

Bilan de santé 2011

du littoral des Maures

Observatoire marin du Sivom du littoral des Maures
Route du Docteur Pardigon - 83240 Cavalaire-sur-Mer
Tél. : 04 94 00 46 25 / Fax : 04 94 00 46 21 / Email : contact@observatoire-marin.com
www.observatoire-marin.com

Atlas cartographique des enjeux, des pressions
et des solutions de gestion du site

- Mathilde Lordonné -



Sivom du littoral des Maures
**Observatoire
marin**

Cavalaire-sur-Mer
La Croix Valmer
Ramatuelle
Rayol-Canadel-sur-Mer



Avant-propos

Le littoral des Maures est soumis à une forte fréquentation notamment pendant l'été. En effet, les communes Rayol-Canadel-sur-Mer, Cavalaire-sur-Mer, La Croix Valmer et Ramatuelle sont situées dans un massif ancien de la Provence et possèdent un territoire attirant de multiples usagers.

Pour préserver le littoral des importantes pressions qu'il subit, l'Observatoire marin, service du SIVOM du littoral des Maures met en place à partir de l'année 2011 une démarche d'évaluation de l'état de santé du littoral. Six mois d'études ont été entrepris, du 14 mars au 16 septembre 2011, pour réaliser ce bilan de santé. Il représente de manière synthétique l'ensemble des connaissances actuelles sur l'état écologique du littoral des Maures à partir des suivis déjà réalisés depuis plusieurs années par l'Observatoire marin.

L'objectif fut de cartographier grâce à un Système d'Information Géographique, pour l'ensemble du territoire des communes du SIVOM, les pressions majeures s'exerçant sur le milieu marin et de représenter face à cela les enjeux présents, ainsi que les actions menées par l'Observatoire marin.

Cet atlas cartographique offre la possibilité de visualiser de manière globale l'état du milieu, et permet en outre de vérifier si les actions de l'Observatoire marin correspondent aux besoins de protection du littoral. Déterminer les impacts sur un milieu naturel est absolument nécessaire avant de démarrer une quelconque mesure de protection. En effet, il s'agit de protéger en priorité les zones les plus menacées et les plus impactées. Pour mettre en place une planification des actions à mener, la méthode utilisée consiste à identifier d'une part les altérations observées sur le milieu et d'autre part, les pressions présentes sur le littoral et le milieu marin.

Le bilan de santé donne ainsi une estimation de l'état général du littoral, met en évidence les zones les plus sensibles, les plus menacées et les zones à surveiller davantage.

La notion de 'zone à protéger', c'est-à-dire d'une zone ou un haut niveau de risque ne peut pas être accepté, se définit comme le croisement de deux dimensions : l'aléa et l'enjeu. Traduite simplement en terme mathématique, on obtient la formule suivante :

$$\text{Risque} = \text{aléa} * \text{enjeu}$$

L'aléa correspond à une atteinte aux milieux, donc à une pression, tandis que l'enjeu se traduit par les habitats ou espèces vulnérables. Une zone est donc considérée comme 'à risque' lorsqu'il y a présence d'un enjeu et d'une pression.

Par exemple, le mouillage des plaisanciers est une pression, l'herbier de posidonie est un enjeu écologique vulnérable à l'ancre ; ainsi, une forte pression d'ancre sur l'herbier représente une zone à risque.

Les zones à protéger ont pu être identifiées dans la figure 8 du bilan de santé grâce à la corrélation entre les cartes de pressions et d'enjeux sur le territoire. Ces endroits ont été désignés car ils possèdent des enjeux vulnérables et sont susceptibles de subir un impact face à la pression qui s'exerce sur la zone.

La carte permet de présenter le résultat des suivis et les pressions susceptibles d'impacter le plus les milieux, mais également d'y relier les actions de l'Observatoire marin. Les résultats doivent ainsi renseigner sur l'état de santé du littoral et pourront influer sur les pouvoirs publics et gestionnaires afin de favoriser la mise en place de mesures de gestion en faveur d'un développement durable du territoire.

Description de la méthode utilisée

Suite à l'identification des pressions sur le littoral des Maures, grâce à la lecture d'études antérieures, à la discussion avec les agents de l'Observatoire marin et de nombreuses sorties sur le terrain, les vecteurs ont été classés dans plusieurs catégories de pressions :

- biologique,
- érosive et artificialisation,
- mécanique,
- chimique,
- (prélèvement)

Rq : Il existe trop peu d'informations sur la pression de prélèvement (pêche professionnelle et de loisir) et la carte n'a pu être créée, mais une étude doit être envisagée car la pêche représente un aspect important du territoire.

