000	6.62	600.000	31.74	1500.000	92.38
2.500	0.65	15.000	2.35	50.000	4.01	250.000	7.19	800.000	51.47	2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000  
Durée d'analyse : 2 X 30 secondes  
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
Indice de réfraction : 1.33  
Logiciel : Malvern Application 5.60  
Liquide : Water 800 mL  
Modèle optique : Fraunhofer  
Obscurité : 12.39 %  
Vitesse de la pompe : 3000 rpm  
- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE  
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/ENV  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel : +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 5.60  
Serial Number : MAL1064835

File name: 2405.mea  
Record Number: 52  
24/05/2016 18:30:09



[www.creocean.fr](http://www.creocean.fr)

GROUPE KERAN



RAPPORT

# **Etude préalable à la mise en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Golfe de Lava**

Rapport de phase 2

Octobre 2016

Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien

Dossier 150 606 A/B



## COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU PAYS AJACCIE

### ETUDE PREALABLE A LA MISE EN PLACE D'UNE ZONE DE MOUILLAGE ORGANISEE AU NIVEAU DU GOLFE DE LAVA

RAISON SOCIALE	Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien
COORDONNÉES	Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien Site Alban Bâtiment G et H 18 rue Comte de Marbeuf 20000 AJACCIO Tél. 04.95.52.95.00 - Fax 04.95.52.53.18
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Patrick MADEC Directeur de la Protection et de la Valorisation du Cadre de Vie Pôle Aménagement Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien Tél : 04.95.52.95.00 Courriel : p.madec@ca-ajaccien.fr

## CRÉOCÉAN

COORDONNÉES	Valparc – Bâtiment B 230 avenue de Rome 83500 LA SEYNE SUR MER Tél. 04.98.00.25.80 - Fax 04.94.94.95.29 E-mail : pacacorse@creocean.fr
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Monsieur LEGRAS Romain Tél. 04.98.00.25.80 E-mail : legras@creocean.fr

## RAPPORT

TITRE	Etude préalable à la mise en place en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Golfe de Lava – Rapport de phase 2
NOMBRE DE PAGES	50
NOMBRE D'ANNEXES	

## SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
150606AB	04/10/2016	Édition A		AMO/SFI	RLE

## Sommaire

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Rappel du cadre général du site .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Conditions météo-océaniques du site d'étude.....</b>	<b>9</b>
2.1.1. Niveau d'eau.....	9
2.1.1.1. La marée océanique.....	9
2.1.1.2. Surcote statique.....	9
2.1.1.2.1. Généralités .....	9
2.1.1.2.2. Détermination de la surcote statique .....	9
2.1.1.3. Surélévation due au vent : Wind set-up .....	10
2.1.2. Le Vent .....	10
2.1.3. Houles .....	13
2.1.4. Courants .....	14
<b>2.2. Bathymétrie.....</b>	<b>14</b>
2.2.1. Bathymétrie générale .....	14
2.2.2. Bathymétrie de Port provençale .....	15
2.2.3. Bathymétrie de l'anse de La Figuera.....	17
<b>2.3. Cartographie de la nature des fonds de la zone d'étude .....</b>	<b>19</b>
2.3.1. Site du port provençal .....	19
2.3.1.1. Cartographie morpho-sédimentaire.....	19
2.3.1.2. Caractéristiques géologiques de la sub-surface .....	19
2.3.1.3. Zone de mouillage actuelle .....	21
2.3.2. Site Sud : Anse de La Figuera .....	22
2.3.2.1. Cartographie morpho-sédimentaire.....	22
2.3.2.2. Caractéristiques géologiques de la sub-surface .....	22
<b>3. Objectif .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1. Rappel des enjeux .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2. Evaluation des besoins.....</b>	<b>23</b>
<b>4. Paramètres dimensionnant retenus.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1. Méthode utilisée .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2. Paramètres climatiques et océaniques retenus .....</b>	<b>25</b>
<b>4.3. Paramètres géologiques et géotechniques retenus .....</b>	<b>25</b>
<b>4.4. Paramètres dimensionnels des navires retenus .....</b>	<b>25</b>
<b>4.5. Justification des corps morts.....</b>	<b>26</b>
<b>5. Définition du plan de mouillages .....</b>	<b>27</b>

<b>5.1. Disposition des mouillages .....</b>	<b>27</b>
5.1.1. Type de mouillage .....	27
5.1.2. Type d'ancrage .....	27
5.1.2.1. Corps-mort.....	28
5.1.2.2. Ancre à vis.....	28
5.1.2.3. Avantages et inconvénients .....	28
5.1.3. Ligne de mouillage .....	29
5.1.3.1. Choix de la ligne de mouillage .....	29
5.1.3.2. Règles de dimensionnement.....	29
5.1.3.2.1. <i>Embossage</i> .....	29
5.1.3.2.2. <i>Evitage (Anse de La Figuera)</i> .....	29
5.1.4. Plans de mouillages proposés .....	30
5.1.4.1. Port provençal .....	30
5.1.4.1.1. <i>Scénario 1</i> .....	30
5.1.4.1.2. <i>Scénario 2</i> .....	33
5.1.4.1.3. <i>Scénario 3</i> .....	35
5.1.4.2. Anse de La Figuera .....	37
5.1.5. Constitution d'un poste de mouillages.....	39
5.1.5.1. Nature des ancrages .....	42
5.1.5.1.1. <i>Généralités</i> .....	42
5.1.5.1.2. <i>Géométrie du corps-mort ou équivalence</i> .....	42
5.1.5.2. Lignes de mouillage.....	44
<b>5.2. Balisage de la zone de mouillages.....</b>	<b>45</b>
5.2.1. Délimitation de la zone de mouillages.....	45
5.2.2. Nature des ancrages des bouées de balisage de la zone de mouillages.....	45
5.2.3. Lignes de mouillages des bouées de balisage de la zone de mouillages .....	45
<b>5.3. Aménagements légers et services .....</b>	<b>45</b>
5.3.1. Panneaux d'information aux usagers .....	45
5.3.2. Gestion des déchets.....	46
<b>6. Réalisation des travaux.....</b>	<b>46</b>
<b>7. Estimations des coûts.....</b>	<b>47</b>
<b>7.1. Coûts d'investissement .....</b>	<b>47</b>
7.1.1. Scénario 1 .....	47
7.1.2. Scénario 2 .....	48
7.1.3. Scénario 3 .....	49

## Table des figures

<i>Figure 1 : Vue satellite de la zone d'étude (Golfe de Lava).....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 2 : Photo de la zone de mouillages sauvages dans le Golfe de Lava.....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 3 : Surélévation due au vent.....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 4 : Direction moyenne des vents mesurés sur une année à Capo di Feno.....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 5 : Représentation moyenne de la force des vents toute direction confondue par nombre de jours de chaque mois à Capo di Feno .....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 6 : Force du vent répartie par mois pendant une année à Capo di Feno .....</i>	<i>12</i>
<i>Figure 7 : Direction moyenne de la houle mesurée sur une année à Capo di Feno.....</i>	<i>13</i>
<i>Figure 8 : Représentation moyenne de la hauteur des vagues par mois toute direction confondue de houle à Capo di Feno .....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 9 : Bathymétrie du Golfe de Lava .....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 10 : Bathymétrie de Port Provençale.....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 11 : Bathymétrie de l'anse de La Figuera .....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 12 : Epaisseurs de sédiments dans la zone du Port Provençal .....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 13 : Navires embossés dans la rivière du Vincin, golfe du Morbihan.....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 14 : Plan de mouillages du scénario 1 .....</i>	<i>32</i>
<i>Figure 15 : Plan de mouillages du scénario 2 .....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 16 : Plan de mouillages du scénario 3 .....</i>	<i>36</i>
<i>Figure 17 : Plan de mouillages de l'anse de La Figuera.....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 18 : Schéma de principe du mouillage sur embossage .....</i>	<i>40</i>
<i>Figure 19 : Schéma de principe du mouillage à l'évitage.....</i>	<i>41</i>
<i>Figure 20 : Exemple de poubelle flottante .....</i>	<i>46</i>

## Table des Tableaux

<b>Tableau 1 : Niveau de marée .....</b>	<b>9</b>
<b>Tableau 2 : Tableau de synthèse .....</b>	<b>24</b>
<b>Tableau 3 : Paramètres dimensionnels retenus des navires.....</b>	<b>26</b>
<b>Tableau 4 : Espacement entre les ancrages et les lignes de mouillages.....</b>	<b>29</b>
<b>Tableau 5 : Rayon des cercles d'évitage .....</b>	<b>30</b>
<b>Tableau 6 : Répartition des navires par catégorie (Scénario 1) .....</b>	<b>31</b>
<b>Tableau 7 : Répartition des navires par catégorie (Scénario 2) .....</b>	<b>33</b>
<b>Tableau 8 : Répartition des navires par catégorie (Scénario 3) .....</b>	<b>35</b>
<b>Tableau 9 : Répartition des navires par catégorie (Anse de La Figuera) .....</b>	<b>37</b>



## 1. INTRODUCTION

Les bassins versants de la Gravona, Prunelli, Golfes d'Ajaccio et de Lava ont été identifiés par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de Corse 2010-2015 comme un territoire pour lequel la mise en place d'un SDAGE est nécessaire pour l'atteinte des objectifs de la directive cadre sur l'eau. Situé sur la partie occidentale sud de la Corse, ce vaste territoire couvre plus de 850 km<sup>2</sup> et concerne 25 communes (plus de 92 000 habitants). La phase d'état des lieux / diagnostic du SDAGE est validée et les phases suivantes sont en cours d'élaboration.

Le golfe de Lava (ou Golfu di Lava), est situé en limite du périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Le Golfe est largement ouvert sur la mer et est compris entre la pointe Pellusela (au nord) sur Appietto et Capo di Feno (au sud) sur Villanova (**Figure 1**). Il a pour coordonnées géographiques moyennes : 41°59' de latitude et 8°40' de longitude. Le Golfe est un abri naturel est un lieu de tourisme nautique privilégié et très fréquenté. Il bénéficie d'une vaste plage de sable et abrite un complexe immobilier et hôtelier. Sur la partie nord de la plage se trouve le Port provençal, zone de mouillage, pour petites embarcations des pêcheurs locaux.

Avec l'essor de la plaisance, un certain nombre de mouillage forains ou sauvages sont en place sur le site : 195 bouées (**Figure 2**). Or ces mouillages sont dommageables pour le biotope que constitue l'herbier de Posidonie (espèce protégée). Que ce soit sur corps mort ou sur ancre, chacune de ces méthodes peuvent s'avérer destructrices si elles sont mal pratiquées.

Afin de répondre à la de fréquentation tout en préservant le milieu naturel, la commune d'Appietto souhaite initier une zone de mouillage organisée sur la partie nord du Golfe de Lava. La commune de Villanova souhaite également étudier l'opportunité d'une telle zone de mouillages dans le secteur de Saliccia.

La présente étude de mise en place d'une zone de mouillage organisée s'inscrit dans les orientations du SAGE, à savoir concilier l'usage des ressources naturelles et la valorisation touristique. Elle a pour objet de réaliser une étude de faisabilité pour la création d'une zone de mouillage d'équipement léger (ZMEL) respectueuse de l'environnement au niveau du Golfe de Lava en supprimant les mouillages forains présent sur la zone.

Pour cela, la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien a souhaité évaluer l'opportunité de mettre en place une ZMEL en sollicitant le bureau d'étude CREOCEAN.

**L'objectif de ce présent rapport est de rechercher et proposer aux partenaires trois scénarios d'aménagements adaptés prenant à la fois en compte les enjeux environnementaux et les besoins identifiés en termes d'aménagements nautiques.**

**Figure 1 : Vue satellite de la zone d'étude (Golfe de Lava)**



Source : Google Earth (image 2016)

**Figure 2 : Photo de la zone de mouillages sauvages dans le Golfe de Lava**



Source : Design & Réalisation, 2005

## 2. Rappel du cadre général du site

### 2.1. Conditions météo-océaniques du site d'étude

#### 2.1.1. Niveau d'eau

##### 2.1.1.1. La marée océanique

La version 2014 des Références altimétriques maritimes du SHOM donne pour AJACCIO les niveaux de référence.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de marée retenus (indiqués en Cote Marine) :

**Tableau 1 : Niveau de marée**

Observatoire	PHMA	PMVE	PMME	Niveau Moyen	BMME	BMVE	PBMA
AJACCIO	0.64	-	-	0.41	-	-	0.16

Source : SHOM

A AJACCIO, le zéro hydrographique se situe à 0.368m en-dessous du zéro du Nivellement Général de la France (NGF).

##### 2.1.1.2. Surcote statique

###### 2.1.1.2.1. Généralités

Les phénomènes météorologiques, à savoir la pression atmosphérique et le vent, peuvent affecter le niveau de la mer, en particulier à l'occasion des tempêtes et des cyclones. Les effets de la pression et du vent sont souvent associés au cours des tempêtes qui engendrent la formation d'ondes longues, appelées surcotes, avec des durées allant de plusieurs heures à une journée, et une longueur d'onde approximativement égale à la largeur du centre de la dépression, habituellement de l'ordre de 150 à 800 km.

Ces surcotes entraînent des variations significatives du niveau de la mer, jusqu'à 2 à 3 m au niveau du rivage, selon la forme du littoral et l'intensité de la tempête.

Les basses pressions atmosphériques locales (dépressions) entraînent une élévation correspondante du niveau de la mer. De la même manière, les hautes pressions entraînent une baisse du niveau de l'eau. Il s'agit de ce que l'on appelle l'effet du baromètre inversé.

Dans le cas des plans d'eau ouverts, la relation entre l'augmentation statique du niveau de l'eau  $z_a$  (m) et la pression atmosphérique correspondante est donnée par l'équation suivante :

$$Z_a = 0.01 \times (1013 - p_a)$$

Où  $p_a$  = pression atmosphérique au niveau de la mer (hPa) et 1013 hPa est la pression dans des conditions normales.

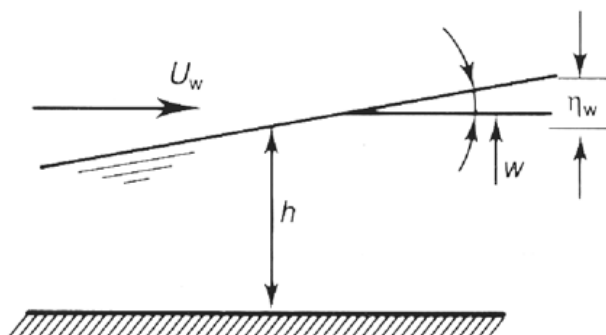
###### 2.1.1.2.2. Détermination de la surcote statique

Faute de données, nous retiendrons pour référence dans le cadre de l'étude, une dépression de 25hPa correspondant à une surcote statique de 0.25m.

### 2.1.1.3. Surélévation due au vent : Wind set-up

La contrainte de cisaillement exercée par les vents ayant une composante perpendiculaire à la côte sur la surface de l'eau induit à une inclinaison de la surface de l'eau, ce qui entraîne une surélévation et un abaissement du plan d'eau dus au vent, aux limites au vent et sous le vent respectivement.

**Figure 3 : Surélévation due au vent**



Source : Guide enrochement

Pour les besoins de l'étude, nous considérerons un wind set-up de 1m.

### 2.1.2. Le Vent

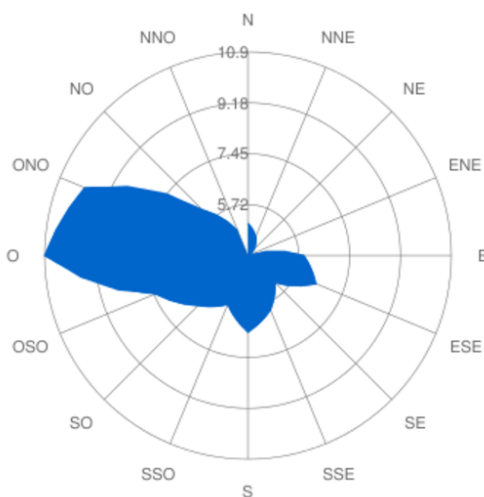
Le Golfe de Lava se situe au nord du Golfe d'Ajaccio et au sud golfe de Sagone et est compris entre la pointe Pellusela (au Nord) sur Appietto et le Capo di Feno (au Sud) sur Villanova.

La côte Ouest de la Corse est exposée à un double régime de vents :

- ▶ Les vents de Nord Est (dominants en hivers).
- ▶ Les vents de Sud Ouest (plus fréquents en été).

A l'échelle locale, l'analyse de la direction moyenne des vents mesurés sur une année (statistiques basées sur les données recueillies depuis le 01 janvier 2012) à Capo di Feno montre 3 directions principales : une dominance de vent d'Ouest, un vent de Sud et un vent d'Est-Sud Est (**Figure 4**).

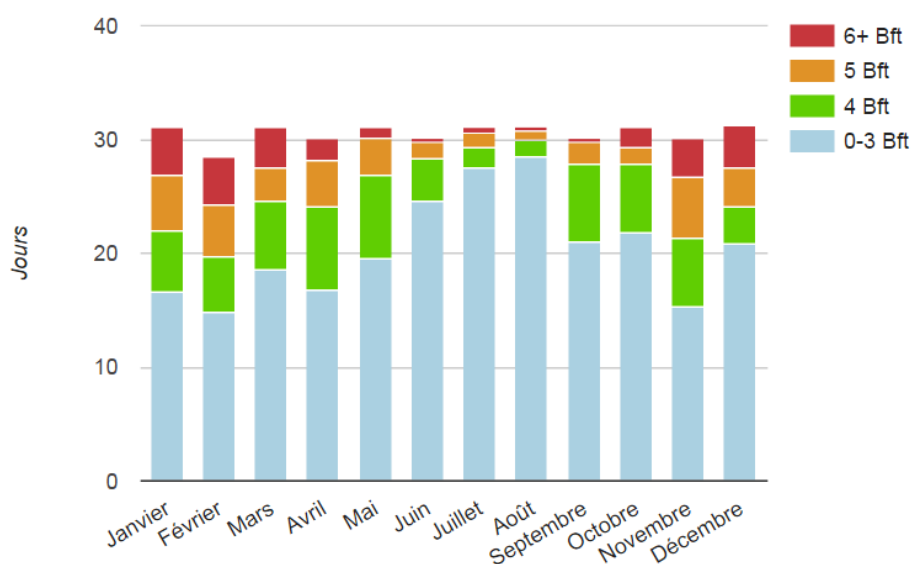
**Figure 4 : Direction moyenne des vents mesurés sur une année à Capo di Feno**



Source : Wisuki, 2016

L'analyse moyenne de la force des vents toutes directions confondues, sur une année, montre une dominance des vents compris entre 0 Bft et 3 Bft. Les vents supérieurs à 6 Bft, donc les tempêtes, sont rencontrés plus fréquemment pendant les mois de janvier, février, mars, novembre et décembre (Figure 5).

