

# MÉTROPOLE TOULON PROVENCE MÉDITERRANÉE

## INVENTAIRE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE SOUS MARIN PLAGE DE SAINT ASILE – SAINT MANDRIER SUR MER



Galatèa

Actiparc 2 – Bât A – Chemin S<sup>t</sup> Lambert

13821 LA PENNE SUR HUVEAUNE

Tel : 04 86 77 78 30

Fax : 09 74 44 56 88

www.galatea.fr

SAS au capital de 30 030€

N° Siret : 494 179 690 00040 – APE 7490B

Date	Version	Auteur(s)	Vérfié par	Validé par
18/10/2021	0	P GRILLON	A MOULIN	A MOULIN
03/11/2021	1	P GRILLON	A MOULIN	A MOULIN

## SOMMAIRE

1	CONTEXTE .....	1
2	METHODE D'INVESTIGATION.....	2
2.1	RECONNAISSANCE SOUS MARINE .....	2
2.2	ORTHOPHOTOGRAPHIE PAR DRONE .....	3
3	RESULTATS .....	4
3.1	ORTHOPHOTOGRAPHIE .....	4
3.2	HABITATS RENCONTRES SUR LA ZONE D'ETUDE .....	5
3.2.1	BIOCÉNOSE DE L'HERBIER À POSIDONIA OCEANICA ET ASSOCIATION DE LA MATTE MORTE DE POSIDONIA OCEANICA.....	6
3.2.1.1	Généralités .....	6
3.2.1.2	Répartition de l'habitat sur la zone d'étude .....	7
3.2.2	LES SUBSTRATS ROCHEUX.....	15
3.2.2.1	La roche supralittorale .....	15
❖	Généralités.....	15
❖	Répartition de l'habitat sur la zone d'étude.....	15
3.2.2.2	La roche médiolittorale supérieure et inférieure.....	15
❖	Généralités.....	15
❖	Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude.....	16
3.2.2.3	La roche infralittorale à algues photophiles .....	16
❖	Caractéristiques générales .....	16
❖	Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude.....	16
3.2.3	LES FONDS SABLEUX .....	17
3.2.3.1	Sables fins de haut niveau.....	17
❖	Caractéristiques générales .....	17
❖	Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude.....	17
3.2.3.2	Sables fins bien calibrés .....	17
❖	Caractéristiques générales .....	17
❖	Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude.....	17
3.2.3.3	Sables médiolittoraux .....	18
❖	Caractéristiques générales .....	18
❖	Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude.....	18
3.2.4	FACIÈS DES BANQUETTES DE FEUILLES MORTES DE POSIDONIA OCEANICA ET AUTRES MACROPHYTES.....	18
3.2.4.1	Caractéristiques générales.....	18
3.2.4.2	Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude .....	18
3.3	ESPECES OBSERVEES SUR LA ZONE D'ETUDE.....	18
4	CONCLUSION.....	21

## 1 CONTEXTE

La plage de Saint Asile/Marégau est située sur la commune de Sait Mandrier, elle subit chaque année des phénomènes d'érosion liés aux coups de mer survenant en majorité en période hivernale et automnale. Un dégraissage de la plage est observé avec, par endroit, des zones d'érosion marines plus marquées. Ainsi pour lutter contre l'érosion et assurer la conservation du littoral, la métropole Toulon Provence Méditerranée réensable annuellement la plage ce qui permet également de reconstituer un profil convenable de la plage avant la période estivale et améliore également les conditions de sécurité des usagers et l'accessibilité à la plage aux personnes à mobilité réduite.

Sur la partie nord de la plage, qui est davantage constituée de galet, les terrains à l'arrière subissent également une régression. Sur cette zone la MTPM souhaite mettre en place, avant la saison estivale, les banquettes de Posidonies présentes sur la partie sud de la plage (zone à recharger avec du sable).

A la demande de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var, un état des lieux de l'impact possible de ces rechargements sur le milieu doit être établi. Pour ce faire MTPM a mandaté le groupement Géolithe/Biotope/Galatea afin de réaliser un inventaire faune et flore en milieu terrestre et marin, avec une analyse visuelle du contexte marin actuel (tendance à un ensablement des fonds ou pas, impacts potentiels sur le milieu et les espèces, origine des désordres et menaces identifiées).

**Le présent rapport présente les résultats des reconnaissances concernant le milieu marin.**



Figure 1 : Localisation de la plage de Sainte Asile

## 2 METHODE D'INVESTIGATION

### 2.1 RECONNAISSANCE SOUS MARINE

Une plongée de reconnaissance sous-marine a été réalisée le vendredi 08/10/2021 par une équipe de plongeurs professionnels selon la réglementation en vigueur. La zone d'étude a été parcourue en plongée afin de déterminer la nature des habitats et des biocénoses observées en se basant sur la typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée (Michez *et al*, 2014).



Figure 2 : Zone d'étude du milieu marin

Les limites des biocénoses rencontrées sont relevées au moyen d'un GPS RTK (corrections Orphéon, précision de la position  $\pm 2$  cm), placé sur un support flottant relié à un plongeur qui veille à ce que le support se situe à son aplomb lorsque les relevés sont réalisés.

Les diverses informations sont notées sur des plaquettes immergeables, des photographies sont réalisées et leur position est déterminée par post-traitement en utilisant les données GPS et en synchronisant les horloges du GPS et de l'appareil photo sous-marin.

La cartographie est réalisée au moyen d'un logiciel de Système d'Information Géographique (Arcmap 10.5). Les données GPS, les photos sous-marines et les observations sont intégrées au logiciel afin de construire la cartographie des biocénoses marines.

Les biocénoses sont représentées sous la forme des polygones dont les limites sont tracées à partir des données GPS qui constituent des vérités terrain et permettent l'interprétation d'une image drone récente. Selon le cahier technique du gestionnaire relatif aux méthodes de surveillance des herbiers de posidonies (Noel *et al*, 2012), cette méthode est la meilleure solution pour cartographier les zones de petits fonds, de par ses excellentes précision et résolution.

Pour chaque type de fond une symbologie est adoptée, par exemple les zones couvertes par la posidonie sont représentées en vert foncé, les zones sableuses en jaune, ... Les éléments ponctuels, sont représentés sous forme de point et identifiés par une étiquette numérotée. Les données cartographiques sont projetées selon le système de projection RGF93 CC43.

## 2.2 ORTHOPHOTOGRAPHIE PAR DRONE

L'orthophotographie est une image obtenue après post-traitement par un assemblage d'images donnant un visuel précis d'une large zone géographique. Dans notre cas, l'orthophotographie du bassin Gloria a été réalisée à l'aide d'un grand nombre d'images hautes résolutions prises par drone. Ces dernières sont géoréférencées avec une précision plurimétrique (~10m). L'orthophotographie a été géoréférencée sur un logiciel de SIG afin de positionner et superposer précisément l'image à une carte.

En amont, les autorisations de vol ont été demandées aux structures concernées.

L'acquisition des images aériennes a été réalisée à l'aide du drone DJI, modèle MAVIC 2 PRO avec caméra intégrée. Les caractéristiques de cette dernière sont les suivantes :

- Capteur : CMOS 1", Pixels : 20 millions ;
- Objectif : Champ de vision (FOV) : environ 77°, Focale : 28mm, Ouverture : f/2.8-f/11.



Figure 3 : Drone MAVIC 2 PRO

La prise des photos a été effectuée grâce à un plan de vol automatisé (logiciel Pix4D Capture) afin de survoler la surface à traiter de manière à la couvrir complètement. Ce logiciel permet de régler les paramètres suivants :

- La vitesse de déplacement du drone,
- L'angle de la caméra : 90° (verticale) pour les orthophotographie,
- Le recouvrement des photos,
- La hauteur de vol,
- La résolution des photos est indiquée par le logiciel de préparation du vol, qui est fonction de l'altitude de vol et des paramètres de la caméra. Il s'agit de la taille équivalente sur le terrain d'un pixel de l'image.

L'acquisition des images a été réalisée en 3 vols distincts. Ces derniers ont été réalisés le 09 octobre 2020 entre 10h et 13h, à une hauteur de 150m (500ft), comprenant au total 635 photos. Le recouvrement des photos est de 80%. La résolution des images est de GSD 3.56cm/px.

À l'issue de l'acquisition, les images ont été extraites, puis importées dans un logiciel afin d'assembler et d'ortho-rectifier les photos.

### **3 RESULTATS**

#### **3.1 ORTHOPHOTOGRAPHIE**



Figure 4 : Orthophotographie au drone (septembre 2021)

### 3.2 HABITATS RENCONTRES SUR LA ZONE D'ETUDE

Ce chapitre présente les différents habitats observés lors des prospections sous-marines. Les habitats sont désignés ici selon la typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée (Michez *et al*, 2014<sup>1</sup>).