Chacune des cartes permet de visualiser les pressions principales sur différentes zones. Pour chaque type d'impact, c'est-à-dire sur chaque carte trois encadrés précisent des éléments de description du site, les pressions qui s'y exercent et les solutions apportées à l'heure actuelle.

La carte finale du bilan de santé reprend ainsi les résultats des précédentes cartes, les données des études effectuées par l'Observatoire marin ou réalisées à sa demande et les connaissances des agents, pour synthétiser leurs résultats et obtenir un compte-rendu complet du site. Elle met en évidence des sites à risques, c'est-à-dire où il existe un enjeu vulnérable et une pression importante.

En complément des cartes, un court résumé formulera :

- Une description du phénomène général et de ses conséquences sur les milieux
- Un descriptif des études menées, fréquence, etc. par l'Observatoire marin
- Un état des lieux sur le littoral des Maures (résultats des études)
- L'existence d'un impact sur l'état de santé général du littoral des Maures
- Les mesures en vigueur
- L'efficacité des mesures
- Des propositions de gestion

Sommaire

Avant-propos	page 2
Description de la méthode utilisée	page 3
Atlas cartographique	page 4
Carte 1 : localisation de la zone d'étude, le littoral des Maures	page 4
Carte 2 : habitats et espèces du littoral des Maures	page 6
Carte 3 : contexte réglementaire du littoral des Maures	page 8
Carte 4 : pressions biologiques sur le littoral des Maures	page 10
Carte 5 : érosion et artificialisation du littoral des Maures	page 12
Carte 6 : pressions mécaniques exercées sur le littoral des Maures	page 14
Carte 7 : pressions chimiques exercées sur le littoral des Maures	page 16
Carte 8 : bilan de santé du littoral des Maures	page 18
Synthèse de l'atlas cartographique	page 20
Les zones à protéger	page 25



