

---

### III.4. SECTEUR N°3 : BAIE DE LA GARONNE AU CAP DE CARQUEIRANNE

---

#### III.4.1. CONTEXTE GENERAL

Ce secteur est bordé par les communes de Toulon et de la Garde au Nord et du Pradet à l'Est. Le port des Oursinières est le seul abri du secteur. Il est protégé à l'Ouest par une jetée et comporte trois bassins pour une capacité d'environ 230 anneaux, dont une dizaine est occupée par des embarcations de pêche. Le secteur du cap Brun au cap de Carqueiranne est soumis à une importante pression de pêche : filets et arts traînants, pêche à l'oursin (en apnée) avec des rendements estimés entre 60 et 80 douzaines par jour. La plaisance et la pêche amateur sont également des activités largement pratiquées.

Les activités balnéaires concernent de nombreuses plages du secteur : plages du Pin de Galle, de Monaco, de la Garonne, des Oursinières, etc.



Dans ce secteur, l'émissaire urbain de Ste Marguerite rejette en mer, à près de 50 m de profondeur, les effluents de la station d'épuration du Pouverel (AmphorA). Celle-ci collecte les quartiers de Toulon Est et les communes de la Valette, de la Garde et du Pradet. Sa capacité est de l'ordre de 100 000 équivalents-habitants. Cette station fonctionne actuellement au maximum de sa capacité. Elle est affectée par une forte influence des eaux pluviales qui nécessitent sa régulation par une vingtaine de surverses (by-pass) vers le milieu naturel. Ce secteur contient une portion de la ZNIEFF N°83-007-000 intitulée : « Du Mourillon à la pointe de Carqueiranne (Herbier de Posidonies) ».

#### III.4.2. CONTEXTE PHYSIQUE

Du cap Brun à la pointe de Carqueiranne, le littoral, essentiellement rocheux, est relativement préservé. Il existe quelques plages de surface restreinte : anses Méjean et Magaud au Nord, Monaco, Garonne et Oursinières à l'Est. Seules les plages de la Garonne ont fait l'objet d'aménagements légers (épis de protection). Le port abri des Oursinières, dont la digue extérieure prend appui sur le socle rocheux du cap de Carqueiranne est le seul port du secteur.



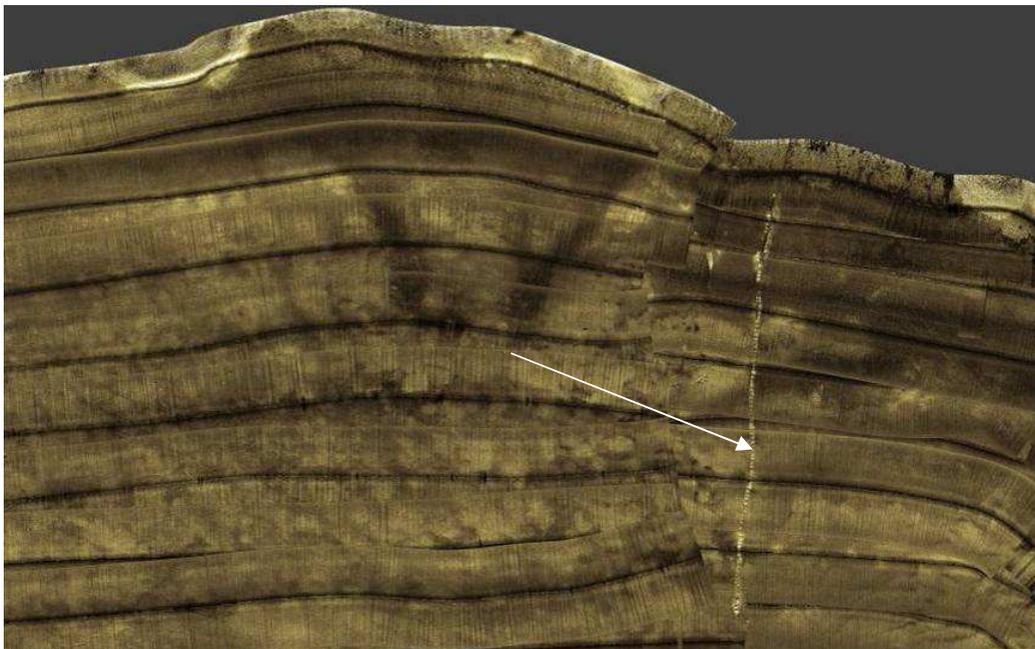
Ce secteur est caractérisé par un littoral rocheux peu artificialisé. Ici la grotte de la pointe Ste Marguerite

La côte du cap Brun au cap de Carqueiranne est exposée aux houles d'Ouest (régime de Mistral) et d'Est Sud-Est.

Les rejets issus de l'Eygoutier à l'Ouest de la pointe Ste Marguerite impactent localement les biocénoses. La forte présence d'Ulves au débouché montre un apport conséquent en matières organiques nuisible à l'herbier et aux assemblages du médiolittoral méditerranéen.

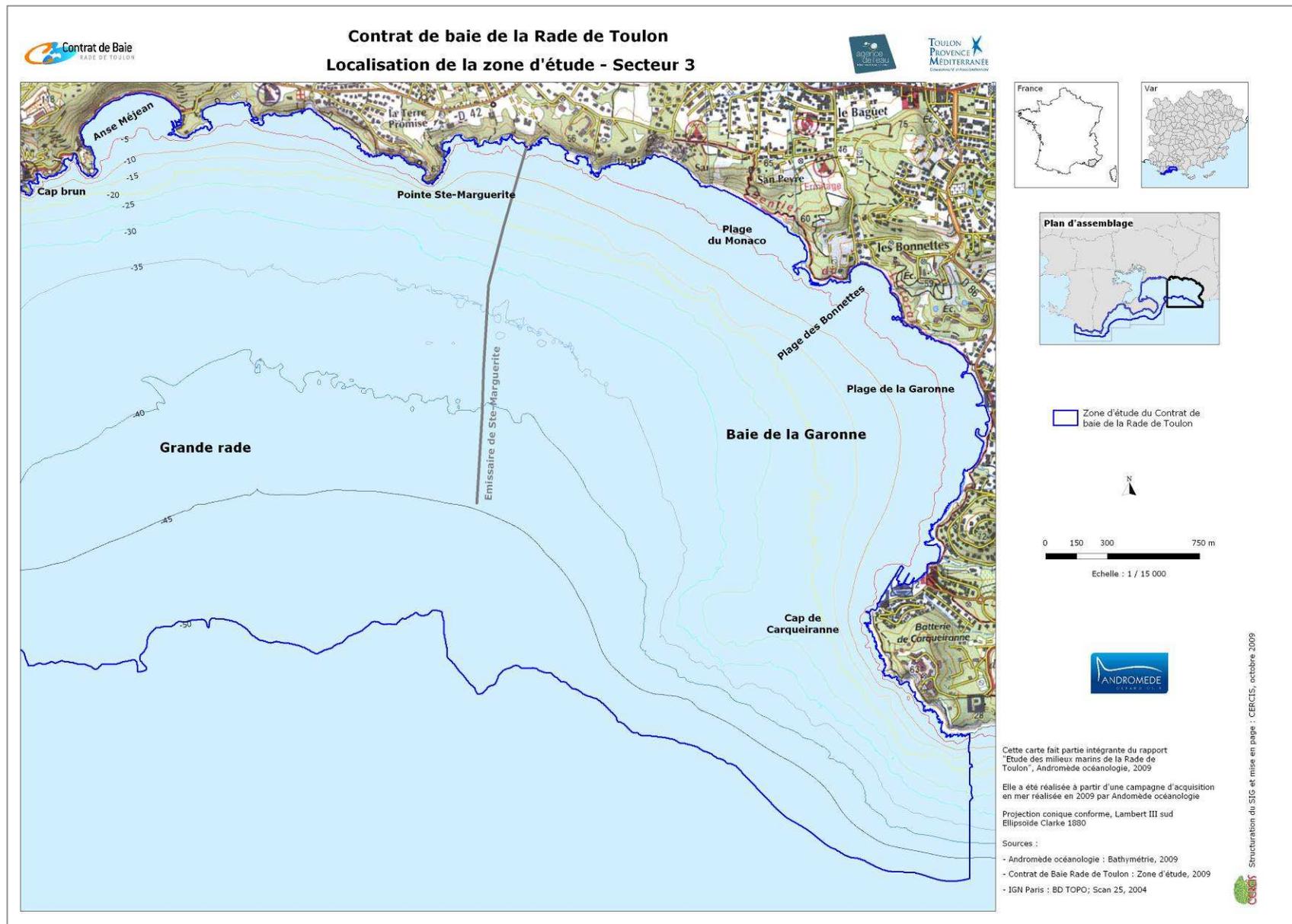


Du cap Brun au cap de Carqueiranne, la pente des fonds est relativement uniforme et douce jusqu'à l'isobathe 50 m. Elle se resserre sur la façade Sud du massif du Pradet, à l'Est du cap de Carqueiranne. En milieu ouvert, comme c'est le cas pour ce secteur de la grande rade, l'envasement augmente avec la profondeur suite à la diminution des actions hydrodynamiques. Les fortes valeurs d'envasement observées dans l'axe de la pointe Ste Marguerite ont trois origines : la présence du débouché de l'émissaire qui apporte au milieu une surcharge en éléments fins, la présence également de l'Eygoutier et d'autre part l'avancée de la pointe de Carqueiranne qui favorise l'existence d'un courant tourbillonnaire et d'une cellule de décantation.



*Mosaïque sonar du Cap Brun aux Bonnettes*

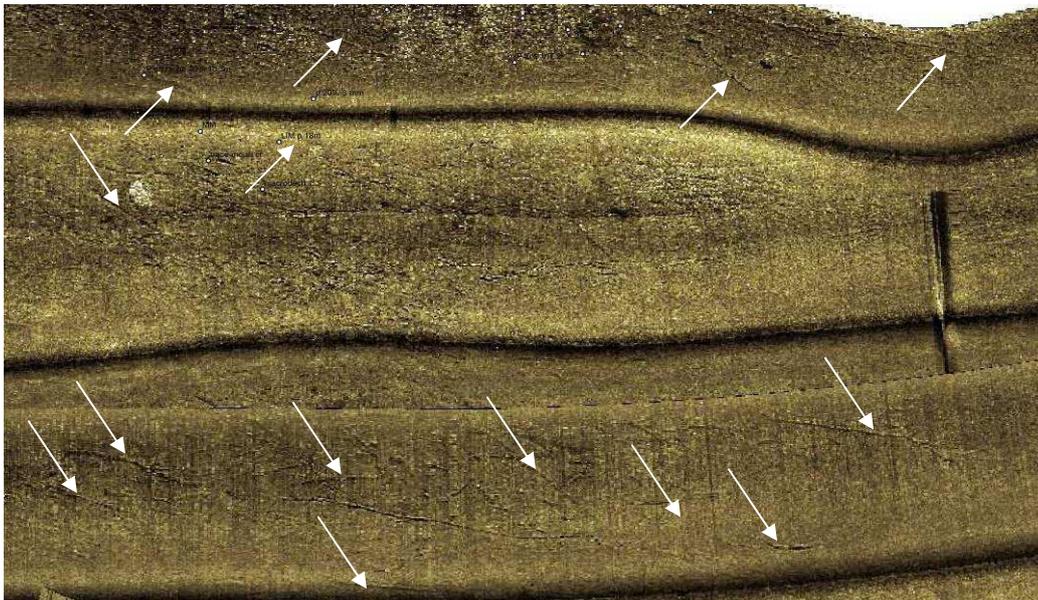
On visualise bien l'émissaire de Ste Marguerite qui apparaît en clair au sonar. Plus les tâches sont sombres plus le milieu est envasé. On remarque alors que contrairement à ce qu'on pourrait envisager ce n'est pas au débouché de l'émissaire que le milieu est envasé mais plutôt en fond de rade à l'Ouest de la pointe Ste Marguerite au niveau de la limite avec l'herbier de Posidonie.



### III.4.3. CONTEXTE BIOCENOTIQUE

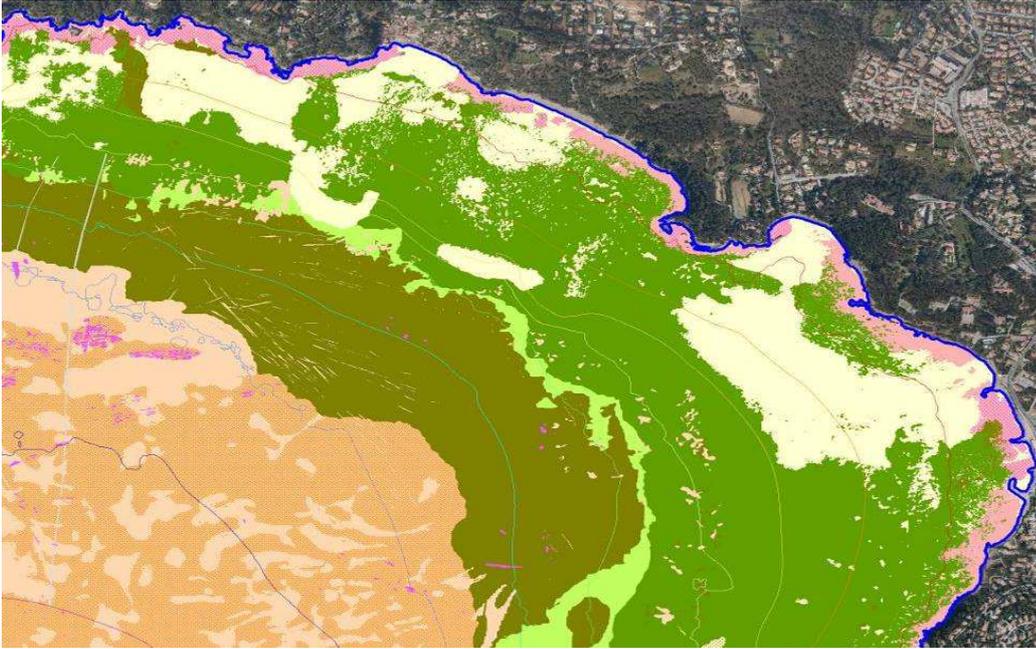
#### III.4.3.1. LES HERBIERS DE PHANÉROGAMES

Entre le cap Brun et la pointe de Carqueiranne, la plus grande partie des fonds, de -1 m à -25 m de profondeur, est colonisée par un herbier de posidonie qui présente un aspect hétérogène et un recouvrement sur le fond faible. Cet herbier s'interrompt localement au niveau de l'anse Méjean et de la pointe Ste Marguerite et montre un état de régression relativement continu, à l'exception de la côte accore méridionale (les Oursinières, cap de Carqueiranne). Au Sud des plages de la Garonne, l'herbier qui présente ici un recouvrement moyen à fort, s'étend au-delà de 25 m de profondeur, et peut atteindre 33 m de profondeur au niveau du Cap de Carqueiranne. Le secteur considéré est assez fortement exposé aux houles d'Ouest (régime de Mistral) et aux houles réfractées d'Est Sud-Est. Les effluents de l'émissaire Ste Marguerite et de l'Eygoutier progressent avec le courant de dérive jusqu'à la baie de la Garonne (Blanc, 1975). En outre, l'érosion et l'ensablement, jusqu'à 20 m, par les lobes d'accrétion issus des plages de la Garonne constituent un facteur supplémentaire dans la dégradation de l'herbier (Jeudy de Grissac & Tiné, 1980). On note également de nombreuses traces d'érosions, chenaux, intermattes, marmites de matte, vraisemblablement liées au passage des engins de pêche traînants (ganguis) qui pratiquent encore intensivement dans le secteur.