La zone d'étude abrite les habitats suivants, dont la localisation et la répartition sont présentées à la figure suivante :

- III.5.1. - Biocénose de l'herbier à *Posidonia oceanica*.
- III.5.1.b. Association de la matte morte de *Posidonia oceanica*.
- Les sables :
  - III.2.2. - Biocénose des sables fins bien calibrés (SFBC).
  - III.2.1. - Biocénose des sables fins de haut niveau (SFHN)
  - II.2.1. - Biocénose des sables médiolittoraux (SM)

Ces habitats sont représentés en tant que sables dans la cartographie présentée à la figure suivante.

- Les roches :
  - III.6.1. - Biocénose des algues infralittorales
  - -II.4.1. - Biocénose de la roche médiolittorale supérieure (RMS)
  - II.4.2. - Biocénose de la roche médiolittorale inférieure (RMI)

Les roches médio et supralittorales ne sont pas représentées dans la cartographie présentée à la figure suivante, il se situent dans la continuité altitudinale des roches infralittorales.

- II.3.1.a. - Faciès des banquettes de feuilles mortes de *Posidonia oceanica* et autres macrophytes

Cette biocénose est visible sur l'image aérienne au niveau de la plage.

Le tableau suivant indique les surfaces et linéaires occupés par les différents types d'habitats.

Habitat	Surface (m <sup>2</sup> )	Linéaire (m)
Sables fins de haut niveau et bien calibrés	1531	
Sables sur galets et blocs en fin plaquage	350	
Sables médiolittoraux		107
Posidonies	4993	
Roches infralittorales à algues photophiles	11717	
Roches médio et supralittorales		92
Matte morte	276	
Matte morte ensablée	396	
Matte morte ensablée, roches et Posidonies	367	
Banquettes de feuilles mortes de Posidonie		200

<sup>1</sup> Michez N., Fourt M., Aish A., Bellan G., Bellan-Santini D., Chevaldonné P., Fabri M.-C., Goujard A., Harmelin J.-G., Labruno C., Pergent G., Sartoretto S., Vacelet J., Verlaque M., 2014. Typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée Version 2. Rapport SPN 2014 - 33, MNHN, Paris, 26 pages

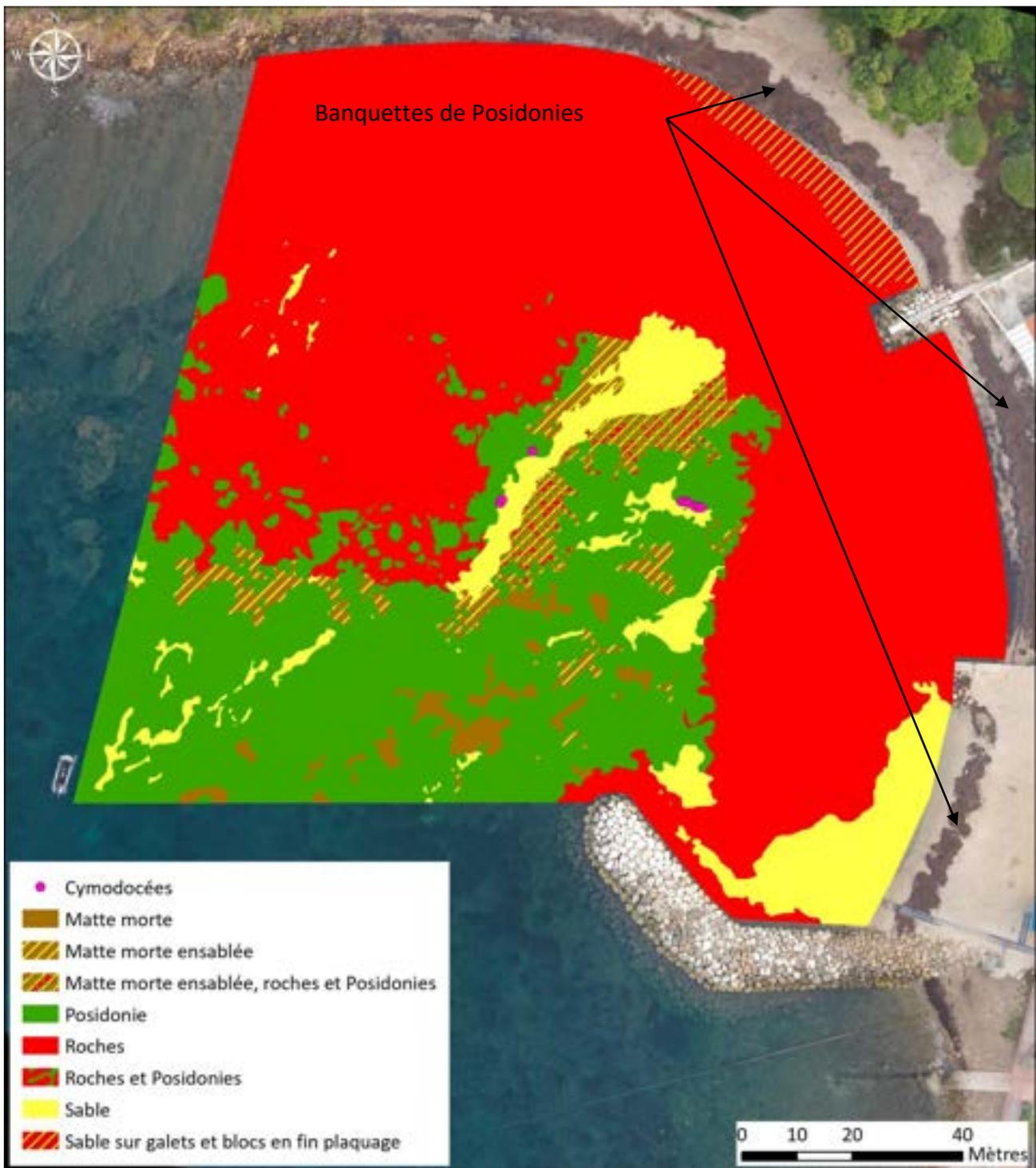


Figure 5 : Cartographie des biocénoses marine (septembre 2021)

### 3.2.1 BIOCÉNOSE DE L'HERBIER À POSIDONIA OCEANICA ET ASSOCIATION DE LA MATTE MORTE DE POSIDONIA OCEANICA

#### 3.2.1.1 Généralités

Sur les côtes françaises de Méditerranée, la posidonie forme des « prairies » sous-marines débutant à quelques mètres de profondeur jusqu'à 20/30m, et parfois 40m. C'est cette forme qui est appelée herbier dense. Grâce à la densité des feuilles de posidonies, l'herbier piège une grande quantité de sédiment.

Les rhizomes réagissent par une croissance verticale de quelques millimètres à quelques centimètres par an et édifient ainsi la matte. Lorsque la posidonie meurt, seule la matte reste en place. Ce substrat formé d'un enchevêtrement de rhizomes morts, colmatés par des éléments de granulométrie très hétérogène, du fin gravier à la vase, est particulièrement compact et favorise l'établissement d'une faune relativement spécialisée. Ce substrat, présent sur la zone d'étude, est représenté sur les cartographies des biocénoses, en tant qu'habitat à part entière, sous l'appellation « Matte morte ».

L'herbier à posidonies est considéré comme l'écosystème le plus important de la Méditerranée et ce pour diverses raisons :

- L'importance de sa production primaire ;
- La richesse et la diversité de sa faune ;
- Sa participation au maintien des rivages en équilibre et à l'exportation de matières organiques vers d'autres écosystèmes ;
- Son rôle de frayères et de nurseries ;
- La haute valeur esthétique de ses paysages sous-marins.

L'herbier à posidonies se révèle être un excellent indicateur de la qualité du milieu marin dans son ensemble.

### 3.2.1.2 Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

L'herbier de Posidonie est présent à environ 50 m du rivage. A proximité de la côte les Posidonies sont peu denses, fragmentées et les feuilles sont courtes (probablement du fait de la faible profondeur favorisant la fragmentation des feuilles lors des épisodes de forte agitation) (Photo a - Figure 6). Le recouvrement de l'herbier et sa densité augmente avec la profondeur (Photo b - Figure 6). On observe des zones de matte morte mais pas forcément dans les dépressions, la présence de cette matte morte n'est donc pas forcément liée à un éventuel étouffement de l'herbier par le sable servant à recharger la plage.

