

BILAN DE LA GESTION DES BANQUETTES DE POSIDONIE EN REGION PROVENCE-ALPES- CÔTE D'AZUR



CONSEIL SCIENTIFIQUE DES ILES DE
LERINS (CSIL)
Association Loi de 1901
Agréée « Protection de l'Environnement » et
« Recherches et Développement »

11, Avenue du Commandant Bret
06400 Cannes - France
Tél : 04.92.99.22.40 / 06.21.23.90.12
courriel : csil@free.fr
www. csil.free.fr



CREOCEAN
Agence PACA/CORSE
Pôle Surveillance et Gestion
de l'Environnement

243, Avenue de Bruxelles
83 500 La Seyne sur mer - France
Tél : 04 98 00 25 80
Fax : 04 94 94 95 29
courriel : paca@creocean.fr
www.creocean.fr

Décembre 2011

Etude réalisée avec le soutien financier de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur ; de l'ADEME et de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur



SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION ET OBJECTIF DE L'ETUDE.....	6
2 - BILAN SCIENTIFIQUE ET REGLEMENTAIRE	7
2.1 - CONTEXTE ECOLOGIQUE	7
2.1.1 - Biologie et écologie	7
2.1.2 - Les banquettes de Posidonie.....	9
2.2 - CONTEXTE REGLEMENTAIRE	12
2.2.1 - Etendue de la protection de l'espèce	13
2.2.2 - Le Domaine Public Maritime	16
2.2.3 - Les pouvoirs de la commune sur la zone littorale.....	17
2.2.4 - La responsabilité des communes littorales sur les plages.....	17
2.3 - BILAN DES ETUDES SUR LA GESTION DES BANQUETTES DE POSIDONIE ...	18
2.3.1 - En France.....	19
2.3.2 - En Italie	19
2.3.3 - En Tunisie	20
2.3.4 - Projet POSIDuNE.....	20
3 - ENQUETE AUPRES DES COMMUNES LITTORALES	21
3.1 - CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ENQUETE	21
3.2 - ÉLABORATION DU QUESTIONNAIRE	21
3.2.1 - La partie « Gestion » du questionnaire	23
3.2.2 - La partie « Plage » du questionnaire	23
3.3 - IDENTIFICATION DES CIBLES	23
3.4 - MODALITES DE L'ENQUETE	24
3.5 - DIFFICULTES RENCONTREES	24
3.6 - ENTRETIENS.....	24
3.7 - TRAITEMENT DES RESULTATS.....	24
4 - BILAN DES PRATIQUES ET DES BESOINS.....	26
4.1 - PERCEPTION DES BANQUETTES	30
4.2 - NON ENLEVEMENT DES BANQUETTES	30
4.2.1 - En région PACA	30
4.2.2 - Dans le département des Bouches-du-Rhône.....	31

4.2.3 - Dans le département du Var	31
4.2.4 - Dans le département des Alpes-Maritimes	32
4.3 - ENLEVEMENT DES BANQUETTES	32
4.3.1 - Période d'enlèvement	32
4.3.2 - Fréquence d'enlèvement.....	34
4.3.3 - Structure en charge de l'enlèvement	36
4.3.4 - Techniques d'enlèvement	37
4.3.5 - Volumes de banquettes enlevés	38
4.3.6 - Devenir des banquettes retirées	41
4.4 - MACRO-DECHETS	44
4.5 - COUT DE L'ENLEVEMENT	44
4.6 - COMMUNICATION ET SENSIBILISATION	47
4.7 - POLITIQUE COMMUNALE DE GESTION DES BANQUETTES DE POSIDONIE ...	49
5 - DISCUSSION	50
5.1 - EXEMPLES DE VALORISATION DITE ECOLOGIQUE.....	50
5.1.1 - Technique du mille-feuilles.....	50
5.1.2 - Technique de reformation du cordon dunaire	53
5.1.3 - Autres méthodes	56
5.2 - ANALYSE MULTICRITERES DES SOLUTIONS DE TRAITEMENTS	58
5.2.1 - La méthode du mille-feuilles	60
5.2.2 - La méthode du stockage temporaire.....	60
5.2.3 - La solution de la plage écologique.....	60
5.2.4 - Conclusions.....	61
6 - RESULTATS SOUS SYSTEME D'INFORMATIONS GEOGRAPHIQUES.....	62
6.1 - CONSTRUCTION DU SIG.....	62
6.2 - RENDUS CARTOGRAPHIQUES.....	64
6.3 - EXEMPLES	64
7 - CONCLUSIONS	72
8 - BIBLIOGRAPHIE	74

FIGURES

Figure 1 - La Posidonie	8
Figure 2 - Herbier de Posidonie	8
Figure 3 - Enchevêtrement de feuilles de <i>P. oceanica</i> formant les banquettes.....	10
Figure 4 - Cycles accumulation / érosion subis par les banquettes de Posidonie (d'après Mateo <i>et al.</i> , 2003).....	11
Figure 5 - Le Domaine Public Maritime et le pouvoir du Maire	16
Figure 6 - Carte des communes littorales de la région PACA.....	22
Figure 7 - Communes littorales des Bouches-du-Rhône, concernées ou pas par des dépôts de feuilles de Posidonie.....	27
Figure 8 - Communes littorales du Var, concernées ou pas par des dépôts de feuilles de Posidonie.....	28
Figure 9 - Communes littorales des Alpes-Maritimes, concernées ou pas par des dépôts de feuilles de Posidonie.....	29
Figure 10 - Raisons du non enlèvement des banquettes de Posidonie.....	31
Figure 11 - Période d'enlèvement des banquettes de Posidonie sur les plages	33
Figure 12 - Fréquence d'enlèvement des banquettes de Posidonie sur les plages	35
Figure 13 - Structures en charge de l'enlèvement par commune	36
Figure 14 - Techniques d'enlèvement utilisées en région PACA.....	37
Figure 15 - Exemples de moyens techniques utilisés en PACA	38
Figure 16 - Volume de banquettes estimé par commune	40
Figure 17 - Traitement des banquettes suite à leur enlèvement.....	41
Figure 18 - Différents modes de traitement des banquettes de Posidonie en région PACA.....	44
Figure 19 - Coûts engendrés par le nettoyage des plages	46
Figure 20 - Exemples de modes d'informations sur les banquettes de Posidonie	49
Figure 21 - Application de la méthode du mille-feuilles : plage des Actinies à Roquebrune-sur-Argens	52
Figure 22 - Création d'un accès à la plage : plage des Actinies à Roquebrune-sur-Argens	52
Figure 23 - Création d'une mise à l'eau : plage de la Garonne à Roquebrune-sur-Argens.....	53
Figure 24 - Illustrations de la méthode de reformation du cordon dunaire (Hyères).....	55
Figure 25 - Illustrations des exemples de valorisation des feuilles de Posidonie	57
Figure 26 - Carte des enlèvements de banquettes pratiqués sur la commune de La Ciotat.....	66
Figure 27 - Carte des volumes de banquettes retirés sur la commune de La Ciotat.....	67
Figure 28 - Carte des enlèvements de banquettes pratiqués sur la commune de Hyères.....	68
Figure 29 - Carte des volumes de banquettes retirés sur la commune de Hyères.....	69
Figure 30 - Carte des enlèvements de banquettes pratiqués sur la commune d'Antibes.....	70
Figure 31 - Carte des volumes de banquettes retirés sur la commune d'Antibes	71

TABLEAUX

Tableau 1 - Enlèvement des banquettes.....	32
Tableau 2 - Analyse multicritères des solutions de traitements des banquettes de Posidonie	59
Tableau 3 - Table attributaire du SIG Banquettes de Posidonie en région PACA.....	63

1 - INTRODUCTION ET OBJECTIF DE L'ETUDE

Suite aux tempêtes automnales et tout au long de l'hiver, de nombreuses communes littorales de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) se retrouvent chaque année, avec des feuilles mortes de Posidonie échouées sur leurs plages. En s'accumulant, celles-ci peuvent former d'importants amas appelés « banquettes » (Molinier & Picard, 1953 ; Picard, 1965).

D'un point de vue écologique, la communauté scientifique s'accorde à dire que ces banquettes limitent l'érosion des plages lors des tempêtes (Boudouresque & Meinesz, 1982 ; De Falco *et al.*, 2006). De plus, la présence de ces banquettes traduit une bonne vitalité des herbiers de Posidonies et une bonne qualité de l'eau (Boudouresque *et al.*, 2006).

D'un point de vue économique, les banquettes de Posidonie posent problème car elles peuvent constituer des nuisances (visuelles, sanitaires et olfactives) pour les utilisateurs de la plage (Boudouresque & Meinesz, 1982 ; Mateo *et al.*, 2003) et réduire la valeur touristique de la plage (Mateo *et al.*, 2003). Or, le littoral de la région PACA attire plus de 35 millions de touristes par an et ce tourisme balnéaire représente un intérêt économique très important.

De nombreuses collectivités sont donc obligées de retirer les banquettes sur les plages d'intérêt touristique-balnéaire (Mateo *et al.*, 2003 ; Duarte, 2004). Les feuilles mortes sont soit transportées (et éventuellement enterrées) dans des décharges, soit mises en tas dans des zones voisines des plages, soit encore ré-immersées en mer. Quelque soit le traitement, le coût engagé par certaines communes peut être conséquent (Cancemi & Buron, 2008).

Ainsi, selon le guide RAMOGE (2006) pour la préservation et la conservation des herbiers à *Posidonia oceanica*, ces retraits font que, dans une grande partie de la Méditerranée Occidentale où le tourisme balnéaire représente un intérêt économique important, les banquettes sont devenues rares.

En 2010 et 2011, le Conseil Scientifique des Iles de Lérins (CSIL) et CREOCEAN ont réalisé un bilan sur la gestion de ces banquettes dans chaque commune des départements littoraux de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur concernée. Ce bilan a consisté en un état des lieux des études réalisées et des pratiques employées.

Il est composé de trois phases :

- Bilan scientifique et réglementaire concernant l'herbier de Posidonie,
- Enquêtes auprès des communes littorales,
- Établissement d'un bilan des pratiques des gestionnaires
- Analyse multicritères des solutions de traitements.

2 - BILAN SCIENTIFIQUE ET REGLEMENTAIRE

2.1 - Contexte écologique

2.1.1 - Biologie et écologie

2.1.1.1 - La plante

La Posidonie (*Posidonia oceanica*) est une magnoliophyte marine endémique de la Méditerranée.

Elle se compose d'un réseau de rhizomes généralement enfouis dans le sédiment sur lesquels poussent des groupes de 4 à 8 feuilles nommés faisceaux. Ces feuilles sont d'une largeur légèrement inférieure au centimètre et d'une longueur comprise entre 20 à 80 cm (Figure 1). Des rhizomes part un réseau racinaire pouvant descendre profondément dans le sédiment.

Il existe deux typologies de rhizomes que l'on distingue par leur mode de croissance :

- Les rhizomes plagiotropes qui poussent de façon horizontale et permettent à la plante de coloniser de nouveaux espaces,
- Les rhizomes orthotropes qui poussent à la verticale et permettent à la plante d'éviter son enfouissement dans le sédiment.

L'enchevêtrement de rhizomes et de racines enfouis dans le sédiment est nommé matte. Elle est imputrescible et reste en place après la mort de l'herbier. Elle forme alors la matte morte. Cette formation est l'une des particularités de la Posidonie.

2.1.1.2 - Ecologie

La Posidonie forme de grandes prairies sous marines que l'on nomme communément « herbiers » (Figure 2). Ces herbiers sont généralement présents sur fonds meubles, depuis la surface jusqu'à environ 40 m de profondeur. Leur répartition est fortement liée à la luminosité et à l'hydrodynamisme de la zone.

Cette plante craint les variations de salinité, c'est une espèce sténohaline, ce qui explique son absence à l'embouchure des fleuves, dans les étangs d'eaux saumâtres et au niveau des résurgences d'eau douce. En ce qui concerne la température, la Posidonie semble supporter de fortes amplitudes, si toutefois celles-ci restent exceptionnelles.

Posidonia oceanica craint un hydrodynamisme puissant. Les tempêtes et les trop forts courants peuvent provoquer l'arrachage des faisceaux et un déchaussement de la matre et donc la fragilisation de l'herbier.

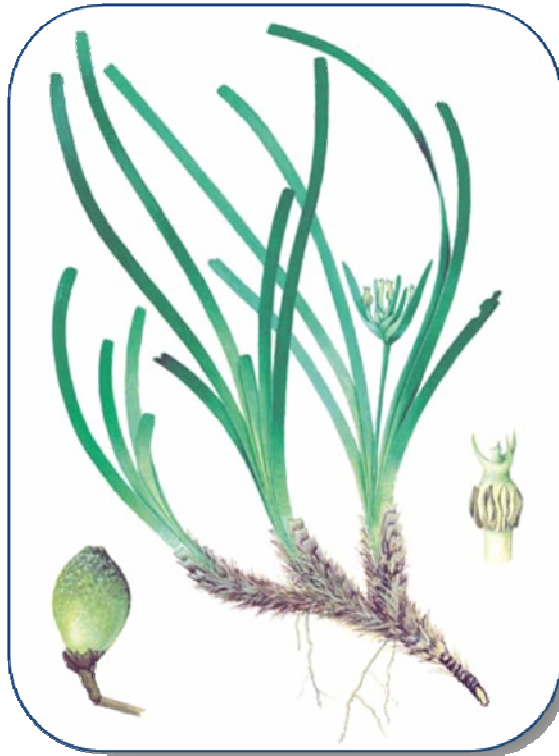


Figure 1 - La Posidonie



Figure 2 - Herbier de Posidonie

2.1.1.3 - Rôle de l'herbier de Posidonie

L'herbier à *Posidonia oceanica* possède un rôle écologique et économique très important en Méditerranée :

- En tant que **pôle de biodiversité** puisque 20 à 25% des espèces animales et végétales connues de la Méditerranée y ont été observées ;
- L'écosystème de l'herbier a une **production primaire** très importante composée à la fois par celle de la plante elle-même et par celle des nombreux épiphytes fixés sur les feuilles ;
- La Posidonie a un rôle très important dans les **équilibres hydro sédimentaires des systèmes littoraux**. Les herbiers forment des barrières végétales qui piègent le sédiment au niveau de la matte, provoquent la sédimentation des particules en suspension dans la masse d'eau et atténuent l'hydrodynamisme ;
- L'herbier constitue également une **zone de frayère et de nurseries** pour de nombreuses espèces, en particulier pour des espèces de poissons d'intérêt économique ;
- L'herbier est utilisé en tant qu'**indicateur de la qualité des masses d'eau côtières** dans la Directive Cadre Eau (DCE), mais il s'agit également d'un indicateur de l'impact des aménagements sur le littoral.

2.1.2 - Les banquettes de Posidonie

2.1.2.1 - Formation des banquettes

La formation et la chute des feuilles de Posidonie s'effectuent toute l'année, mais l'abscission s'accélère en automne (Boudouresque *et al.*, 2006 ; Pergent & Pergent-Martini, 1991). Les feuilles de *Posidonia oceanica* ont une durée de vie d'environ 5 à 8 mois. Passé ce délai, le limbe des feuilles dégénère et se détache des rhizomes. Ces feuilles mortes se déposent généralement dans l'herbier ou dans des zones d'accrétion proches pour y former une litière.

Cette litière peut être exportée vers les écosystèmes profonds (Boudouresque et Meinesz, 1982) ou vers le littoral. Lors des tempêtes d'automne, ces litières sont entraînées par les courants et peuvent former des dépôts considérables sur les plages (Boudouresque et Meinesz, 1982). Ces accumulations de banquettes représentent en Espagne, 18 à 500 kg de matière sèche par mètre de côte (Mateo *et al.*, 2003).

La dynamique de dépôts de ces banquettes est très complexe et peu étudiée. Ces banquettes sont soumises à une alternance de cycle d'accumulation et d'érosion en lien avec les conditions

météorologiques et la dynamique de transport des feuilles (Simeone, 2008 ; Cancemi et Buron, 2008, Mateo *et al.*, 2003).

Le dépôt de cette litière est uniquement lié à l'action des vagues et des courants. Mais en général, la formation des banquettes est favorisée en automne quand le stock de litière dans l'herbier est maximal et quand les vents commencent à s'intensifier en octobre et en avril.

L'accumulation des feuilles s'effectue surtout dans la phase finale d'une tempête, lorsque l'intensité de la houle diminue progressivement. En effet, il faut qu'il y ait suffisamment d'énergie pour permettre le transport des feuilles sur la plage, mais pas trop pour que celles-ci se déposent (Cancemi et Buron, 2008). Il a été observé que les plages où les dépôts sont les plus importants sont généralement des plages de faible énergie (De Falco *et al.*, 2008).

La persistance des banquettes est due à des conditions favorables de conservation des dépôts végétaux. La réduction des espaces d'air et l'accroissement de la compacité de la banquette augmentent sa résistance face aux vagues et ralentissent la décomposition aérobie des feuilles (Mateo *et al.*, 2003).



Figure 3 - Enchevêtrement de feuilles de *P. oceanica* formant les banquettes

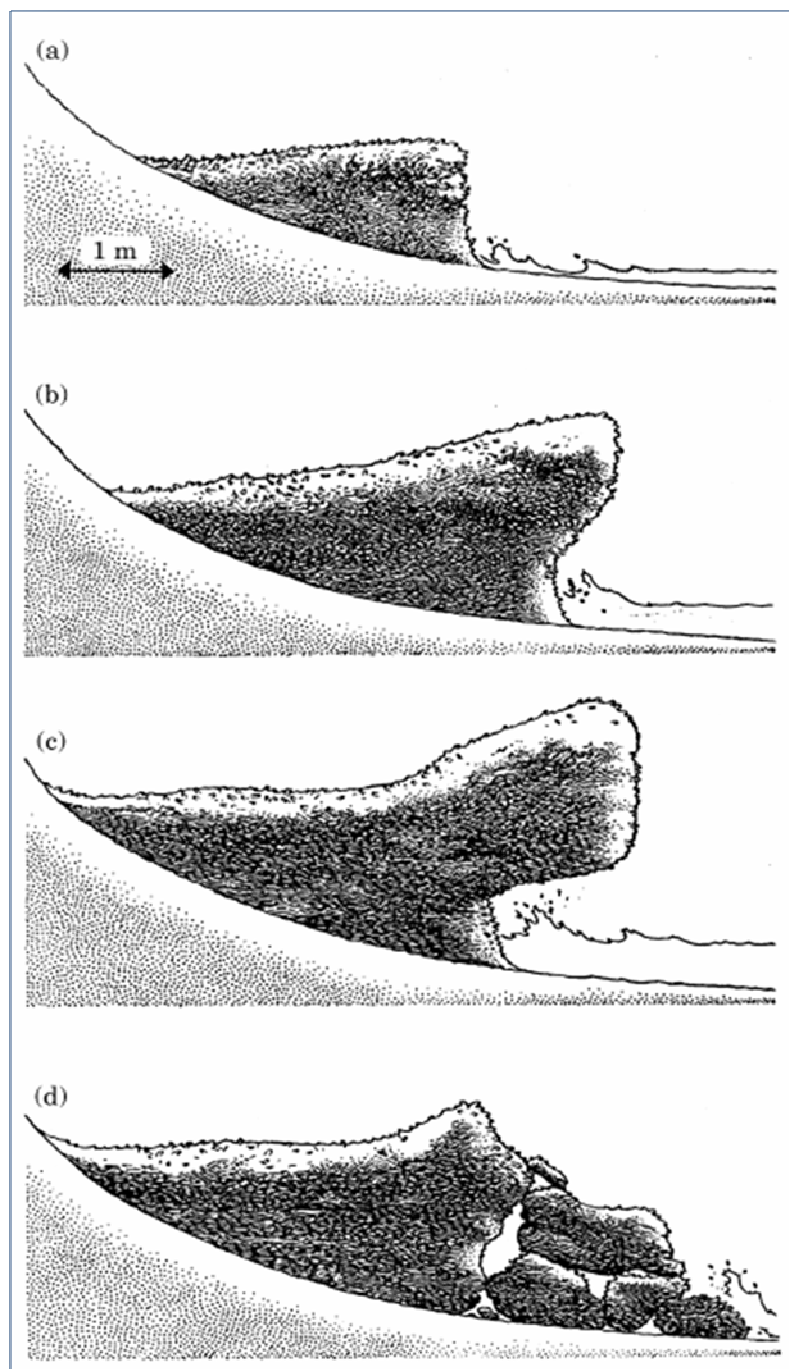


Figure 4 - Cycles accumulation / érosion subis par les banquettes de Posidonie (d'après Mateo et al., 2003)

(a) Première accumulation ; (b) gain en taille et début d'érosion par les vagues

(c) Taille maximale atteinte ; (d) destruction d'une partie de la banquette sous l'action des vagues.

2.1.2.2 - Composition des banquettes de Posidonie

Les banquettes de Posidonie sont composées en majorité de résidus de feuilles et d'écaillés de rhizomes à différents stades de dégradation. La quantité de rhizomes reste tout de même négligeable. On peut aussi trouver des aegagropiles qui sont des agglutinations de fibres de Posidonie autour d'un fragment de rhizomes. Elles sont formées par le va-et-vient de l'eau sur les petits fonds sableux.