*Mosaïque sonar*

Si les grandes lignes noires qui traversent la mosaïque sonar de gauche à droite sont liées à la zone d'ombre sous le sonar, en revanche les autres traces observées sont principalement liées aux passages du gangui dans l'herbier de posidonie, ici à proximité de la côte dans des fonds inférieurs (moins profonds) à -13m. Comme nous l'avons observé, et contrairement à ce qui peut être avancé, le gangui arrache l'herbier de posidonie sur son passage en particulier sur ces zones d'herbier morcelé.



*Zoom sur les biocénoses observées dans la baie de la Garonne*

On observe un front d'envasement sur ce secteur ainsi qu'une nette régression des herbiers de posidonie, comme en témoigne le plateau de matte morte entre les isobathes -25m et -35m. L'herbier est cependant moins impacté que dans l'Ouest de la rade à partir de l'isobathe -15m.

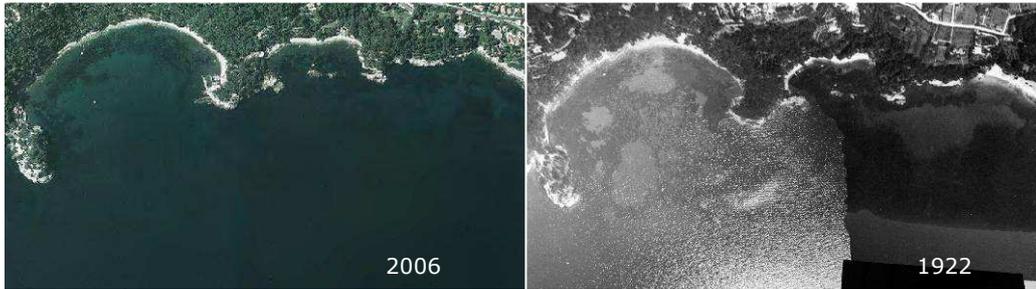


La limite de l'herbier dans l'anse de la Garonne est située vers - 23m. Les fonds sont de moins en moins envasés vers le cap de Carqueiranne.

Plus en profondeur on retrouve des dunes de matte morte jusque -33m.

L'herbier est sous forme de taches éparses de plus en plus denses vers les petits fonds. La matte forme des reliefs ainsi que des murs de 50cm à 2m de haut.

De nombreux juvéniles de girelles et de labridés ont été observés dans l'herbier.



A l'Est de la pointe Ste Marguerite se rejette la surverse de l'Eygoutier (flèche). On peut observer que l'herbier qui est juste à son débouché ainsi que plus à l'Ouest a sensiblement régressé.

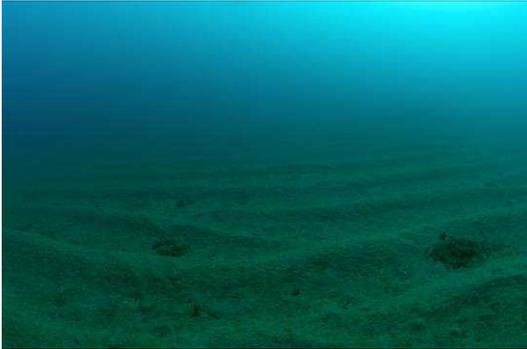
La limite supérieure de l'herbier de posidonie reste très fragmentaire jusqu'aux Oursinières. Très localement en placage sur la roche, au niveau des pointes rocheuses (cap Brun, face Est de la pointe Ste Marguerite, pointe de la Garonne), l'herbier s'interrompt au droit des anses (Méjean, Magaud, San Peyre) et des plages (Monaco, Garonne). La limite supérieure est alors morcelée ; l'herbier est présent jusqu'à 10-15 m sous forme de taches et îlots sur un substrat sableux et sur de la matte morte recouverte de sable.

Au Sud de la plage de la Garonne, le long du littoral rocheux des Oursinières, on retrouve un herbier en placage sur la roche. Il présente une bonne vitalité dans les faibles profondeurs. L'herbier débute à partir de 4-5 m de profondeur avec un recouvrement de 70 à 60 % jusqu'à - 15 mètres. L'herbier ne se développe pas sur les blocs rocheux le long de la digue du port des Oursinières. L'herbier se poursuit vers le large sur des fonds de pente faible. Le recouvrement diminue, pour n'être plus que de 20 à 30% au delà de 23 m de profondeur. Les fonds jusqu'à - 33 m sont majoritairement constitués de matte morte recouverte de sédiment, témoignage d'un épisode de régression de l'herbier qui est cependant moins important en direction du cap de Carqueiranne. La limite inférieure est localisée entre 25 et 30 m de profondeur, l'herbier est très fragmenté et présente un recouvrement inférieur à 20%.



L'herbier à l'Ouest du cap Carqueiranne est très fragmenté au niveau de sa limite inférieure. Il devient de plus en plus dense dans les petits fonds.

Au Sud Est du cap de Carqueiranne, l'herbier de posidonie occupe une bande étroite



comprise entre -6 et -9 m de profondeur au pied des éboulis et blocs de la côte rocheuse, parfois en placage sur la roche. Il est entrecoupé de zones de sable grossiers, marquées de nombreux ripple-marks, signes d'un important hydrodynamisme de fond dans la zone. Le recouvrement de l'herbier est de 60 à 70 % jusqu'à la limite inférieure. Celle ci est franche et se situe entre - 16 et -25 m. Elle

présente toutefois de nombreuses « invaginations », en particulier au droit du cap de Carqueiranne, qui peuvent laisser supposer un début de morcellement. Au delà, les fonds sont constitués de zones de sable grossier sous l'influence des courants de fonds, mais également de larges zones de matie morte, à partir de -17 m, qui confirment l'hypothèse d'un morcellement et d'une régression passée de l'herbier en profondeur, vraisemblablement lié aux aménagements sur le littoral.



L'herbier du cap Carqueiranne bien que soumis à un fort hydrodynamisme est présent dès -6m en placage sur la roche. Les algues photophiles y sont également bien représentées avec des peuplements diversifiés dès la pointe du cap.

### III.4.3.2. LES PETITS FONDS ROCHEUX

Ce secteur de la baie de la Garonne au cap de Carqueiranne présente des aménagements artificiels dans une côte à falaises et plages.

La pointe Ste Marguerite abrite une arche de 15 m de hauteur dans sa partie aérienne, qui se prolonge jusqu'à - 15 m sous l'eau par une vaste salle. Elle communique avec de nombreuses petites entrées. Les caractéristiques sont celles de grottes semi-obscurées et obscures. Les parois à l'entrée de l'arche sont colonisées par des massifs d'une algue rouge encroûtante (*Pseudolithophyllum* sp.), qui forme des petites concrétions en forme d'éventail de quelques centimètres. L'anémone encroûtante jaune *Parazoanthus axinellea* et les peuplements d'éponges sont également bien développés, ainsi que les bryozoaires (*Myriapora truncata*, *Pentapora fascialis*, etc.). Les Langoustes (*Palinurus elephas*) sont fréquemment rencontrées, en revanche, les poissons sont en faible abondance. L'ichtyofaune des grottes sous-marines est généralement plus pauvre que celle des peuplements du coralligène. Les poissons les plus typiques des habitats semi-obscurés sont certains gobiidés, l'Apogon (*Apogon imberbis*), et la Mostelle (*Phycis phycis*).

Les petits fonds rocheux sont cantonnés aux pointes et caps (cap Brun, pointe Ste Marguerite), ils sont plus nombreux au sud, en direction des Oursinières. L'herbier de posidonie, en « mosaïque », remonte en placage sur les blocs rocheux jusqu'à de faibles profondeurs (4-5 m). La digue extérieure du port abri des Oursinières détermine une zone d'éboulis et de blocs issus de l'érosion des enrochements. Cette digue s'appuie sur une large dalle rocheuse qui se prolonge jusqu'à une trentaine de mètre de la côte vers le large. Au droit du cap de Carqueiranne on retrouve un socle rocheux très découpé, qui s'avance vers le large par un plateau subhorizontal en subsurface soumis à un fort déferlement, et se poursuit avec une forte pente, jusqu'aux profondeurs de -10 à -15 m. En continuant vers l'Est, les falaises abruptes de la côte se prolongent sous la surface par des arêtes rocheuses, failles et zones d'éboulis, typiques des paysages de petits fonds rocheux (peuplements d'algues photophiles sur la face supérieure des blocs, surplombs sciaphiles). Les peuplements de poissons des petits fonds apparaissent relativement pauvres spécifiquement et quantitativement. Un déséquilibre démographique apparaît également traduisant une raréfaction des grands individus. Une des causes peut en être une pression de pêche amateur trop importante à détailler ... (Francour *et al.*, 1997). Nos observations en 2009 vont également dans ce sens.



A proximité des roches à algues photophiles bien développées sur l'Est du cap Carqueiranne on retrouve des zones de galet témoignant de l'hydrodynamisme important sur ce secteur.

### III.4.3.3. LE DETRITIQUE COTIER



Le détritique côtier de la grande rade de Toulon, jusque l'isobathe des -50m, ne présente pas un envasement si important au regard des caractéristiques d'une rade avec des fonds en pente douce. On peut même y observer le développement de grandes éponges comme ici *Spongia officinalis* (1) et *Dysidea avara* (2) ou de la gorgone verruqueuse *Eunicella verrucosa* (espèce remarquable). Plus marginaux mais également bien présents dans la rade : des obus (4).



Sur ce vaste espace de détritique côtier qui couvre jusque l'isobathe des -50m une surface de plus de 650 ha de nombreux macrodéchets peuvent y être observés.



Débouché de l'émissaire de Ste Marguerite.

A notre première plongée sur l'émissaire nous avons pu observer une faune importante à son débouché comme ce homard (*Homarus gammarus*) de belle taille et ces nombreuses rascasses (*Scorpaena notata*). Une grosse mostelle (*Physis physis*) était également présente à proximité. A notre seconde plongée le homard n'a pas été observé.

L'émissaire dans sa dernière portion semble en bon état il est stabilisé sur le fond par de nombreux cailloux (ballast) qui le recouvre entièrement



Dans le bleu l'apport de l'émissaire concentre des poissons comme ici un banc de sérioles (*Seriola dumerilii*). Il n'est pas rare d'observer des filets de pêche à proximité.

#### III.4.3.4. LE CORALLIGÈNE



Au large de la pointe Carqueiranne à partir de l'isobathe -30m on observe des affleurements rocheux avec formation à Coralligène (2). Ces affleurements forment en certains endroits des tombants d'environ 2m mais plus généralement ils sont sous la forme d'épis rocheux orientés Est-Ouest (1). On y retrouve des espèces remarquables comme l'oursin diadème (*Centrostephanus longispinus*) (3), la langouste (*Palinurus elephas*) la gorgone orange (*Eunicella cavolinii*) ou la gorgone blanche (*Eunicella singularis*), de nombreuses éponges typiques du coralligène ainsi que des algues brunes principalement du genre *Sargassum*.