**Figure 5 : Représentation moyenne de la force des vents toute direction confondue par nombre de jours de chaque mois à Capo di Feno**



Source : Wisuki, 2016

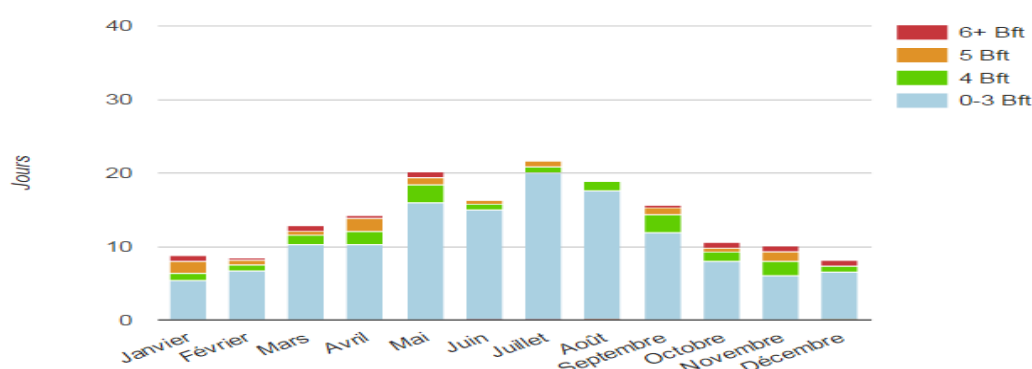
Le vent d'Ouest souffle principalement entre mars et septembre avec un maximum de jours pendant le mois de juillet. Le vent d'Ouest souffle majoritairement à une vitesse située entre 0 Bft et 3 Bft. Les mois de vents d'Ouest d'intensité égale et supérieure à 6 Bft sont les mois de janvier, février, mars, mai, octobre, novembre et décembre avec un maximum de jours pendant les mois de janvier, mars, mai, octobre, novembre et décembre : 0,8 jour.

Le vent du Sud souffle principalement en janvier, mars, octobre, novembre et décembre avec un maximum de jours pendant le mois de janvier. Le vent de Sud majoritairement à une vitesse située entre 0 Bft et 3 Bft. Les mois de vents d'Ouest d'intensité égale et supérieure à 6 Bft sont les mois de janvier, février, novembre et décembre avec un maximum de jours pendant les mois de novembre et décembre : 1 jour.

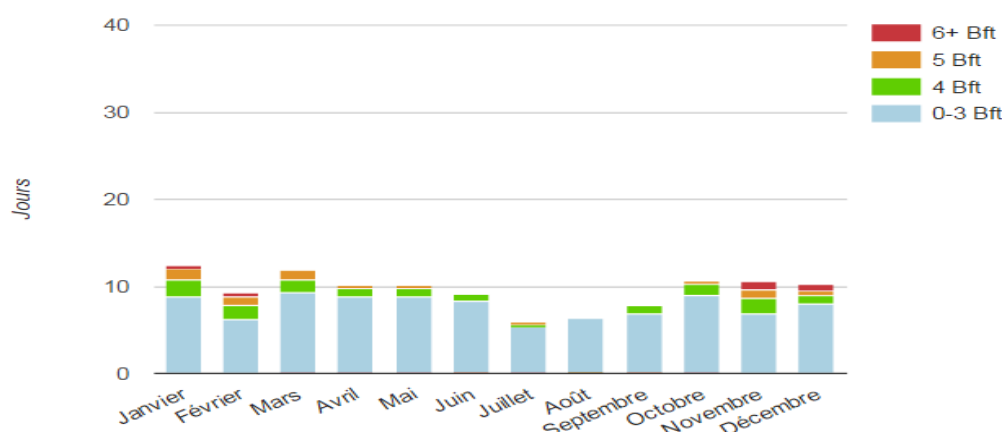
Le vent d'Est-Sud Est souffle principalement pendant les mois de janvier, février, mars, avril et septembre, octobre, novembre, décembre avec un maximum de jours pendant le mois d'octobre. Le vent d'Est-Sud Est souffle majoritairement à une vitesse située entre 0 Bft et 3 Bft. Les mois de vents d'Est-Sud Est d'intensité égale et supérieure à 6 Bft sont les mois de février, mars, avril avec un maximum de jours pendant les mois de mars et avril : 0,8 jour.

**Figure 6 : Force du vent répartie par mois pendant une année à Capo di Feno**

a. Force du vent d'Ouest répartie par mois pendant une année à Capo di Feno

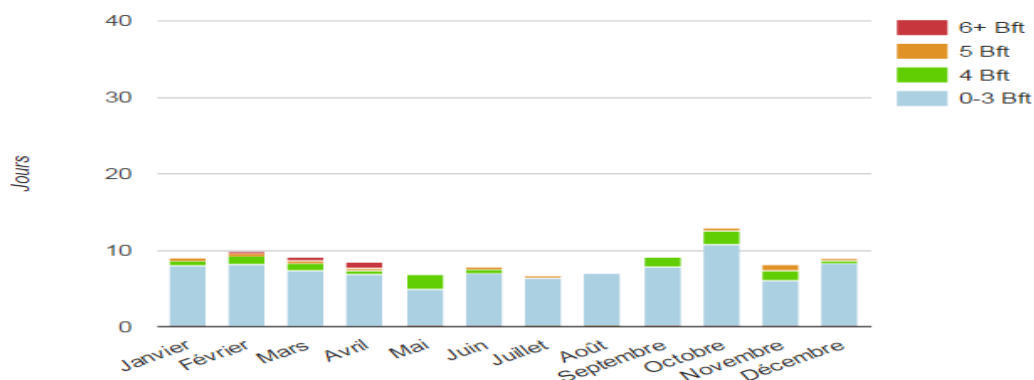


b. Force du vent Sud répartie par mois pendant une année à Capo di Feno





c. Force du vent Est-Sud Est répartie par mois pendant une année à Capo di Feno

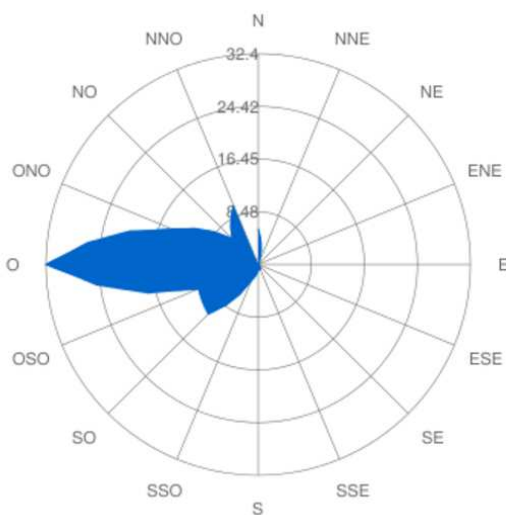


Source : Wisuki, 2016

### 2.1.3. Houles

Les statistiques de mer, basées sur les données recueillies depuis le 01 janvier 2012, relevées à Capo di Feno montrent une direction dominante moyenne de la houle sur une année vers l'Ouest (Figure 7).

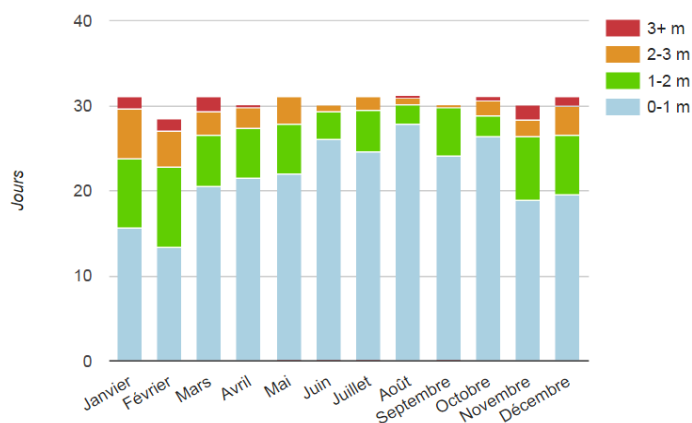
**Figure 7 : Direction moyenne de la houle mesurée sur une année à Capo di Feno**



Source : Wisuki, 2016

L'analyse moyenne de la hauteur des vagues toutes directions confondues sur une année montre une dominance de hauteur de vague entre 0 m et 1 m. Pendant les mois de forts vents (janvier, février, mars et novembre, décembre), c'est-à-dire à 6 Bft et plus, des hauteurs de vagues de 3 m et plus sont visibles (**Figure 8**).

**Figure 8 : Représentation moyenne de la hauteur des vagues par mois toute direction confondue de houle à Capo di Feno**



Source : Wisuki, 2016

Il est important de noter, qu'il n'existe aucune donnée précise pour le site d'étude à une échelle plus locale.

## 2.1.4. Courants

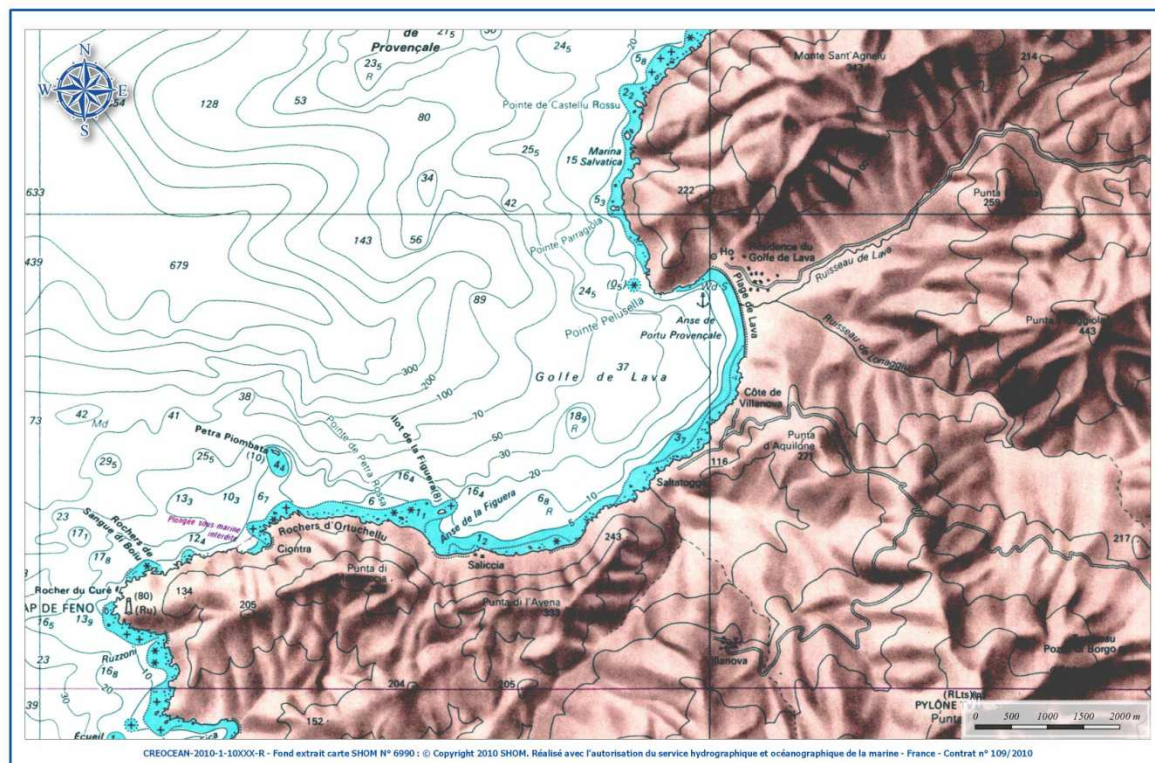
Aucune donnée n'est disponible pour le site d'étude.

## 2.2. Bathymétrie

### 2.2.1. Bathymétrie générale

La zone d'étude a une bathymétrie comprise entre la côte, et 30 m de profondeur (Figure 9) à la sortie du golfe de Lava. Les fonds descendent ensuite très vite en allant vers le large (Ouest).

Figure 9 : Bathymétrie du Golfe de Lava



Source : Carte SHOM 6942

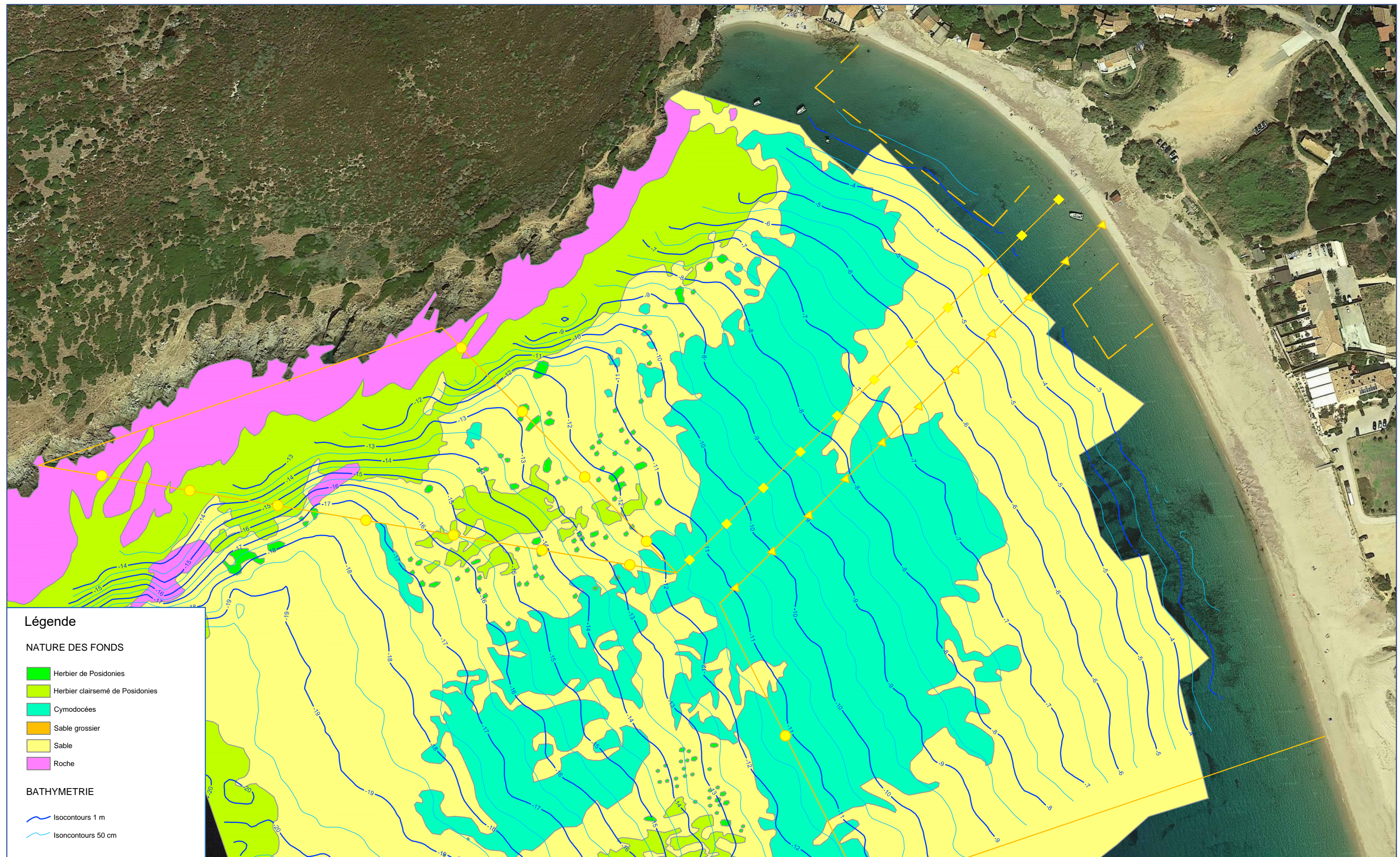
## 2.2.2. Bathymétrie de Port provençale

La zone cartographiée occupe des profondeurs n'excédant pas 20 m CM. Sur la majorité de la zone, les pentes des fonds marins sont faibles, en pente douce vers le large. Seule la bordure nord de la zone, en tant que prolongement sous-marin des falaises rocheuses observées à terre, offre du relief.

La pente des fonds marins est très homogène sur l'ensemble de la zone d'étude et est de l'ordre de 3.4%.

La **figure 10** en page suivante présente la bathymétrie de l'anse de Port Provençale.







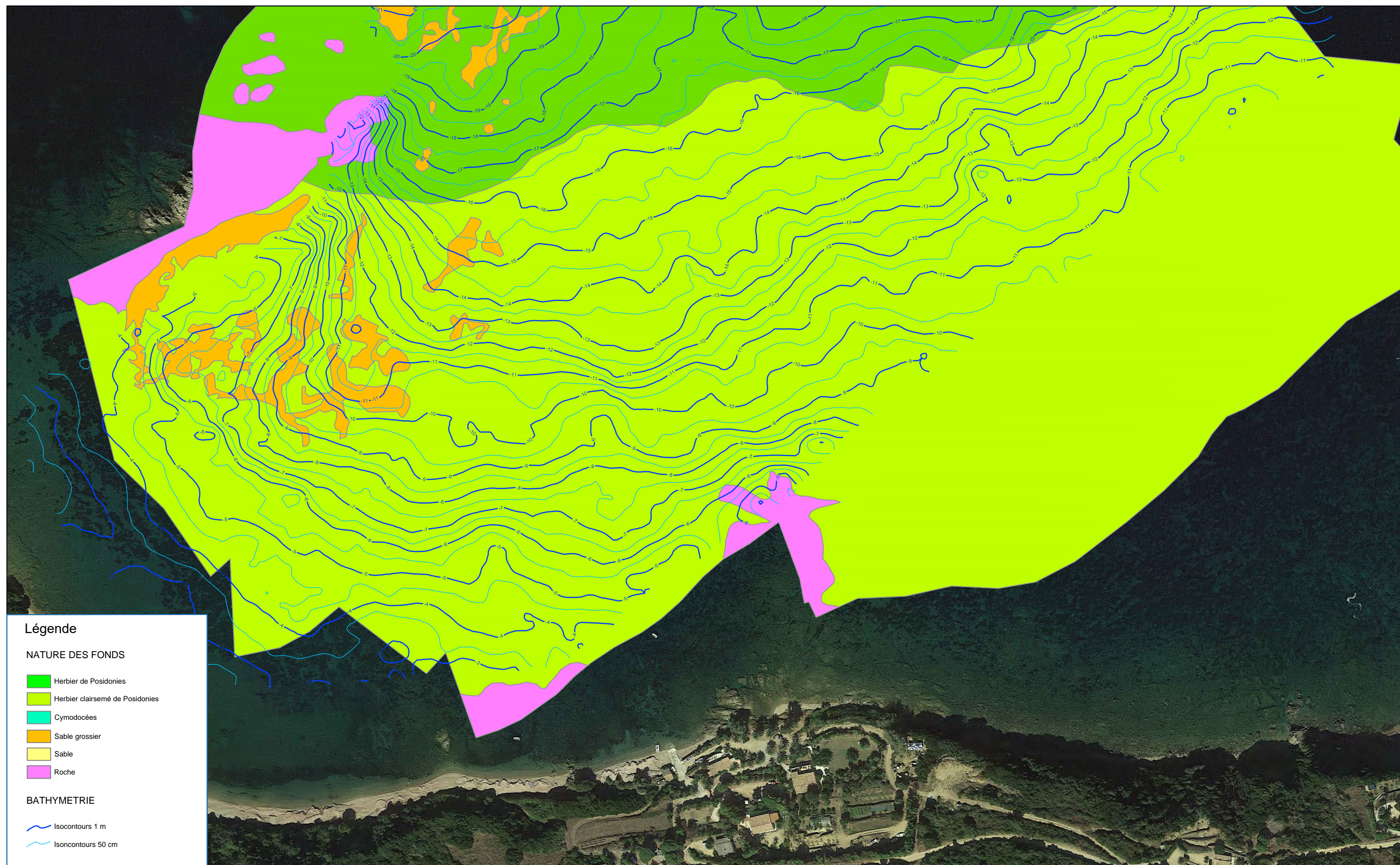
### 2.2.3. Bathymétrie de l'anse de La Figuera

La zone cartographiée au sud du Golfe de Lava offre des profondeurs moyennes de 14 m CM. La morphologie se caractérise par une succession de petits escarpements (à 7 m CM, 11-12 m CM et vers 20 m CM) et une rugosité d'ensemble bien marquée.

La pente des fonds marins est relativement homogène sur l'ensemble de la zone d'étude et est de l'ordre de 4-5%.