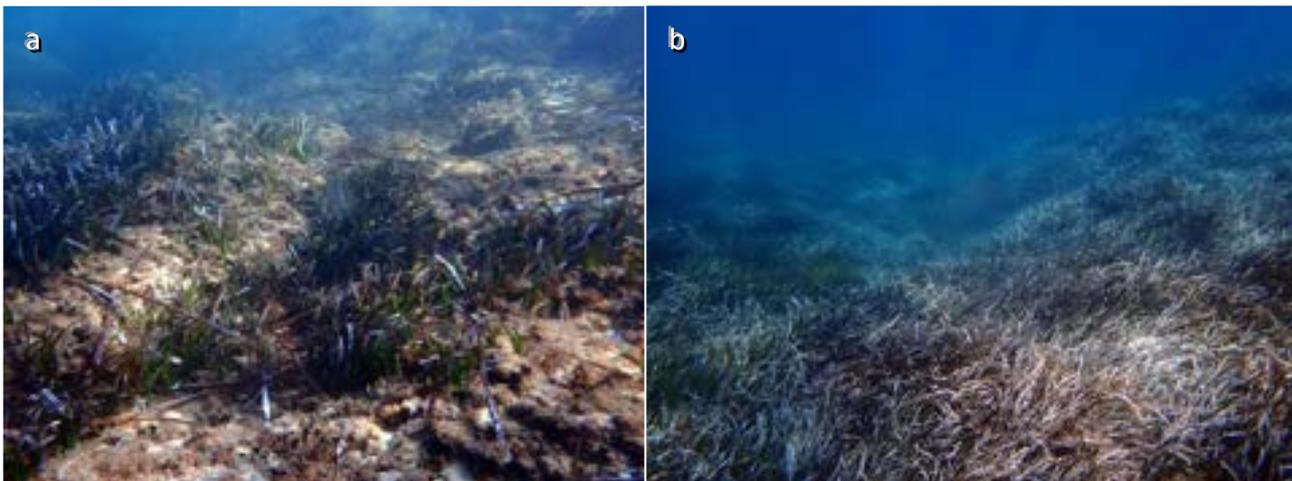


Figure 6 : a) Herbier clairsemé à faible profondeur et (b) herbier continu plus au large

Toutefois, en limite d’herbier ou parfois à l’intérieur de ce dernier certaines zones paraissent ensablées, avec la présence de faisceaux ensablés sur environ 5 cm au-dessus de l’écaille (Photo c - Figure 7). On observe parfois des faisceaux vivants ensablés puis à l’aval des faisceaux comportant des feuilles mortes (Photo d - Figure 7), suggérant un « étouffement » par le sable.

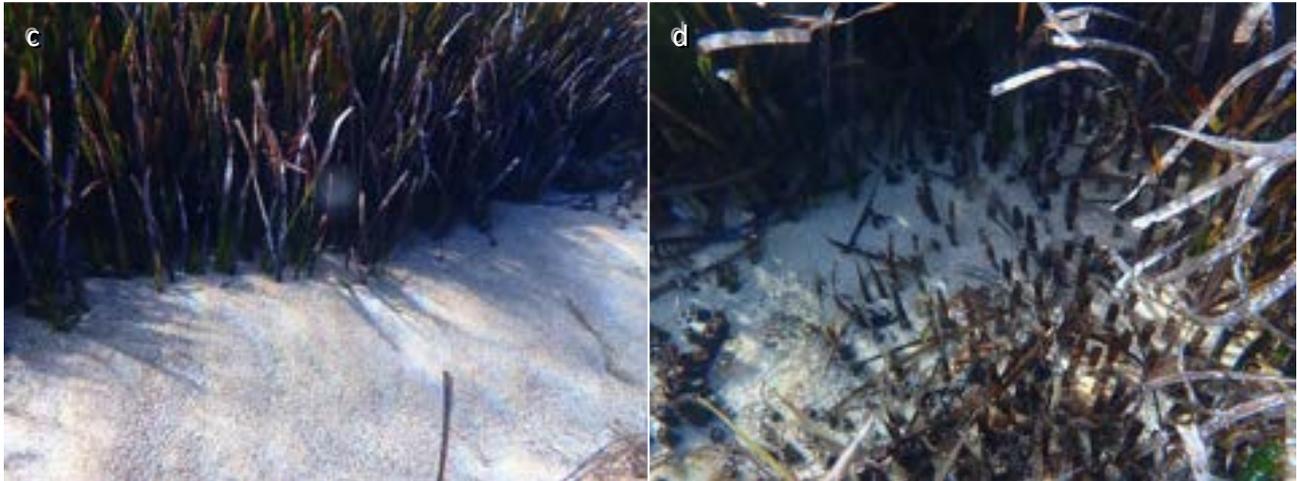


Figure 7 : c) Faisceaux ensablés – d) Faisceaux comportant des feuilles mortes

La figure suivante montre la localisation des observations de ce type.

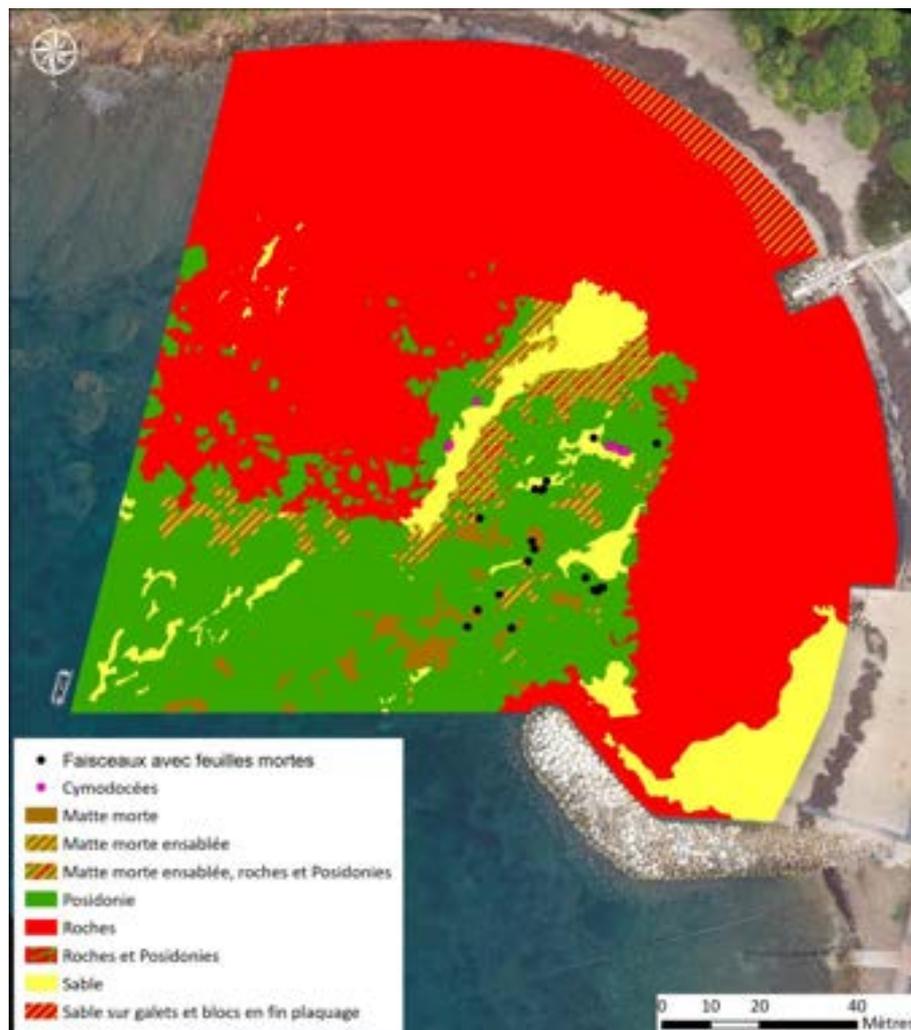


Figure 8 : Points d’observation de faisceaux comportant des feuilles mortes

On note également la présence de zones de matte morte récente peu couvertes par le sable, où on observe des faisceaux morts comportant encore leur écaille (Figure 9).

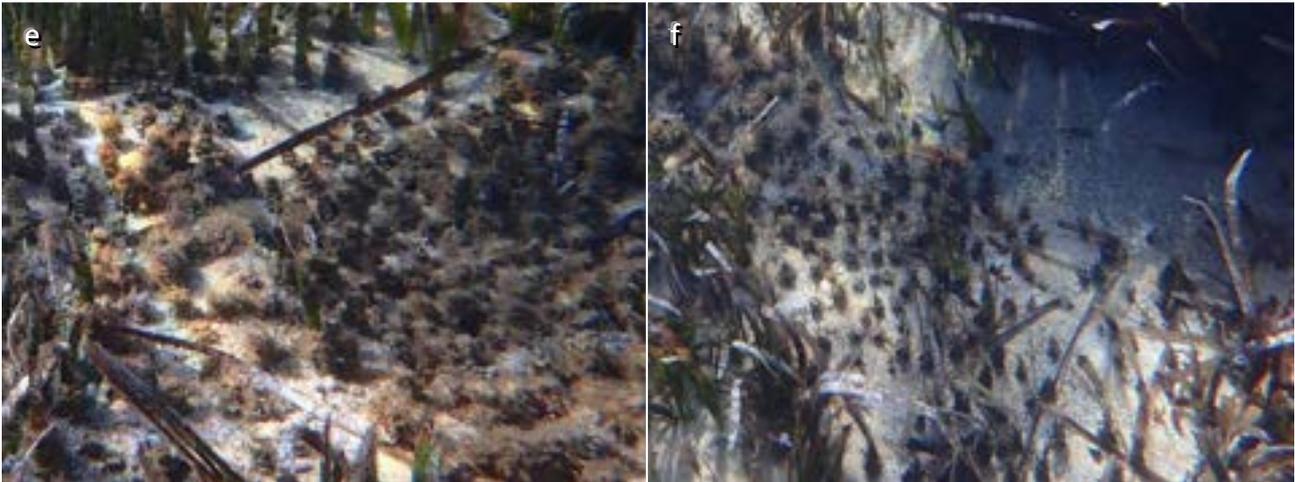


Figure 9 : Matte morte récente

La figure suivante montre la localisation des observations de ce type.