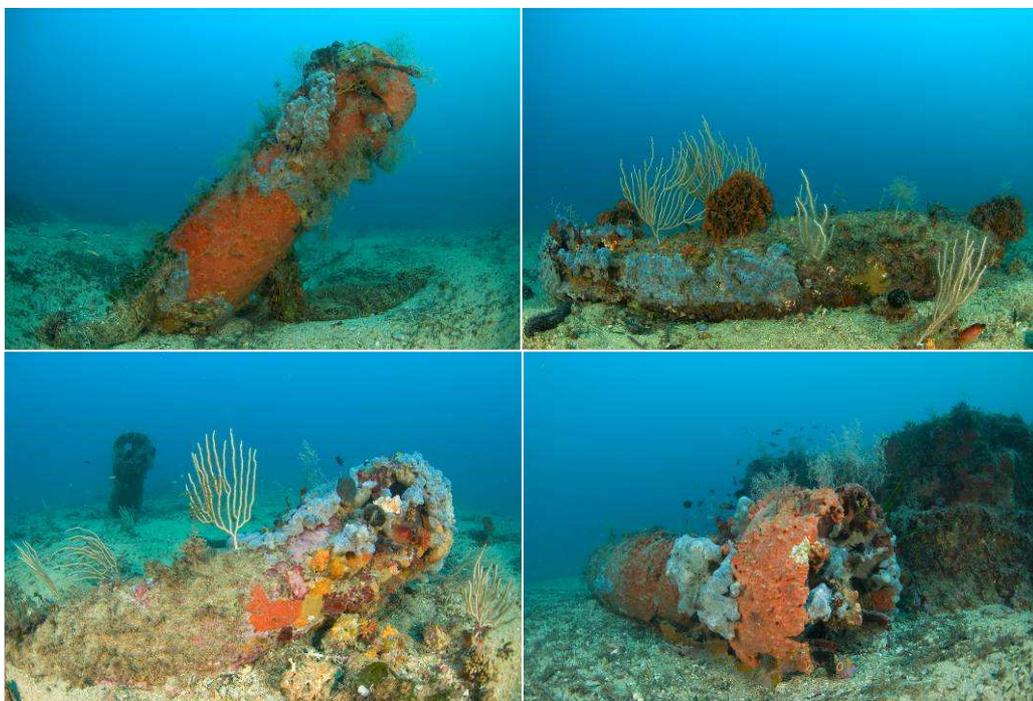


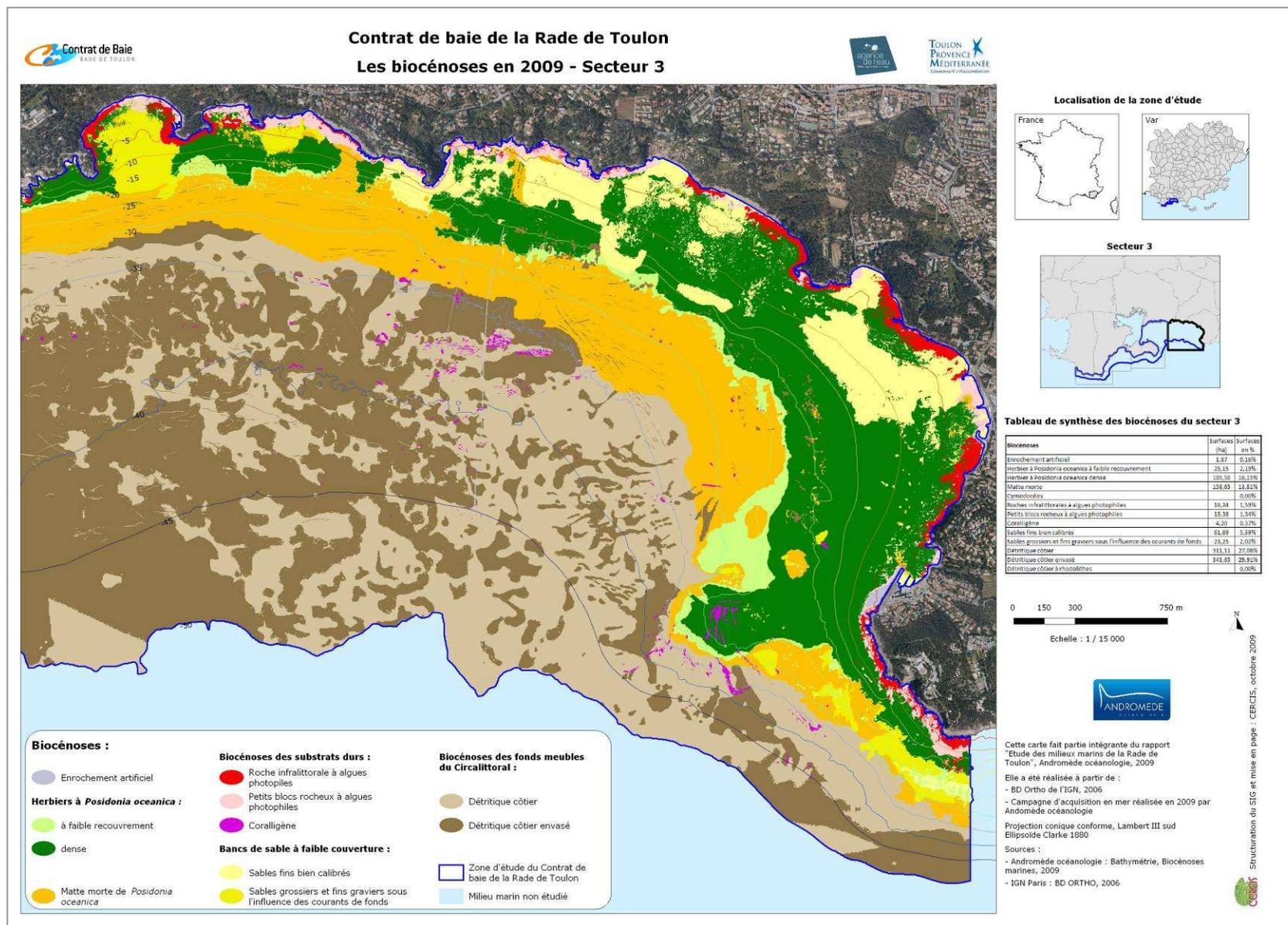
Les formations du coralligène sont bien développées avec ses algues encroûtantes telles que *Mesophyllum lichenoides* ou encore les éponges *Spongia officinalis*, *Agelas oroides*, *Guancha lacunosa*, *Axinella polypoides*, *Chondrosia reniformis*, *Crambe crambe*, *phorbis tenacior*.



A proximité du coralligène dans des fonds de -30m à -38m nous avons localisé une zone où sont présents une vingtaine d'obus de forte taille (2m), du même type, lesquels sont déposés ou plantés dans le détritique côtier mettant à jour en certains endroit la matte morte.

Ces obus sont bien colonisés. Des petites murènes en font leur habitat. Nous avons remarqué sur deux de ces obus des filets abandonnés.





**III.4.3.5. COLONISATION PAR LES ALGUES  
TROPICALES C. TAXIFOLIA ET C.  
RACEMOSA**

La présente étude (2009), contrairement aux campagnes CALIFA, n'avait pas pour objectif spécifique la cartographie des caulerpales qui sont difficilement détectables au sonar latéral et dont le développement est saisonnier.

Sur le secteur 3 les deux caulerpes sont présentes mais n'étaient pas abondantes lors de la campagne de vérité terrain.

Néanmoins nos observations en 2009 confirment la présence de *C. racemosa* et *C. Taxifolia* sur le secteur de manière éparse, principalement entre 15 et 25m, de son extrémité ouest à la plage de Monaco.



**Figure 21 : fronde de *Caulerpa taxifolia***

### III.4.4. CONTEXTE QUALITE DU MILIEU

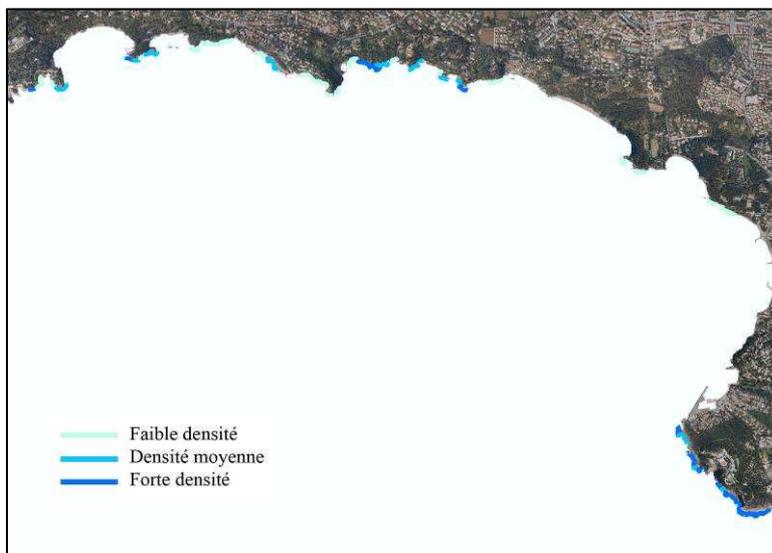
#### III.4.4.1. MEDIOLITTORAL

Sur les 15,2km de côte de la zone 3, 27,4% du médiolittoral est recouvert de *Cystoseira amentacea*, 7,3% est recouvert d'Ulves et 4% est recouvert de *Lithophyllum byssoides* de type I.

Zone 3		Classes d'abondance				Présence
Espèce	Distance	0	1	2	3	1+2+3
LITHO I	en m	14571	300	300	0	600
LITHO I	en %	96,0	2,0	2,0	0,0	4,0
LITHO II	en m	15171	0	0	0	0
LITHO II	en %	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ULVA	en m	14071	350	550	200	1100
ULVA	en %	92,7	2,3	3,6	1,3	7,3
CYSTO	en m	11021	1750	950	1450	4150
CYSTO	en %	72,6	11,5	6,3	9,6	27,4

Distance et pourcentage de recouvrement des peuplements de *Cystoseira amentacea*, de *Lithophyllum byssoides* (types I et II), et des Ulves sur le secteur 3.

- ***Cystoseira amentacea*** (Chromobiontes, Fucales, Cystoseiracées).



*Cystoseira amentacea* est présente sur plus de 4km de côte soit 27,4% de la zone 3. On la retrouve sur presque toutes les façades rocheuses du littoral de la zone 3. Elle est présente en faible et moyenne densités au nord de la zone et en forte densité principalement au niveau du cap Carqueiranne.

Répartition des classes d'abondance des peuplements de *Cystoseira amentacea* sur le secteur 3

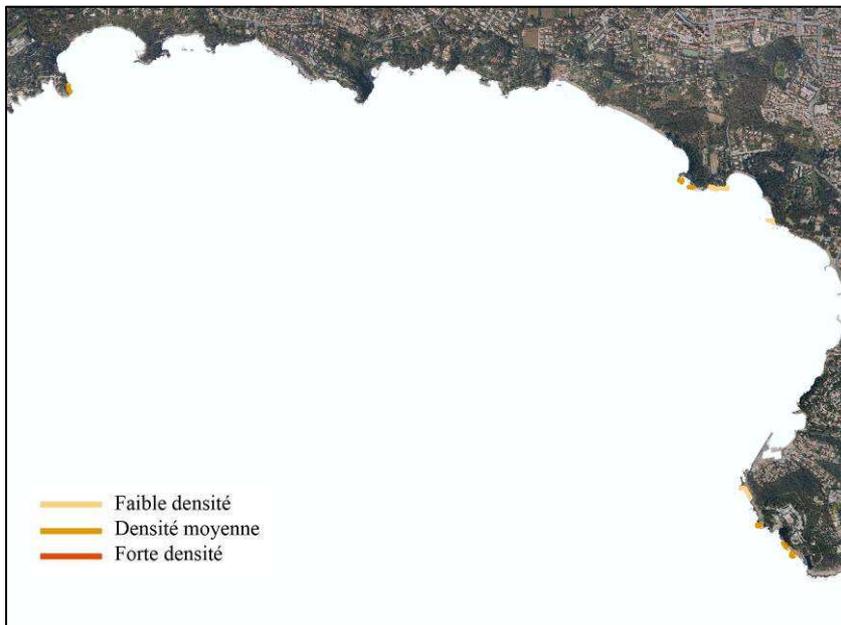
Si l'on compare ces données avec celles de 2001, on note une diminution de l'abondance de *Cystoseira amentacea* sur la zone 3 d'environ 15% (42,2% de la zone 3 en 2001 et 27,4% en 2009).

Cette diminution se traduit principalement par la disparition de *Cystoseira amentacea* présente en faible densité en 2001 au niveau de la Garonne. On note en revanche une nette augmentation de *Cystoseira amentacea* de forte densité (passant de 2,6% en 2001 à 9,6% du secteur 3 en 2009), principalement au niveau du cap de Carqueiranne

Zone 3			
Espèce	Classe Abondance	2001	2009
CYSTO	0	57,8	72,6
CYSTO	1	32,7	11,5
CYSTO	2	6,9	6,3
CYSTO	3	2,6	9,6
CYSTO	1+2+3	42,2	27,4

Pourcentage de recouvrement des peuplements de *Cystoseira amentacea* sur le secteur 3 en 2001 et 2009.

- ***Lithophyllum byssoides*** (anciennement *L. lichenoides*), (Rhodobiontes, Corallinacées)



Seul *Lithophyllum byssoides* de type I est présent sur le secteur 3. Sa présence est très ponctuelle. On le retrouve en faible et moyenne densités au niveau des Bonnettes et du cap Carqueiranne.

Répartition des classes d'abondance des peuplements de *Lithophyllum byssoides* sur le secteur 3

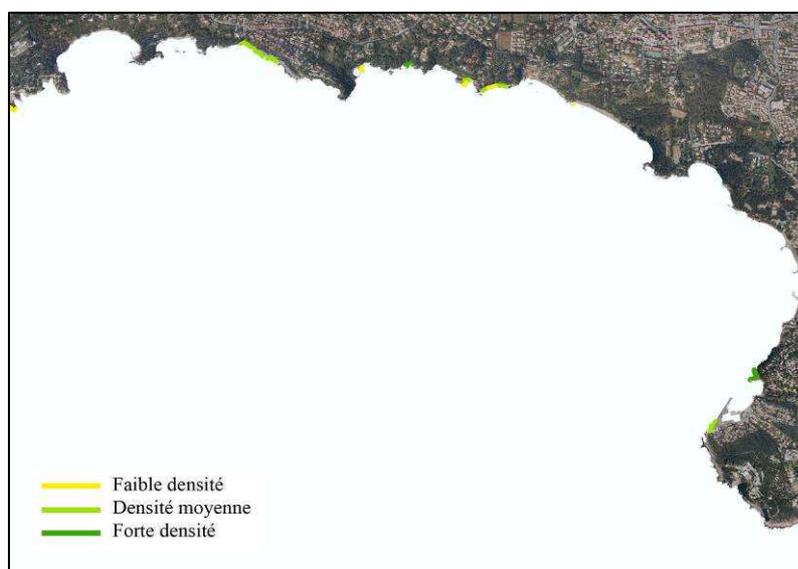
La présence de *Lithophyllum byssoides* de type I a diminué entre 2001 et 2009 passant respectivement de 11,9% à 4% sur la zone 3.

En 2001, 4,5% de la côte de la zone 3 étaient recouverts de *Lithophyllum byssoides* de type II. La présence de ces thalles coalescents n'a pas été observée en 2009.

Zone 3				Zone 3			
Espèce	Classe Abondance	2001	2009	Espèce	Classe Abondance	2001	2009
LITHO I	0	88,1	96,0	LITHO II	0	95,5	100,0
LITHO I	1	11,5	2,0	LITHO II	1	3,3	0,0
LITHO I	2	0,4	2,0	LITHO II	2	0,0	0,0
LITHO I	3	0,0	0,0	LITHO II	3	1,3	0,0
LITHO I	1+2+3	11,9	4,0	LITHO II	1+2+3	4,5	0,0

Pourcentage de recouvrement des peuplements de *Lithophyllum byssoides* sur le secteur 3 en 2001 et 2009.

- **Ulvaes**, algues vertes (Chlorobiontes).