La **figure 11** en page suivante présente la bathymétrie de l'anse de l'anse de La Figuera.







## 2.3. Cartographie de la nature des fonds de la zone d'étude

### 2.3.1. Site du port provençal

#### 2.3.1.1. Cartographie morpho-sédimentaire

La zone cartographiée dans l'anse de Portu Provençale a été reconnue par la réalisation de 11,9 km de profils au sondeur de sédiments. Le réseau de profils comporte des profils longitudinaux espacés de 25 m et des profils transversaux espacés de 100 m.

Les données d'imagerie couvrent la totalité de la zone cartographiée.

9 stations ont fait l'objet d'observations par plongeurs et de prélèvements sur les secteurs sableux.

Les données d'imagerie, associées aux observations in-situ, permettent de distinguer 4 types de fonds (La).

Le secteur cartographié en cette partie nord du golfe est essentiellement sédimentaire. La couverture sédimentaire est sableuse, formée par des sables fins. Les fonds rocheux, de teinte sombre et caractérisés par une forte rugosité, ne sont observés que le long de la bordure nord.

Des herbiers couvrent environ 50% de la zone cartographiée. Deux types d'herbiers sont observés :

- ▶ L'herbier à *Posidonia oceanica* est discontinu. Il est majoritairement observé en partie nord, en bordure des affleurements rocheux. Des tapis, d'une superficie inférieure à 1 hectare, sont également observés par plus de 15 m de profondeur.
- ▶ L'herbier à *Cymodocea nodosa* couvre essentiellement les petits fonds littoraux, par moins de 12 m d'eau.

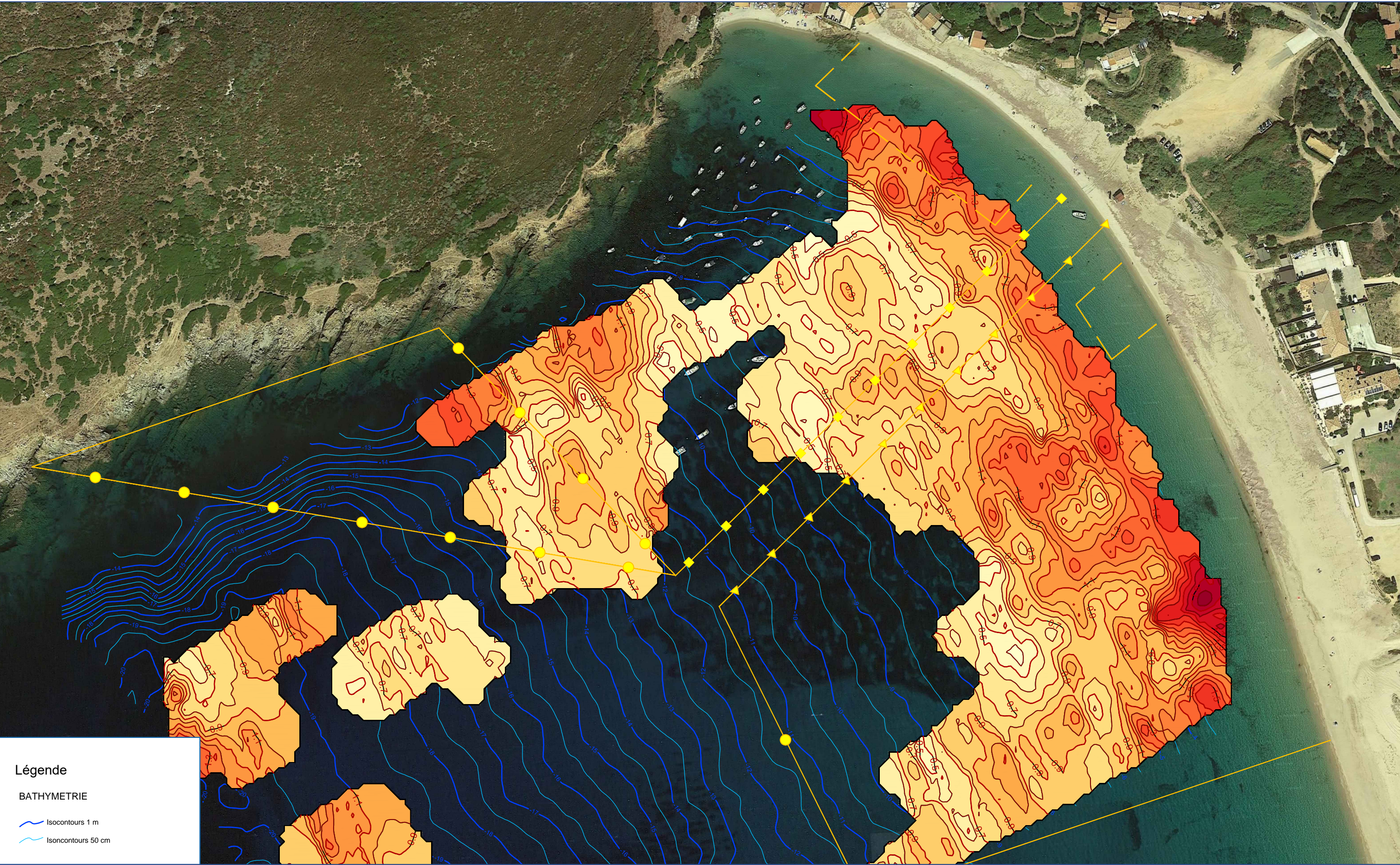
La cartographie morpho-sédimentaire de la zone du port provençal est visualisable sur la Figure 10.

#### 2.3.1.2. Caractéristiques géologiques de la sub-surface

Les herbiers couvrent environ 50% de la zone cartographiée et se traduisent par une pénétration médiocre du signal acoustique sous le fond marin. Les observations concernant la géologie de la sub-surface restent en conséquence parcellaires. La carte des épaisseurs de sédiments produite à partir de ces observations discontinues doit être considérée avec une certaine prudence.

Les épaisseurs de sédiments cartographiés n'excèdent pas 2 m et sont en moyenne de 1 m. Les épaisseurs les plus importantes sont très généralement observées à proximité immédiate de la plage, suggérant la présence d'un prisme sédimentaire littoral biseauté vers le large (**Figure 12**).





Mise en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Golfe de Lava

Epaisseurs de sédiments dans la zone du port provençal

Figure 12

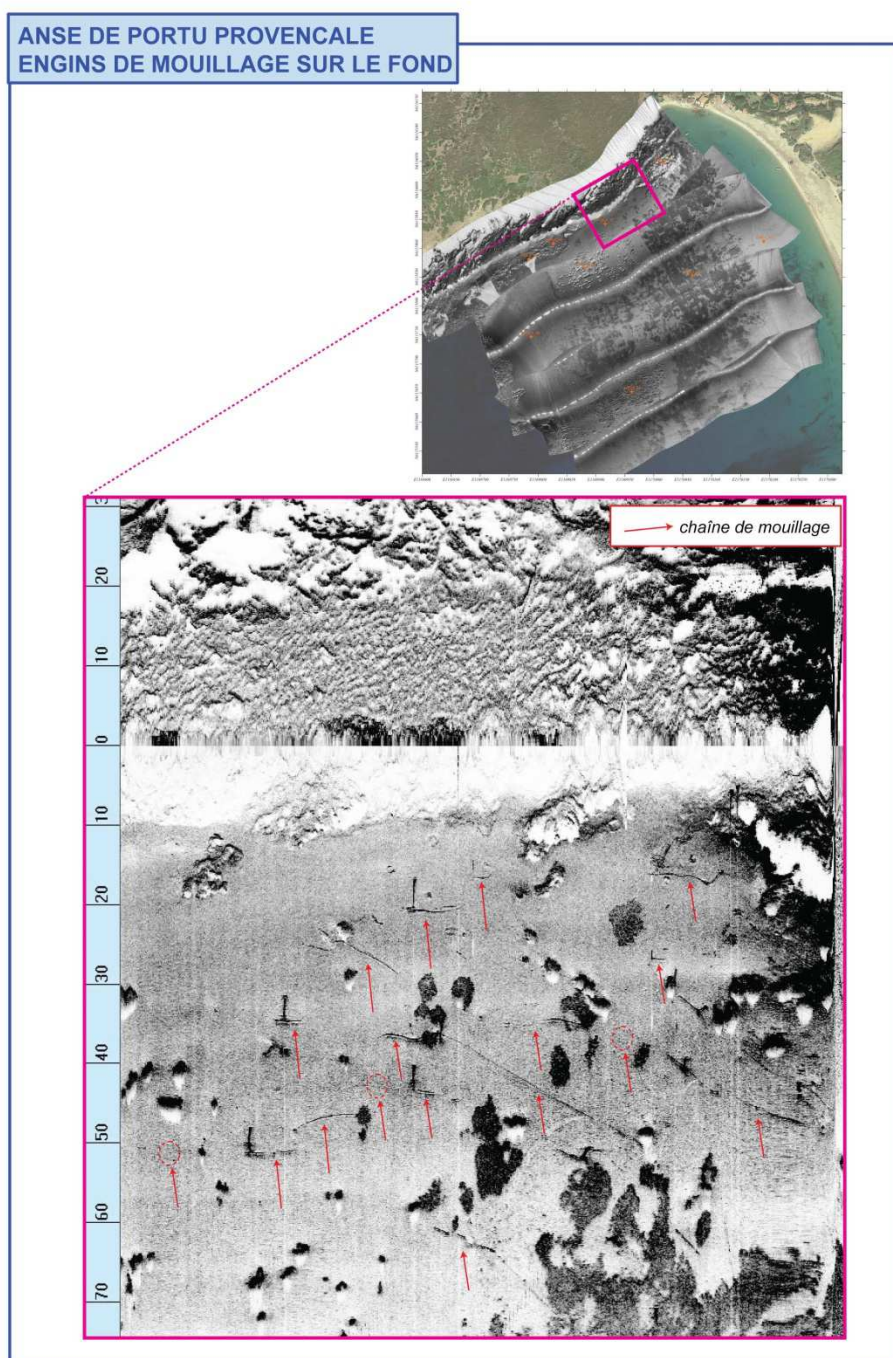


### 2.3.1.3. Zone de mouillage actuelle

Le nord de l'anse de Portu est encombré par de nombreux mouillages.

Sur ce secteur, les données d'imagerie montrent la présence de très nombreux objets sur les fonds marins. Ces objets comportent des corps morts ponctuels et de très nombreuses chaînes.

L'organisation des chaînes, au fond, alternant entre des sections affleurantes et des sections partiellement ensouillées, laisse penser à la présence de différentes chaînes mères allongées perpendiculairement à la côte et régulièrement lestés par des corps-morts.



## 2.3.2. Site Sud : Anse de La Figuera

### 2.3.2.1. Cartographie morpho-sédimentaire

Exception faite de quelques affleurements rocheux, en bordure NW et dans les petits fonds au sud de la zone d'étude, les fonds sont majoritairement couverts d'herbier à *Posidonia oceanica*. L'herbier est dense et continu par plus de 15 m CM tandis qu'il est clairsemé dans les petits fonds littoraux de moins de 15 m CM. Quelques secteurs sableux sont observés, formés par des sables grossiers.

La cartographie morpho-sédimentaire de la zone Sud du Golfe de Lava est visualisable sur la Figure 11.

### 2.3.2.2. Caractéristiques géologiques de la sub-surface

Aucune donnée de disponible.

## 3. Objectif

### 3.1. Rappel des enjeux

A l'heure actuelle, il n'y a pas d'organisation à proprement parlé des mouillages sur la zone. Le mouillage « forain » est pratiqué depuis plusieurs années. Les plaisanciers fréquentant régulièrement le site mouillent leur unité, à leur propre initiative, et avec leurs propres équipements.

Les rares plaisanciers de passage sur le secteur, ont recours à des mouillages sauvages en jetant l'ancre sur le fond.

Afin de sécuriser, réglementer et favoriser les pratiques des activités nautiques sur le secteur, la création d'une zone de mouillages est souhaitée par la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien.

Les enjeux principaux de la création de ces espaces sont les suivants :

- ▶ Structurer, organiser et réglementer l'activité des mouillages,
- ▶ Régulariser l'occupation des mouillages des navires sur le Domaine Public Maritime,
- ▶ Sécuriser les opérations de mouillages (balisage, adéquation avec le matériel utilisé...),
- ▶ Optimiser les services pour les usagers (accessibilité, exploitation du site ...).

### 3.2. Evaluation des besoins

Les besoins sont les suivants :

- ▶ Organiser l'exploitation de la zone par un gestionnaire du site, indépendant de la commune,
- ▶ Favoriser et sécuriser les pratiques des activités nautiques.

Pour ce faire, il a été convenu :

- ▶ Que l'implantation de la zone de mouillages soit prévue sur le secteur de :
  - Port Provençal,
  - L'anse de La Figuera.
- ▶ Que la zone de mouillages soit balisée et équipée de dispositifs appropriés afin de répondre aux besoins listés dans le tableau de synthèse ci-dessous,
- ▶ De réserver 25% des bouées aux navires de passage.



Tableau 2 : Tableau de synthèse

Type d'usager	Caractéristiques bateaux	Période d'usage	Nombre	Besoins spécifiques
<b>III Port provençal III</b>				
<b>Plaisanciers résidents</b>	Petites unités à moteur – Taille max 9 m mais maj 4 à 6 m	Avril à octobre	150 max	Protection contre agitation
<b>Pêcheurs</b>	Unités importantes > plus max 10m / 15T	Annuel	4 permanents et 4 occasionnels	Protection maximale car fonctionnement à l'année
<b>Prestataires d'activités</b>	Petites unités globalement	Saisonnier	Une quinzaine	Proximité de la plage et du chenal > rapidité de mise en œuvre
<b>Escalants visiteurs</b> –	Très variables : de 5 à 20m	Saison et week end d'avant saison – durée courte	Entre 10 et 20 voire plus et susceptible d'évoluer	Peuvent être placées dans un secteur non / moins abrité que les autres usages
<b>III Saleccia III</b>				
<b>Plaisanciers résidents</b>	Petites unités à moteur – Taille max : 15 m ?	Eté	Entre 5 et 10	Protection contre agitation
<b>Escalants visiteurs</b> -	Très variables : de 5 à 20m	Saison et week end d'avant saison – durée courte	Entre 5 et 10 voire plus en pic et susceptible d'évoluer	Peuvent être placées dans un secteur non / moins abrité que les autres usages

## 4. Paramètres dimensionnant retenus

### 4.1. Méthode utilisée

Le dimensionnement des corps-morts et des ancrages spécifiques est réalisé d'après les recommandations du guide de conception intitulé "Les pontons de plaisance" SECRETARIAT D'ETAT A LA MER, Conseil supérieur de la Navigation de Plaisance et des Sports Nautiques (1992).

Il est important de noter qu'avec cette méthode, le dimensionnement des ancrages n'est pas calculé par rapport au poids du navire mais par sa surface mouillée (surface de carène immergée) et sa surface au vent (surface de l'habitacle émergée).

### 4.2. Paramètres climatiques et océaniques retenus

Les calculs sont réalisés en considérant les conditions climatiques et océanographiques suivantes :

- ▶ Vents de projet : 20 m/s, Dp : 270°N ;
- ▶ Hauteur d'eau variable selon la zone entre 5m et 20m ;
- ▶ Courant de projet :  $0.5\text{m.s}^{-1}$  ;
- ▶ Houle de projet : Hs : 1.5m, Dp : 270°N ;
- ▶ Niveau d'eau minimum : 0.16m CM ;
- ▶ Niveau d'eau maximum : 1.9m CM.

### 4.3. Paramètres géologiques et géotechniques retenus

En l'absence de données géotechniques, les paramètres qui seront retenus pour les fonds sableux sont les suivants :

- ▶ Nature : Sable,
- ▶ Angle de frottement :  $\varphi = 25^\circ$ ,
- ▶ Cohésion :  $c = 1.5\text{ kPa}$ .

### 4.4. Paramètres dimensionnels des navires retenus

Les ancrages seront dimensionnés pour des bateaux correspondants à la demande actuelle.

On étudiera donc le dimensionnement des équipements en fonction des 5 classes principales suivantes :

**Tableau 3 : Paramètres dimensionnels retenus des navires**

Catégories	Pêche	Plaisance		Escale	
	<10 m	<6m	6-9m	<15m	15-20m
Longueur HT	10 m	6 m	9 m	15 m	20 m
Longueur de flottaison	9 m	6 m	8 m	14 m	18 m
Largeur HT	3.5m	2.5	3.5m	5m	5.5 m
Largeur de flottaison	3 m	2.5 m	3 m	4.5 m	5 m
Tirant d'eau	1.2 m	0.7 m	1.5m	2.5m	2.9 m
Tirant d'eau équivalent	0.8 m	0.5 m	0.8 m	1.2 m	1.5 m
Tirant d'air	2.5 m	1.5 m	2.5 m	3.5 m	3.5 m
Tirant d'air équivalent	1.5 m	1 m	1.5 m	1.8 m	2 m

## 4.5. Justification des corps morts

Les corps-morts feront l'objet des trois vérifications suivantes :

- ▶ Vérification au soulèvement,
- ▶ Vérification au glissement,
- ▶ Vérification au renversement.

Il est proposé de retenir un facteur de sécurité de 1.25.

## 5. Définition du plan de mouillages

### 5.1. Disposition des mouillages

#### 5.1.1. Type de mouillage

Plusieurs techniques de mouillage sont envisageables :

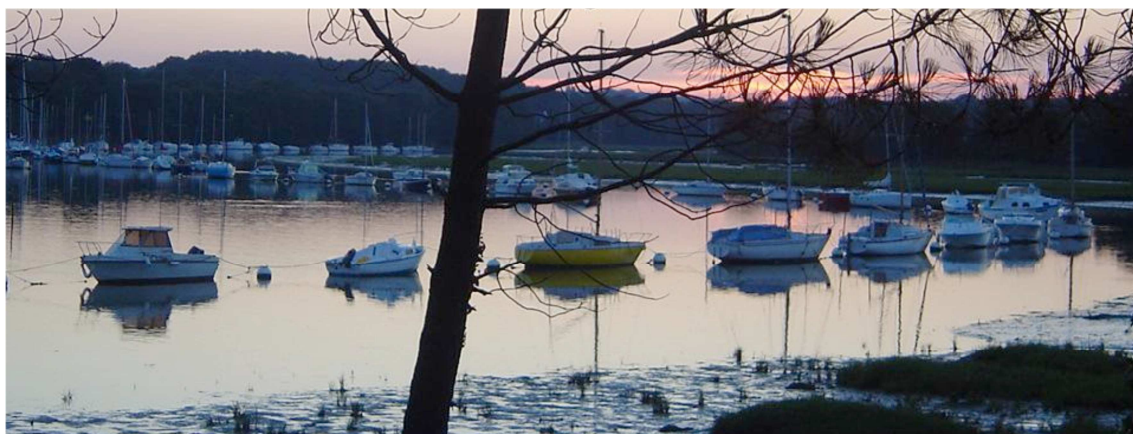
- ▶ Mouillage à l'évitage ;
- ▶ Mouillage à l'embossage ;
- ▶ Mouillage sur haltère...

Dans notre cas, nous privilégierons un mouillage sur embossage sur le Port Provençale, afin d'optimiser le plan d'eau d'un part, et de conserver le type de mouillage actuellement en place d'autre part.

L'embossage est une technique par laquelle les navires sont amarrés en file indienne, simultanément par la poupe et la proue. Ce mode d'amarrage est particulièrement approprié dans les sites étroits et abrités.

Les lignes doivent être installées dans le sens du courant et face au vent dominant.