La composition des banquettes varie suivant les saisons, l'hydrodynamisme et les plages où les feuilles s'échouent (Jeudy De Grissac et Audoly, 1985).

Ces formations présentent une teneur en eau comprise entre 30 et 90 % de la partie supérieure de la banquette (exposée au soleil et aux vents), à sa partie inférieure (Jeudy De Grissac et Audoly, 1985).

Mais ces banquettes contiennent également une partie sédimentaire (sable) estimée entre 20 à 80 kg/m³ de banquette en Sardaigne et en moyenne de 54 kg/m³ sur les plages de la réserve Naturelle des Bouches de Bonifaccio (Cancemi et Buron, 2008). Cette concentration en sédiment est toujours plus importante dans la partie supérieure de la plage (fond) que sur le devant (Simeone *et al.*, 2008).

2.1.2.3 - Rôle des banquettes de Posidonie

Pendant l'hiver, période de mauvaises conditions météorologiques, les banquettes ont un rôle de protection du trait de côte. En effet, présentes sur le front de mer, elles subissent l'érosion et sont emportées lors des épisodes de forte houle (Boudouresque *et al.*, 2006 ; Matéo *et al.*, 2003). Grâce à ce processus, une partie de l'énergie des vagues et de la houle est dissipée par la mobilisation des feuilles, ce qui limite le transport des sédiments de la plage et donc son érosion (Boudouresque *et al.*, 2006 ; Cancemi et Buron, 2008).

De plus, la présence des banquettes sur les plages favorise le piégeage des particules sédimentaires lors de leur transport par les vagues. Ces particules se déposent dans les fibres de la banquette, ce qui contribue encore au maintien de la plage (Cancemi et Buron, 2008).

Outre son rôle pour la protection du trait de côte, les banquettes constituent des apports importants en terme de matière organique et de nutriments. Ces apports constituent la base du réseau trophique des invertébrés détritvires présents sur les plages (Duarte, 2004).

2.2 - Contexte réglementaire

Les banquettes de Posidonie et leur gestion se situent dans un carrefour réglementaire où se mêle la protection de l'environnement, la réglementation des zones de baignade et le pouvoir des communes. Afin de mieux comprendre l'enchevêtrement des réglementations qui s'appliquent sur le trait de côte, une synthèse est nécessaire.

2.2.1 - Etendue de la protection de l'espèce

2.2.1.1 - Protection internationale

- **Directive européenne « Habitats » (1992) :**

L'herbier de Posidonie est mentionné dans l'annexe I de la **Directive Habitat n°92/43/CEE**. Il y est cité comme un habitat d'intérêt communautaire prioritaire nécessitant la création d'une zone spéciale de conservation. Selon la typologie Natura, les banquettes de Posidonie appartiennent à cet habitat élémentaire (code Natura 1120-1).

- **Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (1979, modifiée en 1996).**

L'espèce *Posidonia oceanica* est citée dans l'annexe I de la Convention en tant qu'espèce végétale strictement protégée. La Convention de Berne précise que les États membres doivent en tenir compte dans leurs politiques pour éviter ou réduire sa détérioration.

- **Convention de Barcelone (1976, modifiée en 1995)**

Cette Convention est l'outil juridique du Plan d'Action pour la Méditerranée lancé par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Dans le protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées d'Importance Méditerranéennes, la Posidonie figure dans l'annexe II qui liste les espèces en danger ou menacées.

2.2.1.2 - Protection nationale

- **Code de l'environnement, article L.411-1.2**

« sont interdits : (...) la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat (...). »

- **L'arrêté interministériel du 19 Juillet 1988**

Il fixe la liste des espèces végétales marines protégées : *« il est interdit en tout temps et sur tout le territoire national de détruire, de colporter, de mettre en vente, de vendre ou d'acheter et d'utiliser tout ou partie des spécimens sauvages des espèces ci-après énumérées (...) : Posidonia oceanica ».*

- **La loi du 3 Janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral ou « Loi Littoral ».**

La loi permet de préserver des « *milieux nécessaires au maintien des équilibres écologiques* ». Leur liste est fixée par décret. Cette loi offre la possibilité de protéger l'herbier de Posidonie, mais ne la généralise pas à toutes les situations et tous les espaces.

- **Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel**

Pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, en tant qu'habitat marin Natura 2000, le Conseil Supérieur Régional de la Protection de la Nature (CRSPN) a classé l'herbier à Posidonie à enjeu **très fort** pour son niveau de priorité régionale de conservation au motif que c'est un habitat fragile (de faible résistance), qu'il a une faible résilience (habitat qui ne repousse pas ou extrêmement lentement). Les banquettes de Posidonie font partie du cycle de vie de cet habitat, elles alimentent en matière organique la Méditerranée et abritent des espèces rares et menacées.

En outre, quatre habitats marins Natura 2000 élémentaires qui font partie de l'habitat générique « replats boueux ou sables exondés à marée basse (1140) » ont été jugés à **enjeu fort** à partir du moment où ils comportent des laisses de mer sur un linéaire important, accessible aux engins de nettoyage. Il s'agit des sables supra littoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide (1140-7), des laisses à dessiccation lente (1140-8), des sables médiolittoraux (1140-9) et des sédiments détritiques médiolittoraux (1140-10). Après validation des scientifiques des CRSPN, il est vraisemblable que les banquettes de Posidonie soient considérées comme à **enjeu fort**.

2.2.1.3 - Dérogations possibles

Pour des raisons de nature économique et malgré toutes ces interdictions, des dérogations aux interdictions 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1 peuvent être accordées aux communes qui procèdent à l'enlèvement des banquettes de Posidonie, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien dans un état de conservation favorable des populations, des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

1. Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
2. Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
3. Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

4. A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

5. Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ; »

Trois conditions doivent donc être réunies pour qu'une dérogation puisse être accordée :

- que l'on se situe dans l'un des 5 cas listés ci-dessus ;
- qu'il n'y ait pas d'autre solution ayant un impact moindre (localisation, variantes, mesures d'évitement et de réduction, choix des méthodes...) ;
- que les opérations ne portent pas atteinte à l'état de conservation de l'espèce concernée.

Ces dérogations définies au 4^o de l'article L.411-2 sont accordées par le préfet du département du lieu de l'opération après avis du CNPN (Conseil National de Protection de la Nature) et instruction du dossier par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) ou la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM), selon les cas de figure. La demande de dérogation est valable pour un projet (d'aménagement ou à vocation scientifique). Pour des raisons scientifiques cette dérogation peut être pluri-annuelle et doit être accompagnée d'une étude spécifique qui permettra de juger si l'opération porte atteinte ou non à l'état de conservation de l'espèce concernée. Pour un projet d'aménagement, la demande de dérogation doit être renouvelée tous les ans et être accompagnée d'une étude d'impact effectuée par un bureau d'étude. Par ailleurs, une dérogation ne peut être délivrée de façon générale et absolue sur l'ensemble d'un territoire et elle l'est seulement pour une durée déterminée. Enfin, cette demande de dérogation doit être assortie de mesures compensatoires, en l'occurrence, de moyens alternatifs en vue de la protection du littoral sableux contre l'érosion.

La demande de dérogation est donc une procédure extrêmement longue, administrativement très lourde et coûteuse pour la commune qui doit étayer sa demande par une étude produite par un bureau d'étude. Dans la pratique, ces dérogations ne sont pas utilisées par les communes littorales qui compte tenu des enjeux économiques liés au tourisme, procèdent à l'enlèvement des banquettes de Posidonie, enlèvement accepté et toléré.

Lorsque le site est classé Natura 2000, les projets susceptibles d'affecter de façon notable le site, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site.

L'évaluation des incidences est une étude :

- ciblée sur les habitats naturels et espèces pour lesquels les sites Natura 2000 ont été créés.

- proportionnée à la nature et à l'importance des incidences potentielles du projet.

Les projets pourront être autorisés si l'évaluation des incidences démontre que les enjeux de conservation des sites Natura 2000 ne sont pas menacés. Dans le cas contraire, les projets ne pourront être autorisés que s'ils répondent à certaines conditions et sous réserve de la mise en œuvre de mesures compensatoires, après information ou avis de la Commission Européenne.

2.2.2 - Le Domaine Public Maritime

Le Domaine Public Maritime (DPM) naturel est constitué du sol et sous-sol de la mer, compris entre la limite haute du rivage, c'est-à-dire celle des plus hautes mers en l'absence de perturbations météorologiques exceptionnelles et la limite ; côté large, de la mer territoriale soit 12 milles en mer. Il est donc déterminé par la simple constatation d'une situation par rapport à des phénomènes naturels et peut donc évoluer au cours du temps.

Les banquettes de Posidonie se trouvent en partie sur le DPM.

Cette zone littorale fait également partie de la zone de pouvoir de la commune littorale qui s'étend du rivage à la limite des eaux, mais également 300 m après celle-ci (Figure 5).

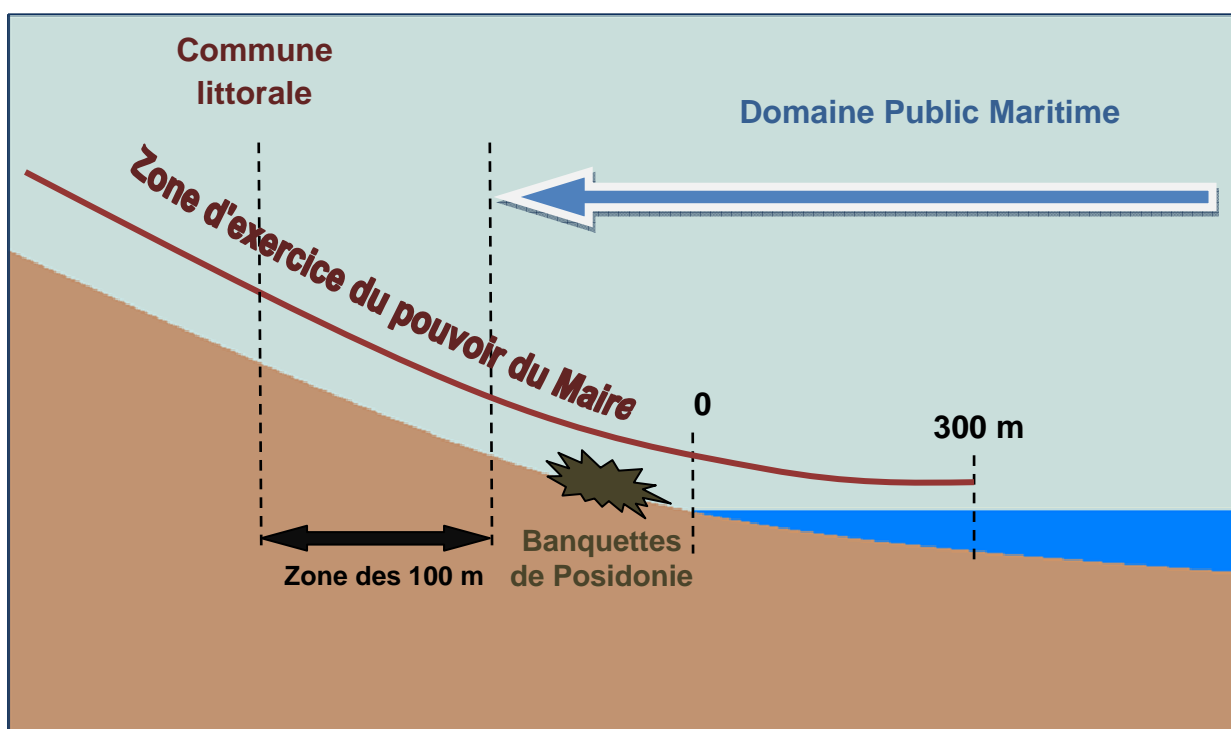


Figure 5 - Le Domaine Public Maritime et le pouvoir du Maire

2.2.3 - Les pouvoirs de la commune sur la zone littorale

Code Général des Collectivités Territoriales, Article L.2212-2 : *«La police municipale a pour objet d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publiques.»*

Code Général des Collectivités Territoriales, Article L.2212-3 : *«La police municipale des communes riveraines de la mer s'exerce sur le rivage de la mer jusqu'à la limite des eaux.»*

Code Général des Collectivités Territoriales, Article L.2213-23 : *«Le maire exerce la police des baignades et des activités nautiques pratiquées à partir du rivage avec des engins de plage et des engins non immatriculés. Cette police s'exerce en mer jusqu'à une limite fixée à 300 mètres à compter de la limite des eaux.»*

Le maire réglemente l'utilisation des aménagements réalisés pour la pratique de ces activités. Il pourvoit d'urgence à toutes les mesures d'assistance et de secours.

Le maire délimite une ou plusieurs zones surveillées dans les parties du littoral présentant une garantie suffisante pour la sécurité des baignades et des activités mentionnées ci-dessus. Il détermine des périodes de surveillance. Hors des zones et des périodes ainsi définies, les baignades et activités nautiques sont pratiquées aux risques et périls des intéressés ».

Le maire a la compétence pour agir sur la zone du littoral jusqu'à 300 m. De part son rôle de police, il se doit d'entretenir cet espace en y assurant le nettoyage au nom de la salubrité et de la sécurité.

2.2.4 - La responsabilité des communes littorales sur les plages

2.2.4.1 - En matière de zone de baignade

Code de la Santé Publique, Article L.1332-1 : *« Toute personne qui procède à l'installation d'une piscine, d'une baignade artificielle ou à l'aménagement d'une baignade, publique ou privée à usage collectif, doit en faire, avant l'ouverture, la déclaration à la mairie du lieu de son implantation.*

Cette déclaration, accompagnée d'un dossier justificatif, comporte l'engagement que l'installation de la piscine ou l'aménagement de la baignade satisfait aux normes d'hygiène et de sécurité fixées par les décrets mentionnés aux articles L. 1332-7 et L. 1332-8.

La commune recense, chaque année, toutes les eaux de baignade au sens des dispositions de l'article L. 1332-2, qu'elles soient aménagées ou non (...). »

Le maire est compétent pour agir sur les lieux où s'accumulent les banquettes, pour autant qu'il délimite cette zone comme étant propice à la baignade. En vertu du code général des collectivités et du code de

la santé publique, il se doit de maintenir cette zone propre, salubre et sûre. Le maire peut être amené à retirer les banquettes de Posidonie pour ces raisons.

Les maires se trouvent donc confrontés à une situation juridique difficile :

- s'ils enlèvent les banquettes, ils s'exposent à un recours administratif mené à leur encontre, de plein droit, par tout citoyen ou toute association de protection de l'environnement ;
- s'ils ne les enlèvent pas, ils s'exposent à voir leur responsabilité pénale engagée en cas d'accident.

2.2.4.2 - En matière de nettoyage des plages

Arrêté du 7 mai 1974 : il précise d'une part, l'interdiction de dépôt de toute nature sur les plages, les zones littorales fréquentées habituellement par le public et les abords des étangs littoraux et plans d'eau faisant partie du domaine public maritime et s'applique par arrêté préfectoral. D'autre part, l'interdiction de stationnement sur les plages et dans les zones littorales pendant les périodes de fréquentation.

La responsabilité des communes littorales dans le nettoyage des plages est encadrée par la **Circulaire du 14 mai 1974** et s'applique aux parties des plages et zones littorales fréquentées par le public.

Un arrêté municipal doit fixer la périodicité du ramassage des déchets solides rejetés par la mer. Ces opérations doivent être effectuées, dans la mesure du possible, en dehors des heures de grande fréquentation. Les déchets collectés doivent être traités comme des déchets ménagers.

Au regard de la loi, les banquettes de Posidonie ne sont pas considérées comme des déchets ménagers et donc leur traitement doit être différent. Elles doivent être séparées des macro-déchets rejetés par la mer pour que seule la partie macro déchets soit traitée comme précisé dans **l'article L2224-1 et les suivants du Code Général des Collectivités Territoriales**.

2.3 - Bilan des études sur la gestion des banquettes de Posidonie

Depuis quelques années, les régions, les communes, les établissements publics nationaux réalisent des études sur les banquettes de Posidonie (ou laisse de mer). Les raisons de ces études sont variables : intérêt écologique des banquettes, protection du trait de côte, impact économique et coût de traitement...Le but étant de mettre en place une gestion raisonnée des banquettes afin de concilier les besoins des usagers des plages, la protection de l'environnement et la lutte contre l'érosion des côtes. La Posidonie étant présente sur l'ensemble de la Méditerranée occidentale, le recensement des études concerne la France, mais également d'autres pays méditerranéens.

2.3.1 - En France

En 2003, le Conservatoire du Littoral a été missionné pour faire une étude sur le nettoyage des plages et des laisses de mer au niveau national. Dans ce projet, une étude diagnostique des situations actuelles rencontrées sur le littoral français a été menée afin de connaître la politique vis-à-vis du nettoyage des plages et la gestion des laisses de mer (Mourthé, 2004). Pour cela, un guide d'entretien a été élaboré et six sites répartis sur l'ensemble de la façade maritime ont été étudiés. Deux de ces sites se trouvent en région PACA : à Hyères et à Cavalaire sur Mer.

En Corse, les plages régressent et cela menace directement les activités touristiques de l'île. La DREAL Corse a réalisé en 2008 une note d'information générale sur la gestion des banquettes de Posidonie destinée aux communes littorales (Pasqualini, 2008). Cette note a pour ambition de permettre, d'une part, de sécuriser les décisions relatives à la gestion des plages et d'autre part de choisir les moyens techniques les plus à même de concilier les missions de service public et la protection de l'environnement. La DREAL a également mené une enquête de terrain afin d'obtenir des informations concernant la situation des banquettes dans les différentes communes littorales (Cancemi et Buron, 2008).

En 2009, la commune de Six-Fours les Plages (Var) constatant le budget important affecté au nettoyage des plages (environ 485 000 €/an) a décidé de revoir sa gestion des banquettes en considérant les aspects économiques et environnementaux (MerTerre, 2009). A ce jour, la commune n'a pas été en mesure d'appliquer les recommandations faites lors de cette étude. En effet, elles ne correspondent pas aux priorités de la commune en matière de tourisme.

2.3.2 - En Italie

En 2006, le Ministère italien de l'environnement et de la protection du territoire et de la mer reconnaissant l'importance des banquettes de Posidonie mais aussi leurs inconvénients, a donné aux régions côtières des indications générales inhérentes aux solutions et modalités à adopter pour gérer les banquettes, sans que cela ne crée de conflits avec les usagers de la plage (Circulaire n°8123/2003). Prenant acte de cette circulaire ministérielle, la province de Livourne (Toscane) a établi des lignes directrices pour la bonne gestion des banquettes de Posidonie situées sur les plages d'intérêt touristique-balnéaire (Bartoletti *et al.*, 2006).

La Sardaigne est soumise à une forte augmentation des phénomènes d'érosion en lien avec l'augmentation des activités humaines sur son littoral. Afin d'identifier l'impact des opérations d'enlèvement des banquettes de Posidonie sur la stabilité des littoraux sableux, un projet nommé ARENA (impAtto della Rimozione dei banchEtti di posidoNia sulla stabilità degli Arenali) a été lancé par le Ministère de l'éducation et de la recherche (De Falco *et al.*, 2006). Ce projet a permis, entre autre, d'établir un état des lieux de la gestion des banquettes de Posidonie sur le littoral sarde à la suite duquel des préconisations ont été faites pour minimiser l'impact des opérations d'enlèvement.

2.3.3 - En Tunisie

En 2008, l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL) a missionné un groupement de bureaux d'études afin d'analyser le phénomène de formation de banquettes de Posidonie sur les plages tunisiennes en vue d'en évaluer l'ampleur et de mettre en place des méthodes de gestion qui tiennent compte des besoins des divers utilisateurs des plages sans toutefois porter atteinte au milieu naturel. (Okianos et Geomatix, 2008).

La première phase de l'étude a été consacrée à l'inventaire des banquettes le long des plages et à l'analyse des causes naturelles et anthropiques à l'origine de leur accumulation massive à certains endroits de la côte.

La deuxième phase de l'étude a été consacrée à la gestion des banquettes sur la base de l'analyse des techniques disponibles, de l'examen de leur adaptation aux spécificités des plages touchées par ce phénomène. Elle examine également, les possibilités de valorisation des banquettes (compost, insecticide, combustible chaudières, isolant...).

2.3.4 - Projet POSIDuNE

Le sous projet POSIDuNE est un projet pluridisciplinaire qui regroupe des organismes et des institutions de recherche étudiant les systèmes naturels de défense des côtes : les dunes et les herbiers de *Posidonia oceanica*.

Le but du projet est d'évaluer l'efficacité des techniques "innovantes" d'intervention sur les plages. La problématique des déchets naturels sur les plages est abordée et plus particulièrement l'utilisation de biomasses de plage provenant des prairies de phanérogames marines pour le renforcement des dunes littorales et la lutte contre l'érosion du trait de côte.

Les aspects liés à la gestion des biomasses végétales de plage ont été particulièrement étudiés. Cette biomasse peut être réutilisée pour le ré-ensablement des plages et la restauration des dunes. Cette utilisation, en plus de limiter les apports de sable, permet de fertiliser le sédiment et de favoriser l'installation de végétation et donc de stabiliser le cordon littoral.