Les ulves sont présentes ponctuellement sur le secteur 3 recouvrant un peu plus de 1km de côte soit 7,3% de la zone 3. On les retrouve principalement en faible et moyenne densités au nord de la zone et en forte densité au nord du port des Oursonnières.

Répartition des classes d'abondance des peuplements d'Ulves sur le secteur 3

On note une légère augmentation de l'abondance d'ulves sur le secteur 3 passant de 3,7% en 2001 à 7,3% de la zone 3 en 2009. Cette augmentation peut être la conséquence d'un enrichissement localisé des eaux en matière organique probablement du à des rejets privés.

Zone 3			
Espèce	Classe Abondance	2001	2009
ULVA	0	96,3	92,7
ULVA	1	3,7	2,3
ULVA	2	0,0	3,6
ULVA	3	0,0	1,3
ULVA	1+2+3	3,7	7,3

Pourcentage de recouvrement des peuplements d'ulves sur le secteur 3 en 2001 et 2009.

**III.4.4.2. SUIVI DES POSIDONIES PAR TELEMETRIE ACOUSTIQUE**

Lieu	Herbier à l'ouest du cap Carqueiranne
Latitude	43°01'954 N
Longitude	6°00'438 E
Morphologie générale de l'herbier	Herbier discontinu en mosaïque
Type de limite	Limite inférieure régressive
Profondeur	30m
Présence de structures érosives	Abs
Type de substrat	Détritique côtier et matte morte
Proportion de rhizomes plagiotropes	5%

Etat de vitalité de l'herbier de Posidonie

Quadrat N°	Profondeur (m)	Nbre faisceaux 0,04m <sup>2</sup>	Nbre Faisceaux 1m <sup>2</sup>	Déchaussement (cm)
1	30	2	50	2
2		4	100	3
3		4	100	2
4		1	25	3
5		5	125	4
6		3	75	3
7		2	50	3
8		4	100	10
9		7	175	5
10		2	50	5
11		4	100	8
12		8	200	4
13		2	50	3
14		5	125	6
15		3	75	6
16		2	50	5
17		2	50	5
18		2	50	4
19		4	100	3
20		2	50	5
21		7	175	8
22		3	75	5
23		2	50	4
24		5	125	7
25		5	125	6
26		1	25	15
27		4	100	10
28		1	25	3
29		3	75	5
30		2	50	4

31	3	75	6
32	3	75	10
33	2	50	7
Moyenne	3,303030303	82,57575758	5,424242424

- Densité

Parmi les 33 relevés effectués au niveau de la zone, les valeurs de densité de l'herbier de Posidonie s'échelonnent de 25 à 200 faisceaux/m<sup>2</sup>, la densité moyenne sur l'ensemble des relevés s'élève à 82,6 faisceaux/m<sup>2</sup>.

D'après le modèle de classification des densités présenté dans PERGENT & al. (1995), la densité moyenne de faisceaux obtenue sur l'ensemble des relevés est identifiée comme densité normale.

- Taux de recouvrement

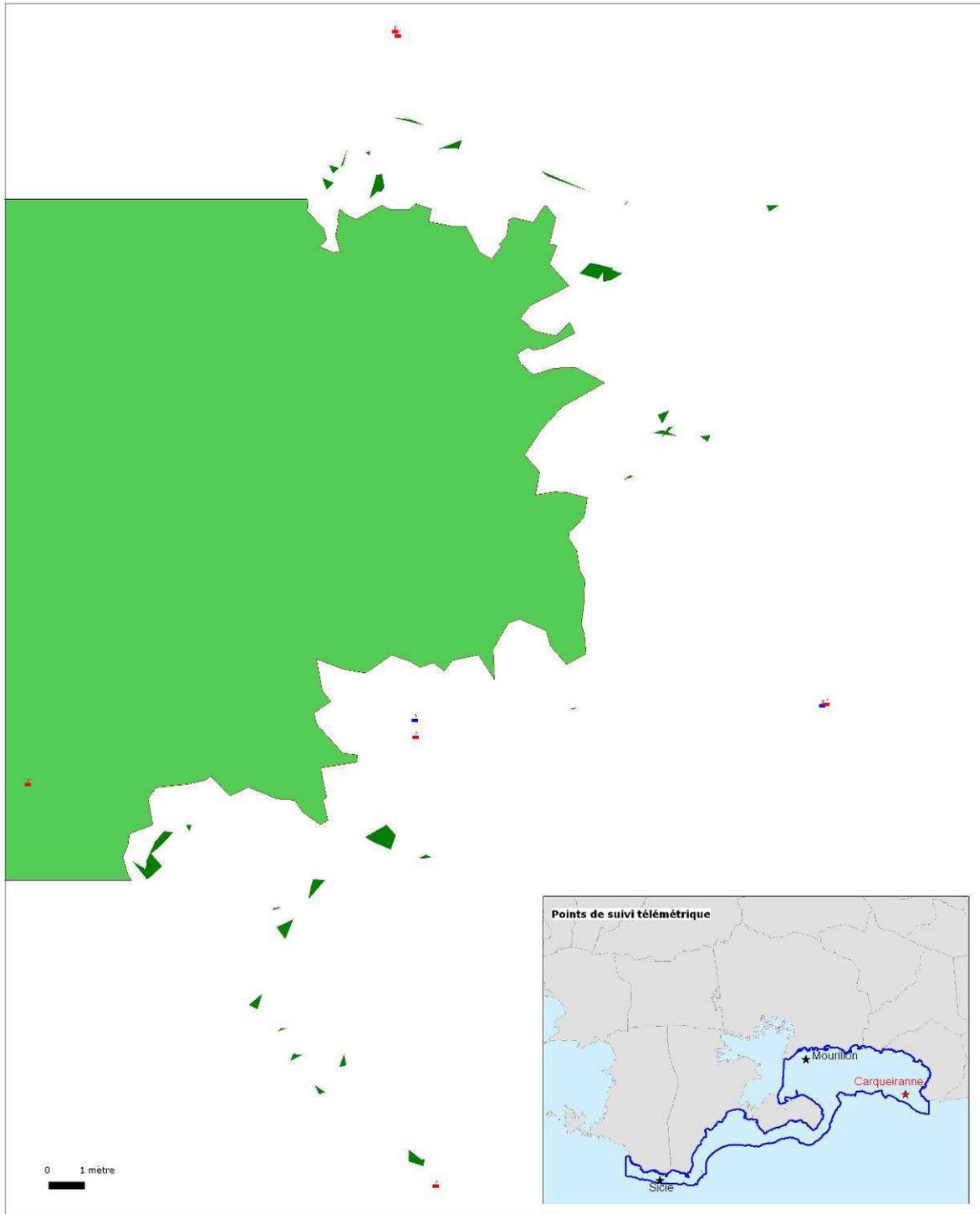
Le recouvrement moyen de l'herbier de Posidonie estimé au niveau du balisage installé s'élève à 70%. Le recouvrement présente des valeurs moyennes et hétérogènes suivant le système de classification de Réseau de Surveillance Posidonie (CHARBONNEL & al., 2000).

L'herbier en limite inférieure présente donc un recouvrement moyen.

- Déchaussement

Parmi les 33 relevés effectués, les valeurs de déchaussement des rhizomes évoluent de 2 à 15 cm. Les valeurs sont toutes positives dénotant un déchaussement. Le déchaussement moyen atteint 5,4 cm. Suivant la classification adoptée par le Réseau de Surveillance Posidonie (CHARBONNEL & al., 2000), le déchaussement est moyen.

En conclusion, l'herbier en limite inférieure présente une densité normale avec un taux moyen de recouvrement moyen et un déchaussement moyen.



0 1 mètre

- Piquets rouges
- Piquets bleus
- Taches de posidonies
- Limite inférieure de l'herbier

Site Natura 2000  
Cap Sicié - Six Fours,  
FR9301610



Cette carte fait partie intégrante  
du rapport "Etude des milieux  
marins de la Rade de Toulon",  
Andromède océanologie, 2009

Structuration du SIG et mise  
en page : CERCIIS, octobre 2009



### III.4.5. EVOLUTION DES BIOCENOSES

La limite supérieure de l'herbier de posidonie montre une certaine stabilité de ses contours. Cependant, tous les auteurs depuis 1978 s'accordent à signaler une importante régression de l'herbier en profondeur entre le cap Brun et les Oursinières. Celle-ci serait imputable, entre autre au rejet de l'émissaire Ste Marguerite que les courants de surface dirigent vers la baie de la Garonne et les Oursinières (Blanc & Jeudy de Grissac, 1978 ; Verlaque & Tiné, 1979 ; Jeudy de Grissac & Tiné, 1980). La cartographie exhaustive de 1993 (Paillard *et al.*) au niveau des plages de la Garonne permet d'établir que l'herbier a régressé. Au delà de -20 m, l'herbier a disparu et seules subsistent de larges zones de matte morte. Les nombreuses traces d'érosions locales (chenaux dans matte, tombants érosifs) mettent en évidence l'impact négatif de la pratique du gangui dans l'herbier.

A l'ouest du cap de Carqueiranne, on observe les derniers îlots de posidonie jusqu'à - 33 m. Le recouvrement est inférieur à 20 % et les zones de matte morte témoignent d'un épisode régressif.

De la pointe de Carqueiranne vers le Sud Est aux falaises du Bau Rouge, hors de l'influence directe du rejet de Ste Marguerite, l'herbier a une bonne vitalité. Sa limite inférieure plus franche se situe entre -25 et -30 m.

<b>Evolution des herbiers de posidonie entre 2001 et 2009 – Secteur 3</b>	<b>Surface (ha)</b>	<b>Surface (%)</b>
Progression des posidonies denses	32,47	11,06
Posidonies éparses devenues denses	13,9	4,73
Progression des posidonies éparses	22,69	7,73
Régression des posidonies denses	8,66	2,95
Régression des posidonies éparses	17,9	6,10
Posidonies denses devenues éparses	5,36	1,83
Régression incertaine des posidonies	25,76	8,77
Posidonies denses stables	176,25	60,03
Posidonies éparses stables	16,36	5,57

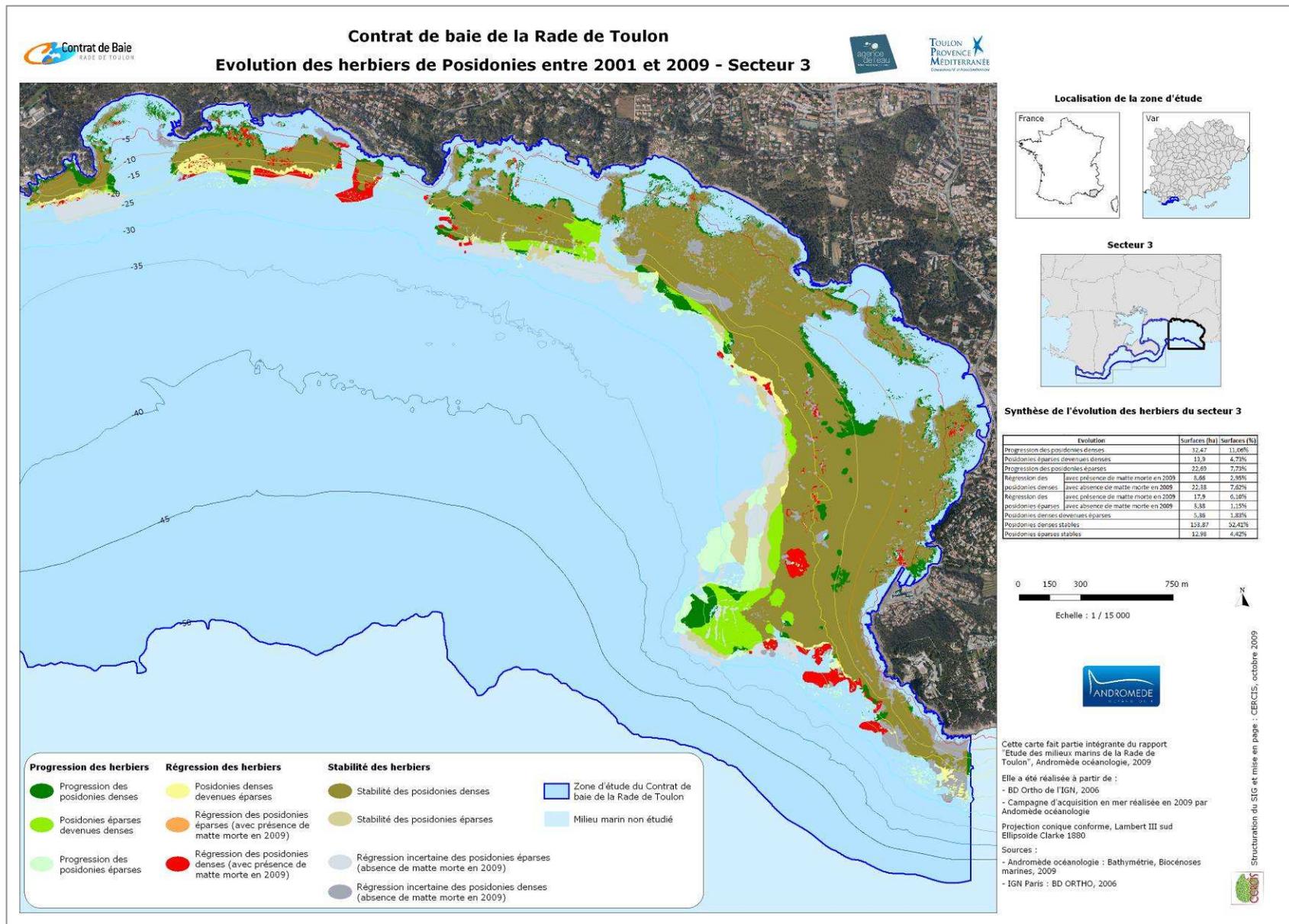
L'évolution depuis 2001 montre un herbier stable à 65,6%, en progression de 25,52% avec cependant une régression de sa surface de 10,88 %

On observe également une régression dite incertaine des herbiers de posidonie estimée à 8,77%. Ce sont des zones de régression sur lesquelles nous n'avons pas observé de matte morte.

D'après la carte page suivante on peut s'apercevoir que les herbiers en régression sont essentiellement localisés au niveau de la limite inférieure entre la pointe du cap Brun et les oursinières. zone soumise aux pressions les plus importantes.