**Figure 13 : Navires embossés dans la rivière du Vincin, golfe du Morbihan.**



Sur le secteur de l'anse de La Figuera, les besoins en mouillages étant plus faibles et la zone moins protégée que celle au nord, l'ensemble des navires sera donc mis à l'évitage.

#### 5.1.2. Type d'ancrage

Le choix du type d'ancrage est déterminant et sera essentiellement fonction de la nature et de la sensibilité environnementale du fond marin.

On distinguera deux types d'ancrage :

- ▶ Les ancrages sur corps-mort,
- ▶ Les ancrages dits écologique.

### 5.1.2.1. Corps-mort

L'ancrage sur corps-mort est la pratique la plus répandue. Il se présente généralement sous la forme de blocs en béton.

Ceux-ci sont ensouillés (si possible si la couverture sédimentaire est suffisante) de manière à ne laisser apparaître que leur partie supérieure, surmontée d'un organeau d'amarrage. Comme l'ensemble des appareils constitutifs du mouillage, le corps-mort doit respecter certains critères de poids en fonction du gabarit des navires à amarrer.

### 5.1.2.2. Ancre à vis

Récente et donc bien moins répandue que le corps-mort, les vis à sables sont considérées comme des ancrages dits "écologiques" car ils présentent l'avantage de limiter les impacts sur les biocénoses marines.

Dans le cadre de notre étude, nous nous intéresserons aux vis à sable qui présentent l'avantage d'être implantées avec des faibles emprises dans des zones d'herbiers clairsemés. Ceci implique en revanche, des zones à couverture sédimentaire suffisante. Ce type d'ancrage est composé d'une tige en acier galvanisé à chaud munie d'un ou plusieurs disques en forme d'hélice ou de spire de vis d'Archimède.

La résistance à l'arrachement vertical est directement liée au volume et à la nature du cône inversé des matériaux se trouvant au-dessus de la spire inférieure de la vis. Il existe également un effet ventouse sur la face inférieure du disque ou de la spire. Cette résistance varie selon 3 paramètres qui sont : la profondeur de vissage dans le sol, le diamètre et l'épaisseur du disque ou de la spire et la résistance mécanique du sol selon la nature du substrat.

La longueur des vis varie entre 0.5m et 3m, ce qui implique une épaisseur sédimentaire importante pour garantir leur mise en œuvre et leur tenue dans le temps.

### 5.1.2.3. Avantages et inconvénients

	Avantages	Inconvénient
Corps-morts	Faible cout de production et de mise en œuvre Ancrage fiable	Impact sur le fond marin, notamment sur les herbiers
Vis à sable	Emprise sur le fond marin limité par rapport au corps-mort	Nécessite une épaisseur sédimentaire importante Risque de déchaussement de l'ancrage en cas de mouvements sédimentaires Peut provoquer lors de leur mise en place le cisaillement des rhizomes des mattes d'herbiers et conduire ainsi à leur disparition et une diminution de la tenue de l'ancre

Pour les besoins du projet, il sera considéré :

- ▶ La mise en œuvre de vis à sable sur les zones écologiques dites sensibles mais clairsemées et dont l'épaisseur des sédiments en place est compatible avec ce dispositif,
- ▶ La mise en œuvre de corps-mort sur les autres zones.



### 5.1.3. Ligne de mouillage

#### 5.1.3.1. Choix de la ligne de mouillage

Généralement, les lignes de mouillage sont constituées par des chaines en acier galvanisé. Cependant, depuis quelques années, l'utilisation de lignes synthétiques en polyamide ou polyester tend à se démocratiser.

Dans le cadre de notre projet, nous préconisons la mise en œuvre de ligne de mouillage synthétique en polyester qui présente l'avantage de par sa faible densité, de limiter la flottabilité de la bouée de sub-surface tout en assurant la résistance nécessaire à la ligne de mouillage.

#### 5.1.3.2. Règles de dimensionnement

##### 5.1.3.2.1. Embossage

L'espacement entre les lignes d'embossage est fixé à 1.5 fois la longueur + une largeur de bateau de la catégorie considérée.

L'espacement entre les ancrages est quant à lui fixé à la longueur du bateau + 2m de bout d'amarrage à la proue et à la poupe du navire.

La longueur des lignes de mouillage sera au minimum à **1.2 fois la profondeur d'eau maximum (y compris agitation)**.

Le tableau ci-dessous présente les espacements retenus entre les ancrages et les lignes de mouillages.

**Tableau 4 : Espacement entre les ancrages et les lignes de mouillages**

Catégories	Pêche	Plaisance		Escale	
	<10 m	<6 m	6-9 m	<15 m	15-20 m
Longueur HT :	10 m	6 m	9 m	15 m	20 m
Largeur HT :	3.5 m	2.5 m	3.5 m	5 m	5.5 m
Espacement entre chaque ancrage :	14 m	10 m	13 m	19 m	24 m
Espacement des lignes :	17 m	12 m	17 m	27.5 m	35.5 m

Source : CREOCEAN

##### 5.1.3.2.2. Evitage (Anse de La Figuera)

Le rayon d'évitement du navire est déterminé par la hauteur d'eau maximale dans la zone, la longueur du bateau et la longueur de la ligne de mouillage.

Pour chaque catégorie d'embarcations, le rayon d'évitement est alors été déterminés en tenant compte de :

- ▶ La longueur des lignes de mouillages nécessaires en fonction de la profondeur d'eau,
- ▶ La longueur du plus grand navire de chaque catégorie,
- ▶ Une marge de sécurité intégrant une longueur de cordage entre la bouée et le bateau.

Pour le cas du Golfe de Lava, zone où le marnage reste négligeable, il est proposé de réduire la longueur réelle de la ligne de mouillage au minimum à **1.5 fois la profondeur d'eau maximum**.

Tableau 5 : Rayon des cercles d'évitage

Bathymétrie \ Catégories	Plaisance		Escale		
	<10 m	10-15 m	<10 m	10-15 m	15-20 m
5 m CM	22 m	27 m	22 m	27 m	32 m
6 m CM	23 m	28 m	23 m	28 m	33 m
7 m CM	25 m	30 m	25 m	30 m	35 m
8 m CM	25 m	30 m	25 m	30 m	35 m
9 m CM	27 m	32 m	27 m	32 m	37 m
10 m CM	27 m	32 m	27 m	32 m	37 m

Source : CREOCEAN

## 5.1.4. Plans de mouillages proposés

### 5.1.4.1. Port provençal

Trois plans de mouillages sont proposés ci-après pour cette zone.

Pour chacun d'entre eux, les principes suivants ont été retenus :

- ▶ Mouillage à l'embossage des bateaux,
- ▶ Assurer un mouillage sécurisé et localisé le long de la côte rocheuse pour la pêche professionnelle,
- ▶ Prévoir des mouillages pour les prestataires d'activités à proximité de la plage et du chenal afin de garantir une rapidité de mise en œuvre,
- ▶ Assurer *a minima* le remplacement de l'ensemble des plaisanciers résidents, en favorisant les petites unités de moins de 6m (75%),
- ▶ Prévoir 25% d'emplacements réservés à l'escale,
- ▶ Limiter l'impact sur les biocénoses marines en adaptant le type d'ancrage.

#### 5.1.4.1.1. Scénario 1

Le premier plan de mouillage (**scénario 1**) propose de ne pas s'étendre au-delà des limites fixées par l'arrêté préfectoral N°68/2015 afin que celui-ci ne soit pas à revoir.

Sur la base de cette hypothèse, il est possible d'y accueillir 194 bateaux répartis comme suit dans le tableau ci-dessous.

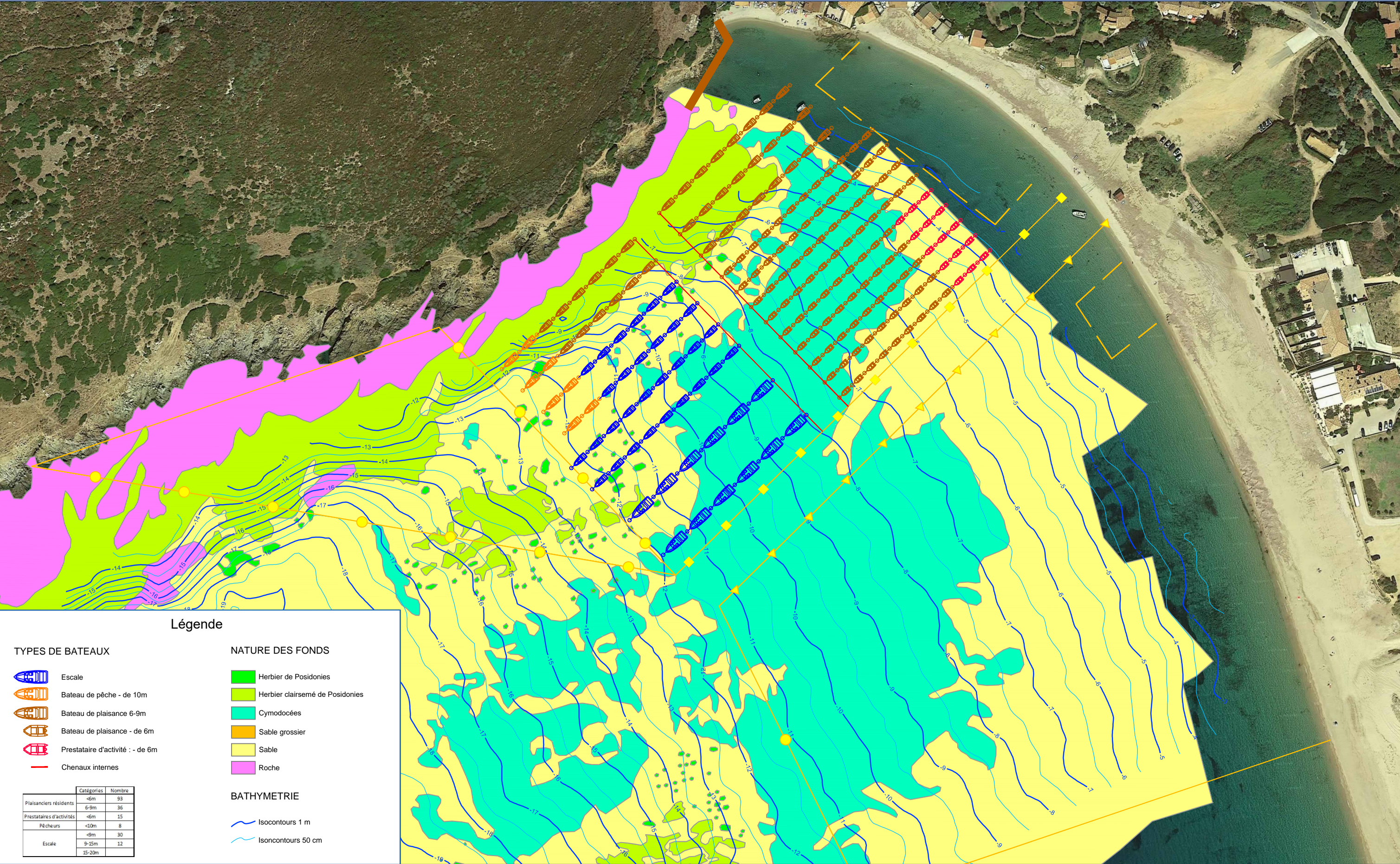
**Tableau 6 : Répartition des navires par catégorie (Scénario 1)**

	Catégories	Nombre
Plaisanciers résidents	<6m	93
	6-9m	36
Prestataires d'activités	<6m	15
Pêcheurs	<10m	8
Escale	<9m	30
	9-15m	12
	15-20m	-

Source : CREOCEAN

Le plan de mouillages est présenté en page suivante.





Légende

TYPES DE BATEAUX

- Escalier
- Bateau de pêche - de 10m
- Bateau de plaisance 6-9m
- Bateau de plaisance - de 6m
- Prestataire d'activité : - de 6m
- Chenaux internes

	Catégorie	Nombre
Plaisanciers résidents	<6m	93
	6-9m	36
Prestataires d'activités	<6m	15
Pêcheurs	<10m	8
	>9m	30
Escalier	9-15m	12
	15-20m	

NATURE DES FOND

- Herbier de Posidonies
- Herbier clairsemé de Posidonies
- Cymodocées
- Sable grossier
- Sable
- Roche

BATHYMETRIE

- Isocontours 1 m
- Isoncontours 50 cm



Communauté d'Agglomération  
du Pays Ajaccien

Mise en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Golfe de Lava  
Scénario 1

Figure 14



#### 5.1.4.1.2. Scénario 2

Le **second plan de mouillage** propose une extension de la zone de mouillages actuelle vers le sud-Ouest (Zone actuellement interdite aux engins motorisés par l'arrêté préfectoral N°68/2015).

Le parti pris de ce scénario a été de limiter l'impact de la zone de mouillages sur les herbiers à cymodocées en excluant toute une partie de la zone de mouillages actuelle.

De plus, il est proposé comme service, l'ajout d'une poubelle flottante à proximité de la zone réservée à l'escale.

Sur la base de cette hypothèse, il est possible d'y accueillir 196 bateaux répartis comme suit dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 7 : Répartition des navires par catégorie (Scénario 2)**

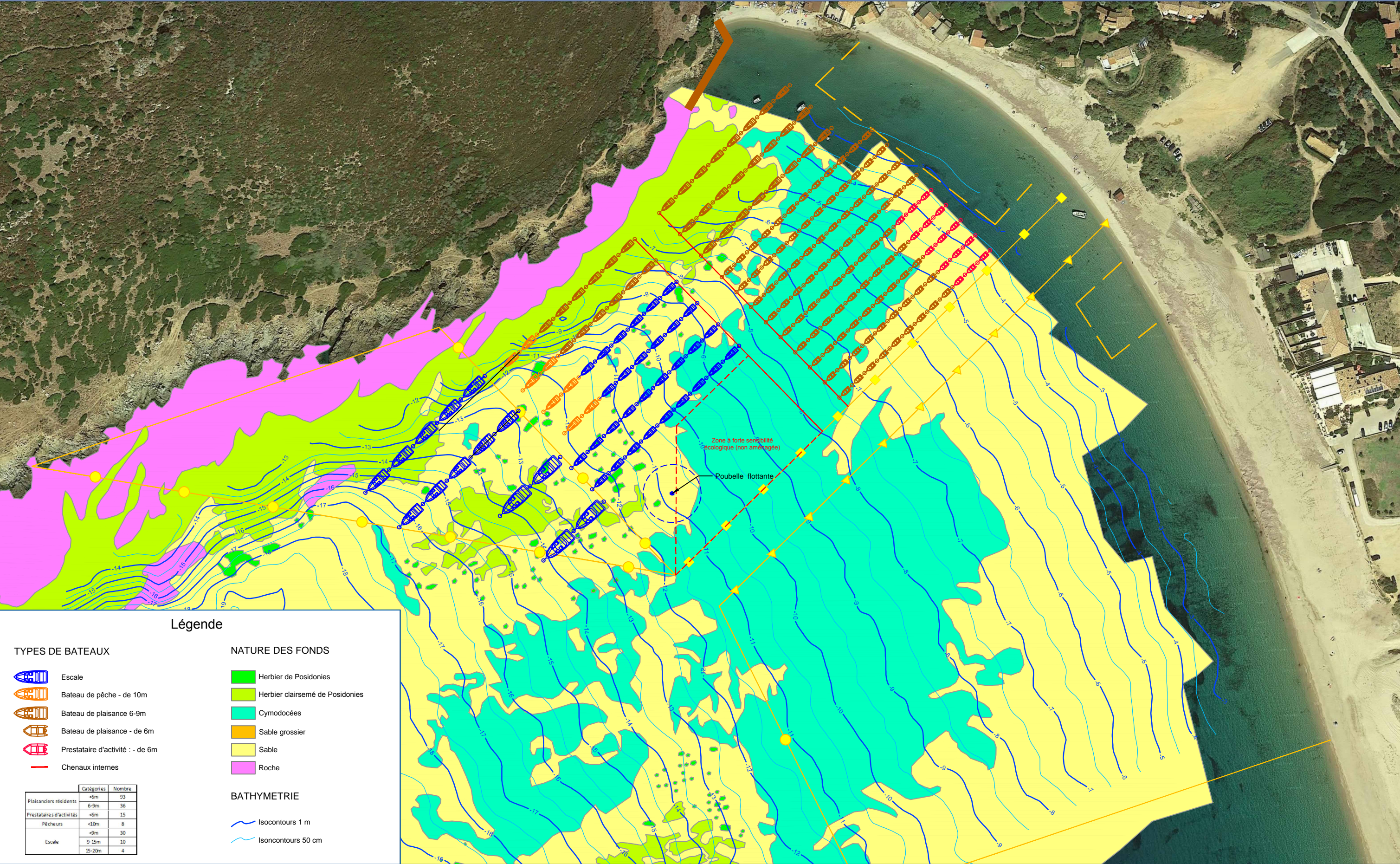
	Catégories	Nombre
Plaisanciers résidents	<6m	93
	6-9m	36
Prestataires d'activités	<6m	15
Pêcheurs	<10m	8
Escale	<9m	30
	9-15m	10
	15-20m	4

Source : CREOCEAN

Le plan de mouillages est présenté en page suivante.

**Remarque :** Dans le cadre de la mise en place de ce scénario, une révision de l'arrêté préfectoral et municipal est à prévoir.







#### 5.1.4.1.3. Scénario 3

Le **dernier plan de mouillage** propose une extension de la zone de mouillages actuelle vers le sud-Est (Zone actuellement interdite au mouillage par l'arrêté préfectoral N°68/2015).

Dans ce scénario, les places de mouillages à l'escale se situent pour les navires de grandes tailles (10-15m et 15-20m) essentiellement sur la partie sud-est, zone actuellement la moins protégée de l'agitation.

Comme dans le scénario 2, il est proposé l'ajout d'une poubelle flottante à proximité de la zone réservée à l'escale.