Des expérimentations d'ingénierie naturaliste ont été menées sur les côtes italiennes. Des ouvrages de restauration et de reconstruction du cordon dunaire ont été créés à l'aide de récupération de matériaux échoués. Le pied de dune, particulièrement soumis à la houle et à l'érosion, a été renforcé à l'aide d'un mélange de feuilles de *Posidonia oceanica* et de sable. Les résultats ne sont pas encore connus, mais un suivi a été mis en place. Il permettra de mettre en évidence les meilleurs résultats obtenus en termes de réduction de l'érosion superficielle et de capacité à favoriser la végétalisation du site.

3 - ENQUETE AUPRES DES COMMUNES LITTORALES

Afin de réaliser un état des lieux des pratiques de gestion des communes littorales, une enquête a été réalisée auprès des municipalités côtières de l'ensemble de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Cette enquête a été réalisée par le biais d'un questionnaire suivi d'entretiens avec les personnes qui traitent de la problématique au sein de la commune.

3.1 - Cadre géographique de l'enquête

La zone d'étude (Figure 6) concerne l'ensemble de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Elle compte 56 communes littorales :

- 13 communes littorales dans les Bouches-du-Rhône,
- 27 communes littorales dans le Var,
- 16 communes littorales dans les Alpes-Maritimes.

Le littoral de la région PACA s'étend sur environ 839 km et le nombre de plages publiques est approximativement de 390. La présente étude concerne uniquement ces plages publiques.

3.2 - Élaboration du questionnaire

Le questionnaire a été élaboré à partir de celui de l'étude de Cancemi et Buron en 2008 (Annexe I).

Il comporte trois parties :

- une première qui concerne la politique de gestion de la commune, nommée ci après « partie gestion »,
- une seconde partie qui traite des plages, nommée ci après « partie plage »
- une troisième partie constituée d'une carte permettant de positionner précisément les plages concernées par la problématique des banquettes de Posidonie.

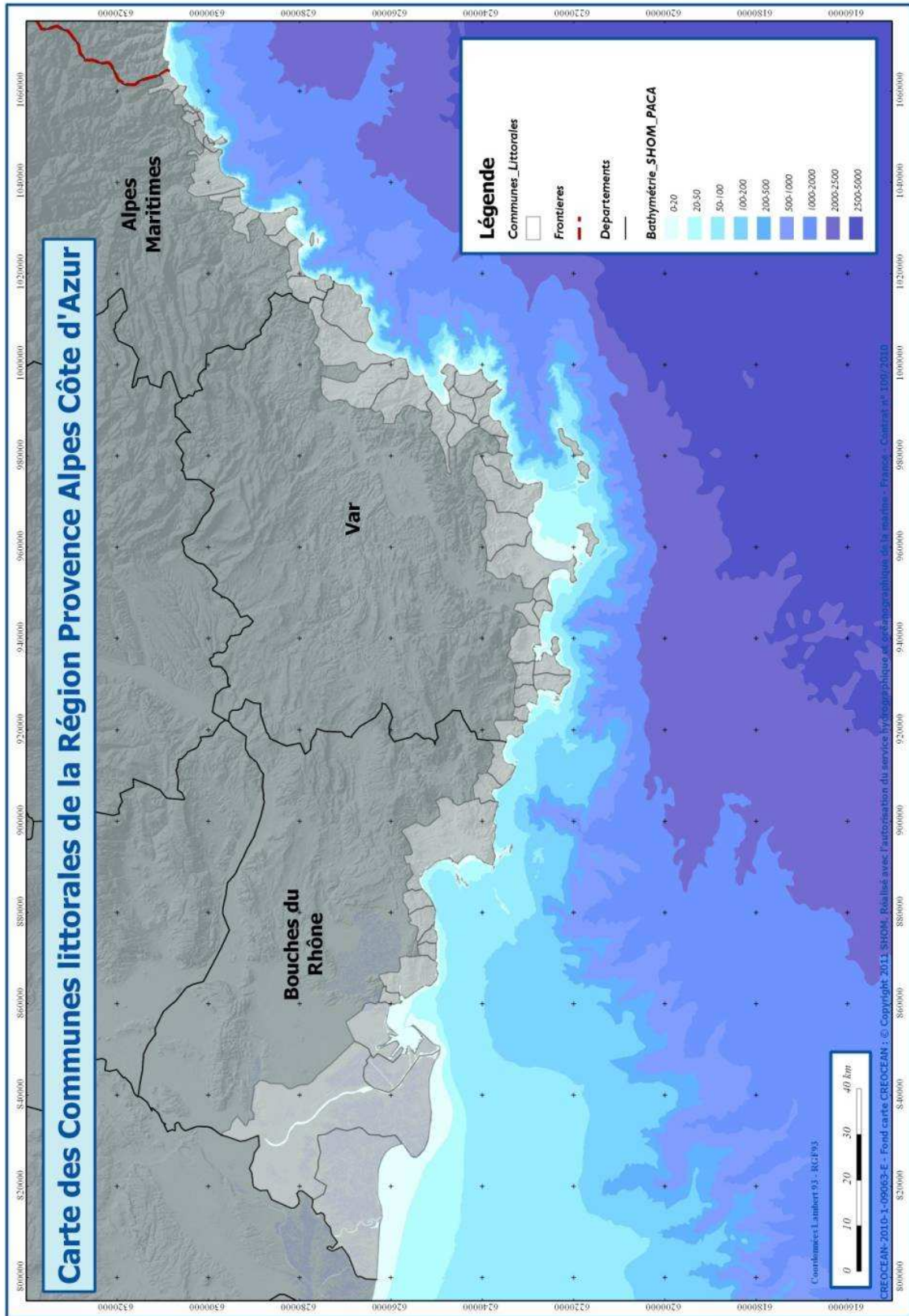


Figure 6 - Carte des communes littorales de la région PACA

3.2.1 - La partie « Gestion » du questionnaire

Cette partie fait référence à la gestion des banquettes par la commune. Le but est d'obtenir un maximum d'informations sur :

- La perception des banquettes par le gestionnaire,
- Les pratiques d'enlèvement ou de non enlèvement de ces banquettes sur la commune,
- La communication et la sensibilisation des usagers de la plage,
- La politique de gestion communale des banquettes,
- La connaissance de la législation en vigueur.

Cette partie est à remplir par chaque commune.

3.2.2 - La partie « Plage » du questionnaire

Cette partie cible les plages subissant des accumulations de feuilles de Posidonie. Le but est de caractériser plus spécifiquement les plages en ayant des informations précises sur leur orientation, leur type naturel ou artificiel, le volume de banquette enlevé et son devenir, ainsi que les phénomènes d'érosion, s'ils existent.

Ce questionnaire est à remplir pour chaque plage.

3.3 - Identification des cibles

Le questionnaire a été adressé à un référent « banquettes » identifié au préalable par téléphone. Cette première approche a permis d'informer les communes de la réalisation de cette étude et de connaître celles soumises à la problématique des banquettes.

Pour les communes des Alpes-Maritimes ainsi que celles de Saint-Raphaël et Fréjus interrogées par le Conseil Scientifique des Iles de Lérins (CSIL), les questionnaires ont été remplis directement lors des entretiens.

Pour les autres communes de la région PACA interrogées par CREOCEAN, le questionnaire a fait l'objet d'un envoi par courrier ou par mail, avec une lettre expliquant l'intérêt et le but de l'enquête.

La liste des communes contactées ainsi que les référents banquettes est disponible en Annexe II.

3.4 - Modalités de l'enquête

L'enquête a été menée en deux temps : une première partie a été effectuée en 2010 par le Conseil Scientifique des Iles du Lérins (CSIL) dans les communes des Alpes-Maritimes, de Saint-Raphaël et Fréjus dans le Var, tandis que les autres communes du Var et des Bouches-du-Rhône ont été interrogées en 2011 par CREOCEAN.

3.5 - Difficultés rencontrées

On constate qu'il n'existe pas un interlocuteur unique pour cette problématique au niveau des communes. Certaines communes ont un service environnement qui prend en charge l'aspect de la gestion des banquettes de Posidonie alors que l'aspect technique de l'enlèvement et du nettoyage des plages est délégué à des entreprises privées (marchés publics) ou aux services techniques communaux. Les réponses aux questionnaires sont donc données par plusieurs services en fonction du type d'informations demandés : en général, par l' élu en charge de l'environnement pour les parties gestion et communication et par le Directeur des services techniques et/ou le Directeur du service environnement pour la partie plage.

3.6 - Entretiens

Dans la mesure du possible, des entretiens ont été organisés avec l'ensemble des gestionnaires identifiés. Ces rencontres ont permis dans un premier temps de ré expliquer le but de l'étude et son utilité pour les gestionnaires ; dans un second temps, de compléter les questionnaires directement.

Un compte rendu a été établi pour chaque entretien réalisé.

Les entretiens ont duré environ une heure et se sont déroulés en mai-juin 2010 pour les communes des Alpes-Maritimes ainsi que Fréjus et Saint-Raphaël et en avril-mai 2011 pour le reste des communes de la région PACA.

3.7 - Traitement des résultats

Les données issues du questionnaire ont fait l'objet d'un traitement statistique sous le logiciel Excel.

Les données ont également été compilées dans un Système d'Informations Géographiques sous le logiciel QGis avec les principales données listées ci après :

- Nom de la plage,
- Nom de la commune,
- Département,
- Type de plage,
- Substrat,
- Orientation de la plage,
- Volume de banquette,

- Recouvrement de la plage par les banquettes de Posidonie,
- Présence de phénomène d'érosion,
- Enlèvement,
- Technique d'enlèvement,
- Fréquence de l'enlèvement,
- Date du début de l'enlèvement,
- Coût de l'enlèvement,
- Organisme en charge de l'enlèvement,
- Proportions de macro déchets dans les banquettes,
- Devenir des banquettes enlevées,
- Raison du non enlèvement,
- Devenir des banquettes laissées en place,
- Photo.

4 - BILAN DES PRATIQUES ET DES BESOINS

Le déplacement des rejets naturels issus des herbiers à *Posidonia oceanica*, appelé "banquettes", est une pratique commune sur les rivages méditerranéens, induit par leur fréquentation touristique. Les méthodes d'enlèvement des banquettes de *P. oceanica* ont été analysées dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur pour évaluer quantitativement ce phénomène.

En PACA, 80 km de plages sont concernées par des dépôts de banquettes de Posidonie, soit presque 10% du littoral.

Sur l'ensemble des 56 communes contactées, 40 ont répondu au questionnaire et 147 plages sont concernées par l'accumulation de banquettes de Posidonie sur les plages, soit 37.7 %.

Sur les 56 communes, 12 ne sont pas concernées par des dépôts de banquettes de Posidonie sur leurs plages. Quatre d'entre elles se situent dans les Bouches-du-Rhône (Figure 7), soit à proximité de l'embouchure du Rhône (Arles et Saintes-Maries-de-la-Mer) et ne sont donc pas concernées par la présence d'herbier du fait de la salinité faible, soit leur littoral ne comporte qu'une côte rocheuse moins propice aux dépôts des banquettes (Le Rove et Cassis). Dans le Var, les communes de Toulon et d'Ollioules ne sont pas concernées (Figure 8). Il faut préciser que le littoral de la commune d'Ollioules est très réduit (environ 300 m). Sur les 16 communes des Alpes-Maritimes, seulement 10 sont concernées par les dépôts de feuilles de Posidonie sur leurs plages (Figure 9). Les communes à l'Est du département avec très peu de plages, ainsi que les communes situées près de l'embouchure du fleuve Var ne sont pas concernées par l'accumulation des feuilles mortes de Posidonie (l'herbier de Posidonie ne s'y développe pas à cause de la faible salinité et de l'importante turbidité de l'eau).

Seule la commune de Carqueiranne dans le Var n'a clairement pas souhaité répondre à l'enquête. Trois autres communes n'ont toujours pas répondu à nos sollicitations (Ensuès la Redonne dans les Bouches-du-Rhône, Le Royal-Canadel et Sainte-Maxime dans le Var).

Cette étude a impliqué 34 entretiens avec les gestionnaires communaux des plages. Tous les gestionnaires n'ont pas pu être rencontrés, soit à cause de problèmes de disponibilité, soit en raison du faible intérêt porté par leur commune à cette problématique.

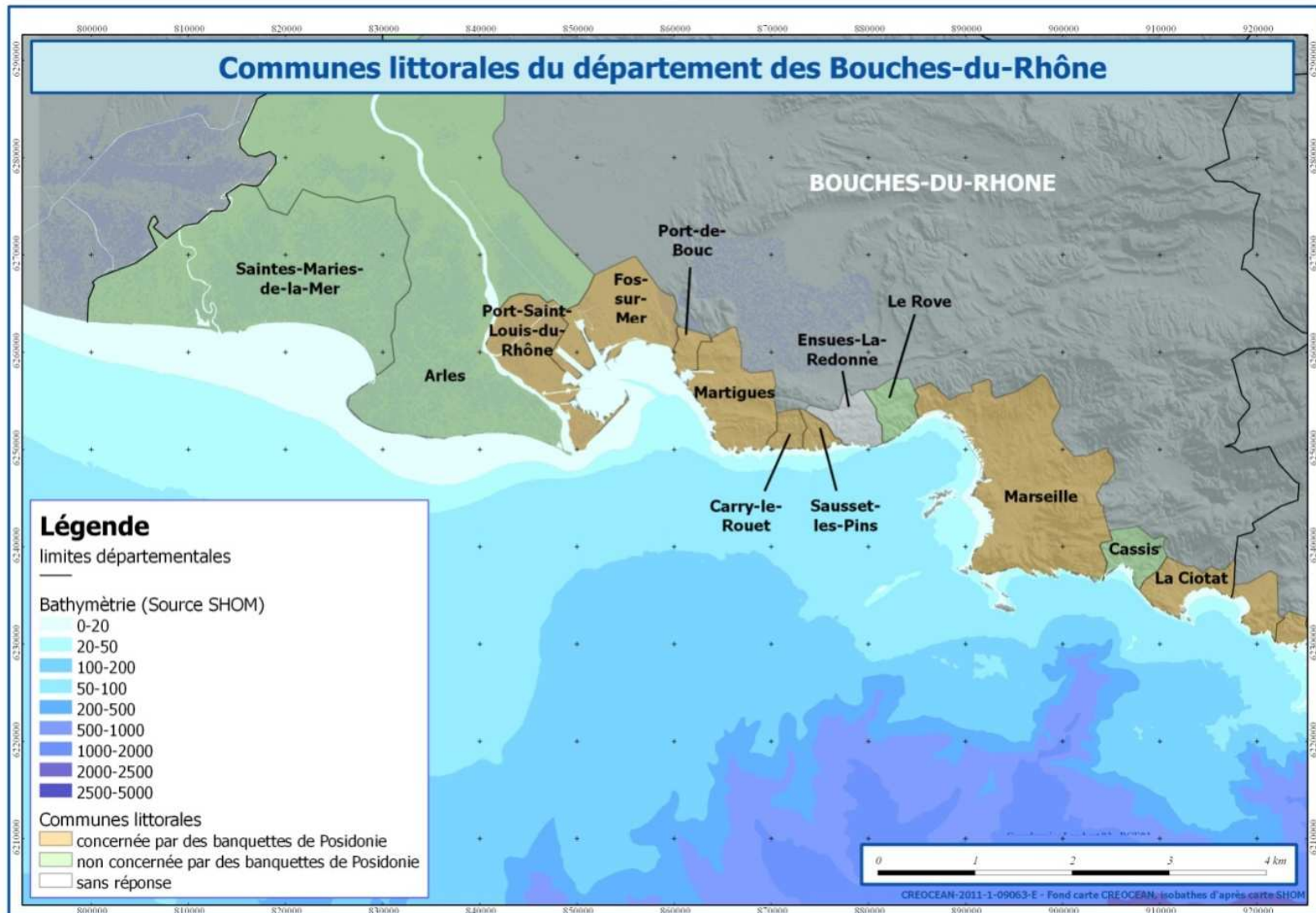


Figure 7 - Communes littorales des Bouches-du-Rhône, concernées ou pas par des dépôts de feuilles de Posidonie

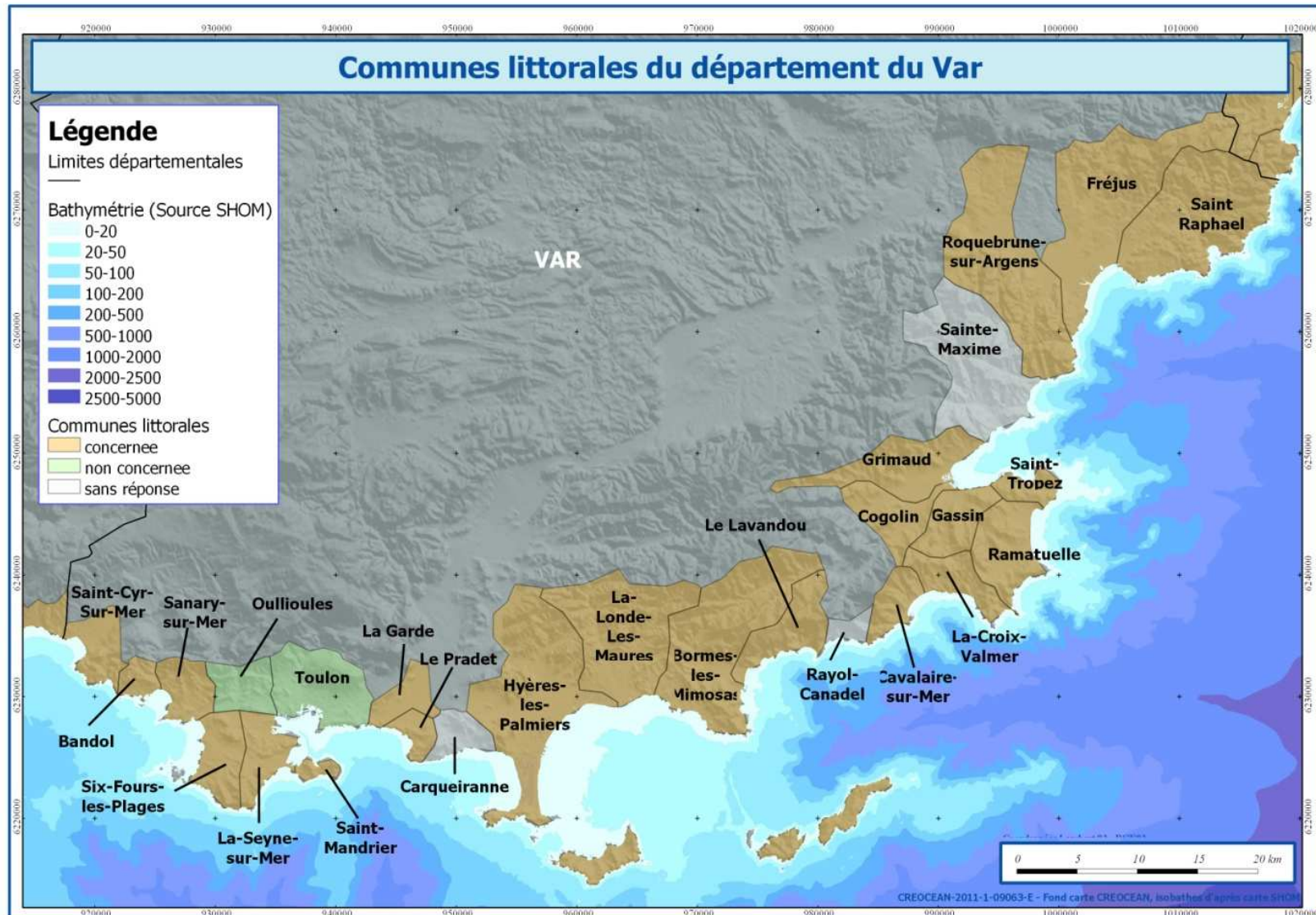


Figure 8 - Communes littorales du Var, concernées ou pas par des dépôts de feuilles de Posidonie

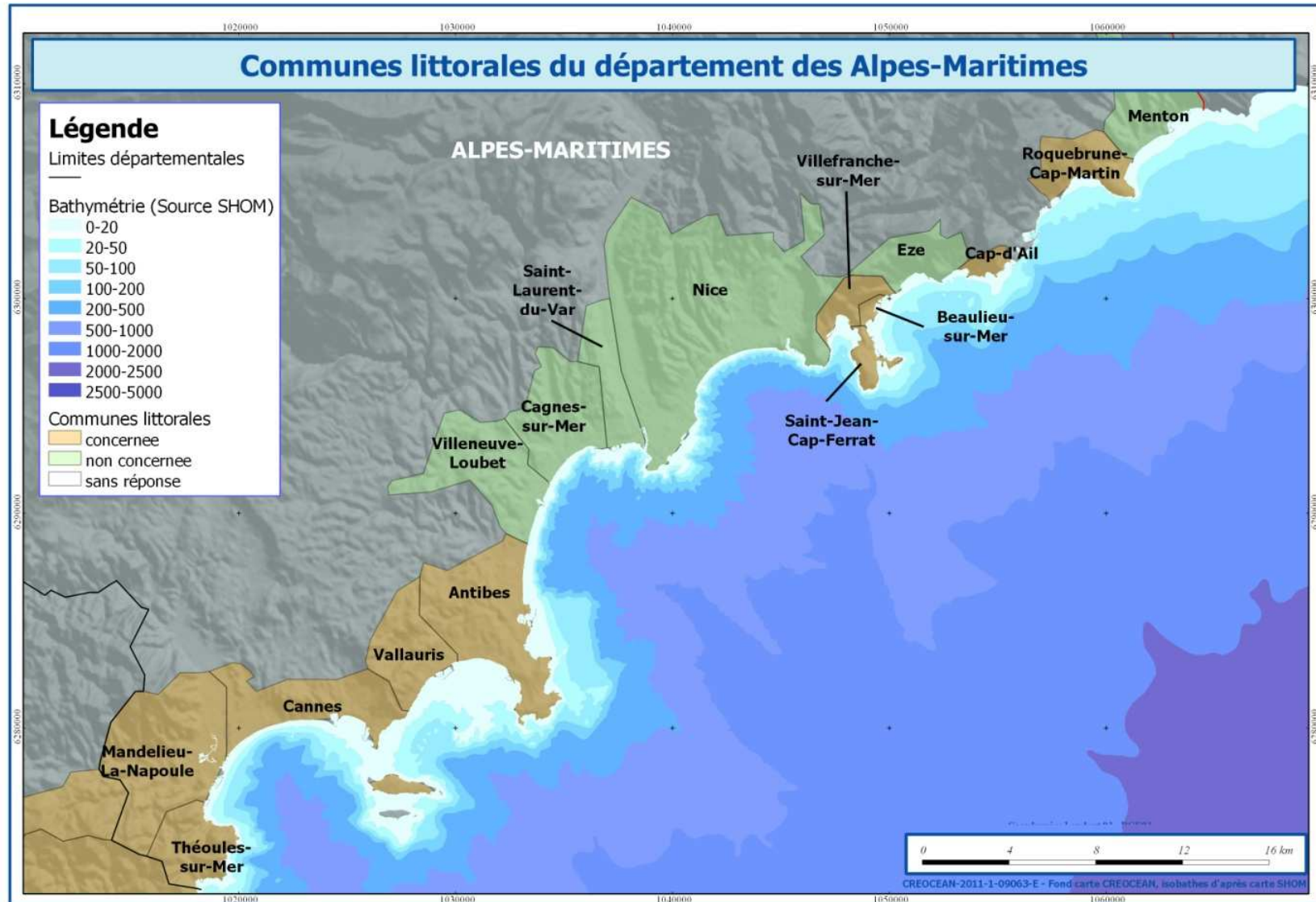


Figure 9 - Communes littorales des Alpes-Maritimes, concernées ou pas par des dépôts de feuilles de Posidonie

4.1 - Perception des banquettes

Sur les 40 gestionnaires enquêtés, 27 sont convaincus de l'utilité des banquettes de Posidonie pour leur rôle de protection contre l'érosion du littoral et donc la protection des plages.