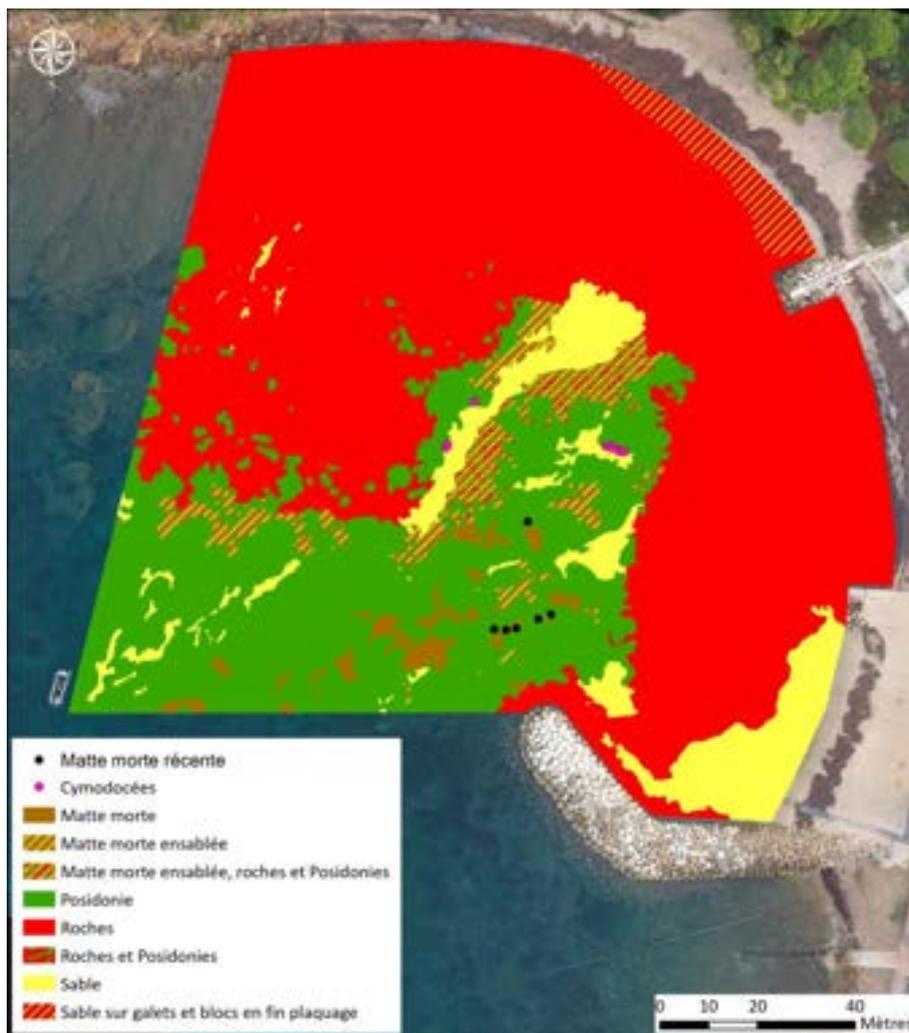


Figure 10 : Points d'observation de zones de mattes morte récente

Un long banc de sable orienté Nord-Est/ Sud-Ouest est présent au centre de la zone d'étude, ici on note la présence de structures érosives à la limite de l'herbier et du banc de sable (Figure 11), sur cette zone l'ensablement paraît normal. Cette langue de sable semble correspondre à une rivière de retour (chenal perpendiculaire à la côte, creusé dans l'herbier, par où se fait le retour vers le large, au niveau du fond, des eaux de surface poussées par le vent vers la côte (Boudouresque *et al*, 2006)).



Figure 11 : Limite banc de sable et talus de matre

Au nord de la zone d'étude les Posidonies sont absentes, ceci est probablement lié à la faible profondeur et donc l'hydrodynamisme important sur le fond en cas d'épisodes de forte agitation.

Au vu de ces observations, on ne peut exclure un effet du ré-ensablement de la plage sur l'ensablement de certaines zones de l'herbier et la présence de matre morte récente.

L'herbier constitue un piège à sédiments, la croissance des rhizomes orthotropes (verticaux) permet normalement de compenser l'apport de sédiment, mais si cet apport dépasse une épaisseur de 5-7cm/an, il n'est plus compensé par la croissance des rhizomes : les points végétatifs sont alors ensevelis et *P oceanica* meurt (Boudouresque et Jeudy de Grissac, 1983 ; Boudouresque *et al.*, 1984 ; Jeudy de Grissac et Boudouresque, 1985 *in* Boudouresque *et al*, 2006<sup>2</sup>). Ce type de situation peut être occasionné par un ré-ensablement de plage par exemple.

Notons que des processus naturels (grands ripple marks, et surtout des marées de sable), peuvent également ensevelir les points végétatifs des faisceaux de feuilles pendant une période suffisamment longue (semaines ou mois) pour provoquer leur mort (Boudouresque *et al*, 2006).

<sup>2</sup> Boudouresque C.F., Bernard G., Bonhomme P., Charbonnel E., Diviacco G., Meinesz A., Pergent G., Pergent-Martini C., Ruitton S., Tunesi L., 2006. Préservation et conservation des herbiers à *Posidonia oceanica*. Ramoge publ., Monaco (ISBN 2-905540-30-3) : 1-200 (pdf).

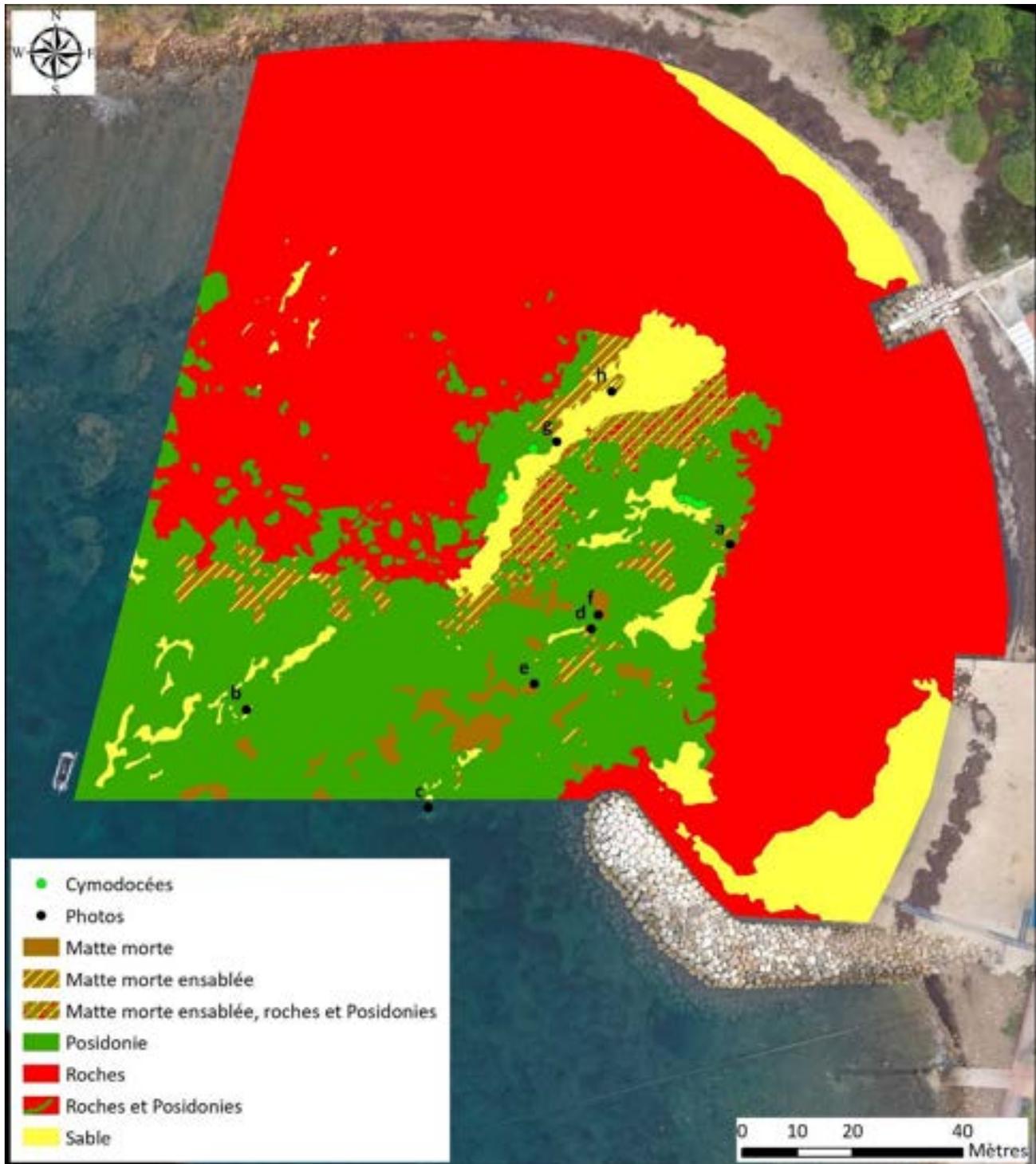


Figure 12 : Localisation des photographies des Posidonies

Afin de déterminer si l'herbier subit une régression marquée, nous avons comparé plusieurs images aériennes datant de 1958 (avant la construction de la digue en enrochement située au sud du port), 2007 et 2017.