Figure 1 : localisation de la zone d'étude, le littoral des Maures

Type de projection : Lambert III



Figure 2 : carte des habitats et espèces du littoral des Maures

Type de projection : Lambert III

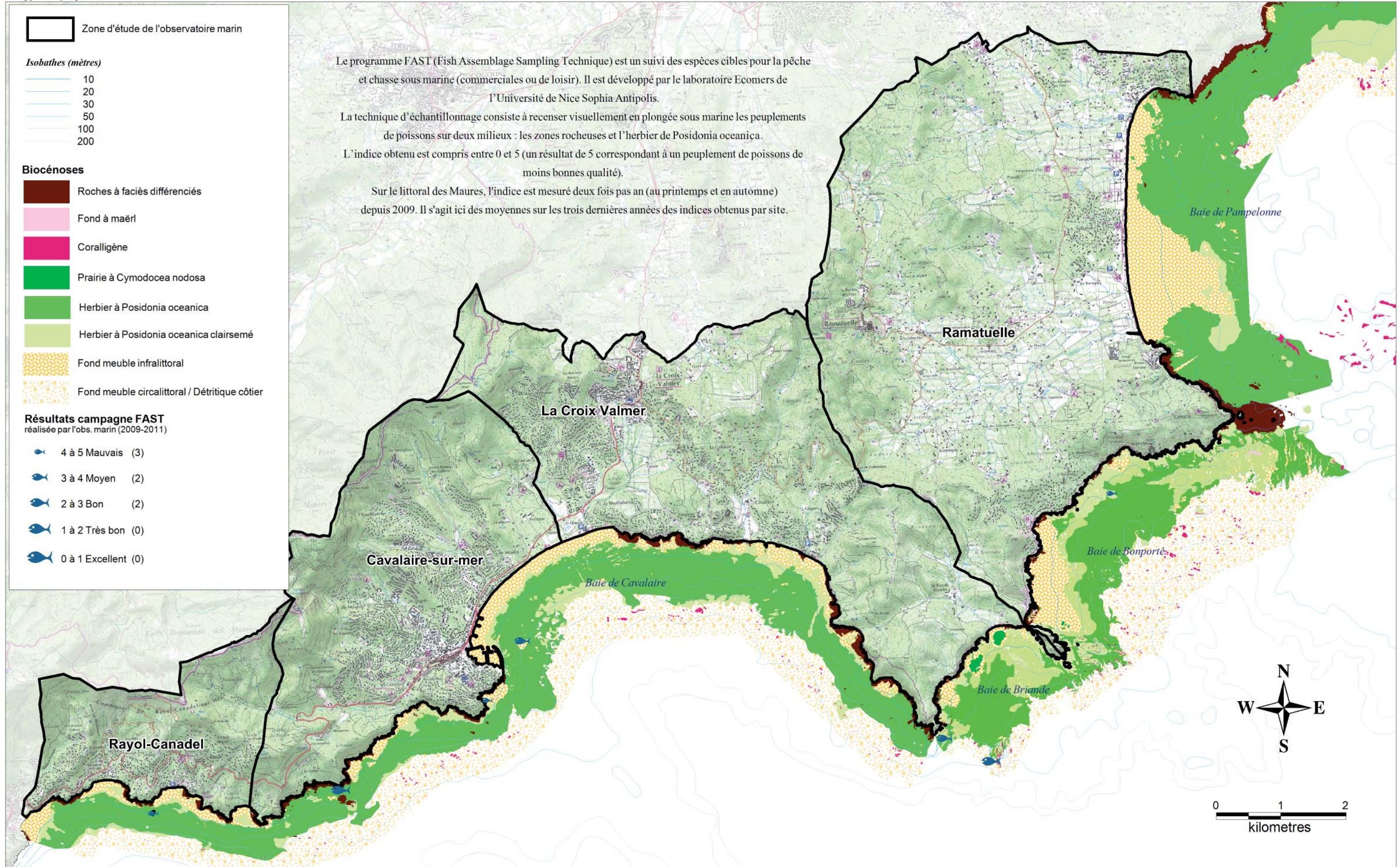