Sur la base de cette hypothèse, il est possible d'y accueillir 213 bateaux répartis comme suit dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 8 : Répartition des navires par catégorie (Scénario 3)**

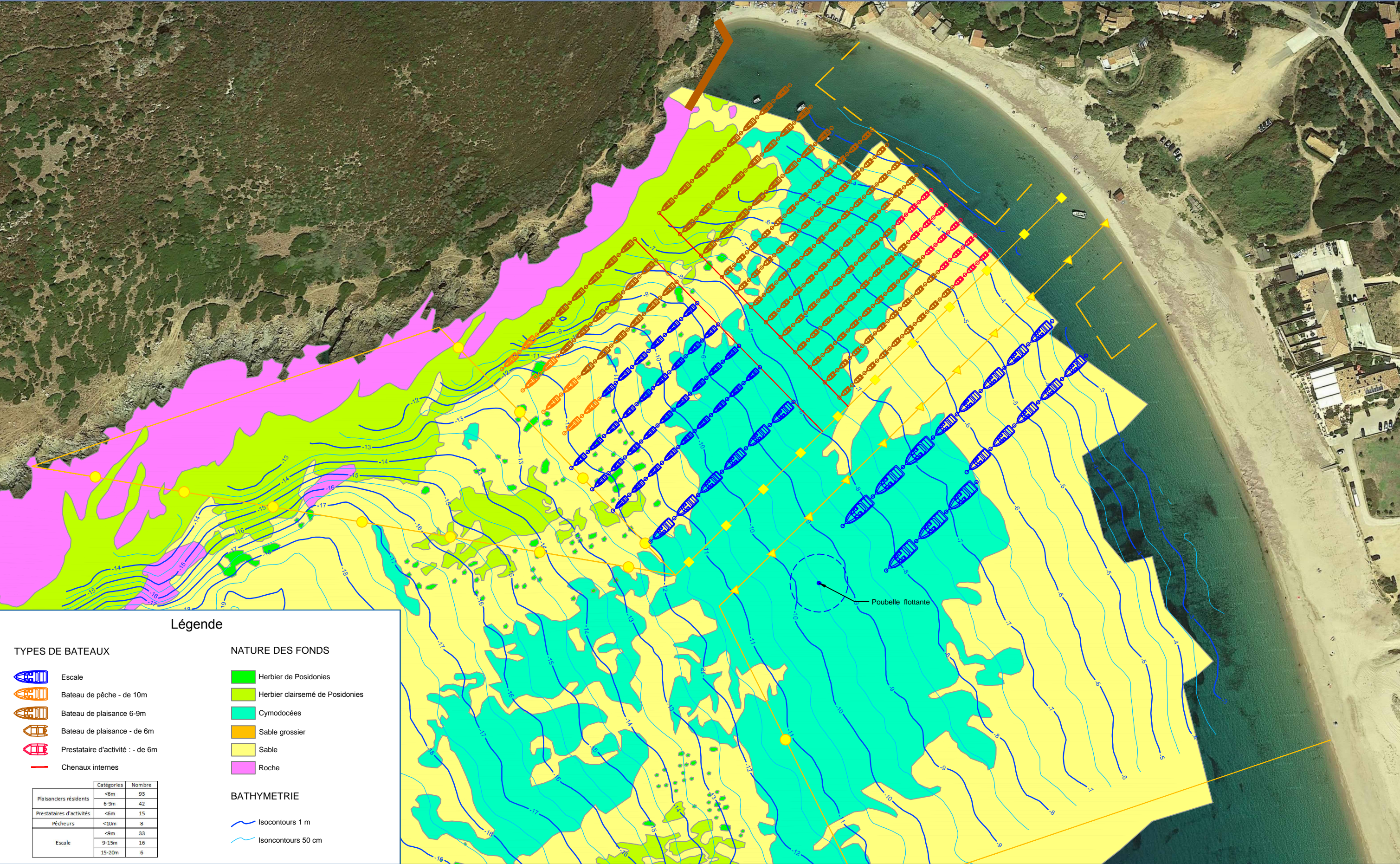
	Catégories	Nombre
Plaisanciers résidents	<6m	93
	6-9m	42
Prestataires d'activités	<6m	15
Pêcheurs	<10m	8
Escale	<9m	33
	9-15m	16
	15-20m	6

Source : CREOCEAN

Le plan de mouillages est présenté en page suivante.

**Remarque :** Dans le cadre de la mise en place de ce scénario, une révision de l'arrêté préfectoral et municipal est à prévoir.





Mise en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Golfe de Lava

Scénario 3

Figure 16



#### 5.1.4.2. Anse de La Figuera

Pour ce secteur, l'ensemble des navires sera à l'évitage compte tenu des besoins limités et de l'espace disponible.

La zone de mouillages s'étend sur une superficie de l'ordre de 7ha, et permet d'accueillir 20 bateaux répartis comme suit dans le tableau ci-dessous.

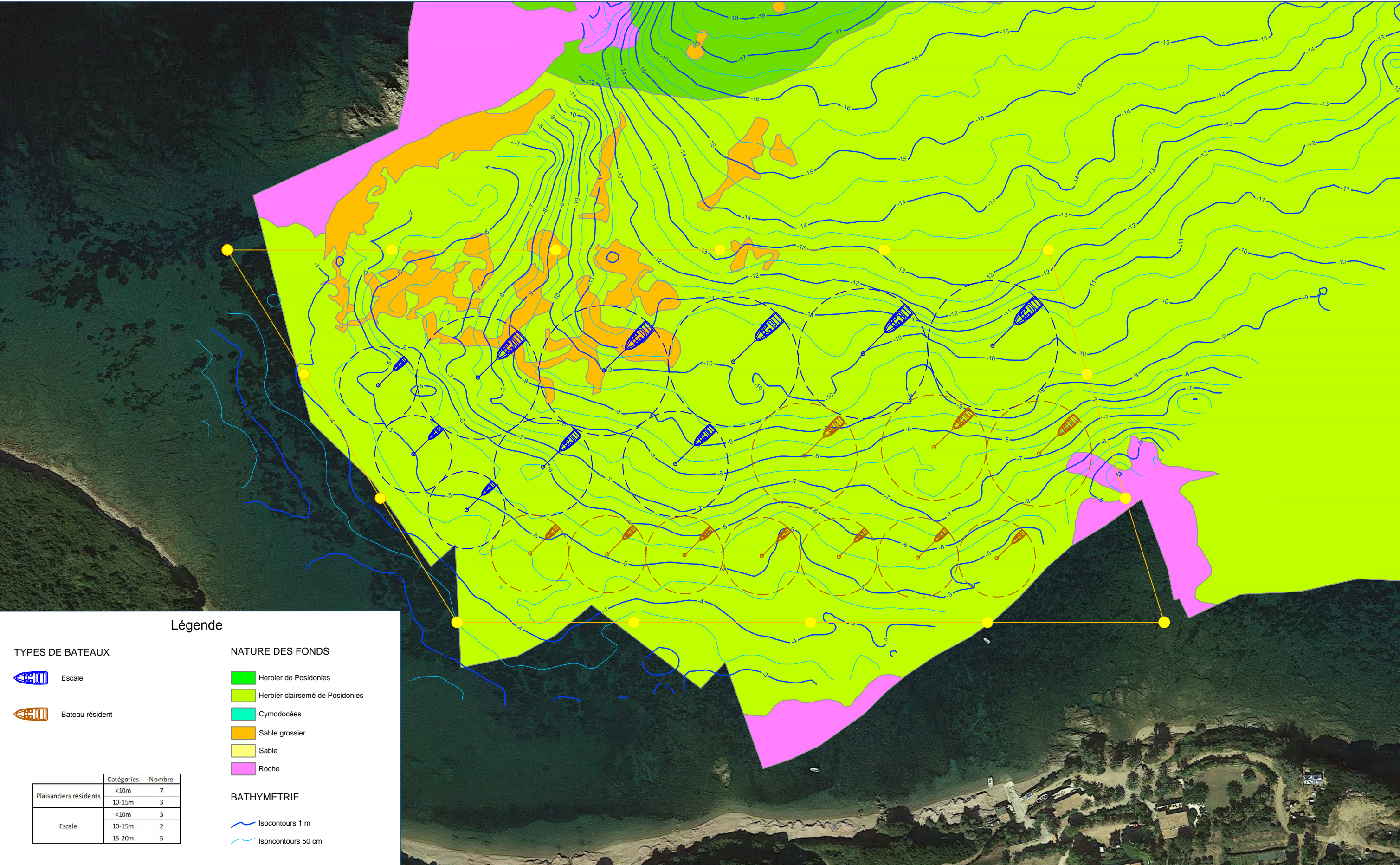
**Tableau 9 : Répartition des navires par catégorie (Anse de La Figuera)**

	Catégories	Nombre
Plaisanciers résidents	<10m	7
	10-15m	3
Escale	<10m	3
	10-15m	2
	15-20m	5

Source : CREOCEAN

Le plan de mouillages est présenté en page suivante.





Mise en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Golfe de Lava  
Anse de La Figuera

Figure 17



### 5.1.5. Constitution d'un poste de mouillages

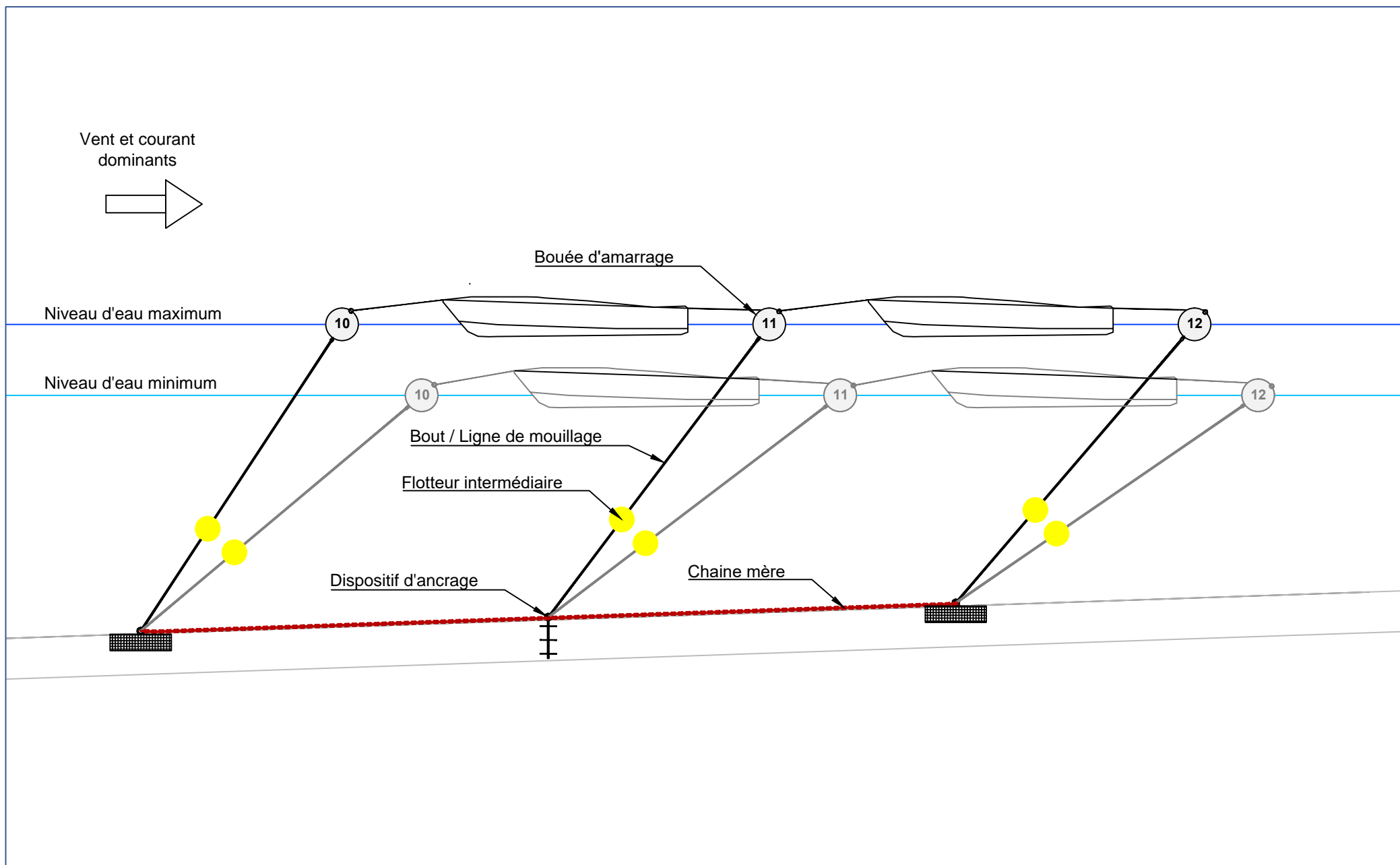
Quelle que soit la zone de mouillages (Port Provençal ou anse de La Figuera), chaque poste de mouillage est équipé :

- ▶ D'un dispositif d'ancrage selon la nature du fond sur lequel il repose :
  - Soit de type corps-mort en béton pour les fonds sableux ou à faible sensibilité environnementale,
  - Soit de type vis à ancrage écologique pour les fonds recouverts d'herbiers et d'épaisseur compatible avec leur pose,
- ▶ D'une ligne de mouillage équipée d'un cordage en polyester, d'un flotteur intermédiaire immergé, de manilles, d'émerillons, et d'une bouée de mouillage numérotée.

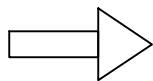
Ces équipements sont détaillés en pages suivantes et dans les paragraphes ci-après.

Sur le site de Port Provençal, où les navires seront à l'embossage, une chaîne mère sera mise en place entre chaque point d'ancrage qu'il soit constitué d'un corps-mort ou d'une vis. Cette chaîne a pour objectif de reprendre les efforts si un ancrage venait à se déplacer ou à lâcher.

Afin de limiter les éventuels impacts sur les herbiers, la chaîne mère présentera un diamètre de 22 mm minimum et sera légèrement mise en tension à fin de limiter au maximum son déplacement latéral sur le fond.



Vent et courant dominants



Bouée d'amarrage

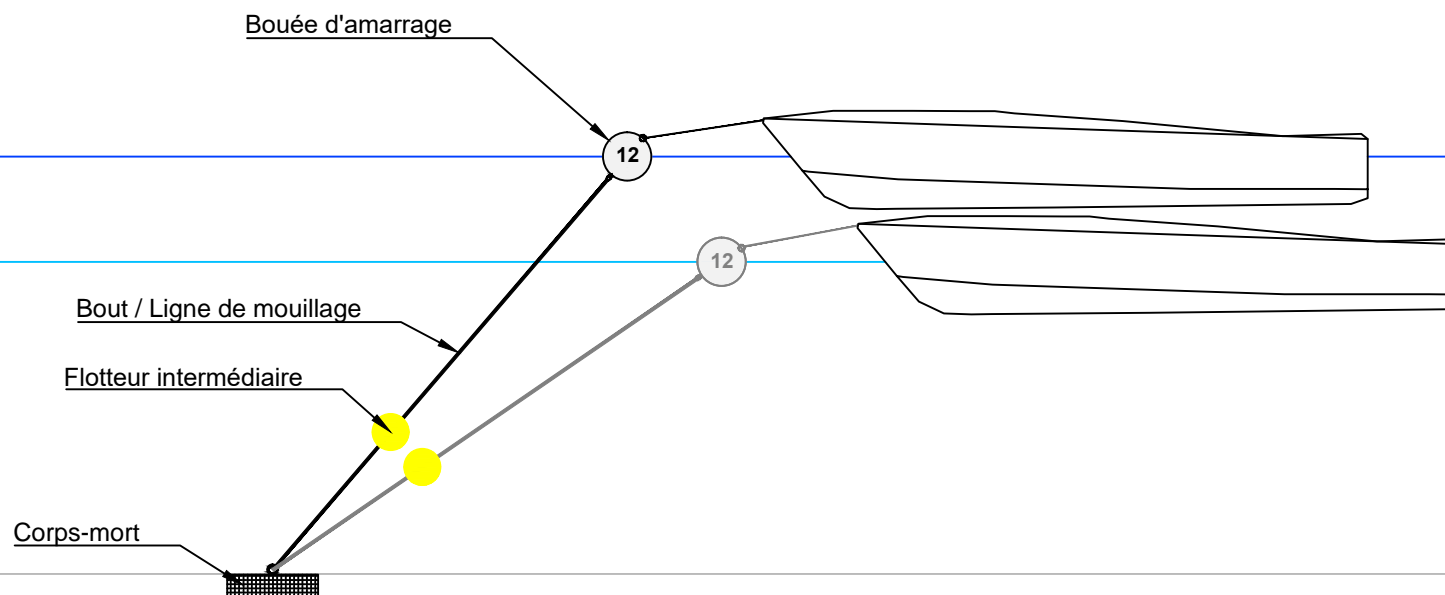
Niveau d'eau maximum

Niveau d'eau minimum

Bout / Ligne de mouillage

Flotteur intermédiaire

Corps-mort



### 5.1.5.1. Nature des ancrages

#### 5.1.5.1.1. Généralités

Pour chaque catégorie d'embarcations, les postes d'amarrage auront les mêmes caractéristiques afin de faciliter la gestion de la zone de mouillages organisés (possibilité de déplacement ou de changement d'attribution des navires de taille identique).

L'ancrage sera assuré par des dispositifs adaptés au type de fond rencontrés :

- ▶ Pour les fonds sableux ou de faibles intérêts écologiques :
  - L'ancrage sera de type corps-morts en béton répondront à la norme NF P 18-305.
  - Le corps-mort devra être enfoui dans le sédiment afin d'augmenter la tenue et la résistance aux sollicitations. Cet effet ne sera pas pris en compte dans les calculs. En effet, l'épaisseur des fonds sableux étant variable selon les saisons, il se peut que le corps-mort ne soit pas enseveli sous le sable en totalité.
  - Chaque corps-mort sera équipé d'un organeau en acier inoxydable (de type 316L par exemple), afin d'augmenter la durabilité du corps-mort mais aussi d'assurer la sécurité des navires.
- ▶ Pour les fonds à sensibilité environnementale forte :
  - L'ancrage sera assuré par un dispositif permettant d'assurer l'intégrité des mattes d'herbiers tout en résistant aux sollicitations engendrées sur les embarcations en conditions de projet.
  - Le dispositif pourra être de type ancre à vis écologique si l'épaisseur de la matte d'herbiers et son état de santé est compatible avec sa mise en place et sa résistance aux sollicitations. Dans le cas contraire, des corps-morts seront mis en place.

#### 5.1.5.1.2. Géométrie du corps-mort ou équivalence

Le dimensionnement de la géométrie du corps-mort (ou autre type d'ancrage) est basé sur l'estimation des efforts verticaux et horizontaux qui s'exercent selon les sollicitations hydrodynamiques. Pour le calcul des efforts sur ancrages, les paramètres d'entrée prennent en considération la taille du plus gros bateau (navire-projet) actuellement en place.

Cette méthode permet de calculer la géométrie et le poids du corps morts satisfaisant aux règles de sécurité pour résister aux sollicitations. Pour les autres types d'ancrage (type Tirants d'ancrage et vis écologique), leurs caractéristiques devront résister aux efforts calculés de manière équivalente à celles du corps-mort calculé.

- ▶ Navire à l'embossage : Secteur du port provençal

Pour les navires à l'embossage, il sera considéré que le vent, le courant et la houle appliquent une force orientée avec un angle de 40° par rapport à la ligne de mouillages.



## COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU PAYS AJACCIEN

### ETUDE PREALABLE A LA MISE EN PLACE D'UNE ZONE DE MOUILLAGE ORGANISEE AU NIVEAU DU GOLFE DE LAVA

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats :

Catégories		Effort		Corps-mort		
		Vertical	Horizontal	Masse	Longueur	Hauteur
Plaisanciers résidents	<6m	955 N	1 510 N	400 Kg	0.9m	0.2m
	<9m	1 580 N	2 500 N	800 Kg	1.1m	0.3m
Prestataires d'activités	<6m	955 N	1 510 N	400 Kg	0.9m	0.2m
Pêcheurs	<10m	1 720 N	2 715 N	900 Kg	1.1m	0.3m
	<9m	1 580 N	2 500 N	800 Kg	1.1m	0.3m
Escale	9-15m	3 500 N	5 545 N	2 000 Kg	1.5 m	0.4 m
	15-20m	5 405 N	8 545 N	3 300 Kg	1.8 m	0.4 m

#### ► Navire à l'évitage : Secteur de l'Anse de La Figuera

Contrairement à un navire à l'embossage, celui à l'évitage va toujours s'orienter de façon à rechercher un état d'équilibre où les efforts s'appliquant sur lui sont les moindres.

Dans le cas présent, il sera considéré que le vent et la houle seront perpendiculaires au courant, ce qui constitue le cas le plus défavorable.

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats :

Catégories		Effort		Corps-mort		
		Vertical	Horizontal	Masse	Longueur	Hauteur
Plaisanciers résidents	<10m	2 160 N	3 605 N	1 200 Kg	1.3 m	0.3m
	10-15m	4 630 N	7 945 N	3 200 Kg	1.7m	0.4m
	<10m	2 160 N	3 605 N	1 200 Kg	1.3 m	0.3m
Escale	10-15m	4 630 N	7 945 N	3 200 Kg	1.7m	0.4m
	15-20m	6 800 N	11 665 N	4 700 Kg	2.0m	0.5 m

**Remarque** : La géométrie du bloc à mettre en place joue un rôle important sur la stabilité du corps-mort. Il est donc conseillé de ne pas modifier les caractéristiques dimensionnelles y compris dans la mesure où la masse du bloc serait conservée.