La figure suivante montre un extrait d'une image aérienne en niveau de gris de 1958 (IGN : <https://remonterletemps.ign.fr/>), la Posidonie correspond aux zones les plus sombres. Sur cette figure les limites des posidonies relevées en septembre 2021 sont symbolisées par des polygones de contour vert, l'image de 2021 est placée en fond de carte pour permettre de localiser la digue. On constate que la limite supérieure de l'herbier semble stable sauf à proximité de la digue en enrochement et un peu plus au nord où une régression est observée. Globalement, il semble que l'herbier se soit étendu depuis 1958.

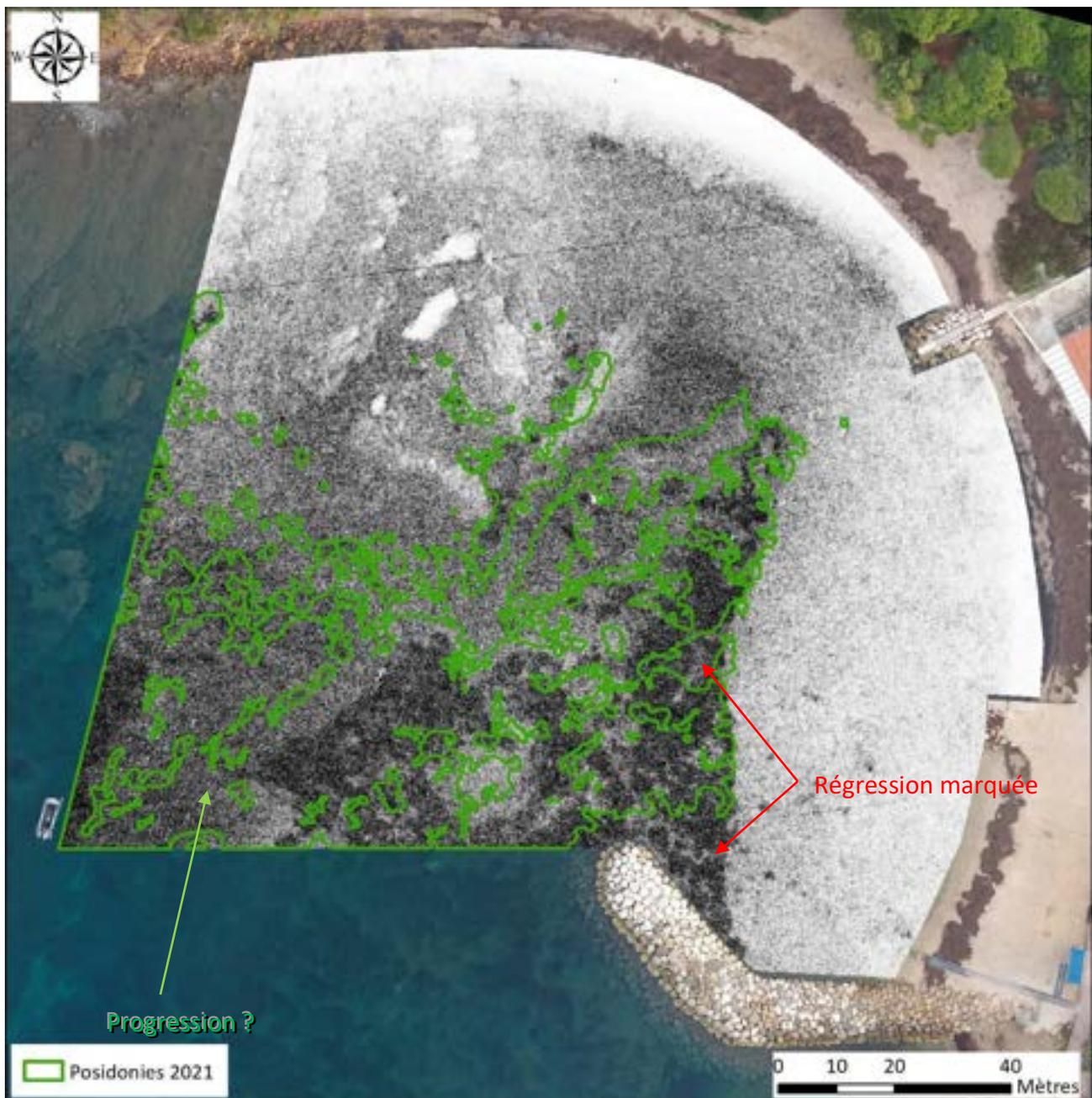


Figure 13 : Image aérienne de 1958 et limite des zones colonisées par les Posidonies en 2021

La figure suivante montre un extrait d'une image aérienne couleur de 2007 (google earth). Globalement, il semble que l'herbier est stable, on n'observe pas de régression marquée à cette échelle. Notons que les zones sombres situées dans la rivière de retour correspondent probablement à des dépôts de feuilles mortes de Posidonies plutôt qu'à un herbier vivant.

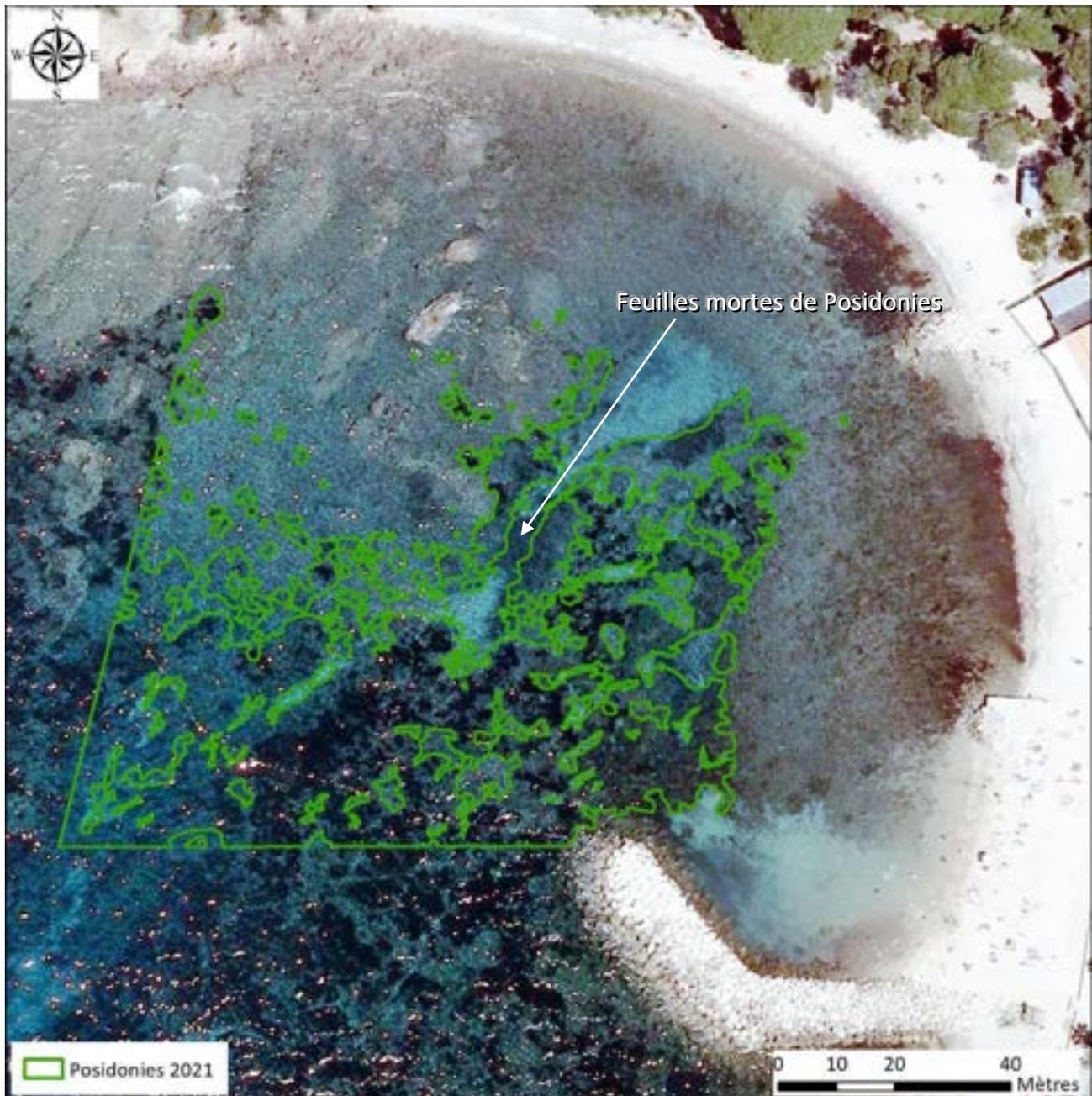


Figure 14 : Image aérienne de 2007 et limite des zones colonisées par les Posidonies en 2021

La figure suivante montre un extrait d'une image aérienne couleur de 2017 (IGN). Globalement, il semble que l'herbier est stable, on n'observe pas de régression marquée à cette échelle.