Figure 3 : carte représentant le contexte réglementaire du littoral des Maures

Type de projection : Lambert III

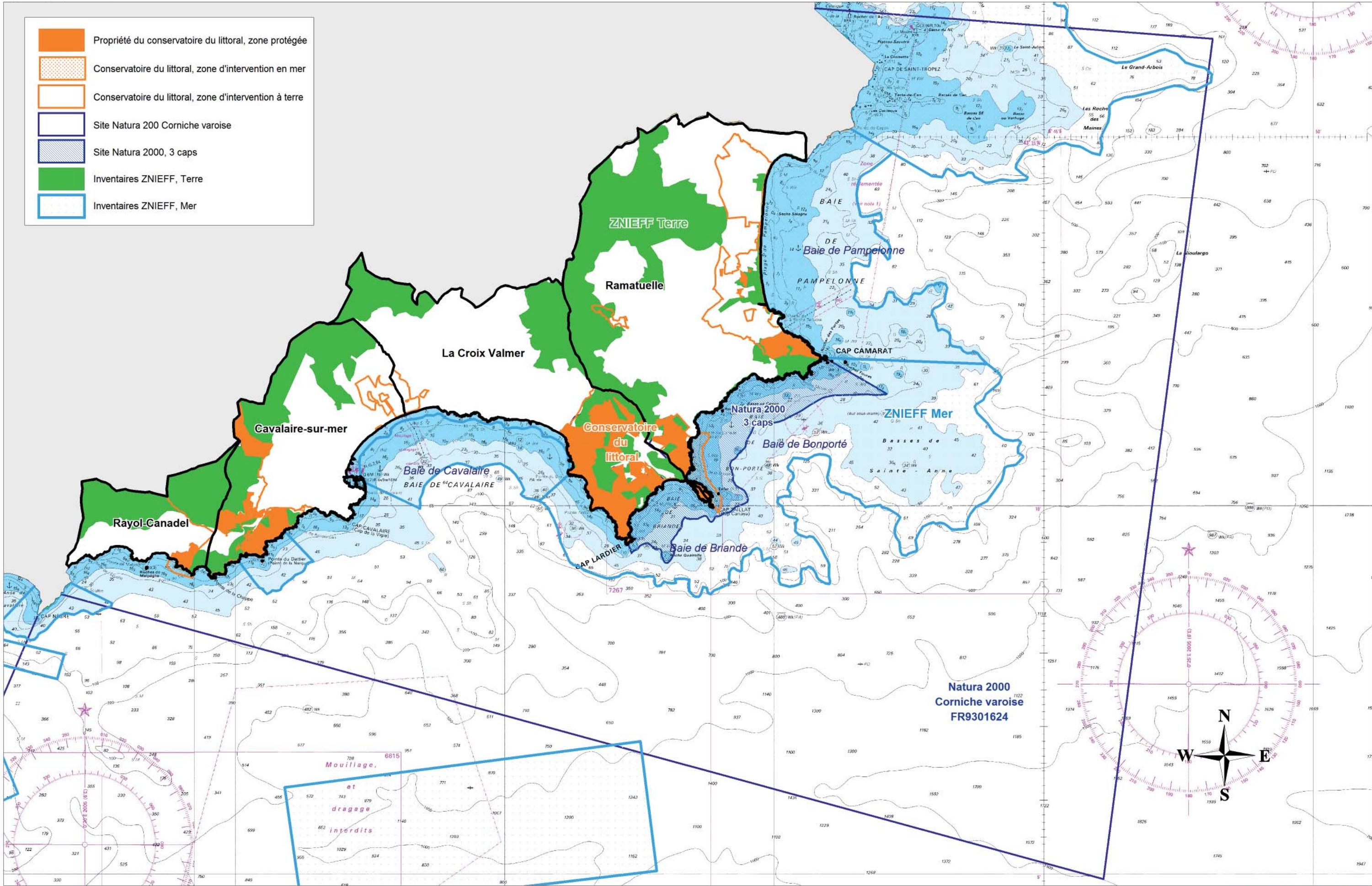


Figure 4 : carte représentant les pressions biologiques sur le littoral