### 5.1.5.2. Lignes de mouillage

Après l'ancrage, les chaînes et cordages sont les éléments de la ligne de mouillage qui jouent un rôle important dans la résistance aux sollicitations.

Sur les deux sites de mouillages, les lignes de mouillages seront constituées par des cordages en polyester 3 torons offrant une bonne résistance aux UV et au milieu marin.

La ligne de mouillage sera constituée d'un seul et unique cordage en polyester de diamètre variable selon les navires. Pour éviter qu'une partie du cordage réside en permanence sur le fond, un flotteur intermédiaire est disposé à une profondeur de 2.5m sous les plus basses mers.

Ce flotteur permet :

- ▶ De préserver la faune et la flore marine résidant sur le fond en évitant tout racleur des équipements sur le sol,
- ▶ De préserver la ligne de mouillage d'une usure anticipée par racleur sur le fond.

**A TITRE INDICATIF**, le tableau donne ci-dessous les caractéristiques des lignes de mouillages :

Composants	Bateaux <6 m	Bateaux 6-9 m	Bateaux 9-15 m	Bateaux <20 m
Longueur du cordage	1.5 fois la hauteur d'eau	1.5 fois la hauteur d'eau	1.5 fois la hauteur d'eau	1.5 fois la hauteur d'eau
Diamètre du cordage	24 mm	24 mm	32 mm	32 mm
Manille de fond :	32 mm	32 mm	32 mm	32 mm
Flotteur intermédiaire	250 mm	250 mm	250 mm	250 mm
Bouées (diamètre)	400 mm	600 mm	600 mm	800 mm

La ligne de mouillage sera variable en fonction de la longueur du bateau et de la profondeur d'eau. Elle sera par conséquent composée de :

- ▶ 1 organeau acier inoxydable de type 316L
- ▶ Une manille lyre de fond de diamètre 32mm,
- ▶ Un cordage en polyester cossé et épissuré aux extrémités, résistant au milieu marin et de longueur variable en fonction de la profondeur d'eau.
- ▶ Dispositif permettant l'amarrage et la flottaison :
  - Bouée blanche moussée de 400 à 800mm de diamètre,
  - Bouée de sub-surface (Flotteur).

## 5.2. Balisage de la zone de mouillages

### 5.2.1. Délimitation de la zone de mouillages

L'emprise spatiale de la zone de mouillages doit être délimitée par des bouées de balisage afin de sécuriser le site des autres activités nautiques.

Il est donc prévu d'implanter sur le site de l'anse de La Figuera des bouées de balisage dont les caractéristiques seront en accord avec le code de navigation maritime (**Arrêté du 27 mars 1991 relatif au balisage et à la signalisation de la bande littorale maritime des 300 mètres**).

### 5.2.2. Nature des ancrages des bouées de balisage de la zone de mouillages

L'ancrage sera assuré selon la nature du fond rencontré, soit par des corps-morts en béton répondant à la norme NF P 18-305 (fonds sableux), soit par des ancrages dits écologiques (présence d'herbiers sains en épaisseur compatible).

Les corps-morts ou l'ancrage équivalent auront les caractéristiques minimum suivantes :

- ▶ Masse : 150Kg,
- ▶ Longueur : 0.55m,
- ▶ Largeur : 0.55m,
- ▶ Hauteur : 0.20m.

### 5.2.3. Lignes de mouillages des bouées de balisage de la zone de mouillages

La ligne sera composée de :

- ▶ 1 organeau acier inoxydable de type 316L
- ▶ Une manille lyre de fond de diamètre 20mm,
- ▶ Un cordage en polyester cossé et épissuré aux extrémités, résistant au milieu marin et de longueur variable en fonction de la profondeur d'eau.
- ▶ Dispositif de flottaison : Bouée jaune.

## 5.3. Aménagements légers et services

### 5.3.1. Panneaux d'information aux usagers

Un panneau d'information aux usagers devra être implanté face à l'accès de la zone de mouillages. Ce panneau comprendra :

- ▶ Le plan d'ensemble des mouillages avec la répartition des anneaux et leur numérotation pour faciliter l'accès aux usagers,
- ▶ Les tarifs de redevance,
- ▶ Les informations d'ordre général à l'attention du public (relatives aux activités autorisées sur le site),
- ▶ Les recommandations relatives à la gestion des déchets (site de traitement le plus proche).

### 5.3.2. Gestion des déchets

Pour la gestion des déchets de type 1 (ordures ménagères), il est prévu de mettre à disposition des usagers une poubelle flottante sur la zone de mouillages dans les scénario 2 et 3. Elle pourra s'apparenter à l'image ci-dessous :

**Figure 20 : Exemple de poubelle flottante**



## 6. Réalisation des travaux

Les travaux pourront être décomposés selon les phases suivantes :

- 1) Préfabrication des corps morts en béton.
- 2) Fourniture et livraison des dispositifs d'ancrage, et pré-assemblage des lignes de mouillage en atelier,
- 3) Réalisation de souilles sous l'emplacement des corps-morts par moyens maritimes ou subaquatiques,
- 4) Pose des corps morts en béton dans les souilles créées. Cette étape nécessitera des moyens de levage embarqués potentiellement importants.
- 5) Pose des dispositifs d'ancrage sur herbiers par une équipe de plongeurs spécialisés.
- 6) Fixation de la ligne de mouillage sur les dispositifs d'ancrage par une équipe de plongeurs spécialisés.



## 7. Estimations des coûts

### 7.1. Coûts d'investissement

Les coûts estimés pour la mise en place des mouillages sont présentés dans le tableau suivant. Ces prix tiennent compte d'une incertitude sur les aléas et divers de l'ordre de 15%.

**Remarques :** le nombre spécifique de dispositif d'ancrage nécessaire (corps-morts, vis écologique) est basé sur une estimation moyenne du type de fond susceptible d'être rencontré. Il se peut que localement, leur nombre varie.

Compte-tenu de l'incertitude sur les épaisseurs sédimentaires, CREOCEAN ne peut s'engager sur la possibilité de la mise en œuvre d'ancrages écologiques sur les zones à forte sensibilité environnementale.

#### 7.1.1. Scénario 1

Désignation	U	Q	PU	TOTAL €HT
<b>1 - Installation de chantier et travaux préparatoires</b>	F	1	80 000	80000
<b>2 - Ancrages et lignes de mouillages : Port Provençal</b>			<b>Sous- total 2 :</b>	<b>283130</b>
Fournitures de bouées d'amarrage 400 et 600mm	U	214	225	48150
Bouées de sub-surface	U	214	70	14980
Chaînes mères, cordage polyester, accastillages et équipements divers (Lyres, manilles...)	F	1	85000	85000
Fourniture des dispositifs d'ancrages pour navires <6m, <9m, pêches et unités 9-15m (corps-morts et vis à sables)	F	1	60000	60000
Pose des dispositifs d'ancrages	F	1	75000	75 000
<b>3 - Ancrages et lignes de mouillages : Anse de La Figueira</b>			<b>Sous- total 3 :</b>	<b>42900</b>
Fournitures de bouées d'amarrage 600mm	u	20	225	4500
Bouées de sub-surface	U	20	70	1400
Chaînes mères, cordage polyester, accastillages et équipements divers (Lyres, manilles...)	F	1	2000	2000
Fourniture des dispositifs d'ancrages pour navires 10m, 10-15m, 15-20m (corps-morts)	U	20	800	16000
Pose des dispositifs d'ancrages	U	20	250	5 000
Balisage de la Zone	F	1	14000	14000
<b>4 - Equipements divers</b>	F	1	3000	3 000
<b>Sous-totaux 1,2,3 et 4</b>				<b>409 030.00 €</b>
<b>Aléas et non-métrés (15%)</b>				<b>61 354.50 €</b>
<b>TOTAL €HT</b>				<b>470 384.50 €</b>
<b>TVA 20%</b>				<b>94 076.90 €</b>

# COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU PAYS AJACCIEN

## ETUDE PREALABLE A LA MISE EN PLACE D'UNE ZONE DE MOUILLAGE ORGANISEE AU NIVEAU DU GOLFE DE LAVA

### 7.1.2. Scénario 2

Désignation	U	Q	PU	TOTAL €HT
<b>1 - Installation de chantier et travaux préparatoires</b>	F	1	80 000	80000
<b>2 - Ancrages et lignes de mouillages : Port Provençal</b>			<b>Sous- total 2 :</b>	<b>309310</b>
Fournitures de bouées d'amarrage 400,600 et 800mm	U	218	225	49050
Bouées de sub-surface	U	218	70	15260
Chaînes mères, cordage polyester, accastillages et équipements divers (Lyres, manilles...)	F	1	90000	90000
Fourniture des dispositifs d'ancrages pour navires <6m, <9m, pêches et unités 9-15m, <20m (corps-morts et vis à sables)	F	1	85000	85000
Pose des dispositifs d'ancrages	F	1	70000	70 000
<b>3 - Ancrages et lignes de mouillages : Anse de La Figueira</b>			<b>Sous- total 3 :</b>	<b>42900</b>
Fournitures de bouées d'amarrage 600mm	u	20	225	4500
Bouées de sub-surface	U	20	70	1400
Chaînes mères, cordage polyester, accastillages et équipements divers (Lyres, manilles...)	F	1	2000	2000
Fourniture des dispositifs d'ancrages pour navires 10m, 10-15m, 15-20m (corps-morts)	U	20	800	16000
Pose des dispositifs d'ancrages	U	20	250	5 000
Balisage de la Zone	F	1	14000	14000
<b>4 - Equipements divers dont poubelles flottantes</b>	F	1	12000	12 000
<b>Sous-totaux 1,2,3 et 4</b>				<b>444 210.00 €</b>
<b>Aléas et non-métrés (15%)</b>				<b>66 631.50 €</b>
<b>TOTAL €HT</b>				<b>510 841.50 €</b>
<b>TVA 20%</b>				<b>102 168.30 €</b>
<b>TOTAL €TTC</b>				<b>613 009.80 €</b>

## COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU PAYS AJACCIEN

### ETUDE PREALABLE A LA MISE EN PLACE D'UNE ZONE DE MOUILLAGE ORGANISEE AU NIVEAU DU GOLFE DE LAVA

#### 7.1.3. Scénario 3

Désignation	U	Q	PU	TOTAL €HT
<b>1 - Installation de chantier et travaux préparatoires</b>	F	1	80 000	80000
<b>2 - Ancrages et lignes de mouillages : Port Provençal</b>			Sous- total 2 :	324620
Fournitures de bouées d'amarrage 400,600 et 800mm	U	236	225	53100
Bouées de sub-surface	U	236	70	16520
Chaînes mères, cordage polyester, accastillages et équipements divers (Lyres, manilles...)	F	1	90000	90000
Fourniture des dispositifs d'ancrages pour navires <6m, <9m, pêches et unités 9-15m, <20m (corps-morts et vis à sables)	F	1	90000	90000
Pose des dispositifs d'ancrages	F	1	75000	75 000
<b>3 - Ancrages et lignes de mouillages : Anse de La Figueira</b>			Sous- total 3 :	42900
Fournitures de bouées d'amarrage 600mm	u	20	225	4500
Bouées de sub-surface	U	20	70	1400
Chaînes mères, cordage polyester, accastillages et équipements divers (Lyres, manilles...)	F	1	2000	2000
Fourniture des dispositifs d'ancrages pour navires 10m, 10-15m, 15-20m (corps-morts)	U	20	800	16000
Pose des dispositifs d'ancrages	U	20	250	5 000
Balisage de la Zone	F	1	14000	14000
<b>4 - Equipements divers dont poubelles flottantes</b>	F	1	12000	12 000
Sous-totaux 1,2,3 et 4				459 520.00 €
Aléas et non-métrés (15%)				68 928.00 €
TOTAL €HT				528 448.00 €
TVA 20%				105 689.60 €
TOTAL €TTC				634 137.60 €



[www.creocean.fr](http://www.creocean.fr)

GROUPE KERAN





RAPPORT

# **Etude préalable à la mise en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Golfe de Lava**

Rapport de phase 3

Avril 2017

Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien

Dossier 150 606 A/B

## COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU PAYS AJACCIE

### ETUDE PREALABLE A LA MISE EN PLACE D'UNE ZONE DE MOUILLAGE ORGANISEE AU NIVEAU DU GOLFE DE LAVA

RAISON SOCIALE	Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien
COORDONNÉES	Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien Site Alban Bâtiment G et H 18 rue Comte de Marbeuf 20000 AJACCIO Tél. 04.95.52.95.00 - Fax 04.95.52.53.18
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Patrick MADEC Directeur de la Protection et de la Valorisation du Cadre de Vie Pôle Aménagement Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien Tél : 04.95.52.95.00 Courriel : p.madec@ca-ajaccien.fr

## CRÉOCÉAN

COORDONNÉES	Valparc – Bâtiment B 230 avenue de Rome 83500 LA SEYNE SUR MER Tél. 04.98.00.25.80 - Fax 04.94.94.95.29 E-mail : pacacorse@creocean.fr
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Monsieur LEGRAS Romain Tél. 04.98.00.25.80 E-mail : legras@creocean.fr

## RAPPORT

TITRE	Etude préalable à la mise en place en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Golfe de Lava – Rapport de phase 3
NOMBRE DE PAGES	36
NOMBRE D'ANNEXES	

## SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
150606AB	Avril 2017	Édition A		AMO	RLE

## Sommaire

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Rappel du cadre général du site .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Bathymétrie.....</b>	<b>8</b>
2.1.1. Bathymétrie de Port provençale .....	8
2.1.2. Bathymétrie de l'anse de La Figuera.....	10
<b>2.2. Cartographie de la nature des fonds de la zone d'étude .....</b>	<b>12</b>
2.2.1. Site du port provençal .....	12
2.2.1.1. Cartographie morpho-sédimentaire.....	12
2.2.1.2. Caractéristiques géologiques de la sub-surface .....	12
2.2.2. Site Sud : Anse de La Figuera .....	14
2.2.2.1. Cartographie morpho-sédimentaire.....	14
<b>3. Objectif .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1. Rappel des enjeux .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2. Évaluation des besoins.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3. Contraintes du site .....</b>	<b>16</b>
<b>4. Rappel des paramètres dimensionnant retenus .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1. Méthode utilisée .....</b>	<b>17</b>
<b>4.2. Paramètres climatiques et océaniques retenus .....</b>	<b>17</b>
<b>4.3. Paramètres géologiques et géotechniques retenus .....</b>	<b>17</b>
<b>4.4. Paramètres dimensionnels des navires retenus .....</b>	<b>17</b>
<b>4.5. Justification des corps morts.....</b>	<b>18</b>
<b>5. Définition du plan de mouillages .....</b>	<b>19</b>
<b>5.1. Type de mouillage .....</b>	<b>19</b>
<b>5.2. Plan de mouillages retenu .....</b>	<b>19</b>
5.2.1. Principes de dimensionnement retenus .....	19
5.2.1.1. Embossage (Port Provençal) .....	19
5.2.1.2. Evitage (Anse de La Figuera).....	20
5.2.2. Plan de mouillages .....	21
5.2.2.1. Zone du Port provençal .....	21
5.2.2.2. Zone de l'anse de La Figuera.....	23
<b>6. Définition des ancrages .....</b>	<b>25</b>
<b>6.1. Nature des ancrages .....</b>	<b>25</b>
6.1.1. Généralités .....	25
6.1.2. Géométrie du corps-mort ou équivalence .....	25

<b>7. Définition des lignes de mouillage.....</b>	<b>27</b>
<b>7.1. Choix de la ligne de mouillage .....</b>	<b>27</b>
<b>7.2. Constitution d'un poste de mouillages .....</b>	<b>27</b>
7.2.1. Principes généraux.....	27
7.2.2. Lignes de mouillage.....	30
<b>8. Balisage de la zone de mouillages.....</b>	<b>31</b>
<b>8.1. Délimitation de la zone de mouillages .....</b>	<b>31</b>
8.1.1. Nature des ancrages des bouées de balisage de la zone de mouillages.....	31
8.1.2. Lignes de mouillages des bouées de balisage de la zone de mouillages .....	31
<b>9. Aménagements légers et services .....</b>	<b>32</b>
<b>9.1. Panneaux d'information aux usagers .....</b>	<b>32</b>
<b>9.2. Gestion des déchets .....</b>	<b>32</b>
<b>10. Recommandations d'entretien .....</b>	<b>33</b>
<b>11. Réalisation des travaux.....</b>	<b>33</b>
<b>12. Estimations des coûts.....</b>	<b>34</b>



## Table des figures

<b>Figure 1 : Bathymétrie de Port Provençale.....</b>	<b>9</b>
<b>Figure 2 : Bathymétrie de l'anse de La Figuera.....</b>	<b>11</b>
<b>Figure 3 : Épaisseurs de sédiments dans la zone du Port Provençal .....</b>	<b>13</b>
<b>Figure 4 : Navires embossés dans la rivière du Vincin, golfe du Morbihan.....</b>	<b>19</b>
<b>Figure 5 : Plan de mouillages du port provençal .....</b>	<b>22</b>
<b>Figure 6 : Plan de mouillages de l'anse de La Figuera.....</b>	<b>24</b>
<b>Figure 7 : Schéma de principe du mouillage sur embossage .....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 8 : Schéma de principe du mouillage à l'évitage.....</b>	<b>29</b>
<b>Figure 9 : Exemple de poubelle flottante .....</b>	<b>32</b>

## Table des Tableaux

<b>Tableau 1 : Tableau de synthèse .....</b>	<b>16</b>
<b>Tableau 2 : Paramètres dimensionnels retenus des navires.....</b>	<b>18</b>
<b>Tableau 3 : Espacement entre les ancrages et les lignes de mouillages.....</b>	<b>20</b>
<b>Tableau 4 : Rayon des cercles d'évitage .....</b>	<b>20</b>
<b>Tableau 5 : Répartition des navires par catégorie sur le site de Port Provençal .....</b>	<b>21</b>
<b>Tableau 6 : Répartition des navires par catégorie sur l'anse de La Figuera.....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUCTION

Les bassins versants de la Gravona, Prunelli, Golfes d'Ajaccio et de Lava ont été identifiés par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de Corse 2010-2015 comme un territoire pour lequel la mise en place d'un SDAGE est nécessaire pour l'atteinte des objectifs de la directive cadre sur l'eau. Situé sur la partie occidentale sud de la Corse, ce vaste territoire couvre plus de 850 km<sup>2</sup> et concerne 25 communes (plus de 92 000 habitants). La phase d'état des lieux / diagnostic du SDAGE est validée et les phases suivantes sont en cours d'élaboration.

Le golfe de Lava (ou Golfu di Lava), est situé en limite du périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Le Golfe est largement ouvert sur la mer et est compris entre la pointe Pellusela (au nord) sur Appietto et Capo di Feno (au sud) sur Villanova. Il a pour coordonnées géographiques moyennes : 41°59' de latitude et 8°40' de longitude. Le Golfe est un abri naturel est un lieu de tourisme nautique privilégié et très fréquenté. Il bénéficie d'une vaste plage de sable et abrite un complexe immobilier et hôtelier. Sur la partie nord de la plage se trouve le Port provençal, zone de mouillage, pour petites embarcations des pêcheurs locaux.

Avec l'essor de la plaisance, un certain nombre de mouillage forains ou sauvages sont en place sur le site : 195 bouées. Or ces mouillages sont dommageables pour le biotope que constitue l'herbier de Posidonie (espèce protégée). Que ce soit sur corps mort ou sur ancre, chacune de ces méthodes peuvent s'avérer destructrices si elles sont mal pratiquées.