Concernant les nuisances qu'elles soient visuelles, olfactives ou sanitaires, seuls quatre gestionnaires considèrent les banquettes comme responsables de nuisances. Cette perception est en générale très différente pour les usagers de la plage qui considèrent souvent les banquettes comme un déchet sale et mal odorant.

4.2 - Non enlèvement des banquettes

4.2.1 - En région PACA

Sur les 147 plages du littoral de la région PACA concernées par les dépôts de banquettes de Posidonie, 47 (6 BDR, 32 VAR et 9 AM) conservent leurs banquettes toute l'année soit 32 %.

Les raisons du non enlèvement sont variées et sont en général liées à une stratégie écologique de la commune, au fait que cette action ne soit pas nécessaire compte tenu de la faible fréquentation du site ou à son inaccessibilité (Figure 10).

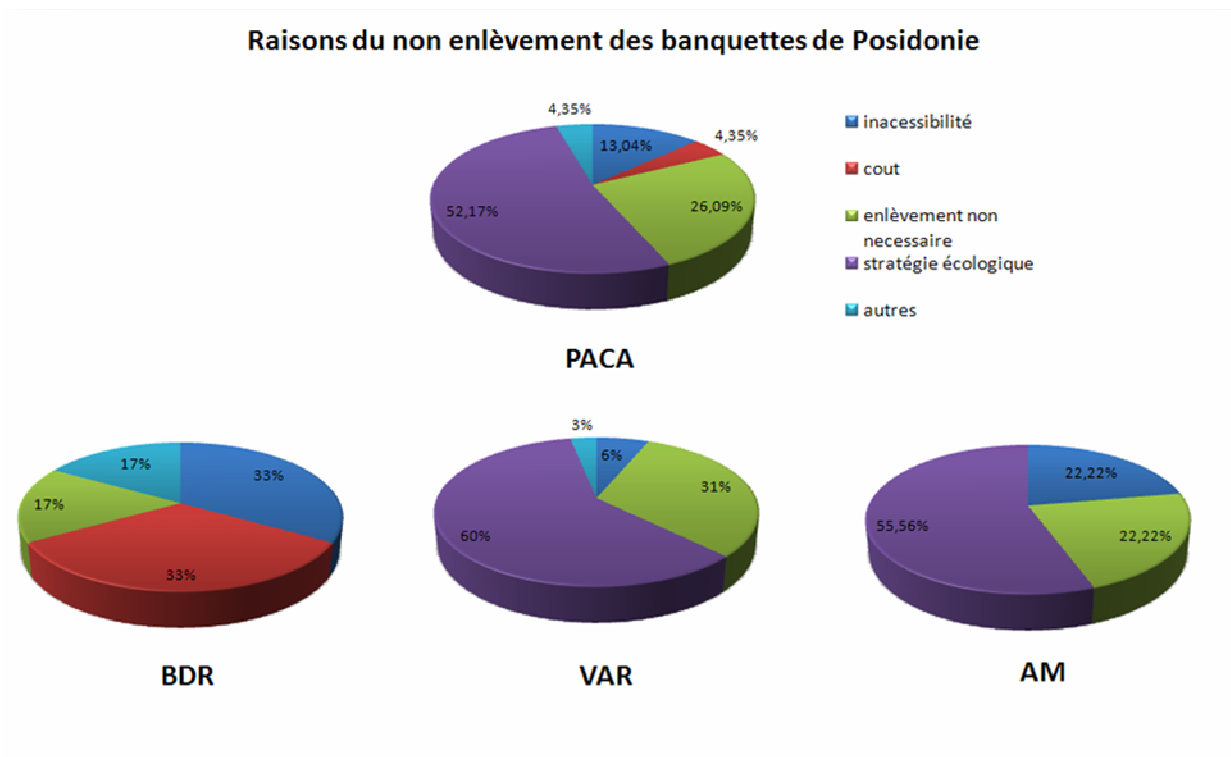


Figure 10 - Raisons du non enlèvement des banquettes de Posidonie

4.2.2 - Dans le département des Bouches-du-Rhône

Avec seulement six plages où les banquettes ne sont pas retirées, le département des Bouches-du-Rhône est celui qui possède le moins de plages laissées au naturel.

Mais ce département est globalement moins concerné par la problématique de la gestion des banquettes de Posidonie. Les raisons du non enlèvement sont principalement liées au coût de celui-ci, ainsi qu'à l'inaccessibilité des sites.

4.2.3 - Dans le département du Var

Avec 32 plages, le département du Var est celui qui possède le plus de plages où les banquettes sont laissées en l'état.

Dans 60% des cas (soit pour 19 plages), le non enlèvement des banquettes de Posidonie correspond à une véritable stratégie écologique de lutte contre l'érosion. Ensuite viennent la non nécessité de l'enlèvement (31%) et l'inaccessibilité de la plage (6%).

Les raisons de coûts n'ont pas été évoquées dans le Var.

4.2.4 - Dans le département des Alpes-Maritimes

Dans les Alpes-Maritimes, seules neuf plages sur 43 sont laissées à l'état naturel.

Les raisons du non enlèvement des banquettes de Posidonie sont majoritairement liées à une stratégie écologique (55,6%) comme dans le Var. Viennent ensuite à parts égales, l'inaccessibilité des sites ainsi que la non nécessité de ces enlèvements.

4.3 - Enlèvement des banquettes

On considère comme enlèvement, toute action faite sur les banquettes qui ne soit pas d'origine naturelle, ce qui intègre donc le fait de les déplacer sur le fond de plage ou de les remettre à la mer.

L'enlèvement des banquettes en région PACA concerne 100 plages, soit 68% des plages où se déposent les banquettes de Posidonie.

plages	nombre	pourcentage
enlèvement	100	68%
non enlèvement	47	32%
total	147	100,00%

Tableau 1 - Enlèvement des banquettes

4.3.1 - Période d'enlèvement

4.3.1.1 - En région PACA

Sur les 40 communes, trois effectuent un enlèvement des banquettes toute l'année (Marseille, La Seyne-sur-Mer et Théoule-sur-Mer). Pour les autres communes, l'enlèvement se pratique à l'approche de la saison estivale afin de préparer la saison touristique, notamment avant les vacances de printemps.

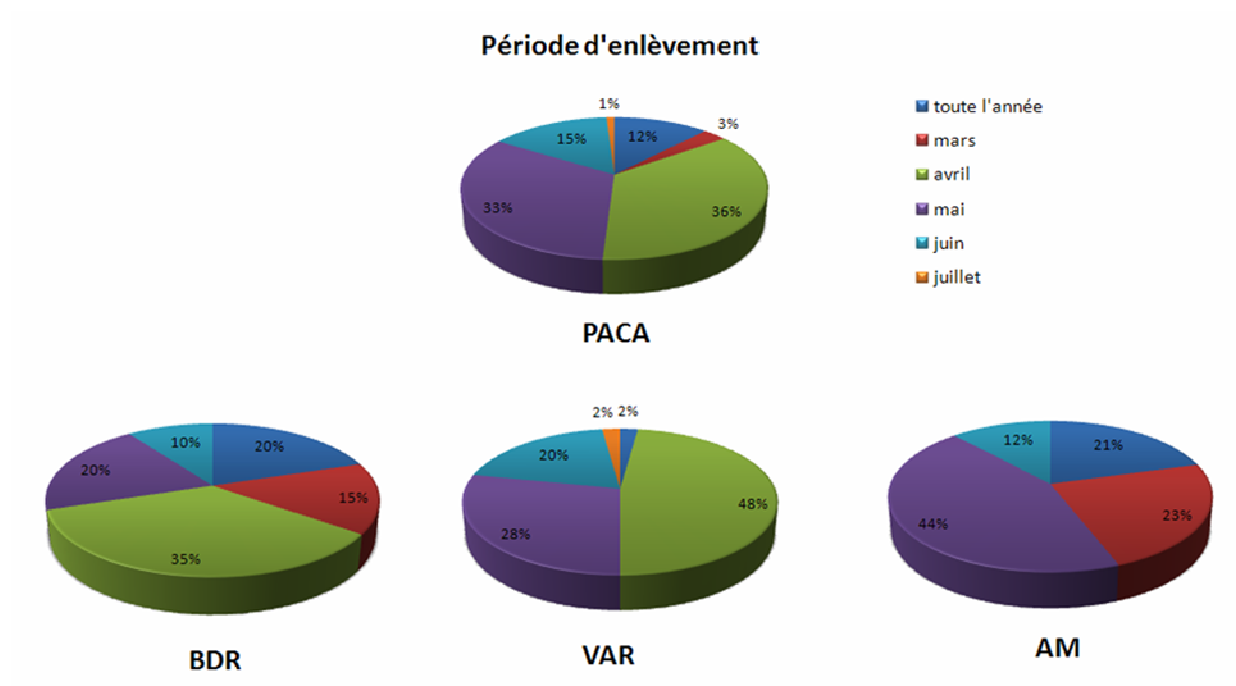


Figure 11 - Période d'enlèvement des banquettes de Posidonie sur les plages

4.3.1.2 - Dans le département des Bouches-du-Rhône

Pour sept plages soit 35 %, l'enlèvement des banquettes de Posidonie se pratique en avril et pour 20 % des plages en mai.

Pour 20% des plages, l'enlèvement est pratiqué tout au long de l'année. Cela vise en particulier les plages de la commune de Marseille, concernées par des apports réguliers en macro-déchets).

Enfin, 15 % des plages sont concernées par un enlèvement plus tôt dans l'année, au mois de mars.

4.3.1.3 - Dans le département du Var

Dans le Var, aucune commune n'effectue l'enlèvement hivernal des banquettes de Posidonie contrairement aux autres départements. Ceci est principalement dû à la bonne connaissance de la problématique de l'érosion par les gestionnaires des communes et au fait qu'il y a moins de pression de la part des habitants, moins nombreux en hiver.

La période de retrait est généralement le mois d'avril pour 48 % des plages, puis mai pour 28 % et enfin juin pour 20 % des plages. Les gestionnaires du Var repoussent donc au plus tard possible dans l'année, l'enlèvement des banquettes de Posidonie.

4.3.1.4 - Dans le département des Alpes-Maritimes

Dans les Alpes-Maritimes, la période d'enlèvement des banquettes de Posidonie la plus fréquente est le mois de mai pour 44 % des plages, puis mars et avril pour 22 % et 21% des plages respectivement.

4.3.2 - Fréquence d'enlèvement

4.3.2.1 - En région PACA

Pour une majorité des plages (42 %), les communes ne savent pas exactement combien de fois elles procèdent à un ramassage des banquettes de Posidonie sur leur plage.

Plusieurs raisons peuvent expliquer ce phénomène :

- les fréquences d'enlèvement sont généralement liées aux arrivages de banquettes sur la plage, or ce phénomène est d'une année sur l'autre peu prévisible et aléatoire.
- ce chiffre dépasse très probablement les trois fois par an pour les grandes communes. A Marseille, l'enlèvement des banquettes se produit même toute l'année.

On remarque également que 27 % des communes effectuent un enlèvement annuel en préparation de la saison estivale.

Ensuite, viennent les communes (18 %) qui effectuent plus de trois enlèvements par an, soit parce qu'elles sont soumises à une problématique importante (comme Six-Fours et la Ciotat), soit parce que les moyens techniques mis en place pour le nettoyage des déchets ne permet pas de faire une distinction entre les feuilles des Posidonie et les déchets (Fos et Port-Saint-Louis-du-Rhône).

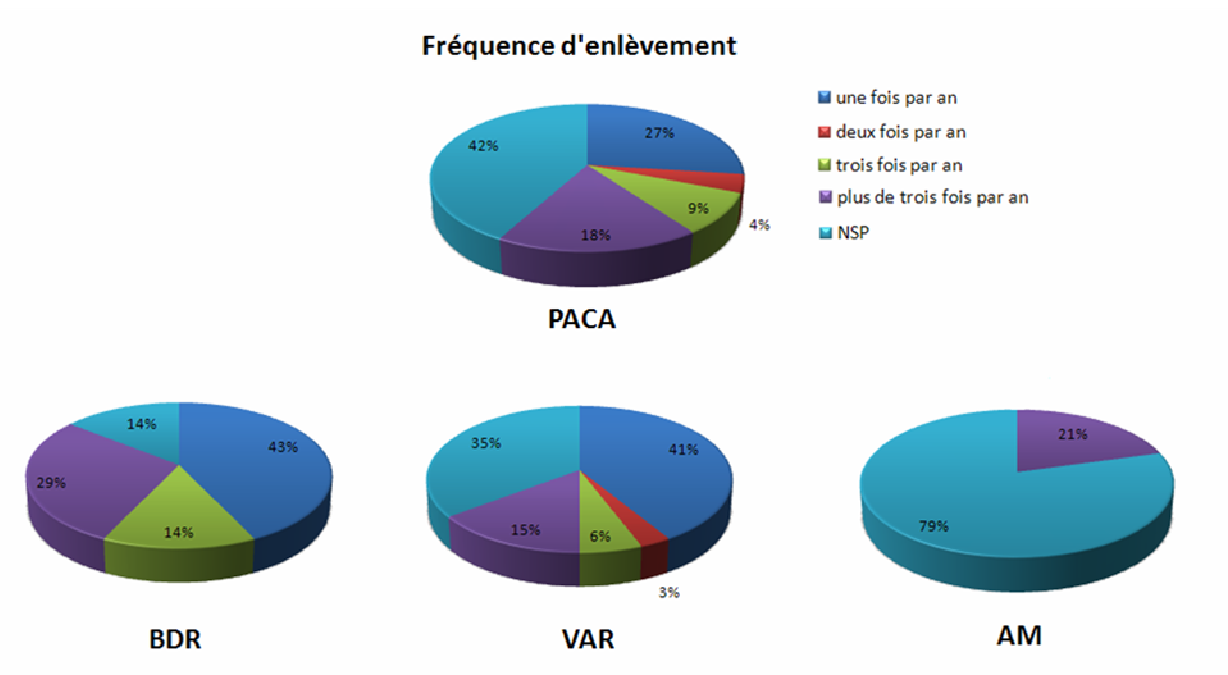


Figure 12 - Fréquence d'enlèvement des banquettes de Posidonie sur les plages

4.3.2.2 - Dans le département des Bouches-du-Rhône

La plus grande partie des enlèvements est réalisée en préparation de la saison touristique (43%). Plus d'un tiers de ces enlèvements est effectué plus de trois fois par an (29%) et pour 14% des plages les gestionnaires ne savent pas donner de fréquence. Établir une fréquence est difficile pour ces derniers car ils choisissent de retirer les banquettes dès leur arrivée sur la plage. Le phénomène étant peu prévisible, il est variable d'une année sur l'autre.

4.3.2.3 - Dans le département du Var

41% des enlèvements sont réalisés une fois par an, tandis que pour 35% des plages, les gestionnaires ne savent pas donner de fréquence. Les enlèvements sont pratiqués trois fois par an pour 15% des plages, trois fois par an pour 6% et deux fois par an pour 3%.

4.3.2.4 - Dans le département des Alpes-Maritimes

Dans le département des Alpes-Maritimes, la fréquence des enlèvements est liée aux événements climatiques qui conditionnent les arrivées des banquettes. De ce fait, la fréquence des enlèvements ne peut être estimée pour 79% des plages. Pour les 21% restants, les enlèvements sont effectués plus de trois fois par an.

4.3.3 - Structure en charge de l'enlèvement

4.3.3.1 - En Région PACA

Dans la plupart des cas, soit l'enlèvement est effectué en régie par le Service Technique de la ville, soit il est effectué par une entreprise sous couvert d'un marché public.

Pour 10% des communes, cet aspect est géré par un regroupement de communes :

- soit par un Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple dont les compétences regroupent les aspects environnement et gestion des déchets,
- soit par une communauté de communes.

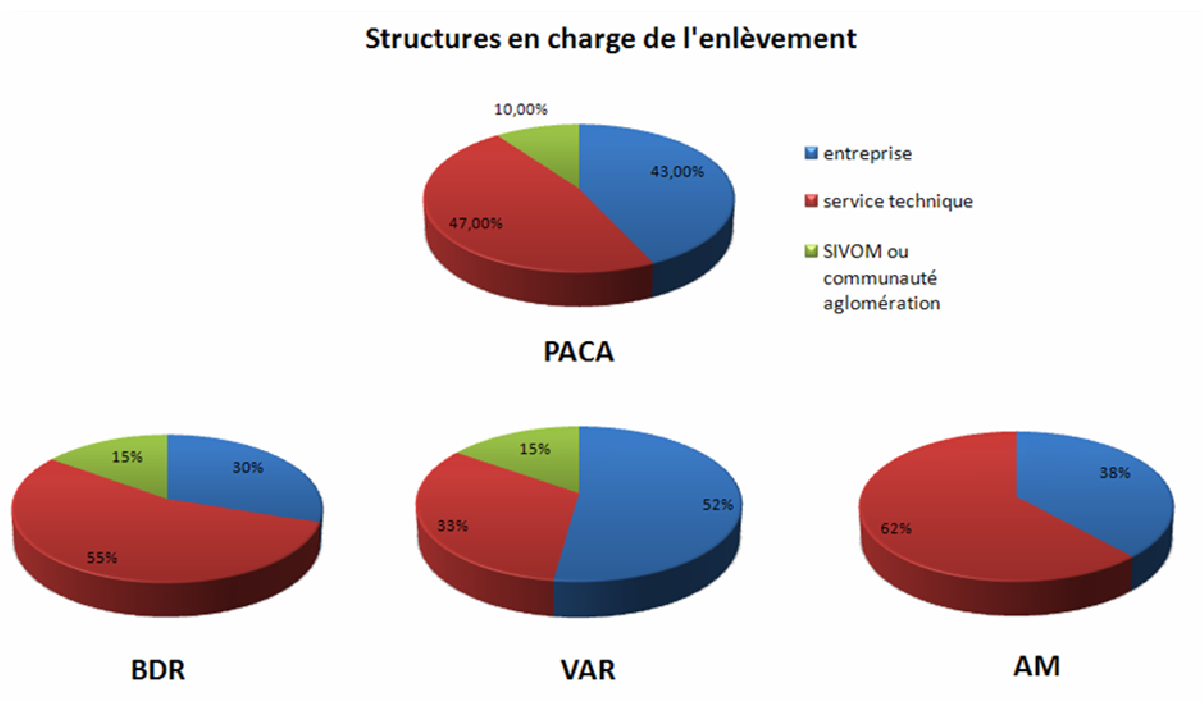


Figure 13 - Structures en charge de l'enlèvement par commune

4.3.3.2 - Dans les Bouches-du-Rhône

Dans les Bouches-du-Rhône, la majorité des enlèvements et des traitements des banquettes de Posidonie est effectuée par les services techniques des communes, 30 % des plages sont nettoyées par des entreprises privées et 15 % des plages sont nettoyées par la communauté de communes de SAN OUEST Provence (seule intercommunalité des Bouches du Rhône gérant le nettoyage des plages).