Type de projection : Lambert III

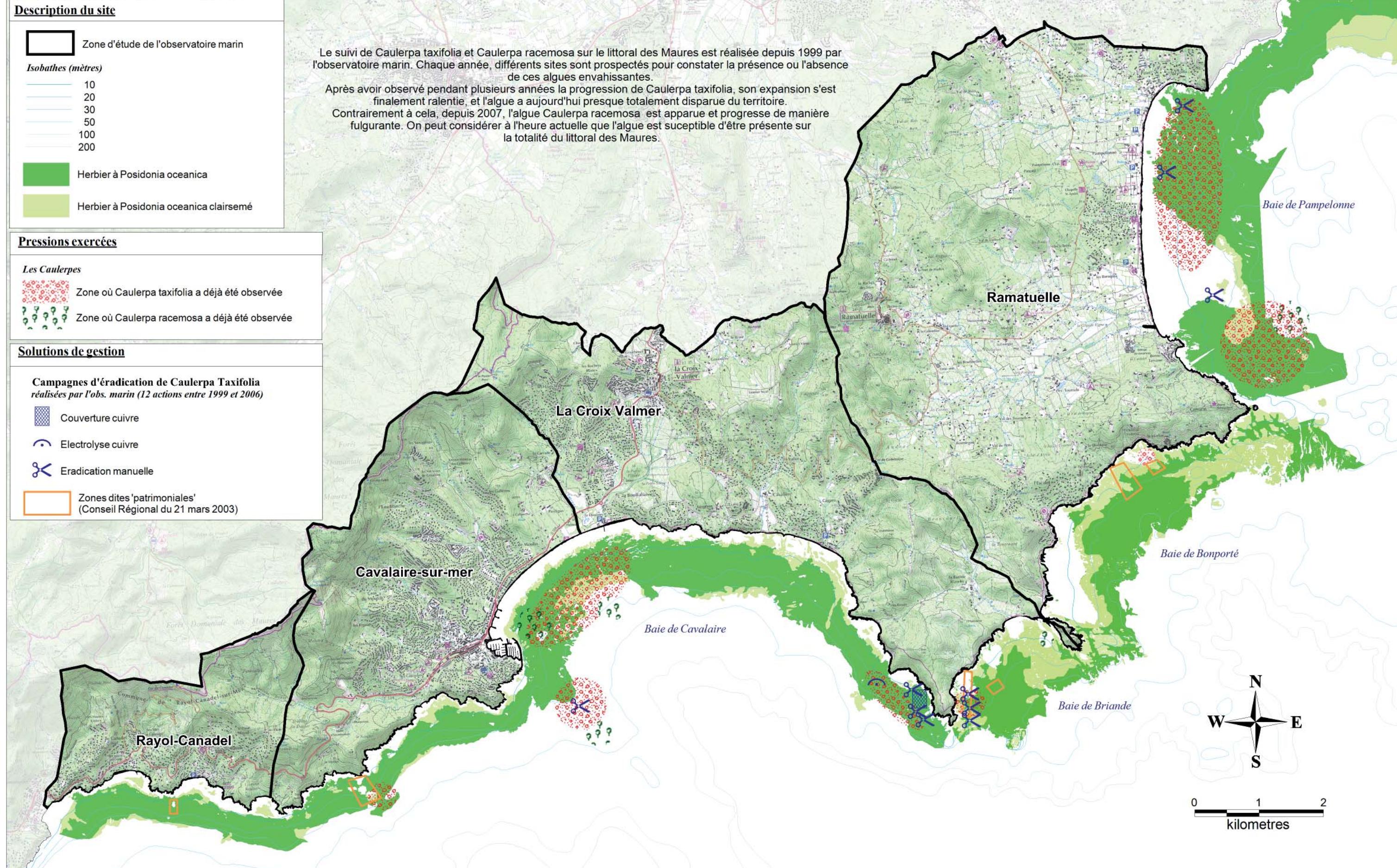


Figure 5 : carte de l'artificialisation des communes et de l'érosion littorale

Type de projection : Lambert III

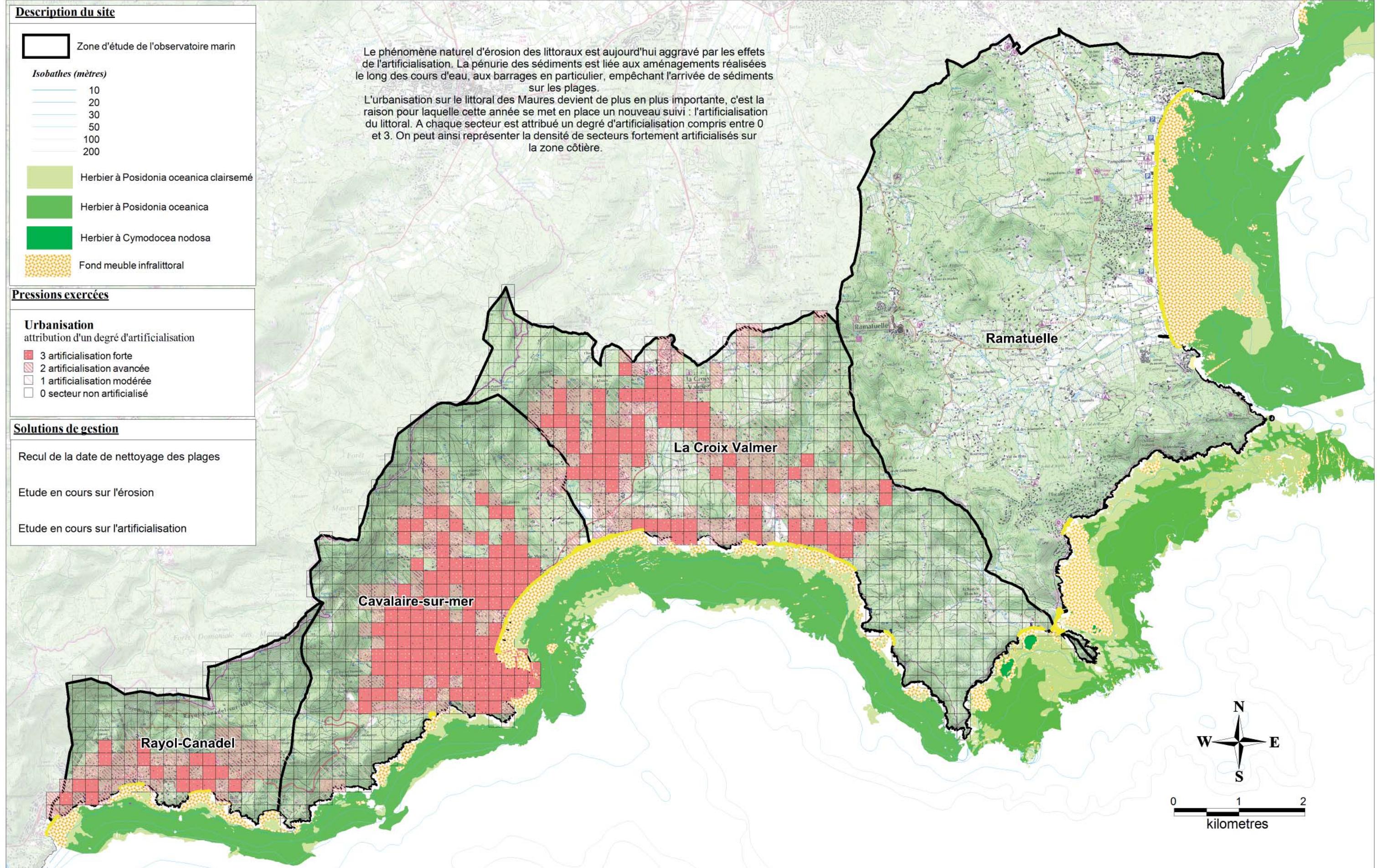