Le secteur du cap de Carqueiranne montre une importante progression de posidonies éparses devenues denses. Ainsi qu'une progression des posidonies denses en limite inférieure.

La zone de régression en limite inférieure au sud du cap Carqueiranne semble peu probable, ne concernant qu'un secteur isolé. Celle-ci est plutôt liée à une imprécision de la cartographie de 2001.



0 150 300 750 m

Echelle : 1 / 15 000



Cette carte fait partie intégrante du rapport "Étude des milieux marins de la Rade de Toulon", Andromède océanologie, 2009

Elle a été réalisée à partir de :

- BD Ortho de l'IGN, 2006
- Campagne d'acquisition en mer réalisée en 2009 par Andromède océanologie

Projection conique conforme, Lambert III sud Ellipsoïde Clarke 1880

Sources :

- Andromède océanologie : Bathymétrie, Biocénoses marines, 2009
- IGN Paris : BD ORTHO, 2006

Structuration du SIG et mise en page : CERCIJS, octobre 2009



**Progression des herbiers**

- Progression des posidonies denses
- Posidonies épaisses devenues denses
- Progression des posidonies épaisses

**Régression des herbiers**

- Posidonies denses devenues épaisses
- Régression des posidonies épaisses (avec présence de matie morte en 2009)
- Régression des posidonies denses (avec présence de matie morte en 2009)

**Stabilité des herbiers**

- Stabilité des posidonies denses
- Stabilité des posidonies épaisses
- Régression incertaine des posidonies épaisses (absence de matie morte en 2009)
- Régression incertaine des posidonies denses (absence de matie morte en 2009)

- Zone d'étude du Contrat de baie de la Rade de Toulon
- Milieu marin non étudié

---

### **III.5. SECTEUR N°4 : DE LA POINTE MAREGAU AU CAP CEPET**

---

#### **III.5.1. CONTEXTE GENERAL**

Ce secteur est bordé uniquement par la commune de St Mandrier. La façade sud de la presqu'île de Saint-Mandrier est, pour sa partie terrestre, presque exclusivement dévolue aux activités militaires (batterie de la Renardière, sémaphore du cap Cépet). Le rejet urbain du Cap Cepet n'est plus en service depuis 1998 et n'est pas exploité à ce jour. Pour la partie marine, les pêcheurs aux petits métiers sont les principaux utilisateurs du secteur. Les plages de la Coudoulière et de Cavalas font l'objet d'activités balnéaires.

Plusieurs zones militaires interdisent ou réglementent l'accès au milieu proche côtier (zones de tir, zones d'instrumentation, zones d'exercices).

#### **III.5.2. CONTEXTE PHYSIQUE**

La presqu'île de St-Mandrier est bordée, sur sa façade Sud, d'une côte rocheuse de la pointe Marégau au cap Cépet. Les falaises sont hautes, peu accessibles, et s'interrompent localement pour former deux petites plages de galets, les plages de la Coudoulière et de Cavalas. Sur la façade Est du massif de Cépet, la petite anse des roseaux, au niveau du Cannier, permet également un accès à la mer.

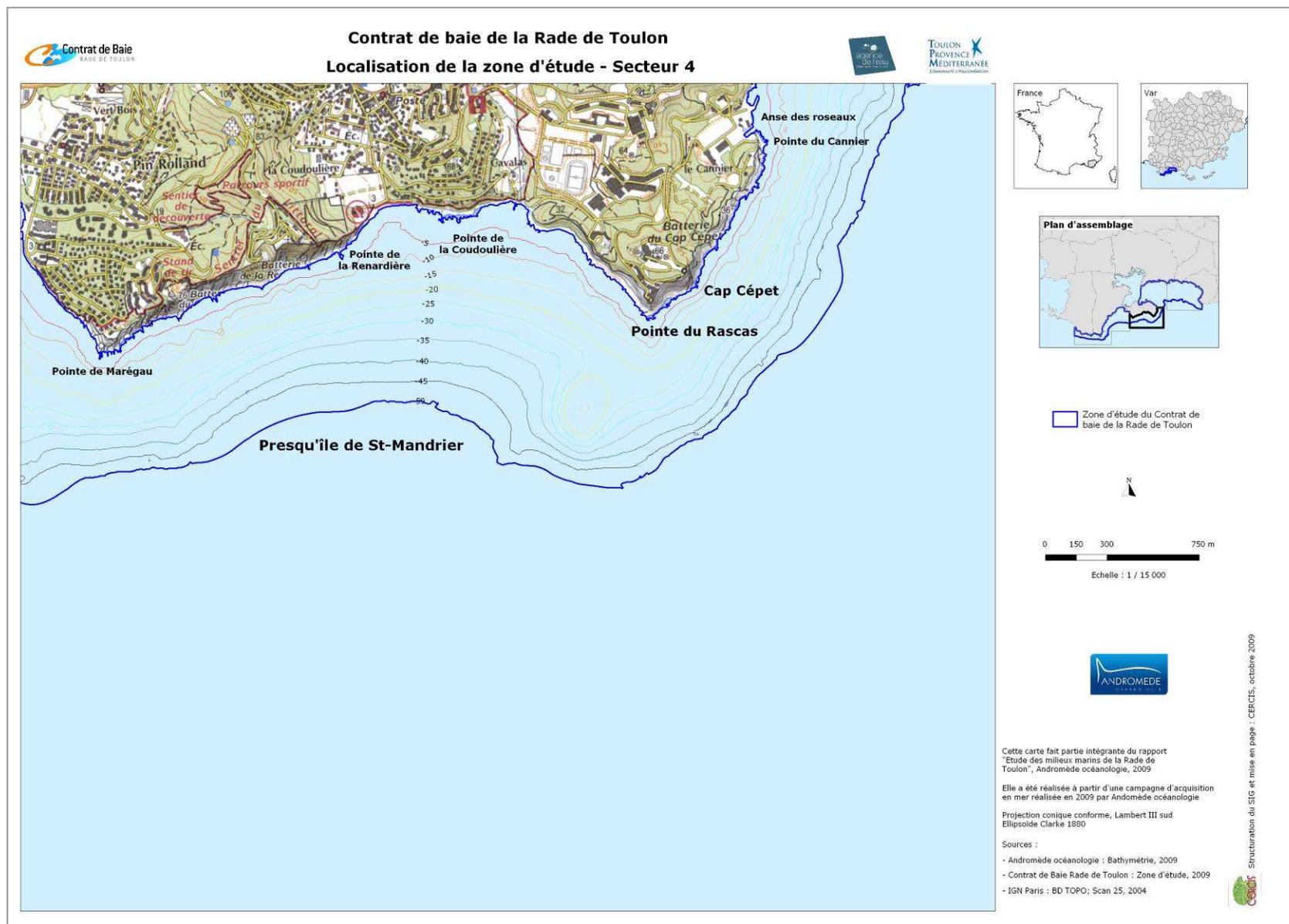
Le secteur est fortement exposé et la topographie sous-marine est complexe comprenant des éboulements de falaises, affleurements sous-marins. Une pente importante précède un canyon. Il semble s'agir d'un lobe détritique terrigène associé à des éléments biogènes de grande taille (Jeudy de Grissac et Tiné, 1980).

Au large du cap Cépet, l'accumulation de matériaux de dragages (Banc des dragages signalé sur les cartes marines) forme une masse d'éléments de granulométrie diverse qui remonte jusqu'à -13 m.



La pointe Marégau et le cap Cépet sont particulièrement exposés aux houles d'Est et de Sud-Est qui sont prépondérantes du point de vue de l'érosion (Jeudy de Grissac & Tiné, 1980). Le courant géostrophique, orienté de l'Est vers l'Ouest, passant au large de St-Mandrier, donne naissance à un contre courant de l'Ouest vers l'Est qui longe la pointe Marégau et le cap Cépet.

L'anse des roseaux (au niveau du Cannier, sur la façade Est du cap Cépet) est pour sa part particulièrement ouverte aux régimes d'Est. Les courants de fond, orientés NW-SE, sont associés à la sortie des masses d'eau de la grande rade de Toulon, qui viennent se disperser dans la dérive liguro-provençale. Les courants dominants sont orientés généralement vers le Sud, avec des vitesses de l'ordre de 10 cm/s. Les périodes de Mistral et de vent d'Est ne modifient pas la direction de ce courant mais peuvent en doubler la vitesse. (Données Marine Nationale in Gravez et al., 1999). Au nord de la pointe du Cannier, la pente devient plus douce et rejoint les caractéristiques générales des fonds de la grande rade.



### III.5.3. CONTEXTE BIOCENOTIQUE

#### III.5.3.1. LES HERBIERS DE PHANEROGAMES

Entre la pointe Marégau et le cap Cépet, l'herbier de posidonie occupe une bande étroite, il débute, en placage sur des fonds d'éboulis et d'amas rocheux, entre -6 et -8 m de profondeur où il présente une bonne vitalité. Au niveau de la pointe de la Coudoulière l'herbier est observé jusque -3m. On observe une alternance de dalles sub-horizontales, de petits éboulis et de gros blocs entre lesquels des langues de sable grossier sont présentes.

Au droit des plages de la Coudoulière et de Cavalas, une large zone de sable s'étend du pied des amas rocheux et dans la continuité des plages, jusqu'à -10 à -15 m. La limite supérieure de l'herbier de posidonie avec le sable est morcelée, sous forme de taches et îlots, et présente un faible recouvrement (20-30%). Plusieurs taches d'herbier sont observées à la côte, en placage sur la roche. Sur cette grande tâche de sable fin, quelques herbiers de Cymodocées très épars ont été observés.



Face à la pointe de la Coudoulière l'herbier de posidonie est retrouvé en placage sur la roche dans les très petits fonds (-4 m). Quelques zones à Cymodocées sur une surface d'environ 1,67 ha ont été observées en bordure de l'herbier sur du sable fin. Cet herbier est très épars avec des recouvrements inférieurs à 10%.

L'herbier se poursuit avec un recouvrement variable (de 50 à 80 %) sur les fonds sableux qui débutent entre -10 et -13 m, entre quelques blocs et galets épars. Les fonds de -30 m, et la limite inférieure de l'herbier, sont rapidement atteints. Celle-ci se situe entre -25m et -30m. En limite inférieure, l'influence de l'hydrodynamisme est particulièrement visible avec la formation de ripple-mark. L'herbier s'étend vers le large sous forme de langues, sur un sable grossier bien calibré, et présente parfois un relief important (apparence de collines, perpendiculaires à la côte). Le recouvrement de l'herbier diminue avec la profondeur. De la matée morte est retrouvée en limite inférieure jusque -33m. L'herbier est ainsi cartographié comme épars à l'Est de la pointe de Marégau.





L'herbier au niveau du cap Cépet a été fragilisé sur sa limite inférieure par les rejets du banc des dragages. Ceux-ci semblent cependant assez anciens et remontant à la bathymétrie -12m l'herbier l'a recolonisé sur sa portion supérieure. Celui-ci est alors cartographié sous la forme de taches très éparées entre -12m et -22m sur cette dune de déblais rocheux et sableux divers.

A l'Est du cap Cépet seules subsistent des zones d'herbier de tailles variables, en placage sur la roche à partir de 4-6 m de profondeur, puis sur un substrat constitué de matre morte recouverte de sédiment fin, jusqu'à 15 m de profondeur.



**Figure 22 : Sur le pourtour du cap Ceépet l'herbier de posidonie est en placage sur la roche de l'infralittoral jusque dans les très petits fonds (-3m)**

En se rapprochant de l'anse des roseaux, on retrouve la configuration des herbiers du sud du secteur 2. L'herbier de posidonie apparaît alors sous la forme d'îlots de faible extension vers -15m de fond. Ils sont installés sur de la matte morte recouverte de sable. L'épaisseur de matte morte atteint par endroit plus de 3 m d'épaisseur (Bonhomme *et al.*, 2001), ce qui témoigne de la présence d'un herbier très ancien. La matte présente en effet une croissance verticale moyenne de 1 m par siècle (Boudouresque & Meinesz, 1982).



Face à l'anse des roseaux, l'herbier est sous la forme de quelques taches d'une dizaine de mètres de diamètre chacune. Il présente une bonne vitalité d'ensemble (densités normales pour la profondeur), avec une forte proportion de rhizomes plagiotropes (à croissance verticale) en bordure des taches (supérieure à 70 %) et un déchaussement très faible.