4.3.3.3 - Dans le Var

Les communes varoises font appel à des entreprises privées pour le nettoyage de 52% des plages. La gestion par les services techniques n'est réalisée que pour 33 % des plages. Par ailleurs, 15 % des plages sont nettoyées par le SIVOM des Maures. En ce qui concerne le volume échoué, la problématique des banquettes est la plus présente dans le Var. Les communes dont les moyens techniques sont limités, passent par conséquent par des entreprises, au moins pour le transport des banquettes retirées.

4.3.3.4 - Dans les Alpes-Maritimes

Dans les Alpes-Maritimes, aucune communauté de communes ou regroupement de communes ne gère l'aspect nettoyage des plages. La grande majorité des plages est nettoyée en régie par le service technique communal, et 38 % des plages sont nettoyées par des entreprises privées.

4.3.4 - Techniques d'enlèvement

4.3.4.1 - En région PACA

Les techniques d'enlèvement sont généralement similaires d'une commune à l'autre. Les moyens techniques mis en place sont mécaniques, avec des tractopelles et des pelleteuses pour 68 % des plages. **Seules 10 % des communes ont recourt à une cribleuse** qui permet, suivant la maille du tamis, de faire un enlèvement ciblé des macro-déchets **en évitant la prise de sable**.

Les 22% des plages restants, utilisent plusieurs autres types de moyens mécaniques associés à une pelle, comme des chargeurs, des tamiseuses ou des lames.

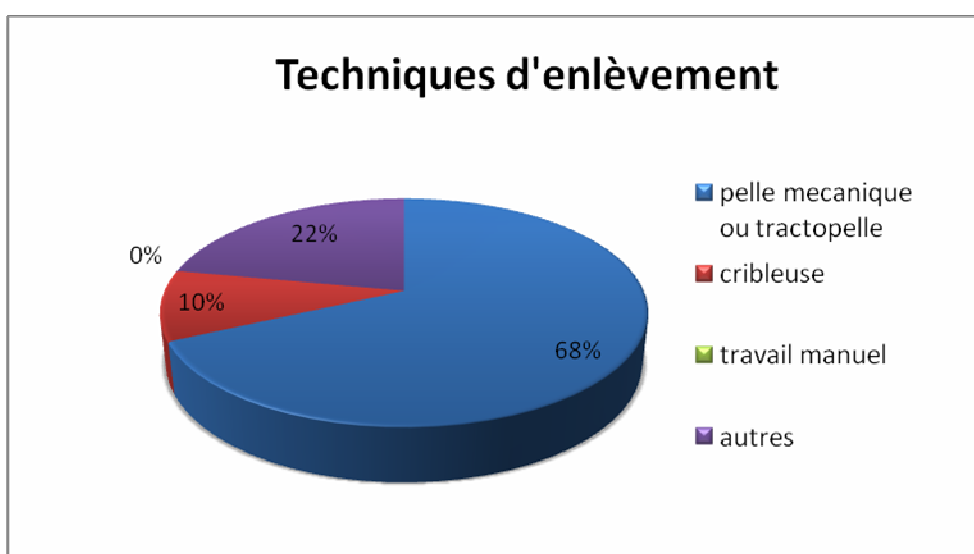


Figure 14 - Techniques d'enlèvement utilisées en région PACA



Cribleuse tirée par un tracteur (Roquebrune-sur-Argens, 83)



Tractopelle (Beaulieu sur Mer, 06)



Benne de récupération des déchets verts issus de la plage
(Cavalaire sur Mer, 83)



Tractopelle (Six-Fours les Plages, 83)

Figure 15 - Exemples de moyens techniques utilisés en PACA

4.3.5 - Volumes de banquettes enlevés

Sur les 40 communes interrogées, seules 24 (soit 60 % des communes interrogées) ont été en capacité de donner une notion des volumes de banquettes présents sur leurs plages.

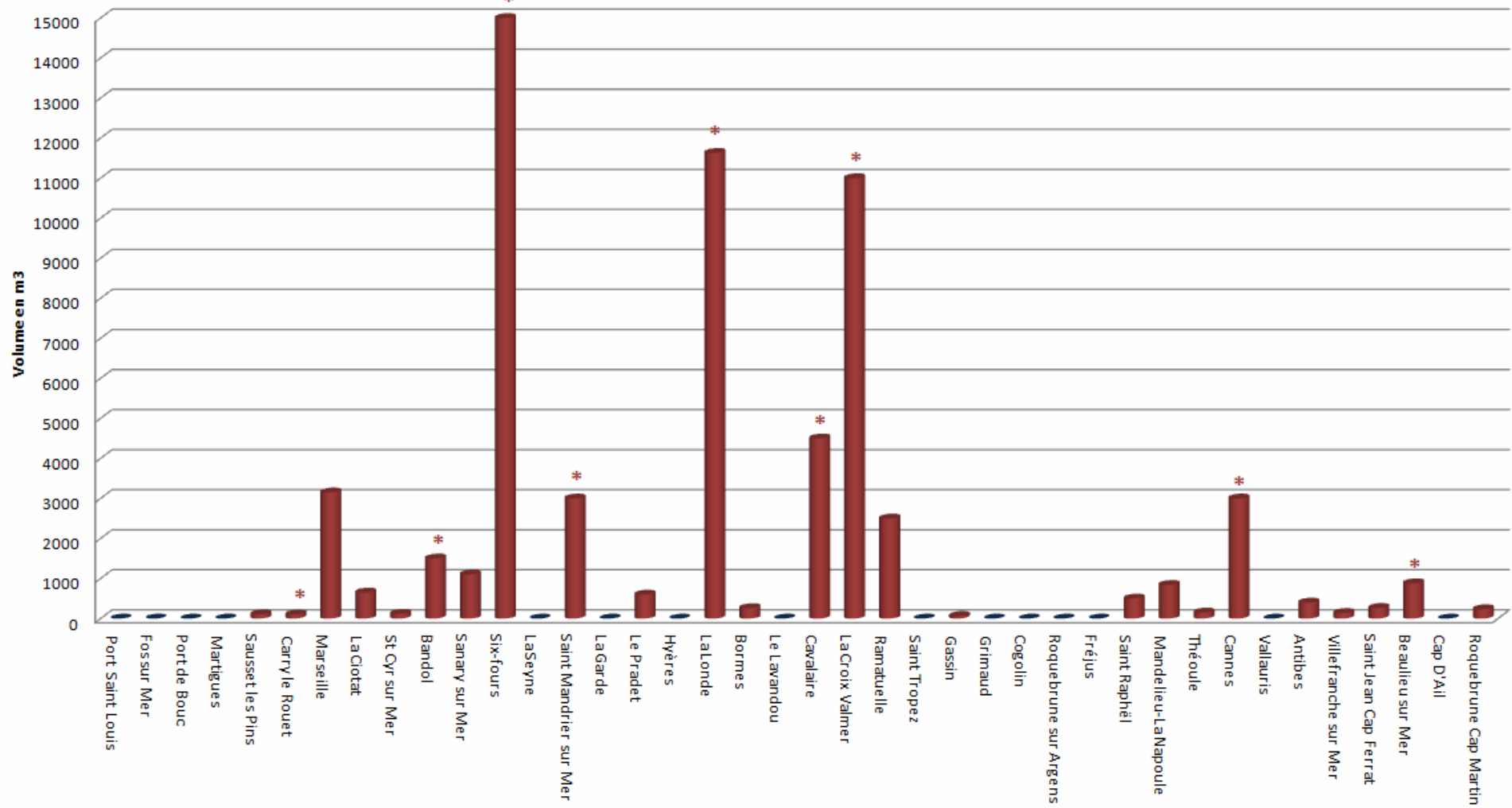
Ces volumes sont généralement des estimations. En effet, seules les communes effectuant des dépôts en décharge par l'intermédiaire d'entreprises privées ont une réelle notion du volume de banquettes retirées puisque le tarif est fonction des volumes traités.

Cette donnée est considérée comme fiable pour neuf communes qui sont, d'Ouest en Est :

- Carry le Rouet (13),
- Bandol (83),
- Six-Fours les plages (83),
- La Londe les Maures (83),
- Cavalaire-sur-Mer (83),
- La Croix Valmer (83),
- Saint Mandrier (83),
- Cannes (06),
- Beaulieu (06).

Les volumes mentionnés pour les autres communes sont pour la plupart sous estimés et donc à considérer avec précaution.

Le volume total de banquettes est estimé à 60 000 m³ par an pour les 24 communes. On peut toutefois noter que les volumes les plus importants sont observés dans le Var.



(Les astérisques sont disposés sur les données de volumes considérées comme fiables)

Figure 16 - Volume de banquettes estimé par commune

4.3.6 - Devenir des banquettes retirées

Les modes de traitement des banquettes peuvent être définis en 6 catégories :

- La mise en décharge,
- La remise en mer,
- L'ensevelissement sur place,
- La valorisation (création cordon dunaire, compostage, paillage cultures...),
- L'incinération,
- Le déplacement des banquettes hors zone de baignade ou en fond de plage.

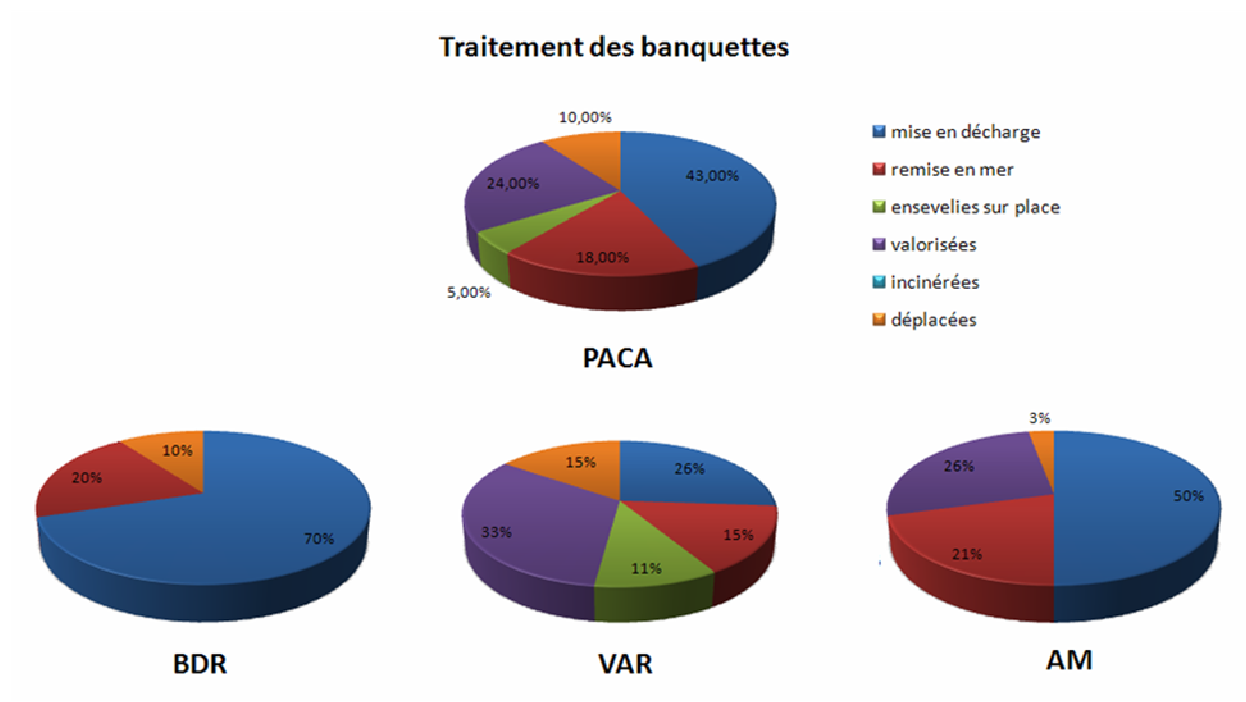


Figure 17 - Traitement des banquettes suite à leur enlèvement

Globalement en région PACA, les banquettes sont généralement mises en décharge (43% des plages). Le deuxième mode de traitement privilégié est la valorisation pour 24% des plages, puis la remise à la mer (18%) et le déplacement pour 10%.

Sur 5% des plages, les banquettes sont ensevelies sur place et utilisées en tant que solution contre l'érosion. Cette méthode particulière est nommée « mille-feuilles » et sera abordée en détail dans le chapitre 5.1.1.

4.3.6.1 - Dans le département des Bouches-du-Rhône

Le département des Bouches-du-Rhône se distingue des résultats globaux obtenus en région PACA. En effet, dans 70 % des cas, les banquettes qui y sont retirées sont mises en décharge. Ce fort pourcentage est vraisemblablement lié aux plages de Marseille où les accumulations de macro-déchets sont importantes. Pour 20% des plages, les banquettes de Posidonie sont remises à la mer et pour 10% des cas, elles sont déplacées hors de la zone de baignade. Aucune valorisation n'a été mise en place dans ce département.

4.3.6.2 - Dans le département du Var

Le Var est le département où tous les modes de traitement sont représentés. Le plus important est la valorisation qui concerne 33% des plages, viennent ensuite la mise en décharge avec 26%, les remises à la mer et les déplacements avec 15% chacun et l'ensevelissement qui concerne 11% des plages.

4.3.6.3 - Dans le département des Alpes-Maritimes

Dans le département des Alpes-Maritimes, le traitement des banquettes est essentiellement la mise en décharge (50% des plages). La valorisation concerne 26% des plages et la remise à la mer 21%.



Mise en arrière plage des banquettes (Plage du Pardigouon à Cavalaire, 83)



Remise à la mer des banquettes (Plage du Cynos à La Ciotat, 13)



Nettoyage et enlèvement (Plage de Gazanaira à Cannes, 06)



Utilisation des banquettes ensevelies avec du sable pour la création de mise à l'eau (Plage de la Garonne à Roquebrune-sur-Argens, 83).

Figure 18 - Différents modes de traitement des banquettes de Posidonie en région PACA

4.4 - Macro-déchets

D'après les gestionnaires interrogés, les macro déchets se retrouvent en faible proportion dans les banquettes de Posidonie (moins de 5% du volume total). Les déchets se mélangent rarement aux banquettes et ont tendance à se déposer sur le dessus à cause de leur flottabilité généralement plus importante que celle des feuilles de Posidonie.

4.5 - Coût de l'enlèvement

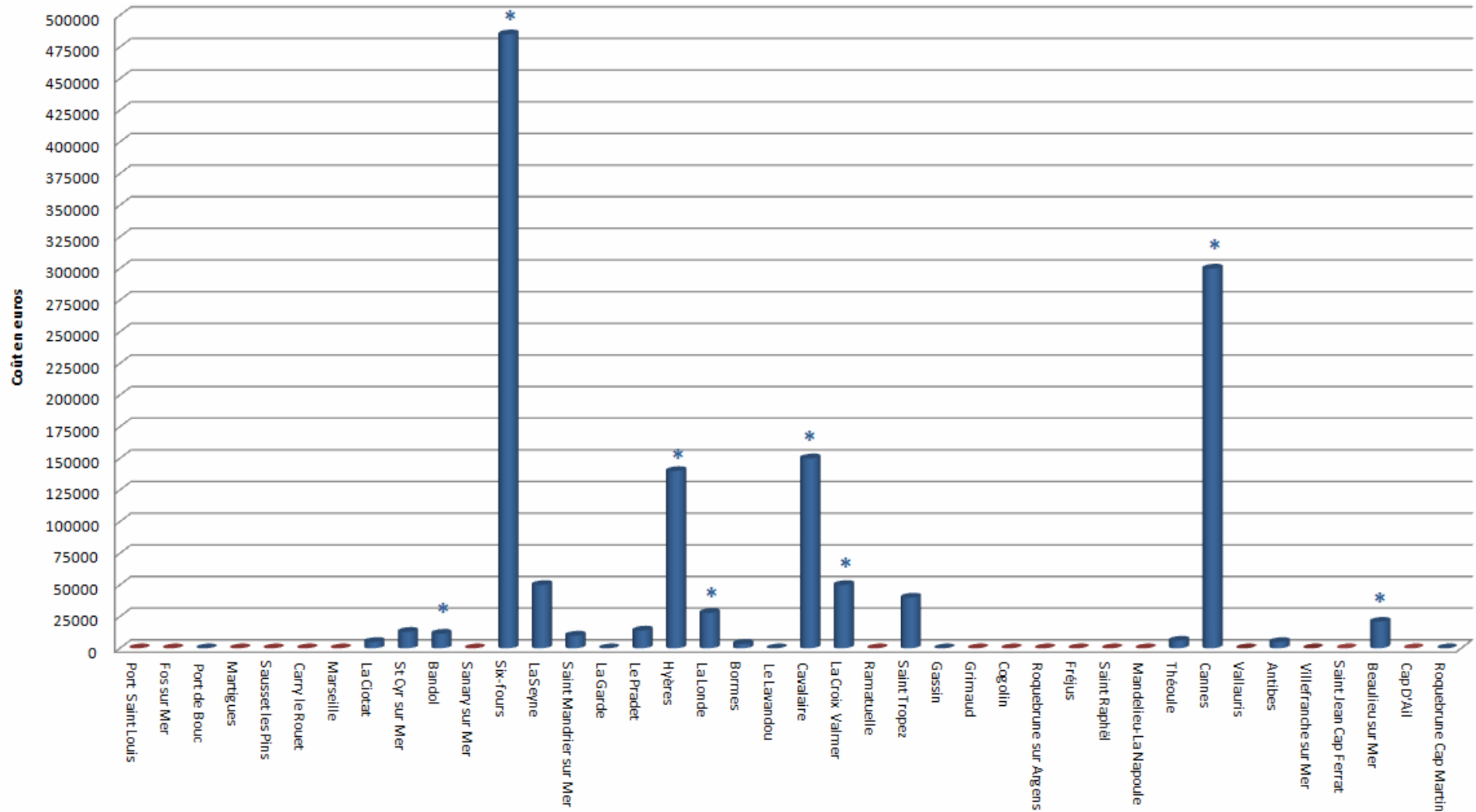
Les coûts liés à l'enlèvement des banquettes de Posidonie ont été difficiles à déterminer par les gestionnaires. Seules les communes faisant appel à une entreprise pour leur enlèvement et leur traitement ont une notion fiable de ces coûts.

Ces coûts sont généralement englobés avec le nettoyage des macro-déchets des plages, voire avec les coûts de gestion des ordures ménagères de la commune.

Les coûts mentionnés sont donc à considérer avec précaution.

La commune de Six-Fours qui a réalisé une étude précise de la gestion des banquettes de Posidonie sur son territoire en 2009, estime que l'enlèvement et le traitement des dépôts de plage coûtent presque 500 000 € à la commune par an pour 15 000 m³ de banquettes retirés.

Pour les 17 communes qui ont donné des notions de coût d'enlèvement, le coût total s'élève à environ 1 300 000 €. Si l'on effectue le rapport coût sur volume pour les communes ayant renseigné ces deux champs, le coût au m³ de l'enlèvement revient à 21 € (tous modes de traitement confondus). Cependant, cette valeur ne prend pas en compte le type de traitement or celui-ci peut considérablement le faire varier. A titre d'exemple, un enlèvement et une mise en décharge sont facturés de 60 à 80 € le m³ par les entreprises privées spécialisées.



(Les astérisques sont disposés sur les données de coûts considérées comme fiables)

Figure 19 - Coûts engendrés par le nettoyage des plages

4.6 - Communication et sensibilisation

Sur les 40 communes interrogées, 21 communes effectuent des campagnes de sensibilisation et de communication sur la gestion des plages et les banquettes de Posidonie.

Ces campagnes sont particulièrement importantes pour les communes ayant choisi de laisser les banquettes sur certaines plages. Elles sont indispensables pour éviter les plaintes des usagers et leur faire comprendre l'intérêt de la démarche.

La méthode la plus efficace et la moins coûteuse pour les gestionnaires est la mise en place de panneaux explicatifs disposés à l'entrée des plages ou sur les postes de secours (Figure 20). L'impact semble être très positif pour la compréhension des usagers de la plage.