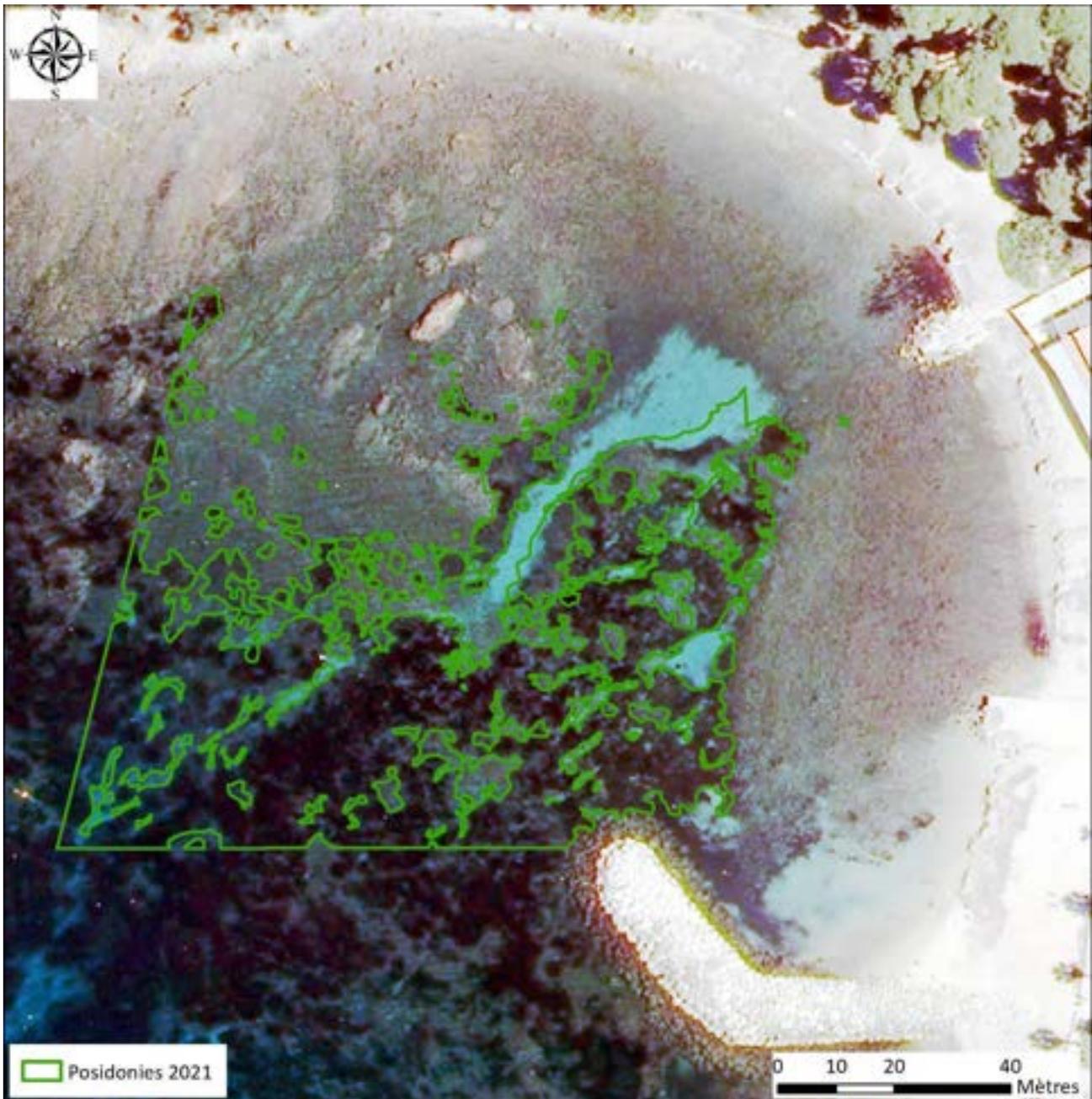


Figure 15 : Image aérienne de 2017 et limite des zones colonisées par les Posidonies en 2021

En conclusion, on retiendra que des marques de dégradation de l'herbier probablement liées au recouvrement par le sable sont visibles. Ces dégradations concernent des zones de surface limitées, à grande échelle on n'observe pas de régression nette de l'herbier.

### 3.2.2 LES SUBSTRATS ROCHEUX

Les substrats rocheux regroupent, sur les deux zones d'étude, les habitats suivants :

- La roche supralittorale
- La roche médiolittorale (supérieure et inférieure)
- La roche infralittorale à algues photophiles

Ces trois habitats sont représentés sur les cartographies, sous l'appellation générique de « Roche » lorsqu'ils sont naturels et d'« Enrochement de Digue » lorsqu'il s'agit de blocs rocheux importés. En effet, les enrochements de digues recouvrent également ces trois habitats.

#### 3.2.2.1 La roche supralittorale

##### ❖ Généralités

L'étage supralittoral est situé au-dessus du niveau de la mer. Il est humecté par les embruns et par les vagues lors des tempêtes. L'extension verticale de cette zone varie en fonction de l'hygrométrie. En mode agité ou battu, elle peut atteindre 5 à 6m.

Cet habitat présente une très forte variabilité des conditions ambiantes selon la topographie qui détermine la forme de la côte et son orientation par rapport aux vagues et au vent, ainsi que selon la saison qui conditionne l'ensoleillement et la dessiccation du milieu.

##### ❖ Répartition de l'habitat sur la zone d'étude

La roche supra littorale se trouve dans le prolongement des roches médio et infralittorales présentes dans la partie Nord Ouest de la zone d'étude et au niveau de l'épi rocheux et de la digue. On n'observe pas de recouvrement de cet habitat par le sable.

#### 3.2.2.2 La roche médiolittorale supérieure et inférieure

##### ❖ Généralités

A l'étage médiolittoral, zone de balancement du niveau de la mer, les potentialités biotiques des substrats rocheux sont conditionnées par la fréquence des submersions. Celles-ci sont dues aux vagues, aux variations irrégulières du niveau de la mer en fonction de la pression atmosphérique et aux vents.

Deux horizons distincts sont définis par des valeurs moyennes différentes des facteurs dominants (humectation, lumière, nutriments, topographie et type de substrat) :

- Le médiolittoral supérieur est l'horizon où les conditions environnementales sont les plus contraignantes. Suivant l'hydrodynamisme et la topographie locale, il peut s'étendre de quelques centimètres à 2m.
- La roche médiolittorale inférieure présente des caractéristiques qui résultent de la présence de vagues, des variations irrégulières de la pression hydrostatique et des vents, et de l'influence des marées. L'humectation y est constante et plus forte que dans l'horizon supérieur et constitue le facteur dominant, suivi de la lumière. L'amplitude de l'habitat peut varier de quelques centimètres à 1 m.

❖ Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les roches médiolittorales se trouvent dans la continuité des roches supralittorales. On n'observe pas de recouvrement de cet habitat par le sable.

**3.2.2.3 La roche infralittorale à algues photophiles**

❖ Caractéristiques générales

L'habitat « Roches Infralittorales à Algues Photophiles » (RIAP) est situé dans l'étage infralittoral qui s'étend depuis la zone où les émergences ne sont plus qu'accidentelles jusqu'à la limite au-delà de laquelle les phanérogames marines et les algues photophiles ne peuvent plus survivre. Tous les substrats rocheux de l'étage infralittoral où règnent des conditions de lumière suffisantes sont recouverts par des peuplements extrêmement riches et variés d'algues photophiles.

❖ Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les roches infralittorales sont présentes dans une grande partie de la zone d'étude sous forme d'affleurement (Photo a Figure 16) ou de blocs (le long de la plage – Photo b Figure 16). Elles sont colonisées par des algues communes (*Padina pavonica*, *Jania rubens*, *Dictyota sp*, *Amphoroa rigida*, ...). L'algue envahissante *Caulerpa cylindracea* a été observée (également dans la matte morte ou vivante de Posidonies).

Le sable apporté sur la plage a probablement recouvert une partie des blocs et galets présents initialement sur la plage.