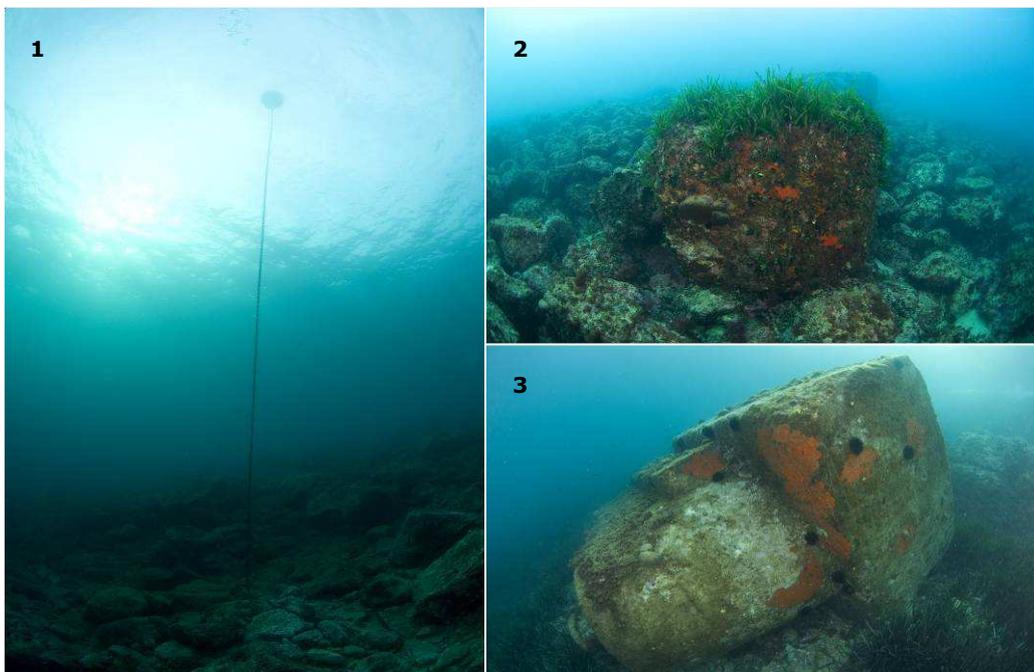
Plus en profondeur et jusqu'à la bathymétrie -20m de vastes plateaux de matte morte sont observés, témoignant d'une régression ancienne

### III.5.3.2. LES PETITS FONDS ROCHEUX

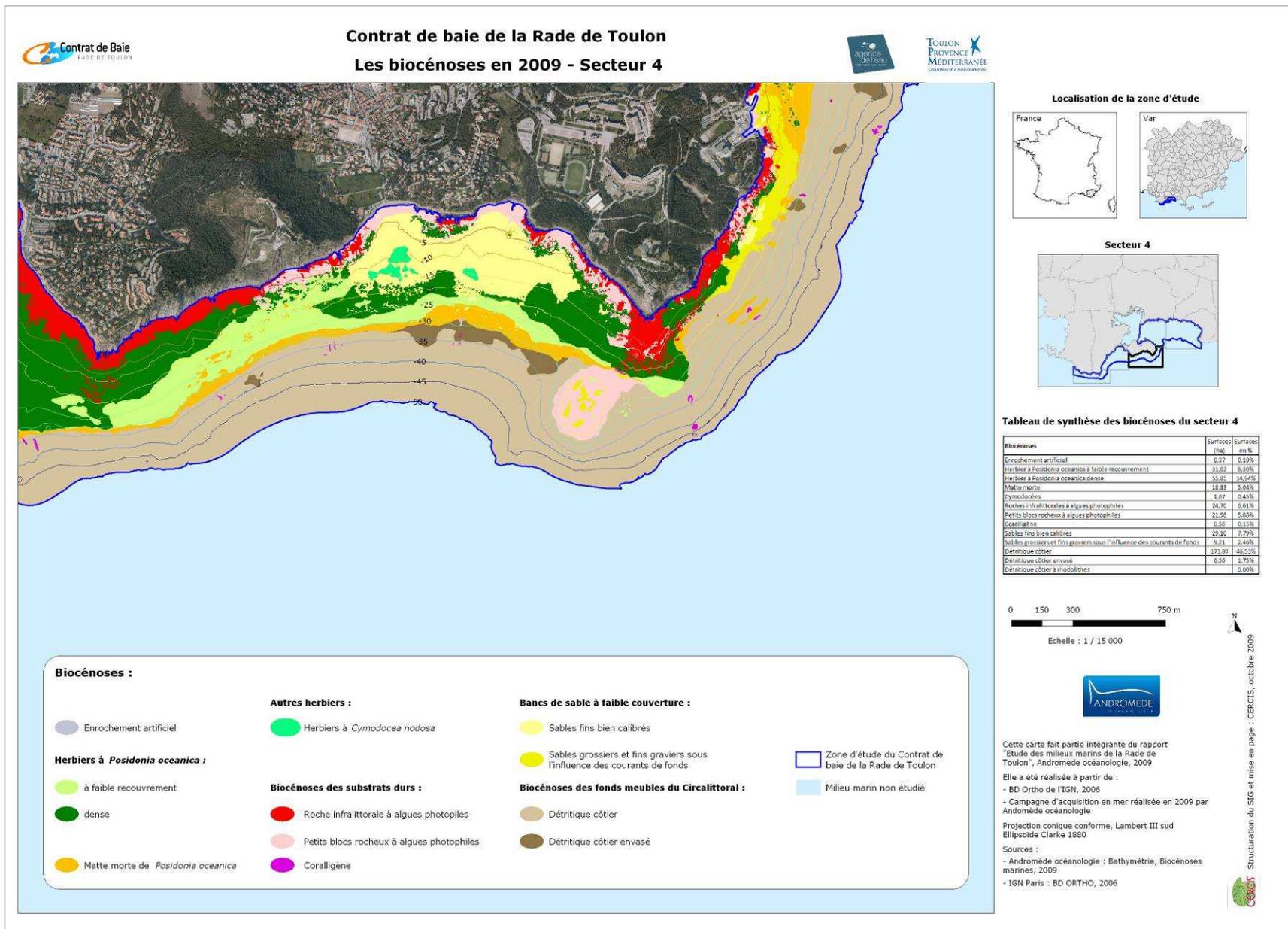
Les falaises de la pointe Marégau et du cap Cépet se prolongent, au niveau de la surface de l'eau, par une frange étroite d'éboulis et de blocs, issus de l'érosion des falaises, qui forment sous la surface un relief très hétérogène, avec une pente relativement forte. Les éboulis et blocs rocheux forment une multitude de cavités, dans lesquels de nombreux poissons de roches trouvent refuge. Une succession d'arêtes et de failles rocheuses constituent, dans leur prolongement un relief sous-marin fortement accidenté, irrégulier. La face supérieure des arêtes est colonisée par les peuplements photophiles tandis que les surplombs et les parois latérales des failles sont propices au développement des peuplements sciaphiles.

Les espèces d'algues observées sur les surplombs rocheux des petits fonds sont principalement : *Codium vermilara*, *Udotea petiolata*, *Peyssonnelia squamaria*. Certaines des algues accompagnatrices peuvent également constituer par endroits des faciès : faciès à *Udotea petiolata* et *Halimeda tuna*, faciès à *Peyssonnelia* et *Pseudolithophyllum expansum*.

Parmi la faune rencontrée sur ces surplombs sciaphiles de faible profondeur, plusieurs peuplements dominent. En particulier, on observe des faciès formés par des éponges comme l'éponge orange encroûtante (*Crambe crambe*). D'autres éponges dont les éponges encroûtantes bleues (*Anchinoe tenacior*) et les Clathrines jaunes (*Clathrina clathrus*), ont été également rencontrées. L'Anémone encroûtante jaune (*Parazoanthus axinellae*) peut former de véritables tapis de polypes, parfois de plusieurs mètres carrés. Plusieurs autres espèces d'anémones peuvent être observées (l'Anémone de mer verte *Anemonia viridis*, l'Anémone charnue *Cribrinopsis crassa*, etc.). L'Ascidie rouge (*Halocynthia papillosa*) est très régulièrement présente sous les surplombs rocheux, quelques individus de violets (*Microcosmus sabatieri*), espèce commerciale peuvent également être observés.



Du cap Cépet vers l'anse des roseaux, de nombreuses bouées délimitent et sont présentes dans la zone militaire (1). Les petits fonds y sont essentiellement constitués de blocs et éboulis propices au développement des peuplements d'algues photophiles (2). Ceux-ci sont cependant moins diversifiés que la zone plus à l'Ouest. De gros blocs artificiels sont ponctuellement observés en bordure de l'herbier de posidonie(3).



### III.5.4. CONTEXTE QUALITE DU MILIEU

#### III.5.4.1. SECTEUR 4

Sur les 10,3km de côte de la zone 4, 73% du médiolittoral sont recouverts de *Cystoseira amentacea*, 50,3% sont recouverts d'Ulves et 11,1% sont recouverts de *Lithophyllum byssoïdes* de type I.

Zone 4		Classes d'abondance				Présence
Espèce	Distance	0	1	2	3	1+2+3
LITHO I	en m	9188	950	100	100	1150
LITHO I	en %	88,9	9,2	1,0	1,0	11,1
LITHO II	en m	10338	0	0	0	0
LITHO II	en %	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ULVA	en m	5138	2300	2000	900	5200
ULVA	en %	49,7	22,2	19,3	8,7	50,3
CYSTO	en m	2838	750	1150	5650	7550
CYSTO	en %	27,5	7,3	11,1	54,7	73,0

Distance et pourcentage de recouvrement des peuplements de *Cystoseira amentacea*, de *Lithophyllum byssoïdes* (types I et II), et des Ulves sur le secteur 4.

- ***Cystoseira amentacea*** (Chromobiontes, Fucales, Cystoseiracées).

*Cystoseira amentacea* est présente de façon quasi continue sur la zone 3. On la retrouve sur toutes les façades rocheuses du littoral de cette zone. Seules les zones de plage en sont démunies (plage de St Asile et plage de la Coudoulière). Elle est principalement trouvée en forte densité (54,7% de la zone 4).



Répartition des classes d'abondance des peuplements de *Cystoseira amentacea* sur le secteur 4

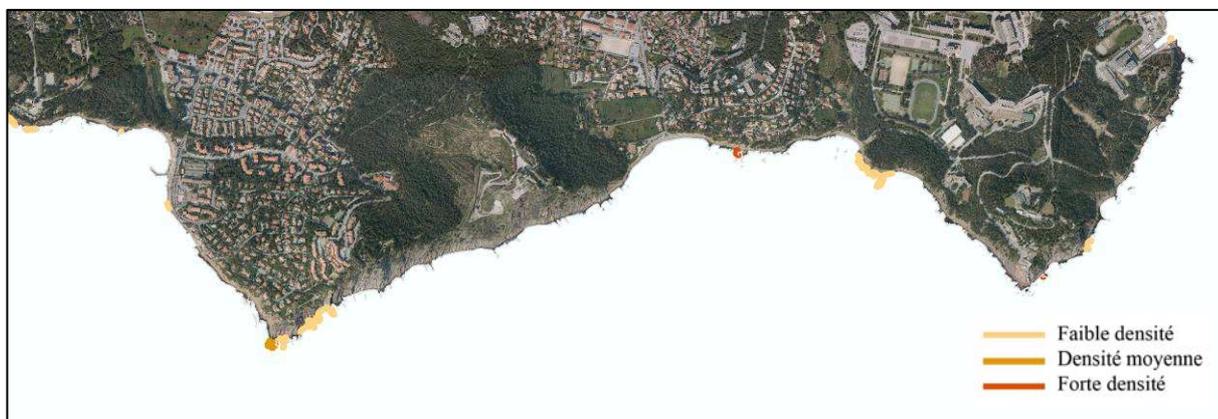
La proportion de *Cystoseira amentacea* en 2009 sur la zone 4 (73% de la zone) est restée quasi identique à celle de 2001 (77,7% de la zone). Cependant, on note une nette augmentation de *Cystoseira amentacea* de forte densité le long du littoral sur cette zone (54,7% en 2009 contre 21,7% de la côte en 2001).

Zone 4			
Espèce	Classe Abondance	2001	2009
CYSTO	0	22,3	27,5
CYSTO	1	22,7	7,3
CYSTO	2	33,4	11,1
CYSTO	3	21,7	54,7
CYSTO	1+2+3	77,7	73,0

Pourcentage de recouvrement des peuplements de *Cystoseira amentacea* sur le secteur 4 en 2001 et 2009.

- ***Lithophyllum byssoides*** (anciennement *L. lichenoides*), (Rhodobiontes, Corallinacées)

Seul *Lithophyllum byssoides* de type I est présent sur le secteur 4. Sa présence est très ponctuelle et recouvre 11,1% de la côte de cette zone. On le retrouve principalement en faible densité au niveau de la pointe Saint Elme, de la pointe Marégau et sur la façade ouest du cap Cépet.



Répartition des classes d'abondance des peuplements de *Lithophyllum byssoides* sur le secteur 4

En 2001 *Lithophyllum byssoides* n'était présent sur cette zone que sous la forme de thalles isolés et uniquement sur 0,6% de côte. On observe donc une nette augmentation de *Lithophyllum byssoides* de type I en 2009 sur le secteur 4.

Comme en 2001, on note l'absence de *Lithophyllum byssoides* de type II.

Zone 4			
Espèce	Classe Abondance	2001	2009
LITHO I	0	99,4	88,9
LITHO I	1	0,6	9,2
LITHO I	2	0,0	1,0
LITHO I	3	0,0	1,0
LITHO I	1+2+3	0,6	11,1

Pourcentage de recouvrement des peuplements de *Lithophyllum byssoides* sur le secteur 4 en 2001 et 2009.

- **Ulvaes**, algues vertes (Chlorobiontes).

Les ulves sont largement présentes sur le secteur 4, recouvrant un peu plus de 5km de côte soit 50% de la zone 4. On les retrouve disséminées le long de la côte, principalement en faible et moyenne densités. On retrouve tout de même de fortes densités d'ulves sur les façades ouest et sud de Marégau et ponctuellement au niveau du cap Cépet.



Répartition des classes d'abondance des peuplements d'Ulves sur le secteur 4

On note une très forte augmentation de l'abondance d'ulves sur le secteur 4 passant de 2% en 2001 à plus de 50% de la zone 4 en 2009.

Zone 4			
Espèce	Classe Abondance	2001	2009
ULVA	0	98,0	49,7
ULVA	1	2,0	22,2
ULVA	2	0,0	19,3
ULVA	3	0,0	8,7
ULVA	1+2+3	2,0	50,3

Pourcentage de recouvrement des peuplements d'ulves sur le secteur 4 en 2001 et 2009.

### - Présence des Caulerpales proliférantes

Ni *Caulerpa taxifolia*, ni *Caulerpa racemosa* n'ont été observées dans ce secteur.

## III.5.5. EVOLUTION DES BIOCENOSES

L'herbier de posidonie le long la façade Sud de la presqu'île de Saint-Mandrier semble présenter une relative stabilité de ses contours. Sa vitalité générale est bonne, l'herbier supérieur est en placage sur la roche et ne présente pas de signes de régression. La limite inférieure se situe à -30 m environ. Les seuls éléments à caractères érosifs sont en place et équilibrés (fort hydrodynamisme sur tout le secteur et chenal de retour au droit des plages de la Coudoulière et de Cavalas).

En revanche, les taches d'herbier entre le cap Cépet et la pointe des Petits Frères semblent être des structures reliques d'un herbier beaucoup plus étendu comme en témoigne les vastes zones de matte morte ancienne ; l'épaisseur de matte morte est supérieure à 3 m. La divergence est grande entre la répartition de l'herbier observée lors de la présente étude et les cartographies de Blanc (1975) et Verlaque & Tiné (1979), reprises dans la synthèse de Sinassamy *et al.* (1990), qui présentaient une frange continue d'herbier littoral du cap Cépet jusqu'à la pointe du Cannier. Par ailleurs la présence d'herbier, dans ce secteur, au début des années 1970 a été confirmée (J.J. Blanc, M. Verlaque, comm pers.).