Une autre méthode efficace est la réalisation de campagnes aux contacts directs des usagers sur la plage. Ces campagnes sont soit menées à l'initiative de la commune par des agents communaux, soit il existe une campagne d'envergure régionale, mise en œuvre dans le cadre du Réseau mer. Cette campagne coordonnée par l'association Méditerranée 2000 (une structure EDD des Alpes-Maritimes) associe un collectif d'associations spécialisées dans le domaine de l'éducation à l'environnement et au développement durable de la mer et du littoral. Cette campagne est soutenue notamment par la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et l'Agence de l'Eau pour la coordination régionale. Les communes qui souhaitent y participer peuvent prendre l'initiative de s'y associer (campagne régionale INF'EAU MER : www.infeaumer.org).



Campagne régionale Inf'Eau Mer (Cannes, 06)



Panneau mis en place à l'entrée de plage de Cabasson (Bormes les Mimosas, 83)



Panneau mis en place à l'entrée de la plage de Guerrevielle (Grimaud, 83)



Panneau mis en place à l'entre de la plage des Salins (Hyères les Palmiers, 83)

Figure 20 - Exemples de modes d'informations sur les banquettes de Posidonie

4.7 - Politique communale de gestion des banquettes de Posidonie

Pour 77% des communes interrogées, la politique communale en matière de gestion des banquettes est généralement liée aux fortes contraintes touristiques. Mais les gestionnaires savent que les plaintes des usagers concernant les nuisances sanitaires, visuelles et olfactives sont souvent disproportionnées.

Les politiques communales répondent aussi aux sollicitations des habitants ou des plagistes pour 22% des gestionnaires. Dans ce cas, les pressions exercées sur les élus peuvent être importantes, particulièrement quand elles émanent des commerçants.

5 - DISCUSSION

5.1 - Exemples de valorisation dite écologique

5.1.1 - *Technique du mille-feuilles*

5.1.1.1 - Description

Cette méthode est employée depuis plusieurs années sur la commune de Roquebrune-sur-Argens (83).

Il s'agit d'une méthode qui nécessite une bonne connaissance des plages et une gestion plage par plage.

En préparation de la saison, les banquettes sont retirées des plages très fréquentées et non concernées par une érosion du littoral. Elles sont alors stockées et réutilisées avec un mélange de sable pour la stabilisation, le profilage et même l'engraissement de plages soumises à des phénomènes d'érosion.

Afin de palier aux contraintes des nuisances visuelles et olfactives causées par les banquettes et ressenties par les usagers, les feuilles mortes de Posidonie sont utilisées sous forme de sous couches de 30 à 40 de centimètres d'épaisseur recouverte d'une couche de sable, d'où son appellation de « mille-feuilles ».

Ainsi cette méthode permet non seulement de limiter les ré-ensablements tout en protégeant la plage, mais aussi de conserver l'apport en nutriments que représentent les banquettes sur l'écosystème de la plage. L'aspect de la plage reste propre et le nettoyage des macro-déchets peut être effectué manuellement de façon journalière en été.

Cette méthode est également utilisée par la commune voisine de Sainte-Maxime que nous n'avons malheureusement pas pu rencontrer. La commune de Grimaud ensevelit également les banquettes, mais uniquement en arrière plage. La commune de Six-Fours expérimente depuis un an cette méthode sur la plage de Rochebrune. Les premiers résultats concernant la satisfaction des usagers semblent très encourageants pour le gestionnaire.

Témoignage de la commune de Roquebrune-sur-Argens

Dans le cadre de l'enquête, M. DIAZ et Mme HENRY du Service des Affaires-Maritimes, ainsi que M. VAUGARGNY Directeur des Services Techniques de la commune ont été contactés.

La commune a adopté une politique de conservation des banquettes en hiver et ce afin d'éviter un ré-ensablement annuel. Toutefois en préparation de la saison estivale, les banquettes sont retirées de certaines plages et utilisées sur d'autres avec la technique du « mille-feuille ». Cette méthode consiste à reconstituer le profil de la plage lors d'un ré-ensablement en préparation de la saison estivale, avec une couche de sable en alternance avec des couches de feuilles de Posidonie.

Cette méthode évite donc la mise en décharge des feuilles de Posidonies retirées des plages en permettant leur réutilisation. De plus, selon la commune, elle permet de limiter les ré-ensabllements qui deviennent moins réguliers et nécessitent moins de sable qu'avant la mise en place des mille-feuilles. Mr VAUGARGNY a même précisé qu'en fonction des arrivées des dépôts de banquettes et des quantités nécessaires à la réalisation du mille-feuille, la commune de Roquebrune reprenait les feuilles arrivées sur les plages de la commune voisine de Sainte-Maxime.

A Roquebrune-sur-Argens, cette technique est effectuée sur 5 plages et exclusivement en régie par le service technique. Le matériel nécessaire aux actions de retrait et de dépose des banquettes est soit acheté par la mairie pour la cribleuse, soit loué le temps de la préparation de la saison estivale pour le tracteur.

Le coût de ce matériel est d'environ 26 000€ en investissement pour l'achat de la cribleuse, plus 1 600€ d'entretien par an, et 8000 € par an pour la location du tractopelle et des chargeurs nécessaires au transport entre les plages.

Par ailleurs, le gestionnaire de la commune utilise également le mélange sable/Posidonie pour la création de mise à l'eau et d'accès aux plages. Ceci lui permet d'éviter les constructions d'aménagements coûteux. Cette méthode semble avoir fait ses preuves sur la commune de Roquebrune-sur-Argens qui en est très satisfaite.

5.1.1.2 - Intérêts de la méthode

Le principal intérêt de cette méthode réside dans la réutilisation des banquettes qui ne sont plus traitées comme un déchet et déposées en décharge, mais réutilisées sur le littoral de la commune.

De plus, la réutilisation des banquettes de Posidonie sur les plages réduit les apports en sable lors des ré-ensabllements. Enfin, la présence de cette sous couche limite l'érosion de la plage en piégeant les grains de sable. D'après les gestionnaires de la commune de Roquebrune-sur-Argens, cette méthode permet une réduction significative des ré-ensabllements et donc du coût d'entretien des plages. Cette réduction est toutefois difficile à chiffrer.

Cette méthode nécessite néanmoins un investissement de base relativement important concernant les moyens techniques mécaniques. Pour que la réduction des coûts soit réelle, la mise en commun du matériel, par exemple à un niveau inter communal, devrait être envisagée.



Figure 21 - Application de la méthode du mille-feuilles : plage des Actinies à Roquebrune-sur-Argens



Figure 22 - Création d'un accès à la plage : plage des Actinies à Roquebrune-sur-Argens



Figure 23 - Création d'une mise à l'eau : plage de la Garonne à Roquebrune-sur-Argens

5.1.2 - Technique de reformation du cordon dunaire

5.1.2.1 - Description

La méthode de reformation du cordon dunaire est employée par différentes communes littorales principalement dans le Var, en particulier dans la commune de Hyères.

Hyères fait partie des communes ayant l'un des plus grand linéaire côtier et donc le plus grand nombre de plages sur son territoire. De plus, avec son double tombolo et sa presqu'île, la commune fait face à une importante problématique d'érosion qui l'a obligée à réagir et à expérimenter plusieurs méthodes de lutte contre l'érosion depuis maintenant, une dizaine d'années.

La méthode de reformation du cordon dunaire est expérimentée depuis 5 années.

Les banquettes de Posidonie sont laissées sur la partie centrale du tombolo ouest en raison de la forte érosion de celui-ci. Sur les autres plages, elles sont ramassées à partir de mai et stockées sur un terrain communal (Figure 24). Elles sont par la suite réutilisées avec des systèmes de ganivelles pour la reformation du cordon dunaire du tombolo, particulièrement sur le côté ouest de celui-ci.

Cette méthode valorisant les feuilles de Posidonie permet non seulement, de stabiliser le sable par une action mécanique, mais aussi de favoriser la fixation de la végétation halophile sur les dunes. Cette végétation, grâce au développement de son système racinaire permet à son tour, la stabilisation de la dune.

Témoignage de la commune de Hyères

Dans le cadre de l'enquête, M. LOUBRY, élu en charge de l'environnement, ainsi que Mme PONTIER, Ingénieur en charge de l'aménagement et l'entretien des plages et M. BAILLET des Services Techniques de la commune ont été contactés.

La commune de Hyères mène depuis une dizaine d'année des actions de protection du littoral. La problématique des herbiers de Posidonie et des banquettes est très importante sur la commune au vue de la forte présence de ceux-ci, du grand linéaire côtier et de l'importance des phénomènes d'érosion observés.

Depuis 5 ans, les banquettes sont laissées en place toute l'année sur une grande partie du tombolo de la presqu'île de Giens. Pour les autres plages, les banquettes sont enlevées à partir de mai, stockées sur un terrain communal proche des vieux salins et utilisées pour la reformation du cordon dunaire du tombolo ouest particulièrement soumis à l'érosion. Dans un souci de préservation des côtes de l'érosion, la reformation du cordon dunaire est couplée à la mise en place de ganivelles. Celles ci empêchent le piétinement par les usagers et favorisent la reprise de la végétation sur la dune et donc sa stabilisation.

Il n'y a pas de problème important avec les usagers car cette zone est classée d'intérêt écologique et que des panneaux sont mis en place pour la sensibilisation des usagers.

La méthode de la reconstruction dunaire a néanmoins un coût important en raison de la grande superficie de la commune et des volumes de banquettes transportés. Le transport et le chargement sont réalisés par une entreprise et ont coûté 140 000 € à la commune en 2010. Ce coût ne comprend pas les moyens mis en œuvre ensuite pour la reformation du cordon dunaire lui-même.

Le travail de la commune pour pallier aux problèmes d'érosion est long. Les techniques se sont améliorées grâce à de nombreux tests. Cette politique de gestion semble porter ses fruits car les dernières mesures des plages montrent que celles-ci tendent à s'agrandir.



Terrain communal de stockage des banquettes



Stockage en arrière plage



Ganivelles présentes sur le tombolo Ouest

Figure 24 - Illustrations de la méthode de reformation du cordon dunaire (Hyères, 83)

5.1.2.2 - Intérêt de la méthode

L'intérêt est principalement écologique, car la reformation des cordons dunaires sur les plages permet de réduire notablement leur érosion comme l'indique le projet POSIDuNE.

Le coût de cette méthode est difficile à évaluer en raison de l'étendue géographique de la commune témoin de Hyères, ce qui augmente les coûts de transports (140 000€ pour l'année 2010). Cependant, il reste raisonnablement inférieur au coût de mise en décharge.

Enfin, la mauvaise appréciation des feuilles de Posidonie par les usagers de la plage, lorsqu'elles sont utilisées pour la reformation du cordon dunaire, est évitée car elles sont recouvertes d'une couche de sable.

5.1.3 - Autres méthodes

Les autres méthodes utilisées regroupent différents types de valorisation :

- La création de compost : réalisé avec un mélange Posidonie et déchets verts ;
- Utilisation en paillage sur culture : les feuilles une fois dessalées (utilisation importante d'eau) permettent de retenir l'humidité et de limiter l'action du froid sur les cultures ;
- Utilisation en remblais dans les carrières ;
- Utilisation en assouplissement de manège hippique ;
- Utilisation en tant qu'isolant thermique dans les constructions.

Ces méthodes restent néanmoins marginales et posent le problème de l'utilisation commerciale de la Posidonie.

De plus, la création de compost ne permet d'intégrer que peu de volume de feuilles de Posidonie du fait de leur faible dégradabilité (5% du volume de déchets verts d'après le SIVOM des Maures) et l'utilisation en tant que paillage, remblais et assouplissement de manège suppose d'avoir ce type d'activité à proximité de la commune.



Utilisation en tant qu'engrais ou compost



Utilisation en tant qu'isolant thermique

Figure 25 - Illustrations des exemples de valorisation des feuilles de Posidonie

5.2 - Analyse multicritères des solutions de traitements

Parmi toutes les solutions mises en place par les gestionnaires des communes littorales de la région PACA, 6 familles de solutions de traitements peuvent être dégagées :

- La mise en décharge,
- Les valorisations alternatives,
- La remise à la mer,
- Le stockage temporaire,
- L'ensevelissement ou le mille-feuilles,
- La plage écologique (où les banquettes sont laissées en l'état).

Pour chacune de ces solutions, les intérêts en termes d'impact environnemental, économique et social, ainsi que les contraintes et les avantages ont été dégagés. Ces aspects sont synthétisés dans le Tableau 2.

Trois solutions se distinguent par leurs multiples avantages :

- La méthode du mille-feuilles,
- La méthode du stockage temporaire,
- La solution de la plage écologique.

Tableau 2 - Analyse multicritères des solutions de traitements des banquettes de Posidonie

Solutions	Mille-feuilles	Remise à la mer	Décharge	Stockage temporaire	Valorisations alternatives	Laissées sur place
Impact environnemental	😊	😊	😞	😊	😞	😊
Impact économique	😊	😐	😞	😐	😐	😊
Impact social	😊	😐	😊	😊	😊	😞
Contraintes	Implication communale forte, gestion géographique des plages	Actions plus fréquentes et dépendantes des conditions climatiques, coût élevé, déplacement du problème, érosion liée à l'enlèvement de sable mélangé aux feuilles	Coûts importants, utilisation de moyens techniques importants, érosion du littoral	Moyens fonciers et techniques disponibles, coût lié au foncier	Espèce protégée, érosion, moyens techniques de valorisation, transport, méthodes qui permettent la valorisation de faibles volumes	Pression touristique, obligation de communication, problèmes liés à la sécurité des plages et à la présence de macro déchets
Avantages	Lutte contre l'érosion, bonne image de la commune, pas de contrainte touristique	Facilité et rapidité d'action, pas de contrainte touristique	Pas de contrainte touristique	Lutte contre l'érosion en hiver et plages sans banquettes en été	Valorisation, création d'activités	Lutte contre l'érosion, aspect environnemental préservé et absence de coût lié au traitement et qui peut être investit dans de la sensibilisation
BILAN	😊	😐	😞	😊	😐	😊

5.2.1 - La méthode du mille-feuilles

Cette technique permet de conserver l'intérêt écologique des banquettes de Posidonie sur les plages. Les banquettes avec leur dégradation continuent d'apporter des nutriments et de la matière organique sur l'étage supra littoral, tout en apportant une protection contre l'érosion du littoral.

Les impacts économiques et sociaux sont positifs puisque les banquettes sont recouvertes d'une couche de sable. Les usagers observent donc une plage de sable vierge et sans dépôt de feuilles de Posidonie.

Cependant, l'implication de la commune doit être forte. Cette méthode demande une gestion plage par plage et une bonne connaissance des caractéristiques de chaque plage.

Les avantages restent tout de même nombreux : lutte contre l'érosion, diminution des coûts (comparé à une mise en décharge), et bonne image de la commune qui allie valorisation et satisfaction des usagers.

5.2.2 - La méthode du stockage temporaire

La méthode du stockage temporaire n'a pas été retrouvée en région PACA, mais existe en Corse. Cette différence est certainement à mettre en lien avec le manque de place et les problèmes fonciers existants sur le littoral de la région PACA.

L'enlèvement est effectué en préparation de la saison et pendant celle-ci si nécessaire. Les banquettes sont stockées en fond de plage ou sur un terrain à proximité, puis re-disposées sur la plage en automne pour assurer une protection du littoral lors des tempêtes hivernales.

Les intérêts sociaux et environnementaux sont donc préservés. Cependant cette méthode, à cause des déplacements des banquettes de Posidonie, a un coût qui peut être élevé pour la commune.

5.2.3 - La solution de la plage écologique

Cette méthode est celle préconisée par la loi. Cependant, elle ne peut être appliquée que sur les plages dont les usagers sont locaux et sensibles aux problématiques environnementales.

Les impacts environnementaux et économiques sont positifs puisque aucun traitement lourd n'est nécessaire. Il faut tout de même veiller à ce que les banquettes soient parfaitement nettoyées de façon manuelle car la présence de macro-déchets peut augmenter la vision négative de ces dépôts naturels par les usagers de la plage.

Cette méthode nécessite néanmoins un réinvestissement des coûts de traitement dans des campagnes de sensibilisation du public pour améliorer la compréhension des choix des élus et ainsi limiter les plaintes des usagers.

5.2.4 - Conclusions

Sur l'ensemble des solutions dégagées par l'analyse, les méthodes du mille-feuilles et du stockage temporaire semblent être celles qui sont les plus intéressantes dans le cadre de la gestion des banquettes de Posidonie.

Elles permettent de préserver l'intérêt écologique des banquettes en conservant leur rôle contre l'érosion des plages, tout en évitant les contraintes touristiques. De plus, les coûts de ces méthodes sont inférieurs à ceux de la mise en décharge. Elles engendrent néanmoins des contraintes d'ordre technique et foncier car elles nécessitent des moyens mécaniques et des solutions de stockage donc des terrains disponibles pas trop éloignés des zones d'accumulation.

Le concept de « plage écologique », qui consiste à laisser les dépôts de banquettes de Posidonie tout en pratiquant un nettoyage régulier des macro-déchets, permet de répondre à la contrainte réglementaire liée aux banquettes de Posidonie. De plus, cette méthode n'engendre pas de coût de déplacements ou d'enlèvement, mais nécessite néanmoins un effort important de communication et de sensibilisation du public.

6 - RESULTATS SOUS SYSTEME D'INFORMATIONS GEOGRAPHIQUES

6.1 - Construction du SIG

L'ensemble des résultats issus de l'enquête et des rencontres avec les gestionnaires a été intégré dans un système d'informations géographiques Banquettes de Posidonie en région PACA.

Les plages sont toutes représentées sous forme de ligne le long du littoral de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Les informations récoltées sont renseignées dans une table attributaire détaillée dans le tableau suivant.

Tableau 3 - Table attributaire du SIG Banquettes de Posidonie en région PACA

Nom de l'attribut (en minuscule)	Signification	Propositions
nom	Nom de la plage	texte
commune	Nom de la commune	A figer
dpt	Numéro du département	13 / 83 / 06
type	Type de plage	Naturelle
		Artificielle
substrat	Type de substrat qui compose la plage	Sable
		Galets
		Roche
orientplag	Orientation de la plage	texte
rcvment	Recouvrement de la plage par les banquettes (%)	0 - 25,
		25 - 50,
		50 - 75,
		75 - 100,
	NSP	
erosion	Erosion de la plage par l'hydrodynamisme local	oui / non
nolfactive	Nuisance olfactive due aux banquettes	oui / non
nsanitaire	Nuisance sanitaire due aux banquettes	oui / non
nvisuelle	Nuisance visuelle due aux banquettes	oui / non
enlvement	Enlèvement de la banquette	oui / non
volume	Volume de la banquette (m ³)	A saisir manuellement
techniq	technique utilisée pour l'enlèvement des banquettes	Pelle mécanique
		Cribleuse
		Travail manuel
		Autres
		Non enlèvement
freq	Fréquence de l'enlèvement	NSP
		Une fois par an
		Deux fois par an
		Trois fois par an
		Plus de trois fois par an
	Non enlèvement	
debutopenl	Date du premier enlèvement	A saisir manuellement
cout enlev	Cout lié à l'enlèvement des laisses de mer	A saisir manuellement
nom organi	Nom de l'organisme en charge de l'enlèvement	Autres
		Entreprise
		Service technique
		Non enlèvement
macrodecht	Proportion des macro-déchets dans les banquettes	NSP
		0 - 20
		21 - 40
		41 - 60
		61 - 80
		81 - 100
	Autres	

Nom de l'attribut (en minuscule)	Signification	Propositions
		Ensevelissement sur place
		Immersion
		Incinération
		Mise en décharge
		Valorisation
		Non enlèvement
raison non	Raison pour lesquelles les banquettes n'ont pas été ôtées	Autres
		Coût
		Inaccessibilité du site
		Stratégie écologique
		Non nécessaire
devbqtlais	Devenir des banquettes laissées sur place	Enlèvement
		NSP
		Retour naturel à la mer
		Demeure sur la plage
photo	Photographie de la plage	Enlèvement
		Commune_plage_date.jpg

6.2 - Rendus cartographiques

Plusieurs types de rendus cartographiques sont possibles. Ils peuvent concerner chacun des paramètres renseignés dans la table attributaire.

Les rendus les plus intéressants sont :

- L'enlèvement ou le non enlèvement ;
- Le volume de banquettes retiré ;
- Le devenir des banquettes retirées ;
- La fréquence des enlèvements.

Ces rendus ne seront pas tous exposés dans le présent rapport, mais des exemples pour une commune de chaque département seront donnés dans le chapitre suivant.

6.3 - Exemples

A titre d'exemple trois communes ont été choisies pour effectuer des rendus cartographiques basés sur :

- L'enlèvement des banquettes ;

- Le volume de banquettes retirées.

Le choix s'est porté sur une commune pour chaque département, avec l'accord de celle-ci :

- La Ciotat pour le département des Bouches-du-Rhône,
- Hyères pour le département du Var,
- Antibes pour le département des Alpes-Maritimes.

Les rendus sont exposés dans les figures suivantes.