Afin de répondre à la de fréquentation tout en préservant le milieu naturel, la commune d'Appietto souhaite initier une zone de mouillage organisée sur la partie nord du Golfe de Lava. La commune de Villanova souhaite également étudier l'opportunité d'une telle zone de mouillages dans le secteur de Saliccia.

La présente étude de mise en place d'une zone de mouillage organisée s'inscrit dans les orientations du SAGE, à savoir concilier l'usage des ressources naturelles et la valorisation touristique. Elle a pour objet de réaliser une étude de faisabilité pour la création d'une zone de mouillage d'équipement léger (ZMEL) respectueuse de l'environnement au niveau du Golfe de Lava en supprimant les mouillages forains présent sur la zone.

Pour cela, la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien a souhaité évaluer l'opportunité de mettre en place une ZMEL en sollicitant le bureau d'étude CREOCEAN.

**L'objectif de ce présent rapport est de détailler techniquement le scénario d'aménagement retenu par le maître d'ouvrage.**

## 2. Rappel du cadre général du site

### 2.1. Bathymétrie

#### 2.1.1. Bathymétrie de Port provençale

La zone cartographiée occupe des profondeurs n'excédant pas 20 m CM. Sur la majorité de la zone, les pentes des fonds marins sont faibles, en pente douce vers le large. Seule la bordure nord de la zone, en tant que prolongement sous-marin des falaises rocheuses observées à terre, offre du relief.

La pente des fonds marins est très homogène sur l'ensemble de la zone d'étude et est de l'ordre de 3.4%.

La Figure 1 en page suivante présente la bathymétrie de l'anse de Port Provençale.



***Figure 1 : Bathymétrie de Port Provençale***

### 2.1.2. Bathymétrie de l'anse de La Figuera

La zone cartographiée au sud du Golfe de Lava offre des profondeurs moyennes de 14 m CM. La morphologie se caractérise par une succession de petits escarpements (à 7 m CM, 11-12 m CM et vers 20 m CM) et une rugosité d'ensemble bien marquée.

La pente des fonds marins est relativement homogène sur l'ensemble de la zone d'étude et est de l'ordre de 4-5%.

La Figure 2 en page suivante présente la bathymétrie de l'anse de La Figuera.

***Figure 2 : Bathymétrie de l'anse de La Figuera***

## 2.2. Cartographie de la nature des fonds de la zone d'étude

### 2.2.1. Site du port provençal

#### 2.2.1.1. Cartographie morpho-sédimentaire

La zone cartographiée dans l'anse de Port Provençale a été reconnue par la réalisation de 11,9 km de profils au sondeur de sédiments. Le réseau de profils comporte des profils longitudinaux espacés de 25 m et des profils transversaux espacés de 100 m.

Les données d'imagerie couvrent la totalité de la zone cartographiée.

9 stations ont fait l'objet d'observations par plongeurs et de prélèvements sur les secteurs sableux.

Les données d'imagerie, associées aux observations in-situ, permettent de distinguer 4 types de fonds (La).

Le secteur cartographié en cette partie nord du golfe est essentiellement sédimentaire. La couverture sédimentaire est sableuse, formée par des sables fins. Les fonds rocheux, de teinte sombre et caractérisés par une forte rugosité, ne sont observés que le long de la bordure nord.

Des herbiers couvrent environ 50% de la zone cartographiée. Deux types d'herbiers sont observés :

- ▶ L'herbier à *Posidonia oceanica* est discontinu. Il est majoritairement observé en partie nord, en bordure des affleurements rocheux. Des tapis, d'une superficie inférieure à 1 hectare, sont également observés par plus de 15 m de profondeur.
- ▶ L'herbier à *Cymodocea nodosa* couvre essentiellement les petits fonds littoraux, par moins de 12 m d'eau.

La cartographie morpho-sédimentaire de la zone du port provençal est visualisable sur la Figure 1.

#### 2.2.1.2. Caractéristiques géologiques de la sub-surface

Les herbiers couvrent environ 50% de la zone cartographiée et se traduisent par une pénétration médiocre du signal acoustique sous le fond marin. Les observations concernant la géologie de la sub-surface restent en conséquence parcellaires. La carte des épaisseurs de sédiments produite à partir de ces observations discontinues doit être considérée avec une certaine prudence.

Les épaisseurs de sédiments cartographiés n'excèdent pas 2 m et sont en moyenne de 1 m. Les épaisseurs les plus importantes sont très généralement observées à proximité immédiate de la plage, suggérant la présence d'un prisme sédimentaire littoral biseauté vers le large (Figure 3).



***Figure 3 : Épaisseurs de sédiments dans la zone du Port Provençal***

## 2.2.2. Site Sud : Anse de La Figuera

### 2.2.2.1. Cartographie morpho-sédimentaire

Exception faite de quelques affleurements rocheux, en bordure NW et dans les petits fonds au sud de la zone d'étude, les fonds sont majoritairement couverts d'herbier à *Posidonia oceanica*. L'herbier est dense et continu par plus de 15 m CM tandis qu'il est clairsemé dans les petits fonds littoraux de moins de 15 m CM. Quelques secteurs sableux sont observés, formés par des sables grossiers.

La cartographie morpho-sédimentaire de la zone Sud du Golfe de Lava est visualisable sur la Figure 2.

## 3. Objectif

### 3.1. Rappel des enjeux

À l'heure actuelle, il n'y a pas d'organisation à proprement parlé des mouillages sur la zone. Le mouillage « forain » est pratiqué depuis plusieurs années. Les plaisanciers fréquentant régulièrement le site mouillent leur unité, à leur propre initiative, et avec leurs propres équipements.

Les rares plaisanciers de passage sur le secteur, ont recours à des mouillages sauvages en jetant l'ancre sur le fond.

Afin de sécuriser, réglementer et favoriser les pratiques des activités nautiques sur le secteur, la création d'une zone de mouillages est souhaitée par la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien.

Les enjeux principaux de la création de ces espaces sont les suivants :

- ▶ Structurer, organiser et réglementer l'activité des mouillages,
- ▶ Régulariser l'occupation des mouillages des navires sur le Domaine Public Maritime,
- ▶ Sécuriser les opérations de mouillages (balisage, adéquation avec le matériel utilisé...),
- ▶ Optimiser les services pour les usagers (accessibilité, exploitation du site ...).

### 3.2. Évaluation des besoins

Les besoins sont les suivants :

- ▶ Organiser l'exploitation de la zone par un gestionnaire du site, indépendant de la commune,
- ▶ Favoriser et sécuriser les pratiques des activités nautiques.

Pour ce faire, il a été convenu :

- ▶ Que l'implantation de la zone de mouillages soit prévue sur le secteur de :
  - Port Provençal,
  - L'anse de La Figuera.
- ▶ Que la zone de mouillages soit balisée et équipée de dispositifs appropriés afin de répondre aux besoins listés dans le tableau de synthèse ci-dessous,
- ▶ De réserver 25% des bouées aux navires de passage.

Tableau 1 : Tableau de synthèse

Type d'usager	Caractéristiques bateaux	Période d'usage	Nombre	Besoins spécifiques
<b>III Port provençal III</b>				
<b>Plaisanciers résidents</b>	Petites unités à moteur – Taille max 9 m mais maj 4 à 6 m	Avril à octobre	150 max	Protection contre agitation
<b>Pêcheurs</b>	Unités importantes > plus max 10m / 15T	Annuel	4 permanents et 4 occasionnels	Protection maximale car fonctionnement à l'année
<b>Prestataires d'activités</b>	Petites unités globalement	Saisonnier	Une quinzaine	Proximité de la plage et du chenal > rapidité de mise en œuvre
<b>Escalants visiteurs</b> –	Très variables : de 5 à 20m	Saison et week end d'avant saison – durée courte	Entre 10 et 20 voire plus et susceptible d'évoluer	Peuvent être placées dans un secteur non / moins abrité que les autres usages
<b>III Saleccia III</b>				
<b>Plaisanciers résidents</b>	Petites unités à moteur – Taille max : 15 m ?	Été	Entre 5 et 10	Protection contre agitation
<b>Escalants visiteurs</b> -	Très variables : de 5 à 20m	Saison et week end d'avant saison – durée courte	Entre 5 et 10 voire plus en pic et susceptible d'évoluer	Peuvent être placées dans un secteur non / moins abrité que les autres usages

### 3.3. Contraintes du site

Pour rappel, les contraintes suivantes ont pu être recensées :

► Biocénose marine

La présence de grandes zones d'herbiers protégés sur les deux sites d'étude (Cf. § 2.2 : Cartographie de la nature des fonds de la zone d'étude), nous impose de les préserver au maximum, y compris dans la mesure où une dérogation serait accordée.

► Nature des fonds

Sur les deux sites, les herbiers couvrent une grande superficie des zones cartographiées se traduisant par une pénétration médiocre du signal acoustique. Les observations concernant la géologie de la sub-surface restent en conséquence parcellaires, conduisant à la nécessité d'interpréter ces données avec une certaine prudence.

**Il sera donc indispensable de prévoir des reconnaissances in-situ de type lançage hydraulique afin de caractériser précisément les épaisseurs sédimentaires en place.**

## 4. Rappel des paramètres dimensionnant retenus

### 4.1. Méthode utilisée

Le dimensionnement des corps-morts et des ancrages spécifiques est réalisé d'après les recommandations du guide de conception intitulé "Les pontons de plaisance" SECRETARIAT D'ETAT A LA MER, Conseil supérieur de la Navigation de Plaisance et des Sports Nautiques (1992).

Il est important de noter qu'avec cette méthode, le dimensionnement des ancrages n'est pas calculé par rapport au poids du navire mais par sa surface mouillée (surface de carène immergée) et sa surface au vent (surface de l'habitable émergée).

### 4.2. Paramètres climatiques et océaniques retenus

Les calculs sont réalisés en considérant les conditions climatiques et océanographiques suivantes :

- ▶ Vents de projet :  $20 \text{ m.s}^{-1}$ , Dp :  $270^\circ\text{N}$  ;
- ▶ Courant de projet :  $0.5 \text{ m.s}^{-1}$ , Dp :  $270^\circ\text{N}$  ;
- ▶ Houle de projet : Hs : 1.5m, Vh :  $0.8 \text{ m.s}^{-1}$ , Dp :  $270^\circ\text{N}$  ;
- ▶ Niveau d'eau minimum : 0.16 m CM ;
- ▶ Niveau d'eau maximum : 1.9 m CM ;
- ▶ Hauteur d'eau variable selon la zone entre 5 m et 20 m.

### 4.3. Paramètres géologiques et géotechniques retenus

En l'absence de données géotechniques, les paramètres qui seront retenus pour les fonds sableux sont les suivants :

- ▶ Nature : Sable,
- ▶ Angle de frottement :  $\varphi = 30^\circ$ ,
- ▶ Cohésion :  $c = 1.5 \text{ kPa}$ .

### 4.4. Paramètres dimensionnels des navires retenus

Les ancrages seront dimensionnés pour des bateaux correspondants à la demande actuelle.

On étudiera donc le dimensionnement des équipements en fonction des 5 classes principales suivantes :



**Tableau 2 : Paramètres dimensionnels retenus des navires**

Catégories	Pêche	Plaisance		Escale	
	<10 m	<6 m	6-9 m	<15 m	15-20 m
Longueur HT	10 m	6 m	9 m	15 m	20 m
Longueur de flottaison	9 m	6 m	8 m	14 m	18 m
Largeur HT	3.5 m	2.5 m	3.5 m	5 m	5.5 m
Largeur de flottaison	3 m	2.5 m	3 m	4.5 m	5 m
Tirant d'eau	1.2 m	0.7 m	1.5 m	2.5 m	2.9 m
Tirant d'eau équivalent	0.8 m	0.5 m	0.8 m	1.2 m	1.5 m
Tirant d'air	2.5 m	1.5 m	2.5 m	3.5 m	3.5 m
Tirant d'air équivalent	1.5 m	1 m	1.5 m	1.8 m	2 m

## 4.5. Justification des corps morts

Les corps-morts feront l'objet des trois vérifications suivantes :

- ▶ Vérification au soulèvement,
- ▶ Vérification au glissement,
- ▶ Vérification au renversement.

Il est proposé de retenir un facteur de sécurité de 1.5.

## 5. Définition du plan de mouillages

### 5.1. Type de mouillage

Sur le site du Port Provençal, il a été retenu la mise en œuvre de mouillage sur embossage, afin d'optimiser le plan d'eau d'un part, et de conserver, d'autre part, le même type de mouillage que ceux actuellement en place.

L'embossage est une technique par laquelle les navires sont amarrés en file indienne, simultanément par la poupe et la proue. Ce mode d'amarrage est particulièrement approprié dans les sites étroits et abrités.

Les lignes doivent être installées dans le sens du courant et face au vent dominant.

*Figure 4 : Navires embossés dans la rivière du Vincin, golfe du Morbihan.*



Sur le secteur de l'anse de La Figuera, les besoins en mouillages étant plus faibles et la zone moins protégée que celle au nord, l'ensemble des navires sera donc mis à l'évitage.

### 5.2. Plan de mouillages retenu

#### 5.2.1. Principes de dimensionnement retenus

##### 5.2.1.1. Embossage (Port Provençal)

L'espacement entre les lignes d'embossage est fixé à 1.5 fois la longueur + une largeur de bateau de la catégorie considérée.

L'espacement entre les ancrages est quant à lui fixé à la longueur du bateau + 2m de bout d'amarrage à la proue et à la poupe du navire.

La longueur des lignes de mouillage sera au minimum à **1.2 fois la profondeur d'eau maximum (y compris agitation)**.

Le tableau ci-dessous présente les espacements retenus entre les ancrages et les lignes de mouillages.

**Tableau 3 : Espacement entre les ancrages et les lignes de mouillages**

Catégories	Pêche	Plaisance		Escale	
	<10 m	<6 m	6-9 m	<15 m	15-20 m
Longueur HT :	10 m	6 m	9 m	15 m	20 m
Largeur HT :	3.5 m	2.5 m	3.5 m	5 m	5.5 m
Espacement entre chaque ancrage :	14 m	10 m	13 m	19 m	24 m
Espacement des lignes :	17 m	12 m	17 m	27.5 m	35.5 m

Source : CREOCEAN

### 5.2.1.2. Evitage (Anse de La Figuera)

Le rayon d'évitage du navire est déterminé par la hauteur d'eau maximale dans la zone, la longueur du bateau et la longueur de la ligne de mouillage.

Pour chaque catégorie d'embarcations, le rayon d'évitage est alors déterminé en tenant compte de :

- ▶ La longueur des lignes de mouillages nécessaires en fonction de la profondeur d'eau,
- ▶ La longueur du plus grand navire de chaque catégorie,
- ▶ Une marge de sécurité intégrant une longueur de cordage entre la bouée et le bateau.

Pour le cas du Golfe de Lava, zone où le marnage reste négligeable, il est proposé de réduire la longueur réelle de la ligne de mouillage au minimum à **1.5 fois la profondeur d'eau maximum**.

**Tableau 4 : Rayon des cercles d'évitage**

Bathymétrie \ Catégories	Plaisance		Escale		
	<10 m	10-15 m	<10 m	10-15 m	15-20 m
5 m CM	22.8 m	27.8 m	22.8 m	27.8 m	32.8 m
6 m CM	23.4 m	28.4 m	23.4 m	28.4 m	33.4 m
7 m CM	25.2 m	30.2 m	25.2 m	30.2 m	35.2 m
8 m CM	25.8 m	30.8 m	25.8 m	30.8 m	35.8 m
9 m CM	27.5 m	32.5 m	27.5 m	32.5 m	37.5 m
10 m CM	28.1 m	33.1 m	28.1 m	33.1 m	38.1 m

Source : CREOCEAN

## 5.2.2. Plan de mouillages

### 5.2.2.1. Zone du Port provençal

Les principes suivants ont été retenus pour l'établissement du plan de mouillages :

- ▶ Mouillage à l'embossage des bateaux,
- ▶ Assurer un mouillage sécurisé et localisé le long de la côte rocheuse pour la pêche professionnelle,
- ▶ Prévoir des mouillages pour les prestataires d'activités à proximité de la plage et du chenal afin de garantir une rapidité de mise en œuvre,
- ▶ Assurer *a minima* le remplacement de l'ensemble des plaisanciers résidents, en favorisant les petites unités de moins de 6m (75%),
- ▶ Prévoir 25% d'emplacements réservés à l'escale,
- ▶ Limiter l'impact sur les biocénoses marines en adaptant le type d'ancrage.

La nouvelle zone de mouillages pourra ainsi accueillir 196 bateaux répartis comme suit dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 5 : Répartition des navires par catégorie sur le site de Port Provençal**

	Catégories	Nombre
Plaisanciers résidents	<6m	93
	6-9m	36
Prestataires d'activités	<6m	15
Pêcheurs	<10m	8
Escale	<9m	30
	9-15m	10
	15-20m	4

Source : CREOCEAN

Afin de limiter l'impact sur les herbiers à cymodocées, une grande partie de la zone de mouillages actuelle a été volontairement exclue.

Ainsi, pour parvenir à cette capacité d'accueil, une extension de la zone de mouillages actuelle vers le sud-Ouest (Zone actuellement interdite aux engins motorisés par l'arrêté préfectoral N°68/2015) est nécessaire.

En complément, il est proposé comme service, l'ajout d'une poubelle flottante à proximité de la zone réservée à l'escale.

Le plan de mouillages est présenté en page suivante.

**Remarque :** Dans le cadre de la mise en place de cette nouvelle zone de mouillages, une révision de l'arrêté préfectoral et municipal est à prévoir.

***Figure 5 : Plan de mouillages du port provençal***



#### 5.2.2.2. Zone de l'anse de La Figuera

Pour ce secteur, l'ensemble des navires sera à l'évitage compte tenu des besoins limités et de l'espace disponible.

La zone de mouillages s'étend sur une superficie de l'ordre de 7ha, et permet d'accueillir 20 bateaux répartis comme suit dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 6 : Répartition des navires par catégorie sur l'anse de La Figuera**

	Catégories	Nombre
Plaisanciers résidents	<10m	7
	10-15m	3
Escale	<10m	3
	10-15m	2
	15-20m	5

Source : CREOCEAN

Le plan de mouillages est présenté en page suivante.

***Figure 6 : Plan de mouillages de l'anse de La Figuera***

## 6. Définition des ancrages

### 6.1. Nature des ancrages

#### 6.1.1. Généralités

Pour chaque catégorie d'embarcations, les postes d'amarrage auront les mêmes caractéristiques afin de faciliter la gestion de la zone de mouillages organisés (possibilité de déplacement ou de changement d'attribution des navires de taille identique).

L'ancrage sera assuré par des dispositifs adaptés au type de fond rencontrés :

- ▶ Pour les fonds sableux ou de faibles intérêts écologiques :
  - L'ancrage sera de type corps-morts en béton répondront à la norme NF P 18-305.
  - Le corps-mort devra être enfoui dans le sédiment afin d'augmenter la tenue et la résistance aux sollicitations. Cet effet ne sera pas pris en compte dans les calculs. En effet, l'épaisseur des fonds sableux étant variable selon les saisons, il se peut que le corps-mort ne soit pas enseveli sous le sable en totalité.
  - Chaque corps-mort sera équipé d'un organeau en acier inoxydable (de type 316L par exemple), afin d'augmenter la durabilité du corps-mort mais aussi d'assurer la sécurité des navires.
  - **Nombre de mouillages sur corps-morts (Port Provençal) : 140**
- ▶ Pour les fonds à sensibilité environnementale forte
  - L'ancrage sera assuré par un dispositif permettant d'assurer l'intégrité des mattes d'herbiers tout en résistant aux sollicitations engendrées sur les embarcations en conditions de projet.
  - Le dispositif pourra être de type ancre à vis écologique si l'épaisseur de la matte d'herbiers et son état de santé est compatible avec sa mise en place et sa résistance aux sollicitations. Dans le cas contraire, des corps-morts seront mis en place.
  - **Nombre de mouillages écologiques (Port Provençal) : 77**
  - **Nombre de mouillages écologiques (Anse de La Figuera) : 20**

**Remarque : Compte tenu des incertitudes sur les épaisseurs sédimentaires sur la zone de mouillages, une campagne de reconnaissance par lançage hydraulique est à prévoir.**

#### 6.1.2. Géométrie du corps-mort ou équivalence

Le dimensionnement de la géométrie du corps-mort (ou autre type d'ancrage) est basé sur l'estimation des efforts verticaux et horizontaux qui s'exercent selon les sollicitations hydrodynamiques. Pour le calcul des efforts sur ancrages, les paramètres d'entrée prennent en considération la taille du plus gros bateau (navire-projet) actuellement en place.