Un épisode de forte régression de l'herbier à *Posidonia oceanica* du cap Cépet à la pointe des Petits Frères est donc mis en évidence au cours des vingt dernières années. Cette destruction est relativement récente. Les causes peuvent en être multiples (rejets urbains de Cépet, impact d'activités militaires comme la mise en œuvre d'explosifs, etc.).

<b>Evolution des herbiers de posidonie entre 2001 et 2009 – Secteur 4</b>	<b>Surface (ha)</b>	<b>Surface (%)</b>
Progression des posidonies denses	6,84	6,93
Posidonies éparses devenues denses	7,67	7,77
Progression des posidonies éparses	6,84	6,93
Régression des posidonies denses	0,33	0,33
Régression des posidonies éparses	2,73	2,77
Posidonies denses devenues éparses	6,88	6,97
Régression incertaine des posidonies	9,42	9,54
Posidonies denses stables	39,47	39,98
Posidonies éparses stables	18,55	18,79

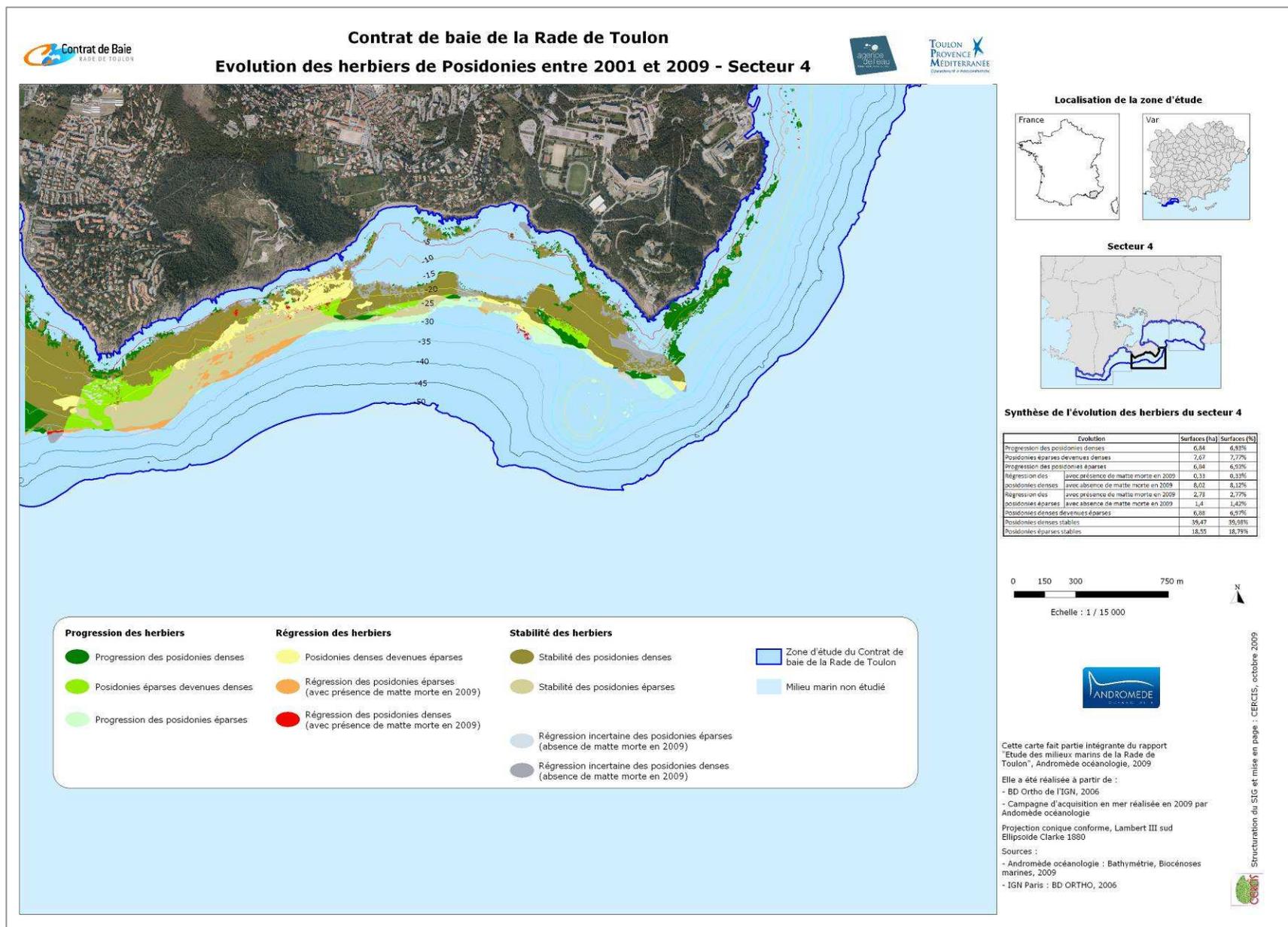
L'évolution depuis 2001 montre un herbier stable à 58,77%, en progression de 21,63% avec cependant une régression de sa surface de 10,07%.

On observe également une régression dite incertaine des herbiers de posidonie estimée à 9,54%. Ce sont des zones de régression sur lesquelles nous n'avons pas observé de matte morte.

Une importante progression de l'herbier est observée sur l'Est du cap Cépet. En 2001 il est remarqué dans le rapport que cette zone a été peu prospectée. Les photographies aériennes antérieures montrant que cet herbier existait déjà, cette progression n'est pas à prendre en compte.

Les autres progressions concernent essentiellement la limite de l'herbier face à la pointe de la Coudoulière, ainsi que l'évolution des posidonies éparses en posidonies denses plus à l'Ouest sur environ 4 ha.

Une légère régression des posidonies éparses est observée à l'Est de la pointe de Marégau en limite inférieure.



---

## III.6. SECTEUR N°5 : L'ANSE DES SABLETTES

---

### III.6.1. CONTEXTE GENERAL

Ce secteur est bordé par les communes de La Seyne-sur-mer et Saint-Mandrier. Les plages des Sablettes, de Fabrégas et de Peyras sont régulièrement fréquentées. Seule la plage des Sablettes (plage de sable) est équipée d'infrastructures balnéaires. Le port-abri de St-Elme d'une capacité de 160 anneaux abrite principalement des navires de plaisance de faible tonnage. La pêche aux petits métiers est pratiquée par les unités de St-Mandrier-sur-mer et de St-Elme (environ 15 bateaux).

La ZNIEFF marine de type II N°83-006-000 « Herbier de posidonies de l'anse des Sablettes » est située sur ce secteur. Elle est décrite comme remarquable pour son herbier à posidonies; sa limite inférieure est profonde (30m). Vers la côte, l'herbier se développe sur la roche jusqu'à 5-10m de profondeur, les paramètres de vitalité de l'herbier (densité des faisceaux et recouvrement) peuvent être considérés comme normaux. Cette zone compte 3 sites de plongées et 2 épaves ayant servi de cible pour les exercices de tir.

### III.6.2. CONTEXTE PHYSIQUE

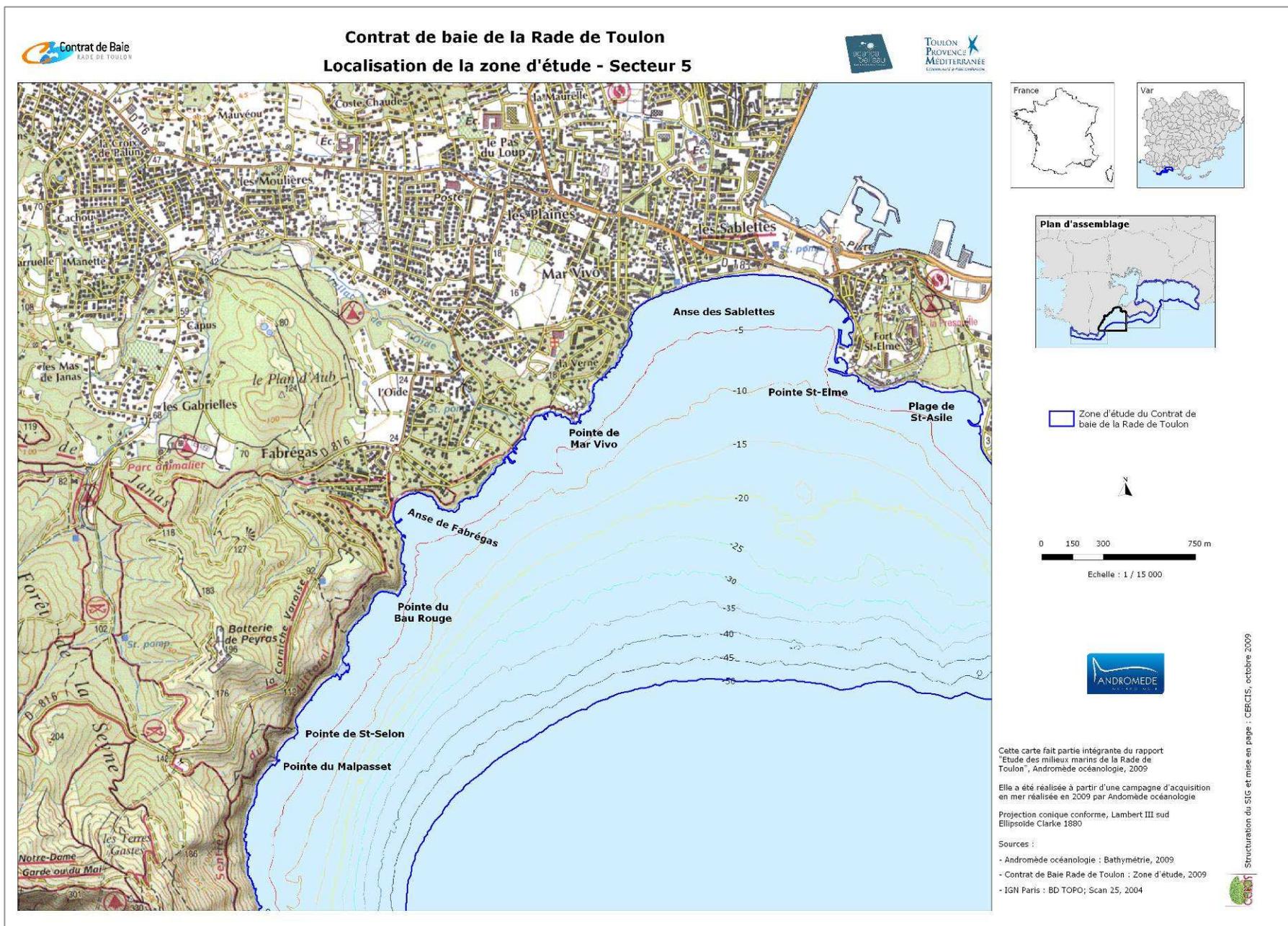


L'anse des Sablettes est fermée à l'Ouest par une série de falaises rocheuses, peu accessibles, qui se poursuivent jusqu'à l'anse de Fabrégas et constituent la partie orientale du massif de Sicié. Le pied de falaise est constitué de galets et éboulis, issus de

l'érosion. On y accède par des sentiers escarpés. Au Nord, une grande plage de sable donne sur l'ancien isthme des Sablettes. Enfin, à l'Est, une côte rocheuse basse aboutit au massif de la pointe Marégau, et à une nouvelle série de falaises élevées.

La morphologie sous-marine est fortement influencée par le substrat sableux du fond de l'anse : les fonds sont sub-horizontaux et majoritairement sableux. Les petits fonds, jusqu'à 4-6 m de profondeur sont, en revanche, majoritairement rocheux ; ils prolongent la côte rocheuse à l'Ouest et à l'Est de l'anse. Ils sont constitués de gros blocs et petits éboulis, et de socles affleurants dans la continuation des pointes.

L'arête du cap Sicié protège la zone de Fabrégas aux Sablettes de l'action des vents de Nord et Nord-Ouest. Toutefois, un contre-courant orienté d'Ouest en Est est renforcé par de fortes dérives de Mistral, et influence le transport des sédiments issus du massif de Sicié (Blanc & Jeudy de Grissac, 1978). Les houles d'Est et de Sud-est restent prépondérantes quant à leur action érosive. Elles déterminent un chenal de retour très marqué au centre de l'anse de Fabrégas.



### III.6.3. CONTEXTE BIOCENOTIQUE

#### III.6.3.1. LES HERBIERS DE PHANEROGAMES

Dans l'anse des Sablottes, l'herbier à *Posidonia oceanica* présente une bonne vitalité. L'herbier est dense avec un fort recouvrement (80 % au centre de l'herbier). Son recouvrement diminue plus en profondeur et trouve sa limite vers l'isobathe des -33 m à l'Est et -25 m à l'Ouest. Cette régression d'Est en Ouest est marquée par la présence de matte morte en limite inférieure jusque l'isobathe des -30m. Malgré la présence de matte morte l'herbier semble stable et cette régression serait due à un phénomène passé.



Bien que la limite inférieure semble stable sur ce secteur elle est marquée face à l'anse de Fabrégas par une remontée de l'herbier de -30m à -25m. La matte morte retrouvée témoigne d'une régression passée.

A la côte, on trouve un substrat essentiellement rocheux, composé de blocs et d'affleurements parfois de grandes tailles. Deux grandes taches de sable, longent la côte Ouest, du cap Sicié jusqu'à la pointe du Bau Rouge. On y trouve un sable coquillier, marqué de nombreux ripple-marks orientés au 45° (Nord-Est). Au contact de ces zones de sable la limite supérieure de l'herbier de posidonie se situe vers -8,5 m de profondeur, elle est franche et forme de nombreuses invaginations avec un relief important (tombants de matte présents le long de la limite). L'herbier se prolonge sur le sable sous forme d'îlots et de taches isolés. On trouve également de nombreux rhizomes en épaves et une accumulation de litière, vraisemblablement dus à l'hydrodynamisme auquel est soumis ce secteur.



Contre les avancées rocheuses des Jonquières, de St Selon, et du Bau Rouge, l'herbier remonte en placage jusqu'à 1 à 2 m de profondeur avec une bonne vitalité apparente (densités normales à sub normales supérieures). On peut noter une arrivée d'eau douce en subsurface au droit de la pointe du Bau Rouge.