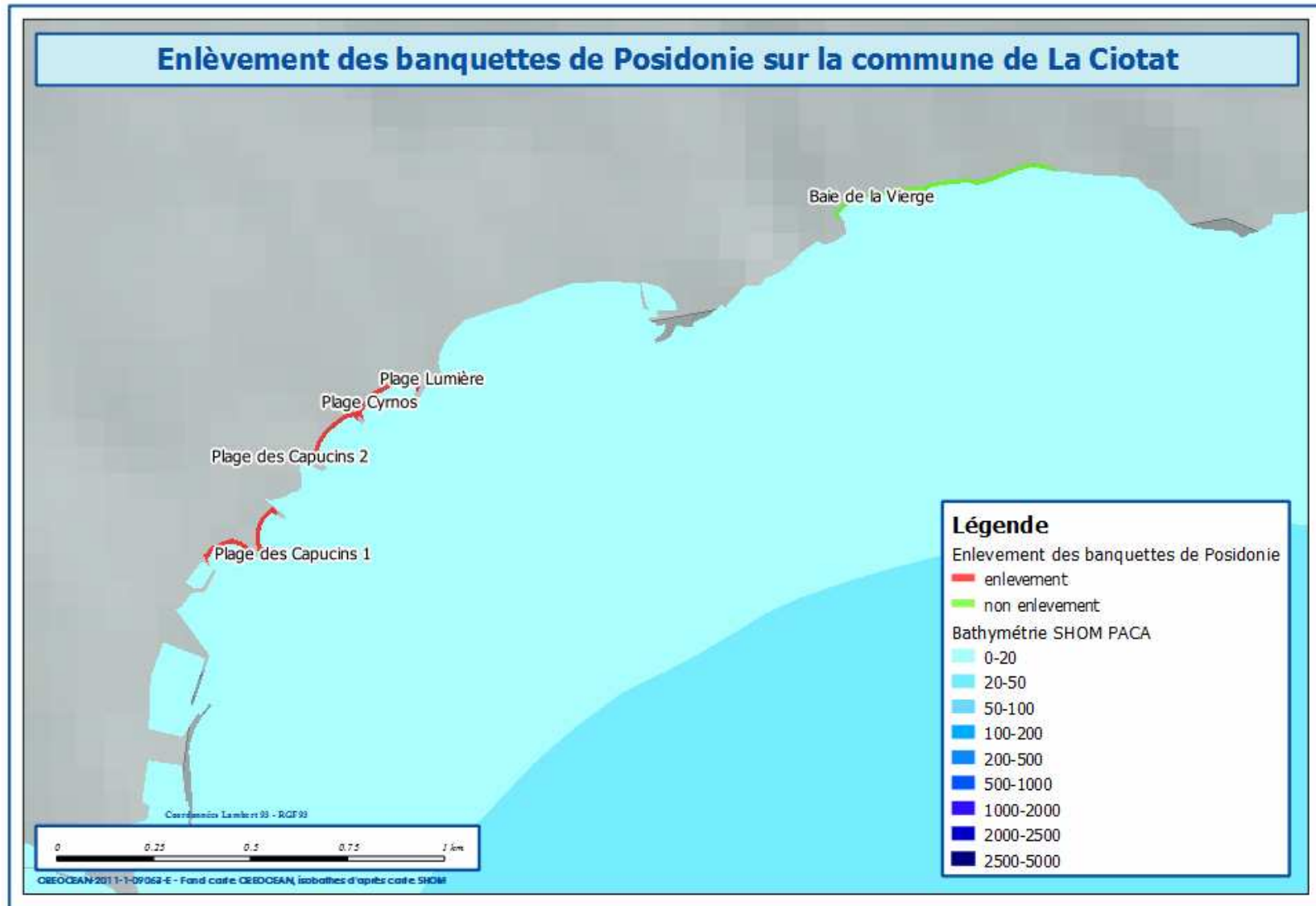


Figure 26 - Carte des enlèvements de banquettes pratiqués sur la commune de La Ciotat

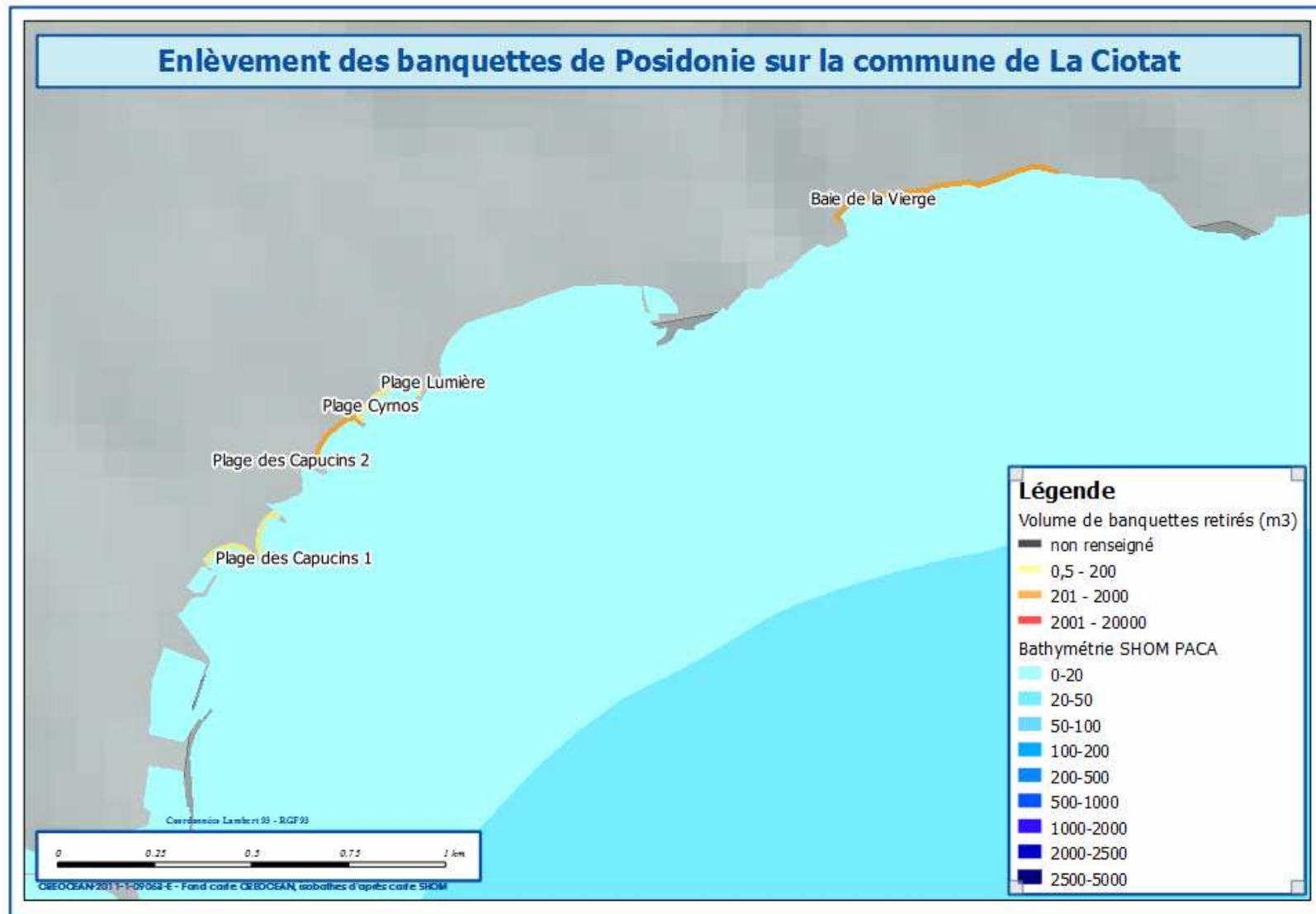


Figure 27 - Carte des volumes de banquettes retirés sur la commune de La Ciotat

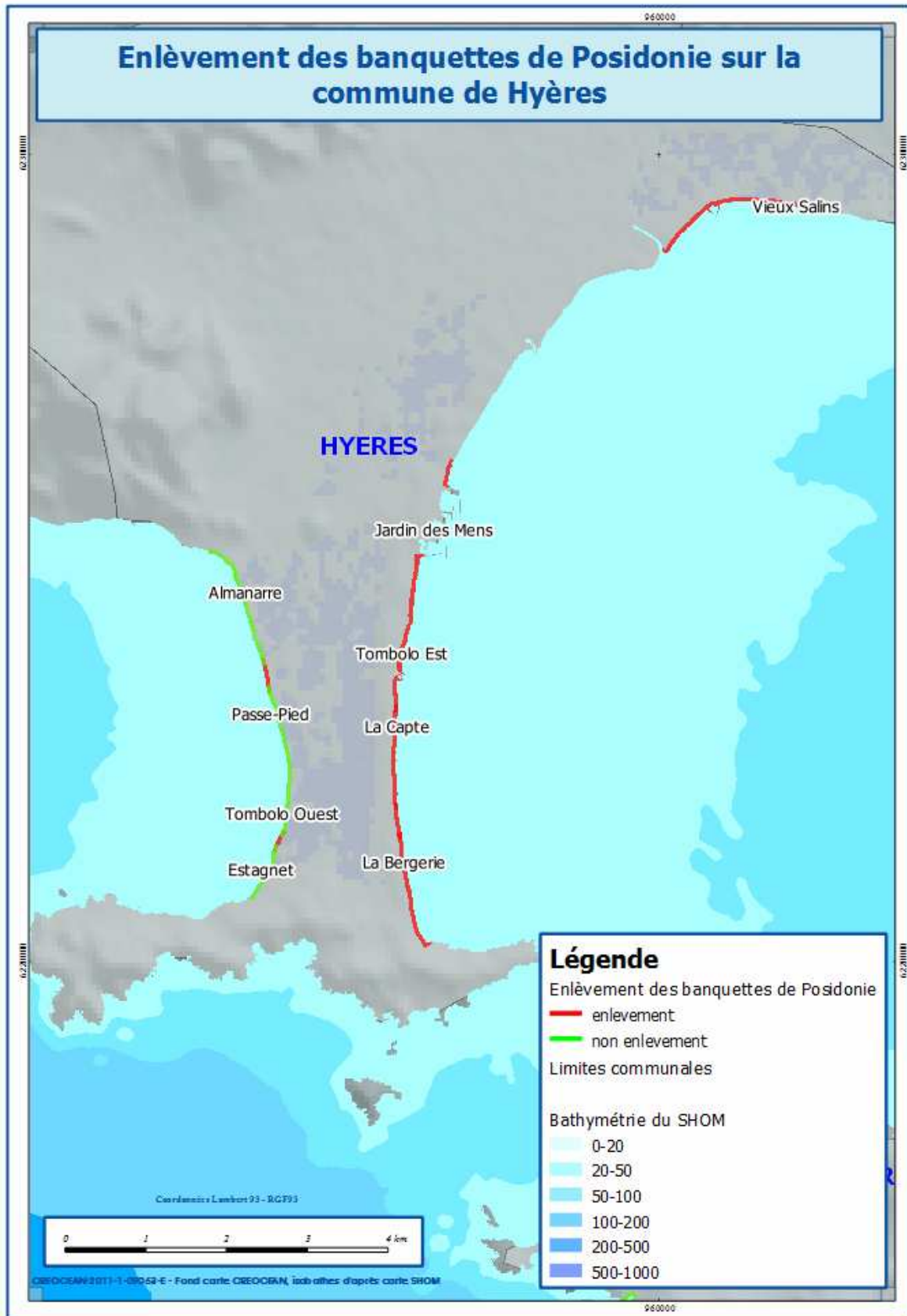


Figure 28 - Carte des enlèvements de banquettes pratiqués sur la commune de Hyères

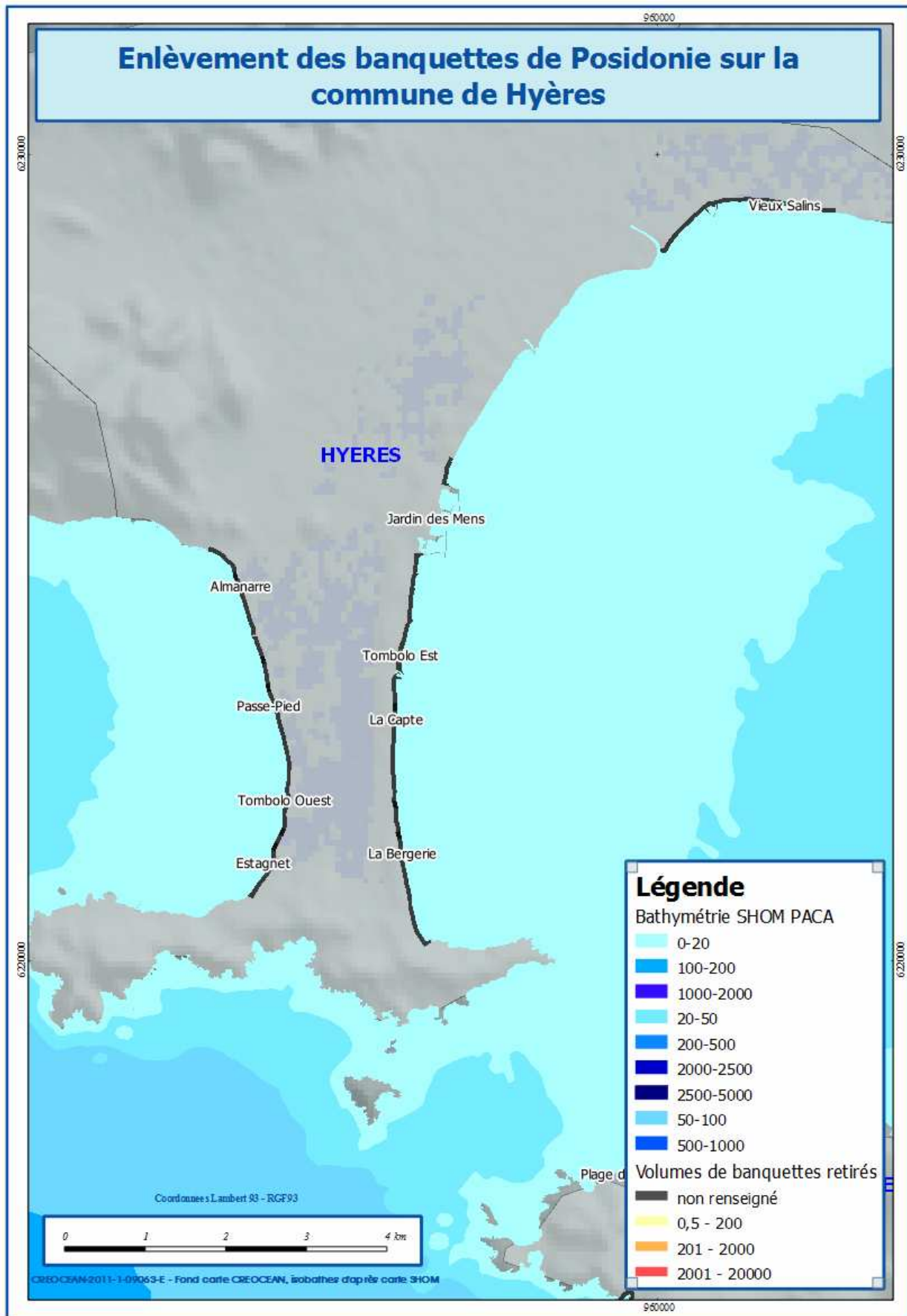


Figure 29 – Carte des volumes de banquettes retirés sur la commune de Hyères

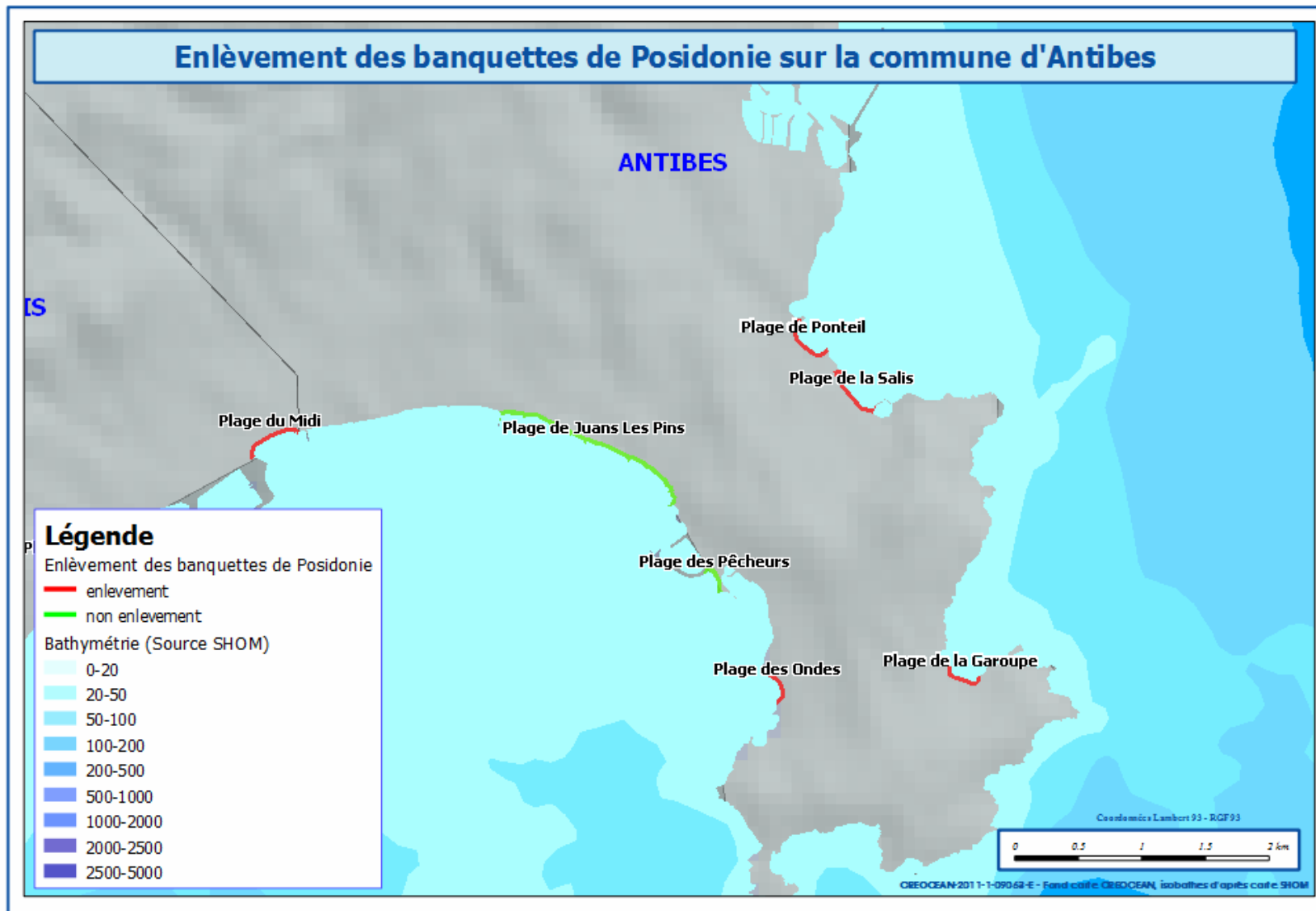


Figure 30- Carte des enlèvements de banquettes pratiqués sur la commune d'Antibes

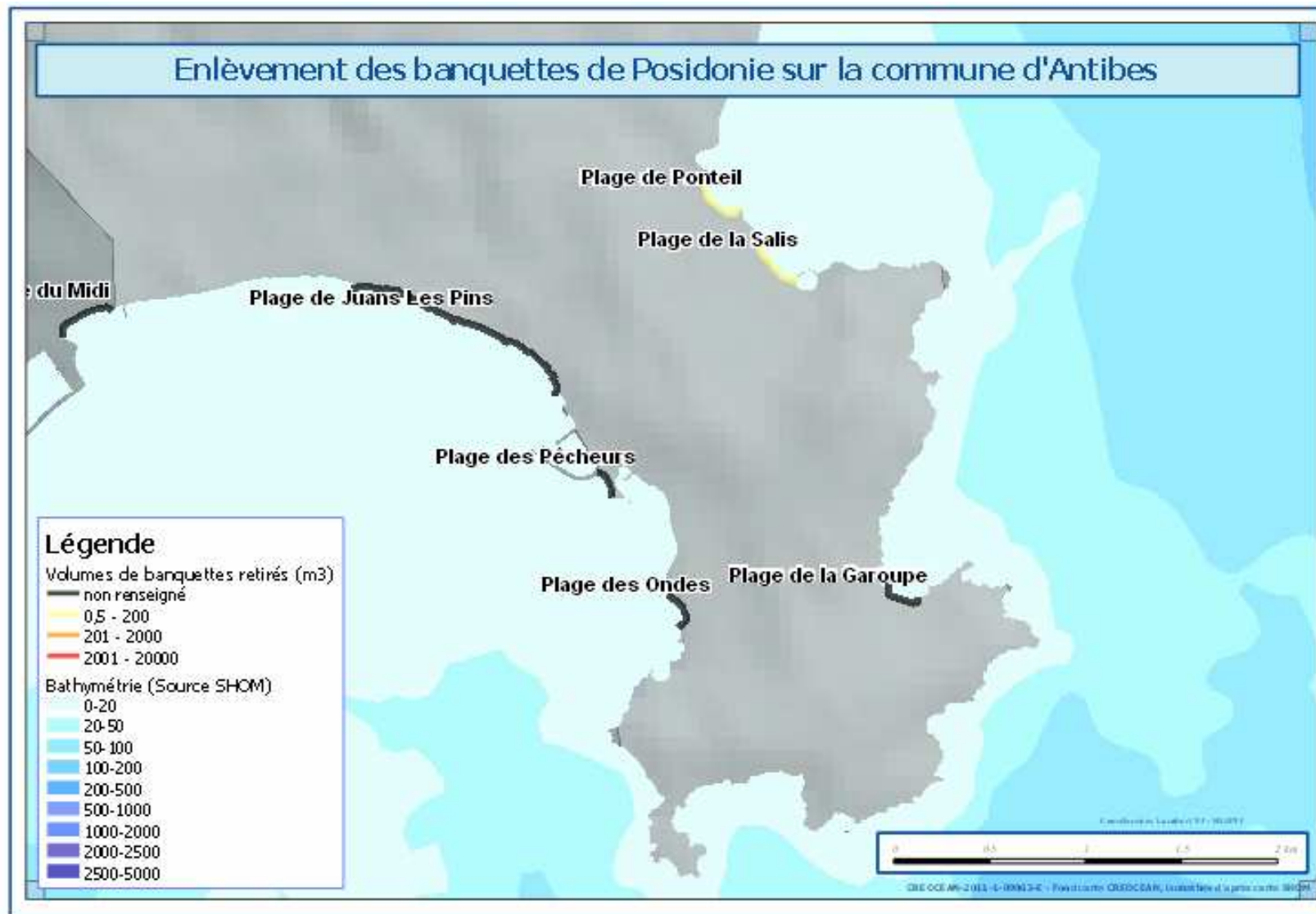


Figure 31 - Carte des volumes de banquettes retirés sur la commune d'Antibes

7 - CONCLUSIONS

Ce bilan a permis de faire un état des lieux sur les modes de gestion des banquettes de Posidonie sur le littoral Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il a impliqué 40 communes du littoral sur 56 qui ont bien voulu répondre à l'enquête proposée. Les autres communes n'ont pas répondu, soit parce qu'elles ne sont pas concernées par la présence de banquettes (dans 19,6% des cas), soit parce qu'elles n'ont pas pris le temps de répondre (dans 5,4% des cas seulement). Ce dernier pourcentage montre bien l'intérêt que montrent les communes pour cette problématique. Ce bilan a présenté quelques difficultés, notamment dans l'identification des personnes affectées à la gestion des banquettes de Posidonie et dans l'obtention des données concernant les volumes retirés ou les coûts.