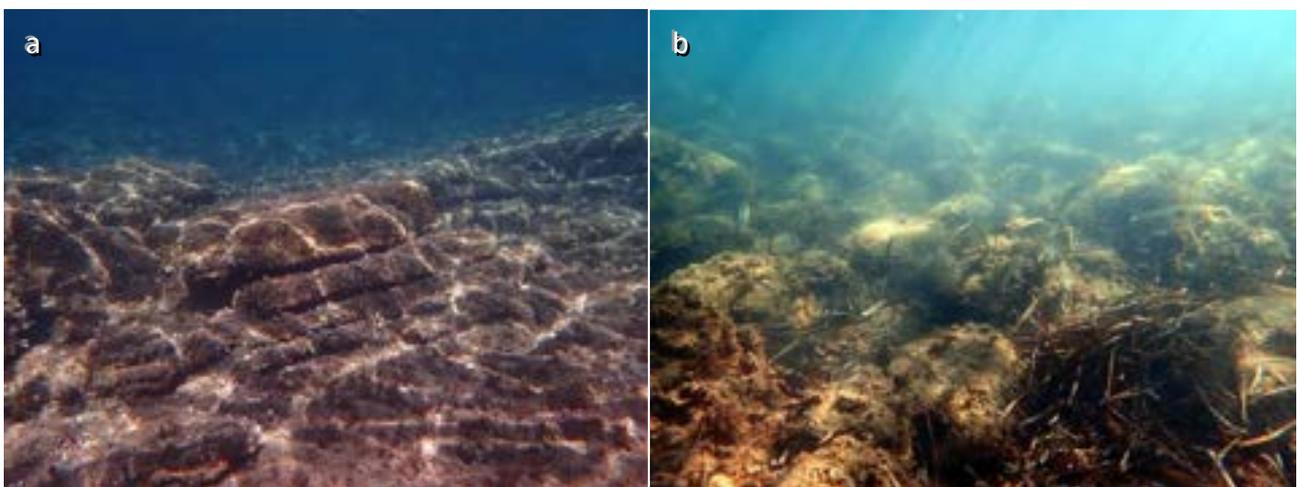


Figure 16 : Photos des roches infralittorales – Affleurement rocheux (a) et blocs à droite (b)

### 3.2.3 LES FONDS SABLEUX

Les fonds sableux regroupent ici trois types d'habitats :

- Les sables fins de haut niveau,
- Les sables fins bien calibrés,
- Les sables médiolittoraux.

#### 3.2.3.1 Sables fins de haut niveau

##### ❖ Caractéristiques générales

Cet habitat se présente sous la forme d'une bande de sable immergé jusqu'à environ 2,5 à 3 m de profondeur. Il constitue la basse plage et correspond à la zone de plus fort hydrodynamisme des plages. Il est dominé par du sable fin mais il est mélangé à une fraction sableuse plus hétérogène et plus grossières (débris coquillés, petits graviers).

##### ❖ Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Cet habitat est situé dans le prolongement de la plage et dans les zones sableuses (rivière de retour). Nous différencions dans la cartographie la partie nord de la plage et la partie est. Au nord le sable se trouve en fin plaquage sur des galets alors qu'à l'est le recouvrement est plus important.

#### 3.2.3.2 Sables fins bien calibrés

##### ❖ Caractéristiques générales

Cet habitat est une étendue de sable fin de granulométrie généralement homogène et d'origine terrigène. La biocénose débute vers 2-3m et peut atteindre la profondeur de 25m. Elle occupe parfois de très grandes superficies le long des côtes et dans les baies larges.

Localement, la Cymodocée (*Cymodocea nodosa*), espèce protégée, est susceptible de s'installer et de constituer un faciès d'épiflore.

##### ❖ Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Cet habitat est situé à l'aval des sables fins de haut niveau. Quelques faisceaux de Cymodocées ont été observées à la limite des Posidonies/matte morte et des bancs de sable.



Figure 17 : Photos des Cymodocées observées dans la zone d'étude

### 3.2.3.3 Sables médiolittoraux

#### ❖ Caractéristiques générales

Cet habitat correspond à la moyenne plage, généralement étroite en Méditerranée.

Cette zone passe par des alternances d'immersions et d'émersions par temps calme du fait des variations du niveau du plan d'eau (marées lunaires, marées barométriques, hydrodynamique). Elle est fréquemment mouillée par les vagues même de faible intensité. L'amplitude verticale de la montée et de la descente des eaux peut être de l'ordre de quelques dizaines de centimètres, ce qui peut délimiter sur une plage des bandes de plusieurs mètres de large.

La moyenne plage présente dans sa partie supérieure une rupture de pente au-dessous de laquelle se trouve un talus littoral. Compte tenu des alternances d'immersion et d'émersion, la moyenne plage se compose d'un seul type de sable compacté. Les sables mous ou bullés qui existent dans la haute plage, et qui correspondent à des périodes d'émersion prolongées, ne peuvent avoir qu'une existence éphémère. Ils servent alors de zone d'extension pour les espèces de la haute plage.

#### ❖ Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Les sables médiolittoraux se trouvent au niveau de la plage.

### 3.2.4 FACIÈS DES BANQUETTES DE FEUILLES MORTES DE POSIDONIA OCEANICA ET AUTRES MACROPHYTES

#### 3.2.4.1 Caractéristiques générales

Ce faciès se caractérise par l'accumulation de débris végétaux constitués pour l'essentiel de feuilles mortes de *Posidonia oceanica*. Il se situe dans l'étage médiolittoral avec possibilité d'extension sur l'étage supralittoral lorsque le faciès est très développé.

Il s'agit d'une ceinture de quelques centimètres à quelques mètres de largeur, pouvant atteindre 1 à 2 m de hauteur, en bordure du littoral. Ces accumulations s'établissent sur sable, graviers ou galets et sont appelées « banquettes ».

#### 3.2.4.2 Description et répartition de l'habitat sur la zone d'étude

Cet habitat se trouve au niveau de la plage.

### 3.3 ESPECES OBSERVEES SUR LA ZONE D'ETUDE

Au sein des habitats cités précédemment, deux espèces protégées par le droit français ont été observées :

- La cymodocée (*Cymodocea nodosa*) (cf. § 3.2.3.2, p17),
- La posidonie (cf. §3.2.1, p6).

Les algues observées sont communes (cf. p 16). La racémosa (*Caulerpa cylindracea*) a été observée, c'est une algue verte envahissante. Elle se développe sur tous types de substrats, à l'exception des fonds meubles sableux instables. Elle est considérée comme un modificateur d'habitat, c'est une espèce ingénieur d'écosystème puisqu'elle génère un nouvel habitat, la prairie de Caulerpe.

La racémosa a essentiellement été observée de manière éparse sur les roches infralittorales et la matre morte et vivante.



Figure 18 : *Caulerpa cylindracea*

Les invertébrés observés sont communs (oursins, holothuries, étoiles de mer). Aucune grande nacre vivante ou morte n'a été observée.

L'ichtyofaune est également typique de ce qu'on observe dans les petits fonds de la région. Les espèces suivantes ont été observées :

- Sar commun (*Diplodus sargus*)
- Sar à tête boire (*Diplodus vulgaris*)
- Saupes (*Sarpa salpa*)
- Crénilabre à cinq taches (*Symphodus roissali*)
- Crénilabre paon (*Symphodus tinca*)
- Crénilabre cendré (*Symphodus cinereus*)
- Girelle (*Coris julis*)
- Girelle paon (*Thalassoma pavo*)
- Mulet (*Chelon sp*)
- Athérine (*Atherina sp*)
- Rouget (*Mullus surmuletus*)
- Labre nettoyeur (*Symphodus melanocercus*)
- Oblade (*Oblada melanura*)
- Sublet (*Symphodus rostratus*)
- Serran écriture (*Serranus scriba*)
- Serran chèvre (*Serranus cabrilla*)
- Castagnol (*Chromis chromis*)
- Marbré (*Lithognathus mormyrus*)