Les photographies aériennes de Toulon en 1922 et 1944 témoignent de la stabilité de l'herbier dans les petits fonds sur ce secteur. On observe les mêmes taches d'herbier dans les anses de Fabrégas et des Sablettes entre 1922 et 2009. Sur ces photographies aériennes il est à remarquer la clarté de l'eau et la visibilité des fonds jusque l'isobathe des -20m.

Le fond de l'anse de Fabrégas est occupé par une plage de sable, et un petit ponton de débarquement. Bordant la côte, des petits fonds rocheux avec peuplements d'algues photophiles sont présents à faible profondeur, suivis d'un herbier de posidonie qui se développe sur roche (à partir de 1 m de profondeur), puis sur matte et sable jusqu'à 4 m de profondeur. Une large zone sableuse d'origine hydrodynamique occupe la partie centrale de l'anse. Par fort régime de vent de Sud-Est, la masse d'eau de surface arrivant du large est entraînée vers la côte. Le retour de cette masse d'eau vers le large se fait alors par le fond ; elle va alors creuser, dans l'axe de la calanque, un chenal que l'on nomme "rivière de retour" (Blanc et Jeudy de Grissac, 1978).

Au droit de la plage des Sablettes, au centre du secteur concerné, une grande zone de sable soumis à l'hydrodynamisme (nombreux ripple-marks orientés Ouest-Est) semble limiter le développement vers la côte de l'herbier, à 7-8 m de profondeur. La limite supérieure est, là encore, franche avec quelques îlots installés, en aval, sur le sable et qui présentent une bonne vitalité (densités normales, fort pourcentage de rhizomes plagiotropes).



Sur le pourtour du chenal d'érosion caractéristique de l'anse des Sablettes l'herbier est observé sous la forme d'îlots. La limite supérieure de l'herbier descend jusque -16m au centre de ce chenal.

Le long de la face Est de l'anse des Sablettes, au niveau des avancées rocheuses des pointes de St-Elme et de Pin Rolland, l'herbier remonte en placage sur les affleurement rocheux et les gros blocs, jusqu'à 50 cm de profondeur. On retrouve au niveau de ces pointes, un herbier de faible profondeur, en mosaïque, avec des taches de mattes et des tapis d'algues photophiles en placage sur la roche. Le recouvrement de l'herbier est important pour une limite supérieure, 30 à 40 % (à -6 m) et les densités sont normales à sub-normales supérieures. L'enchevêtrement des blocs et des frondes forme des failles et des méandres, de relief important, au creux desquels on observe une faune et une flore sciaphiles des petites profondeurs.



Sur l'Est du secteur l'herbier présente une limite inférieure franche avec un recouvrement de 40 – 50% à -30m. Les rhizomes sont majoritairement orthotropes, toutefois de nombreux rhizomes plagiotropes (à croissance horizontale) sont observés, ce qui peut caractériser une tendance à la progression ou tout au moins à la stabilité de l'herbier. Quelques *Pinna nobilis* d'environ 25 cm ont été observées dans l'herbier vers -25m. Cette espèce est particulièrement menacée par la réduction de son habitat, mais également par les mouillages et la pratique du chalutage (destruction de sa coquille).

### III.6.3.2. LES PETITS FONDS ROCHEUX



Quelques gros blocs dans les petits fonds sont blanchis par des oursins noirs *Arbacia lixula*. Ce phénomène reste cependant localisé.

Entre le Cap Sicié et la baie des Sablettes, les falaises et les plages de galets se poursuivent sous l'eau par un paysage de petits éboulis et de gros blocs posés sur le sable, avec une pente relativement douce. Au droit des caps et pointes, dans leur prolongement, le substrat est constitué d'arêtes rocheuses qui forment des petites failles et des surplombs. De gros blocs sont fréquemment posés au pied de la roche (entre 10 et 12 m de profondeur) sur des taches de sable par endroits, mais également dans

l'herbier de posidonie dont la limite supérieure remonte en placage jusqu'à la roche.

Les petits fonds rocheux s'interrompent au niveau de la plage de sable des Sablettes, jusqu'au port abri de St-Elme. Les enrochements artificiels du port sont peu colonisés par les peuplements d'algues photophiles. En revanche, il semble que de nombreuses espèces de poissons aient pu y trouver abri. On retrouve, au Sud-Est et jusqu'à la pointe Marégau, des fonds de blocs de tailles variées, qui couvrent une surface importante sur le fond, jusqu'à une cinquantaine de mètres de la côte, sur un substrat de sable et de roche sub-horizontale. Le nombre important de blocs et d'écueil rend difficile la navigation et l'approche de la côte.



Les faces supérieures des blocs et arêtes, exposées à la lumière, à faible profondeur, sont le lieu de développement privilégié des peuplements d'algues photophiles. Ces peuplements d'algues photophiles se rencontrent sous la forme d'un tapis généralement dense. Les algues photophiles n'ont pas fait l'objet d'une identification exhaustive. Cependant on peut citer la présence des acétabulaires (*Acetabularia acetabulum*), les codium (*Codium* spp.) et les Halimèdes (*Halimeda tuna*) pour les algues vertes ; les padines (*Padina pavonica*), les dictyotales (*Dictyota* spp.) et les halopteris (*Halopteris* spp.) pour les algues brunes ; les asparagopsis (*Asparagopsis armata*), les corallines (*Corallina elongata*), les laurencia (*Laurencia* spp.) et les jania (*Jania* spp.) pour les algues rouges. Ces espèces sont communes sur les substrats durs éclairés (Pères & Picard, 1964 ; Verlaque, 1979 ; Bellan-Santini, 1994).

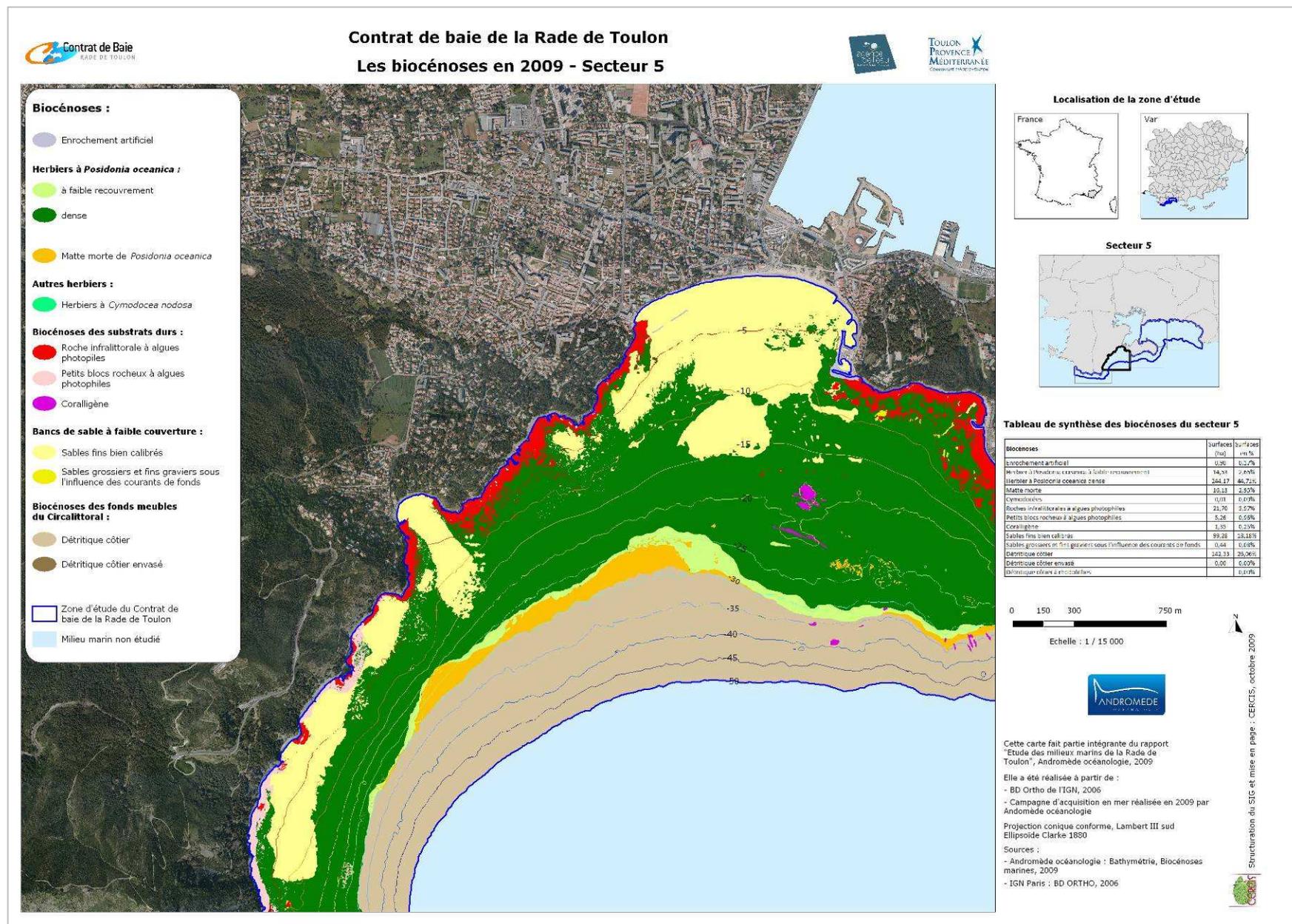
Les zones d'éboulis et les arêtes rocheuses forment un ensemble très hétérogène d'un point de vue topographique et bionomique (cavités, blocs mêlés à de l'herbier de posidonie). Elles sont riches en abris et en nourriture (tapis d'algues, éponges, invertébrés, petits crustacés) et accueillent donc une ichtyofaune très diverse. Elles comprennent de nombreux labres (*Symphodus* spp., *Coris julis*, *Labrus merula*, et *L. viridis*) qui forment la fraction dominante avec les sars. Ces derniers sont surtout représentés par le Sar commun (*Diplodus sargus*) et le Sar vèrade (*D. vulgaris*). Les rascasses, comme la Rascasse brune (*Scorpaena porcus*) et la Rascasse pustuleuse (*Scorpaena notata*) sont fréquentes ainsi que les petits serrans (*Serranus cabrilla*, *S. scriba*). Dans les niveaux les plus superficiels on note la présence de la Girelle paon (*Thalassoma pavo*), espèce à affinité méridionale.

Au droit du port abri de St-Elme, la remontée rocheuse de St-Elme, culmine à 8 m de profondeur. Elle débute à -18 m, sur des fonds de sable coquillier, et d'herbier de

posidonie. Ce dernier remonte en placage sur la roche, jusqu'à atteindre 10-12 m de profondeur et présente une bonne vitalité. Les faces supérieures de la roche sont recouvertes d'un peuplement dense d'*Halimeda tuna*, algue du pré-coralligène. Les oursins violets *Sphaerechinus granularis*, ainsi que les oursins comestibles *Paracentrotus lividus*, sont très nombreux. Un faciès de surpâturage peut être observé au pied de la "tête" du sec. Les surplombs rocheux formés par les arêtes et les failles, sont également colonisés par de nombreuses espèces sciaphiles du pré-coralligène : éponges encroûtantes et dressées, bryozoaires, madrépores et coelentérés (*Pentapora fascialis*, *Myriapora truncata*, *Caryophylla* sp., *Parazoanthus axinellae*). Ces surplombs et cavités servent d'abri à plusieurs crustacés, Galathées, crevettes, ainsi qu'à des Congres et des Murènes. Les peuplements de poissons sont abondants. Ce sont essentiellement des Sars (*Diplodus vulgaris* et *D. sargus*), des Apogons (*Apogon imberbis*), des petits serranidés (*Serranus scriba*, *S. cabrilla*) et des labridés (*Symphodus* spp.).



Plus en profondeur à partir de -33m, dans le détritique côtier, on observe quelques gorgones blanches (*Eunicella singularis*) ainsi qu'ici sur la gauche une hexacoralliaire l'anémone alicie (*Alicia mirabilis*).



0 150 300 750 m

Echelle : 1 / 15 000



Cette carte fait partie intégrante du rapport "Etude des milieux marins de la Rade de Toulon", Andromède océanologie, 2009

Elle a été réalisée à partir de :

- BD Ortho de l'IGN, 2006
- Campagne d'acquisition en mer réalisée en 2009 par Andromède océanologie

Projection conique conforme, Lambert III sud  
Ellipsoïde Clarke 1880

Sources :

- Andromède océanologie : Bathymétrie, Biocénoses marines, 2009
- IGN Paris : BD ORTHO, 2006

Structuration du SIG et mise en page : CERCIIS, octobre 2009



### III.6.4. CONTEXTE QUALITE DU MILIEU

#### III.6.4.1. LE MEDIOLITTORAL

Sur les 7,2km de côte de la zone 5, 19,6% du médiolittoral sont recouverts de *Cystoseira amentacea*, 20,3% sont recouverts d'Ulves et 15,4% sont recouverts de *Lithophyllum byssoïdes* de type I.

Zone 5		Classes d'abondance				Présence
Especie	Distance	0	1	2	3	1+2+3
LITHO I	en m	6048	650	200	250	1100
LITHO I	en %	84,6	9,1	2,8	3,5	15,4
LITHO II	en m	7148	0	0	0	0
LITHO II	en %	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ULVA	en m	5698	500	600	350	1450
ULVA	en %	79,7	7,0	8,4	4,9	20,3
CYSTO	en m	5748	600	400	400	1400
CYSTO	en %	80,4	8,4	5,6	5,6	19,6

Distance et pourcentage de recouvrement des peuplements de *Cystoseira amentacea*, de *Lithophyllum byssoïdes* (types I et II), et des Ulves sur le secteur 5.

Ce secteur n'avait pas fait l'objet d'une étude des espèces du médiolittoral en 2001. Aucune comparaison ne pourra donc être réalisée sur ce secteur.

- ***Cystoseira amentacea*** (Chromobiontes, Fucales, Cystoseiracées).



*Cystoseira amentacea* est présente de façon discontinue sur la zone 5. On la retrouve en faible moyenne et forte densités, principalement sur les pointes rocheuses (pointe du Malpasset, pointe de Saint Selon, pointe du Bau Rouge, pointe de Mar Vivo et pointe Saint Elme).

Répartition des classes d'abondance des peuplements de *Cystoseira amentacea* sur le secteur 5