L'enquête a montré que les communes procèdent le plus souvent à l'enlèvement des banquettes de Posidonie sur les plages de la région PACA. Cette action est principalement liée à la pression touristique s'exerçant sur les élus locaux et aux enjeux économiques qui en découlent.

Le département du Var est le plus concerné par les dépôts de banquettes de Posidonie en termes de volume et de nombre de plages, car les herbiers y sont nettement plus importants. C'est aussi le département au niveau duquel les gestionnaires sont les plus sensibilisés au maintien des banquettes de Posidonie sur les plages. En particulier, ils reconnaissent souvent leur intérêt dans la lutte contre l'érosion du littoral. Par ailleurs, des techniques innovantes de valorisation des banquettes de Posidonie ont été testées dans ce département.

Il ressort également que dans toute la région, les gestionnaires ont peu connaissance de la loi de protection de la Posidonie.

Il paraît donc important de continuer à sensibiliser au maximum les usagers des plages qui conditionnent fortement les pratiques d'enlèvement. Ces pressions étant principalement inhérentes aux touristes et à certains habitants, une campagne d'envergure nationale pourrait être mise en place en association avec des campagnes de terrain locales et ciblées sur les plages à grande fréquentation. Nous pouvons remarquer que les efforts effectués par certaines communes en matière de sensibilisation ont déjà mené, si ce n'est toujours à la « plage écologique » (laissée en l'état), au moins au retrait des banquettes le plus tard possible dans la saison.

Le coût engendré par le retrait des banquettes de Posidonie est un facteur important qui peut être un levier à la modification des pratiques d'enlèvement sur les plages. Les gestionnaires sont en effet très sensibles à cet aspect et ont des attentes fortes concernant le développement de méthodes alternatives permettant à la fois une réduction des coûts tout en conservant une approche écologique de la gestion de leur littoral.

Parmi les techniques novatrices, la méthode du mille-feuilles employée sur la commune de Roquebrune-sur-Argens dans le Var, semble intéressante.

Elle permet de :

- garder les banquettes sur la plage en conservant leur rôle de rempart contre les phénomènes d'érosion,
- réduire les ré-ensablements des plages puisque les banquettes remplacent une partie du sable et optimise la fixation de celui-ci,
- éviter les conflits avec les usagers puisque la couche de Posidonie est recouverte par du sable. La plage conserve un aspect « propre »,
- réduire l'impact environnemental en valorisant les feuilles de Posidonie en tant que matériel de remblais pour l'aménagement des plages,
- réduire les coûts de traitement comparé à une mise en décharge.

Néanmoins, il semble nécessaire de réaliser des études plus approfondies et sur le long terme pour permettre de mesurer l'efficacité réelle de cette méthode et pouvoir par la suite la recommander aux communes intéressées.

Enfin, le respect de la loi concernant la protection de la Posidonie est également un des enjeux de la gestion des banquettes de Posidonie. Un allègement des demandes de dérogations pourrait être envisagé d'autant plus que cette procédure existe, mais n'est absolument pas utilisée et reste même méconnue des communes. En plus de mettre en conformité réglementaire l'ensemble des communes pratiquant le retrait des feuilles de Posidonie, cet allègement permettrait de collecter des données plus précises sur les enlèvements en terme de volume, d'effectuer des suivis inter annuels du phénomène de dépôts des feuilles sur les plages, voire de permettre de faire un lien entre la présence des banquettes et les phénomènes d'érosion observés.

8 - BIBLIOGRAPHIE

- Bartoletti E., Bini A., Viacava J., Degl'Innocenti R., 2006. Progetto Posidonia Linee Guida Destinazione integrata della *Posidonia oceanica*. Provincia di Livorno. 32 p.
- B.C.E.O.M., 2007. Etude de l'évolution du trait de côte du littoral des Alpes-Maritimes. Conseil Général des Alpes-Maritimes : 1-108 + Ann.
- Boudouresque C.F. and Meinesz A., 1982. Découverte de l'herbier de Posidonie. *Cahiers du Parc National de Port Cros* : 4, 79p.
- Boudouresque C.F., Bernard G., Bonhomme P., Charbonnel E., Diviacco G., Meinesz A., Pergent G., Pergent-Martini C., Ruitton S., Tunesi L., 2006. Préservation des Herbiers à *Posidonia oceanica*. *RAMOGE Publication 1-202*, 200 p.
- Cancemi G., Buron K., 2008. Érosion du littoral et suivi des banquettes de Posidonie sur les plages de Corse. *DIREN Corse / E.V.E.Mar.*, 42 pages + annexes.
- De Falco G., Baroli M., Simeone S., Piergallini G., 2006. La rimozione della Posidonia dalle spiagge: conseguenze sulla stabilità dei litorali. Fondazione IMC –Oristano : 1-17.
- De Falco G., Simeone S., Baroli M., 2008. Management of beach-cast *Posidonia oceanica* seagrass on the Island of Sardinia (Italy, Western Mediterranean). *Journal of Coastal Research*: 69-75.
- Duarte C.M., 2004. How can beaches be managed with respect to the seagrass litter? Chap 14 In Borum J., Duarte C.M., Krausen-Jansen D. and Greeve T.M. edition. *European seagrasses : an intriduction to monitoring and management. The M&MS project publisher*: 83-84.
- Judy De Grissac A., Audoly G., 1985. Etude préliminaire des banquettes de feuilles mortes de *Posidonia oceanica* de la région de Marseille, France. *Rapp. P.V. Réun. Commiss. Internation. Explor. Sci. Mer Medit.* 29(5): 181-182.
- Mateo M.A., Sanchez-Lizaso J.L., Romero J., 2003. *Posidonia oceanica* "banquettes": a preliminary assessment of the revelance for meadow carbon and nutrients budget. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 56 : 85-90.
- MerTerre, 2009. Etude pour une gestion raisonnée des feuilles de Posidonie sur les plages de la commune de Six-Fours-Les-Plages. 71 p.
- Molinier R., Picard J., 1953. Notes biologiques à propos d'un voyage d'études sur les côtes de Sicile. *Ann. Inst. océanogr.*, 28(4) : 163-187 + 4 pl.
- Mourthé A., 2004. Le nettoyage des plages françaises et la gestion des lasses de mer. Rapport de DESS « Ecosystèmes Méditerranéens Littoraux », Université de Corse, Fr. : 78p. + annexes.

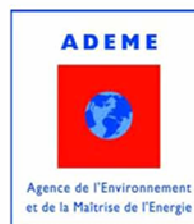
Okianos, Geomatix, 2008. Gestion des banquettes de Posidonie sur le littoral tunisien. Rapport de la 1ere phase. Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral : 1-157 plus annexes.

Pasqualini V., 2008. Note d'information générale aux communes littorales corses- La gestion des Banquettes de Posidonie. Direction Régionale de l'Environnement de Corse. 17 p. + annexes.

Pergent G., Pergent-Martini C., 1991. Leaf renewal cycle and primary production of *Posidonia oceanica* in the bay of Lacco Ameno (Ischia, Italy) using lepidochronological analysis. *Aquat. Bot.* 42: 49-66.

Picard J., 1965. Importance, répartition et rôle du matériel organique végétal issu des prairies de Posidonies. Rapp. P.V. Réunion. Commiss. internation. Explo. sci. Médit., 18(2) : 91-92.

Simeone S., 2008. *Posidonia oceanica* banquettes removal : sedimentological, geomorphological and ecological implications. Thèse, *Università degli Studi di Viterbo* :



QUESTIONNAIRE « LA GESTION DES BANQUETTES DE POSIDONIE SUR LES PLAGES DU LITTORAL PACA »

Créocéan en partenariat avec le Conseil Scientifique des Iles du Lérins réalisent une étude dans le but d'établir un Schéma directeur sur la gestion des banquettes de Posidonie. Cette étude est financée par la Région PACA, la DREAL PACA et l'ADEME.

Ce questionnaire est destiné aux communes littorales concernées par cette problématique. Il vise à faire un état des lieux sur la gestion des banquettes de posidonies en région Provence-Alpes-Côte d'Azur en dressant un bilan des pratiques et des besoins sur l'ensemble de la région.

Nous vous demandons de bien vouloir remplir ce questionnaire et de le renvoyer à l'adresse suivante :

Commune, nom, fonction et coordonnées du référent « banquettes de posidonies » remplissant ce questionnaire :

.....
.....



Votre perception sur la présence de banquettes de posidonies sur vos plages

1. Avez-vous été sensibilisé à la problématique des banquettes de Posidonies ?
 Oui Si oui par quel organisme ?
 Non Si non, seriez vous intéressé par une note d'information ? Oui Non
2. Estimez-vous les banquettes comme un rejet naturel... Utile Inutile
Précisez pourquoi ?.....
3. L'estimez-vous comme une nuisance ? Oui Non
4. Si oui : Olfactive Sanitaire Visuelle

Enlèvement des Banquettes de Posidonies sur votre commune

5. Les banquettes sont-elles enlevées ?
 Sur toutes les plages Sur quelques plages
 Sur aucune plage (Passer à la partie "Non enlèvement" page 3)
6. A quelle période de l'année?
.....
7. A quelle fréquence?
 Une fois par an deux fois par an trois fois plus de trois fois par an
8. Pouvez-vous estimer la quantité de banquettes enlevée ?
 Oui Volume approx. : m³
 Non
9. Depuis combien d'années enlevez-vous les banquettes ? an(s) ne sais pas
10. Qui est en charge du ramassage ?
 Entreprise Si oui : -Nom de l'entreprise :
- Est-elle spécialisée ? Oui Non
 Service Technique
 Autre :
11. Combien de personnes travaillent au ramassage ?
.....
12. Quels sont les engins utilisés ?
 pelle mécanique cribleuse méthode manuelle
 autre Précisez :
13. Coût de l'investissement des engins ? €
14. Qui sont les financeurs ?
.....
15. Coût de fonctionnement (salariés + entretien du matériel) ? €

CSIL & CREOCEAN, 2011

2

16. Avez-vous remarqué des macrodéchets dans les banquettes ? Oui Non
17. Si oui : Quels types de macrodéchets ?
.....
18. Quelle est la part des macrodéchets par rapport aux feuilles mortes de posidonies ?..... %
19. Les séparez-vous des banquettes ? Oui Non
20. Si oui, les recyclez-vous ? Oui Non
21. Avez-vous déjà vu la présence de méduses dans les banquettes ? Oui Non

Non enlèvement des Banquettes de Posidonies

22. Pour quelles raisons ne les enlevez-vous pas ? Inaccessibilité des plages
 Coût du traitement (enlèvement, ...)
 Enlèvement non nécessaire
 Stratégie écologique (plage écologique,...)
Précisez :
23. Que sont-elles devenues ? Elles sont restées sur la plage
 Elles sont retournées à la mer de manière naturelle
 Je ne sais pas

Communication et sensibilisation

24. Y a-t-il des campagnes de communication / sensibilisation sur la présence de banquettes de posidonies sur les plages ? Oui Non
25. Si oui : Qui est à l'initiative de la communication ?
.....
26. Qui se charge de la communication ?
.....
27. Quel est l'impact envisagé ou déjà existant de ces campagnes ?
.....
28. Quels sont les messages diffusés ?
.....
29. Quels sont les moyens utilisés (médias, panneau d'information, campagne de sensibilisation...) ?
.....

Politique de gestion des banquettes de Posidonies

30. Quels sont les objectifs principaux de la politique de gestion des banquettes de posidonies ?
 Réponse à des contraintes touristiques Réponse à la contrainte des habitants
 Réponse à des contraintes économiques Préservation de la nature
31. Y a-t-il un suivi et/ou une évaluation de votre gestion des banquettes de posidonies ?
 Oui Non

Législation

32. Connaissez-vous la législation en vigueur sur la posidonie ? Oui Non

Expérimentation

33. Seriez-vous intéressé par l'expérimentation d'une nouvelle méthode de gestion sur l'une de vos plages ?

Oui Non

QUESTIONNAIRE « PLAGES »

Cette partie du questionnaire est à renseigner pour **chaque plage** concernée par les banquettes de Posidonie

Date :

Nom de la commune :

Département : 06 13 83

Nom de la plage :

Type de plage : naturelle urbanisée surveillée équipée pour l'accueil du public

Orientation : sud sud ouest ouest nord ouest

nord nord est est sud est

Merci de situer chaque plage sur la carte ci jointe.

Caractéristiques des banquettes de posidonies en 2010 ou 2011

1. Pouvez-vous estimer la quantité de banquettes de posidonies accumulées sur la plage ?
 Oui Non
2. Si oui : -Longueur des banquettes : m
-Largeur des banquettes : m
-Hauteur : m
-Volume estimé : m³
3. Pouvez-vous estimer le pourcentage de la plage occupée par les banquettes ?
 Oui Non
4. Si oui, quel est le pourcentage de plage occupé ?
 0-25 % 25-50 % 50-75 % 75-100 % Ne sais pas
5. Avez-vous observé un phénomène d'érosion de la plage durant ces dernières années ?
 Oui Non

Devenir des Banquettes de Posidonies

Sont-elles ?	En quelle proportion ?	Coût annuel du traitement ?	Comment ?	Où ?
Mises en décharge <input type="checkbox"/>	%	€		
Remises en mer <input type="checkbox"/>	%	€		
Ensevelies sur place <input type="checkbox"/>	%	€		
Valorisées <input type="checkbox"/>	%	€		
Incinérées <input type="checkbox"/>	%	€		
Autre : <input type="checkbox"/>	%	€		
Laissées sur place <input type="checkbox"/>	%	Nom des plages concernées :		

Merci d'avance pour votre contribution qui nous permettra d'effectuer un bilan complet sur la problématique de la gestion des banquettes de Posidonies en région PACA.
Si vous avez des commentaires à apporter à vos réponses, n'hésitez pas à nous les faire parvenir.

Annexe II - Liste des Personnes contactées dans le cadre de l'enquête.

Département	COMMUNES LITTORALES	Services	Nom	Prénom	questionnaire	entretien
13	Saintes Maries de la Mer	Services techniques	ROCHE	François		
	Arles	Service environnement	MARTIN	Aline		
	Port St Louis du Rhône	SAN Ouest Provence	RECALT	Benoit	X	X
	Fos sur mer				X	X
	Port de Bouc	Services techniques et environnement	PELT	Marie Pierre		
	Martigues	Ateliers municipaux quartier de la Couronne	FILIPPI	Francis	X	
	Sausset les pins	Services techniques	RAYMAUD	Yvan	X	
	Carry le Rouet	Services techniques	GIUSTINIANI	Patrick	X	
	Ensuès la Redonne		ILLAC	Michel		
	Le Rove	Services Techniques				
	Marseille	Direction de la Qualité de la Vie Partagée / Division Mer et Littoral	MEDIONI	Emilia	X	X
		Service espaces verts littoral et mer	GUGLIELMETTI	Joseph	X	X
	Cassis	Service environnement Ecologie urbaine	MOLLARD	Ségolène		
	La Ciotat	Service Propreté Urbaine	MONLEAU	Norbert	X	X
83	St Cyr sur mer	Services Techniques	DECUGIS	Robert	X	X
	Bandol	Services techniques	DOUCET	Estelle	X	X
	Sanary sur mer	Service des Plages	GREZES	Thierry	X	X
	Six Fours	Coordination des actions liées au Développement Durable	QUILICI	Laeticia	X	X
	La Seyne sur mer	Service Propreté	ROMAN	Alain	X	X
	Saint Mandrier	Services Techniques	DROZ-VINCENT	Emmanuel	X	
	Ollioules	Service environnement	CASTINEL	Magali		
	Toulon		VERDERY	Sophie	X	

DREAL PACA, ADEME, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur
Bilan de la gestion des « banquettes » de Posidonie en région PACA

Département	COMMUNES LITTORALES	Services	Nom	Prénom	questionnaire	entretien
	La Garde	Mairie de la Garde	CHABOT DELPLACE	Yvonne	X	
	Le Pradet	Service Environnement	NIRONI	Marine	X	X
	Carqueiranne		GIRAUD	Marc		
	Hyères	Service Eau Littoral et Propreté	PONTIER	Magali	X	X
	La Londe les maures	Mairie de La Londe	AUGE	Cécile	X	
	Bormes les Mimosas	Services techniques	CAREL	Robert	X	
	Le Lavandou	Service Mer et littoral	BLATT	Caroline	X	X
	Le Rayol Canadel	Services techniques	CORDIER	Bruno		
	Cavalaire	SIVOM	MORIN	Jean Philippe	X	X
	la Croix Valmer	SIVOM	MORIN	Jean Philippe	X	X
	Ramatuelle	Mairie de Ramatuelle	CARRA	Gilbert	X	
	Saint Tropez	Service environnement	CAMBAY	Adeline	X	X
	Gassin	Services techniques et environnement	TISSEYRE	Alexandre	X	X
	Cogolin	Service Gestion du Domaniale	MEDIANI	Isabelle	X	X
	Grimaud	Services techniques	DEBIEUVRE	Christian	X	
	Sainte Maxime	Service Plage	PEREZ			
	Roquebrune sur Argens	Service Urbanisme Affaires Maritimes	HENRY	Karine	X	X
		Services Techniques	VAUGARGNY	Claude	X	X
	Fréjus	Mairie de Fréjus	SOCCAJA		X	X
	St Raphael	Mairie de St Raphael	DECUGIS	Christian	X	X
06	Théoule sur mer	Mairie de Théoule	NADAUD (1) REPETTO (2)		X	X
	Mandelieu		WALLET-HOUSSEAU	Carole	X	X
	Cannes	Service Propreté urbaine	CHIAVA		X	X
	Villeneuve loubet					
	Cagnes sur mer					

DREAL PACA, ADEME, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur
Bilan de la gestion des « banquettes » de Posidonie en région PACA

Département	COMMUNES LITTORALES	Services	Nom	Prénom	questionnaire	entretien
	St Laurent du Var					
	Nice					
	Villefranche sur mer	SIVOM Services Techniques	DELLA RINA	Karine	X	X
	Eze					
	Cap d'Ail	Services techniques et littoral	PRIGENT	Florent	X	X
	Roquebrune Cap Martin	Services techniques et environnement	MARTY	Laurence	X	X
	St Jean Cap Ferrat	SIVOM Services Techniques	SIDOIS	Jean Paul	X	X
	Beaulieu sur mer	Services Techniques et Urbanisme	MARONNE	Jean Paul	X	X
	Menton					
	Antibes	Direction santé et environnement	LAURENT	Didier	X	X
	Vallauris	Service Cadre de vie (dans service Environnement)	MARCELLIN-LECLERE	Camille	X	X

En rouge : les communes non concernées par les dépôts de banquettes de Posidonie

En jaune : les communes n'ayant pas répondu