Cette méthode permet de calculer la géométrie et le poids du corps morts satisfaisant aux règles de sécurité pour résister aux sollicitations. Pour les autres types d'ancrage (type Tirants d'ancrage et vis écologique), leurs caractéristiques devront résister aux efforts calculés de manière équivalente à celles du corps-mort calculé.

- ▶ Navire à l'embossage : Zone du port provençal

Pour les navires à l'embossage, il sera considéré que le vent, le courant et la houle appliquent une force orientée avec un angle de 40° par rapport à la ligne de mouillages.

## COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU PAYS AJACCIEN

### ETUDE PREALABLE A LA MISE EN PLACE D'UNE ZONE DE MOUILLAGE ORGANISEE AU NIVEAU DU GOLFE DE LAVA

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats (valeurs données à titre indicatif) :

Catégories		Effort		Corps-mort		
		Vertical	Horizontal	Masse	Longueur	Hauteur
Plaisanciers résidents	<6m	1 130 N	1 600 N	500 Kg	1.04 m	0.21 m
	<9m	2 630 N	3 600 N	1 310 Kg	1.44 m	0.29 m
Prestataires d'activités	<6m	1 130 N	1 600 N	500 Kg	1.04 m	0.21 m
Pêcheurs	<10m	2 860 N	3 910 N	1 440 Kg	1.49 m	0.30 m
	<9m	2 630 N	3 600 N	1 310 Kg	1.44 m	0.29 m
Escale	9-15m	5 710 N	7 900 N	3 220 Kg	1.94 m	0.39 m
	15-20m	8 253 N	11 400 N	4 910 Kg	2.24 m	0.45 m

#### ► Navire à l'évitage : Zone de l'Anse de La Figuera

Contrairement à un navire à l'embossage, celui à l'évitage va toujours s'orienter de façon à rechercher un état d'équilibre où les efforts s'appliquant sur lui sont les moindres.

Dans le cas présent, il sera considéré que le vent et la houle seront perpendiculaires au courant, ce qui constitue le cas le plus défavorable.

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats (valeurs données à titre indicatif) :

Catégories		Effort		Corps-mort		
		Vertical	Horizontal	Masse	Longueur	Hauteur
Plaisanciers résidents	<10m	2 430 N	4 000 N	1 420 Kg	1.48 m	0.3m
	10-15m	4 630 N	7 945 N	3 140 Kg	1.93 m	0.39 m
Escale	<10m	2 160 N	3 605 N	1 200 Kg	1.3 m	0.3 m
	10-15m	4 830 N	7 970 N	3 200 Kg	1.7 m	0.4 m
	15-20m	6 730 N	11 100 N	4 580 Kg	2.18 m	0.44 m

**Remarque** : La géométrie du bloc à mettre en place joue un rôle important sur la stabilité du corps-mort. Il est donc conseillé de ne pas modifier les caractéristiques dimensionnelles y compris dans la mesure où la masse du bloc serait conservée.

Afin de faciliter la mise en œuvre des ancrages, il pourra être envisagé de retenir 3 catégories communes aux deux sites :

- CAT1 : 1 tonne ;
- CAT2 : 2 tonnes ;
- CAT3 : 5 tonnes.

## 7. Définition des lignes de mouillage

### 7.1. Choix de la ligne de mouillage

Dans le cadre de notre projet, nous préconisons la mise en œuvre de ligne de mouillage synthétique en polyester qui présente l'avantage de par sa faible densité, de limiter la flottabilité de la bouée de sub-surface tout en assurant la résistance nécessaire à la ligne de mouillage.

### 7.2. Constitution d'un poste de mouillages

#### 7.2.1. Principes généraux

Quelle que soit la zone de mouillages (Port Provençal ou anse de La Figuera), chaque poste de mouillage est équipé :

- ▶ D'un dispositif d'ancrage selon la nature du fond sur lequel il repose :
  - Soit de type corps-mort en béton pour les fonds sableux ou à faible sensibilité environnementale,
  - Soit de type vis à ancrage écologique pour les fonds recouverts d'herbiers et d'épaisseur compatible avec leur pose,
- ▶ D'une ligne de mouillage équipée d'un cordage en polyester, d'un flotteur intermédiaire immergé, de manilles, d'émerillons, et d'une bouée de mouillage numérotée.

Ces équipements sont détaillés en pages suivantes et dans les paragraphes ci-après.

Sur le site de Port Provençal, où les navires seront à l'embossage, un câble galvanisé monotoron de 12mm de diamètre (1 X 19), relativement rigide, sera mis en place entre chaque point d'ancrage qu'il soit constitué d'un corps-mort ou d'une vis. Ce câble a pour objectif de reprendre et répartir les efforts si un ancrage venait à se déplacer ou à lâcher.



***Figure 7 : Schéma de principe du mouillage sur embossage***

***Figure 8 : Schéma de principe du mouillage à l'évitage***

### 7.2.2. Lignes de mouillage

Après l'ancrage, les chaînes et cordages sont les éléments de la ligne de mouillage qui jouent un rôle important dans la résistance aux sollicitations.

Sur les deux sites de mouillages, les lignes de mouillages seront constituées par des cordages en polyester 3 torons offrant une bonne résistance aux UV et au milieu marin.

La ligne de mouillage sera constituée d'un seul et unique cordage en polyester de diamètre variable selon les navires. Pour éviter qu'une partie du cordage réside en permanence sur le fond, un flotteur intermédiaire est disposé à une profondeur de 2.5m sous les plus basses mers.

Ce flotteur permet :

- ▶ De préserver la faune et la flore marine résidant sur le fond en évitant tout racleur des équipements sur le sol,
- ▶ De préserver la ligne de mouillage d'une usure anticipée par racleur sur le fond.

**A TITRE INDICATIF**, le tableau donne ci-dessous les caractéristiques des lignes de mouillages :

Composants	Bateaux <6 m	Bateaux 6-9 m	Bateaux 9-15 m	Bateaux <20 m
Longueur de la ligne (embossage)	1.2 fois la hauteur d'eau	1.2 fois la hauteur d'eau	1.2 fois la hauteur d'eau	1.2 fois la hauteur d'eau
Longueur de la ligne (évitage)	1.5 fois la hauteur d'eau	1.5 fois la hauteur d'eau	1.5 fois la hauteur d'eau	1.5 fois la hauteur d'eau
Diamètre du cordage	18 mm	22 mm	32 mm	32 mm
Manille de fond :	22 mm	26 mm	32 mm	32 mm
Flotteur intermédiaire	250 mm	250 mm	250 mm	250 mm
Bouées (diamètre)	400 mm	600 mm	600 mm	800 mm

La ligne de mouillage sera variable en fonction de la longueur du bateau et de la profondeur d'eau. Elle sera par conséquent composée de :

- ▶ Une manille lyre de fond de diamètre 32mm permettant l'accrochage de la ligne sur son ancrage,
- ▶ Un cordage en polyester cossé et épissuré aux extrémités, résistant au milieu marin et de longueur variable en fonction de la profondeur d'eau.
- ▶ Un dispositif permettant l'amarrage et la flottaison :
  - Bouée blanche moussée de 400 à 800mm de diamètre,
  - Bouée de sub-surface (Flotteur).

## 8. Balisage de la zone de mouillages

### 8.1. Délimitation de la zone de mouillages

L'emprise spatiale de la zone de mouillages doit être délimitée par des bouées de balisage afin de sécuriser le site des autres activités nautiques.

Il est donc prévu d'implanter sur le site de l'anse de La Figuera des bouées de balisage dont les caractéristiques seront en accord avec le code de navigation maritime (**Arrêté du 27 mars 1991 relatif au balisage et à la signalisation de la bande littorale maritime des 300 mètres**).

#### 8.1.1. Nature des ancrages des bouées de balisage de la zone de mouillages

L'ancrage sera assuré selon la nature du fond rencontré, soit par des corps-morts en béton (fonds sableux), soit par des ancrages dits écologiques (présence d'herbiers sains en épaisseur compatible).

Les corps-morts ou les ancrages écologiques équivalents auront les caractéristiques minimums suivantes :

- ▶ Masse : 200 Kg,
- ▶ Longueur : 0.60 m,
- ▶ Largeur : 0.60 m,
- ▶ Hauteur : 0.25 m.

#### 8.1.2. Lignes de mouillages des bouées de balisage de la zone de mouillages

La ligne sera composée de :

- ▶ 1 organeau acier,
- ▶ Une manille lyre de fond de diamètre 22mm,
- ▶ Un cordage en polyester cossé et épissuré aux extrémités, résistant au milieu marin et de longueur variable en fonction de la profondeur d'eau.
- ▶ Dispositif de flottaison : Bouée jaune.

## 9. Aménagements légers et services

### 9.1. Panneaux d'information aux usagers

Un panneau d'information aux usagers devra être implanté face à l'accès de la zone de mouillages. Ce panneau comprendra :

- ▶ Le plan d'ensemble des mouillages avec la répartition des anneaux et leur numérotation pour faciliter l'accès aux usagers,
- ▶ Les tarifs de redevance,
- ▶ Les informations d'ordre général à l'attention du public (relatives aux activités autorisées sur le site),
- ▶ Les recommandations relatives à la gestion des déchets (site de traitement le plus proche) :
  - Implantation de bacs à ordures ménagères type 1,
  - Information sur le lieu de prise en charge et de collecte des déchets banals et spéciaux (DIB, DIS) ainsi que sur les déchets liquides.

### 9.2. Gestion des déchets

Pour la gestion des déchets de type 1 (ordures ménagères), il est prévu de mettre à disposition des usagers une poubelle flottante sur la zone de mouillages. Elle pourra s'apparenter à l'image ci-dessous.

**Figure 9 : Exemple de poubelle flottante**





## 10. Recommandations d'entretien

Les aciers immergés en milieu marin sont le siège d'agression de plusieurs origines :

- ▶ Mécaniques (abrasion, chocs avec d'autres objets)
- ▶ Physico-chimiques : des phénomènes de corrosion généralisée sur les aciers par la présence de sels dissous dans l'eau de mer

Difficilement estimable avec précision, la vitesse de corrosion des éléments en acier se fera généralement de manière non uniforme selon les pièces concernées.

Ainsi, il est donc recommandé de réaliser un contrôle visuel annuel ou biennuel de l'état des corps morts, ancrés à vis, manilles et émerillons.

Ces opérations de contrôles permettront de diagnostiquer l'état de corrosion des différents éléments et de planifier leur remplacement avant que l'état de dégradations engendre un risque de rupture. Pour conserver un coefficient de sécurité acceptable, il est nécessaire de moderniser les mouillages de manière à tolérer une perte de matière afin de préconiser un remplacement des éléments avant une corrosion de 50% des épaisseurs d'acier.

Le remplacement des éléments métalliques devra être opéré tous les 3-5 ans selon l'équipement et l'état de corrosion.

## 11. Réalisation des travaux

Les travaux pourront être décomposés selon les phases suivantes :

- 1) Préfabrication des corps morts en béton.
- 2) Fourniture et livraison des dispositifs d'ancrage, et pré-assemblage des lignes de mouillage en atelier,
- 3) Réalisation de souilles sous l'emplacement des corps-morts par moyens maritimes ou subaquatiques,
- 4) Pose des corps morts en béton dans les souilles créées. Cette étape nécessitera des moyens de levage embarqués potentiellement importants.
- 5) Pose des dispositifs d'ancrage sur herbiers par une équipe de plongeurs spécialisés.
- 6) Mise en œuvre du câble rigide en acier entre les ancrages.
- 7) Fixation de la ligne de mouillage sur les dispositifs d'ancrage par une équipe de plongeurs spécialisés.

## 12. Estimations des coûts

Les coûts estimés pour la mise en place des mouillages sont présentés dans le tableau suivant. Ces prix tiennent compte d'une incertitude sur les aléas et divers de l'ordre de 15%.

**Remarques :** le nombre spécifique de dispositif d'ancrage nécessaire (corps-morts, vis écologique) est basé sur une estimation moyenne du type de fond susceptible d'être rencontré. Il se peut que localement, leur nombre varie.

Compte-tenu de l'incertitude sur les épaisseurs sédimentaires, CREOCEAN ne peut s'engager sur la possibilité de la mise en œuvre d'ancrages écologiques sur les zones à forte sensibilité environnementale.

# COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU PAYS AJACCIEN

## ETUDE PREALABLE A LA MISE EN PLACE D'UNE ZONE DE MOUILLAGE ORGANISEE AU NIVEAU DU GOLFE DE LAVA

N° prix	Désignation	U	Quantités	P.U. H.T.	Total H.T.
<b>1 - INSTALLATION DE CHANTIER ET TRAVAUX PREPARATOIRES</b>				<b>Sous-total :</b>	<b>73 000,00 €</b>
1 1	Installation de chantier	Ft	1	25 000,00 €	25 000,00 €
1 2	Etudes générales d'exécution	Ft	1	15 000,00 €	15 000,00 €
1 3	Contrôle, réception, récolement	Ft	1	10 000,00 €	10 000,00 €
1 4	Dossier des ouvrages exécutés	Ft	1	3 000,00 €	3 000,00 €
1 5	Nettoyage du site	Ft	1	20 000,00 €	20 000,00 €
<b>2 - Ancrages et lignes de mouillage : Port Provençal</b>				<b>Sous-total :</b>	<b>320 183,00 €</b>
<b>2 1</b>	<b>Navires de - de 6m</b>				
2 1 1	Fourniture des corps-morts	U	78	400,00 €	31 200,00 €
2 1 2	Fourniture de vis écologique de type "Vis à sable" ou équivalent	U	39	500,00 €	19 500,00 €
<b>2 2</b>	<b>Navires de - de 9m</b>				
2 2 1	Fourniture des corps-morts	U	36	500,00 €	18 000,00 €
2 2 2	Fourniture de vis écologique de type "Vis à sable" ou équivalent	U	35	600,00 €	21 000,00 €
<b>2 3</b>	<b>Navires de Pêche</b>				
2 3 1	Fourniture des corps-morts	U	12	600,00 €	7 200,00 €
2 3 2	Fourniture de vis écologique de type "Vis à sable" ou équivalent	U		800,00 €	- €
<b>2 4</b>	<b>Navires de 9-15m</b>				
2 4 1	Fourniture des corps-morts	U	9	800,00 €	7 200,00 €
2 4 2	Fourniture de vis écologique de type "Vis à sable" ou équivalent	U	2	1 000,00 €	2 000,00 €
<b>2 5</b>	<b>Navires de -20m</b>				
2 5 1	Fourniture des corps-morts	U	5	1 000,00 €	5 000,00 €
2 5 2	Fourniture de vis écologique de type "Vis à sable" ou équivalent	U	1	1 200,00 €	1 200,00 €
<b>2 6</b>	<b>Ligne de mouillage</b>				
2 6 1	Fourniture de bouée d'amarrage 400 mm	U	117	200,00 €	23 400,00 €
2 6 2	Fourniture de bouée d'amarrage 600 mm	U	94	300,00 €	28 200,00 €
2 6 3	Fourniture de bouée d'amarrage 800 mm	U	6	350,00 €	2 100,00 €
2 6 4	Bouée de subsurface	U	217	95,00 €	20 615,00 €
2 6 5	Fourniture de cordage polyester de 18 mm	ml	1230	2,30 €	2 829,00 €
2 6 6	Fourniture de cordage polyester de 22 mm	ml	1290	3,00 €	3 870,00 €
2 6 7	Fourniture de cordage polyester de 32 mm	ml	360	6,00 €	2 160,00 €
2 6 8	Manille lyre de fond 22 mm	U	117	12,50 €	1 462,50 €
2 6 9	Manille lyre de fond 26 mm	U	83	18,50 €	1 535,50 €
2 6 10	Manille lyre de fond 32 mm	U	17	33,00 €	561,00 €
2 6 11	Fourniture et pose cable acier galvanisé monotoron (y compris accastillage)	ml	2350	10,00 €	23 500,00 €
2 6 12	Pose du corps-mort, acastillage divers et assemblage de la ligne	U	140	450,00 €	63 000,00 €
2 6 13	Pose de vis écologique, acastillage divers et assemblage de la ligne	U	77	450,00 €	34 650,00 €
<b>3 - Ancrages et lignes de mouillage : Anse de La Figuera</b>				<b>Sous-total :</b>	<b>55 168,50 €</b>
<b>3 1</b>	<b>Mouillages</b>				
3 1 1	Fourniture de bouée d'amarrage 600 mm	U	15	300,00 €	4 500,00 €
3 1 2	Fourniture de bouée d'amarrage 800 mm	U	5	350,00 €	1 750,00 €
3 1 3	Bouée de subsurface	U	20	95,00 €	1 900,00 €
3 1 4	Fourniture de cordage polyester de 32 mm	ml	301	6,00 €	1 806,00 €
3 1 5	Manille lyre de fond 32 mm	U	20	33,00 €	660,00 €
3 1 6	Pose de vis écologique, acastillage divers et assemblage de la ligne	U	20	450,00 €	9 000,00 €
3 1 7	Fourniture de vis écologique de type "Vis à sable" ou équivalent : Navires de -10m	U	10	800,00 €	8 000,00 €
3 1 8	Fourniture de vis écologique de type "Vis à sable" ou équivalent : Navires de 10-15m	U	5	1 000,00 €	5 000,00 €
3 1 9	Fourniture de vis écologique de type "Vis à sable" ou équivalent : Navires de 15-20m	U	5	1 200,00 €	6 000,00 €
<b>3 2</b>	<b>Balísage de la zone</b>				
3 2 1	Fourniture de bouée de balísage D= 800mm	U	15	250,00 €	3 750,00 €
3 2 2	Bouée de subsurface	U	15	95,00 €	1 425,00 €
3 2 3	Fourniture de cordage polyester de 22 mm	ml	230	3,00 €	690,00 €
3 2 4	Manille lyre de fond 22 mm	U	15	12,50 €	187,50 €
3 2 5	Fourniture de vis écologique de type "Vis à sable" ou équivalent	U	15	250,00 €	3 750,00 €
3 2 6	Pose de vis écologique, acastillage divers et assemblage de la ligne	U	15	450,00 €	6 750,00 €
<b>4 - Divers</b>				<b>Sous-total :</b>	<b>16 000,00 €</b>
4 1	Panneau d'information	U	2	1 500,00 €	3 000,00 €
4 2	Poubelle flottante	U	1	13 000,00 €	13 000,00 €
<b>5 - Aléas et divers</b>				10%	46 435,15 €
<b>Total général H.T.</b>					<b>510 786,65 €</b>
<b>T.V.A. 20 %</b>					<b>102 157,33 €</b>
<b>Total général T.T.C. en Euros</b>					<b>554 203,52 €</b>



[www.creocean.fr](http://www.creocean.fr)

GROUPE KERAN