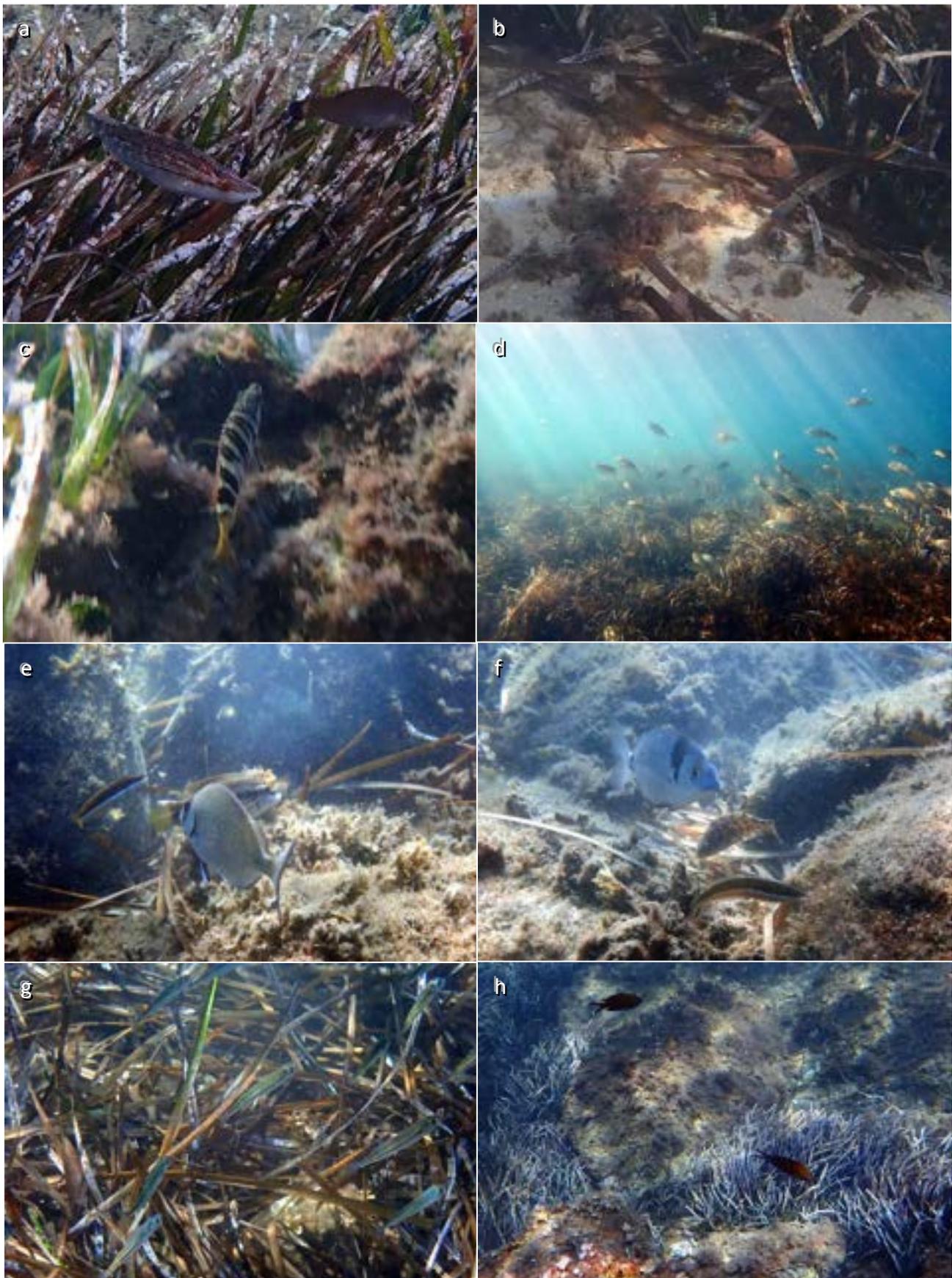


Figure 19 : a) Sublet (à gauche) et labre nettoyeur (à droite) – b) Mulet – c) Serran écriture – d) Saupes - e) Girelle (à gauche), Sar commun (au centre), crénilabre paon (au centre à l'arrière-plan) – f) Girelle (en bas), crénilabres 5 taches (au centre) et sar tête noire (en haut) – g) Athérines – h) Castagnols

#### 4 CONCLUSION

Les observations faites en plongées montrent la présence de zone d'herbier avec des faisceaux ensablés. Une majorité des faisceaux ensablés sont vivants mais on observe des faisceaux portant des feuilles mortes. On observe également des zones de matte morte qui semblent récentes avec des faisceaux dépourvus de feuilles mais dont les écailles sont toujours présentes.

La partie située au sud de la rivière de retour semble la plus touchée. Au niveau de la rivière de retour et plus au nord, nous n'avons pas observé un ensablement notable des faisceaux.

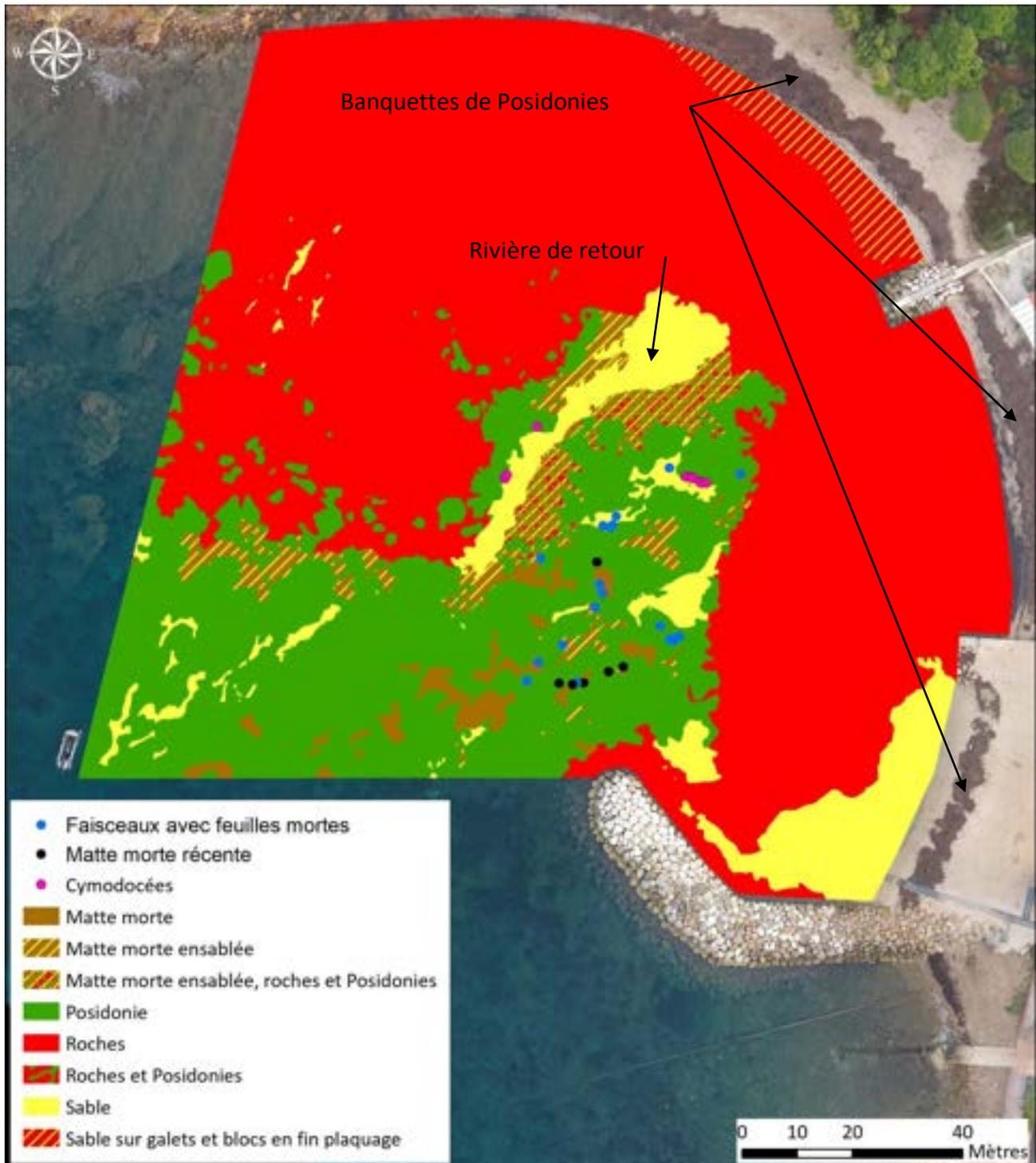


Figure 20 : Cartographie des biocénoses marine (septembre 2021)

A l'échelle de la zone d'étude, la comparaison d'images aériennes à différentes années, ne montre pas de régression notable de l'herbier si ce n'est à proximité de la digue située au sud. Cette régression est en partie liée directement à l'édification de la digue (emprise directe des enrochements sur les Posidonies).

Au vu de ces observations, on ne peut exclure un effet du ré-ensablement de la plage sur l'ensablement de certaines zones de l'herbier et la présence de matte morte récente.

L'herbier constitue un piège à sédiments, la croissance des rhizomes orthotropes (verticaux) permet normalement de compenser l'apport de sédiment, mais si cet apport dépasse une épaisseur de 5-7cm/an, il n'est plus compensé par la croissance des rhizomes : les points végétatifs sont alors ensevelis et *P. oceanica* meurt (Boudouresque et Jeudy de Grissac, 1983 ; Boudouresque et al., 1984 ; Jeudy de Grissac et Boudouresque, 1985 in Boudouresque et al, 2006). Ce type de situation peut être occasionné par un ré-ensablement de plage par exemple.

Notons que des processus naturels (grands ripple marks, et surtout des marées de sable), peuvent également ensevelir les points végétatifs des faisceaux de feuilles pendant une période suffisamment longue (semaines ou mois) pour provoquer leur mort (Boudouresque et al, 2006).