Figure 6 : carte représentant les pressions mécaniques exercées sur le littoral

Type de projection : Lambert III

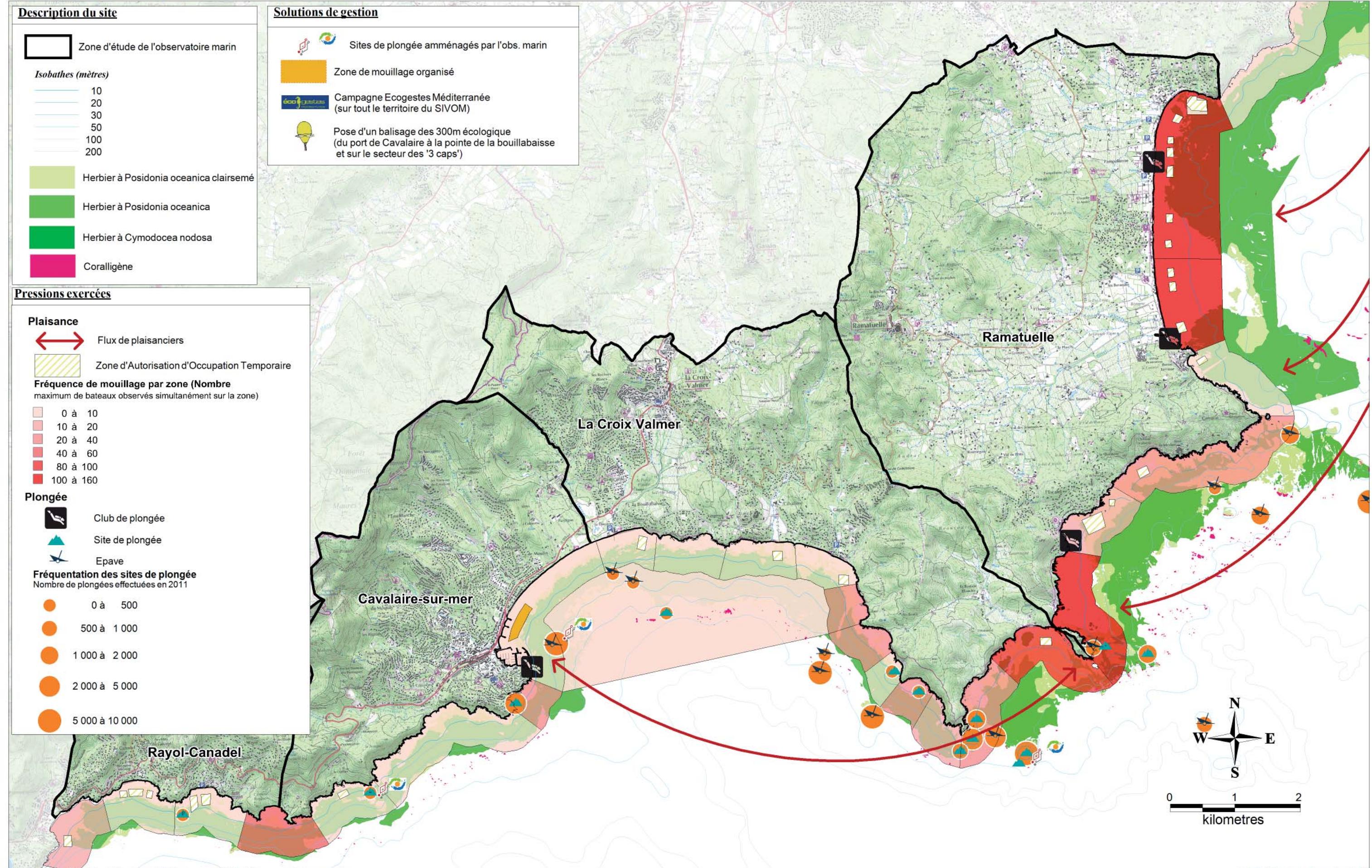


Figure 7 : carte représentant les pressions chimiques exercées sur le littoral

Type de projection : Lambert III

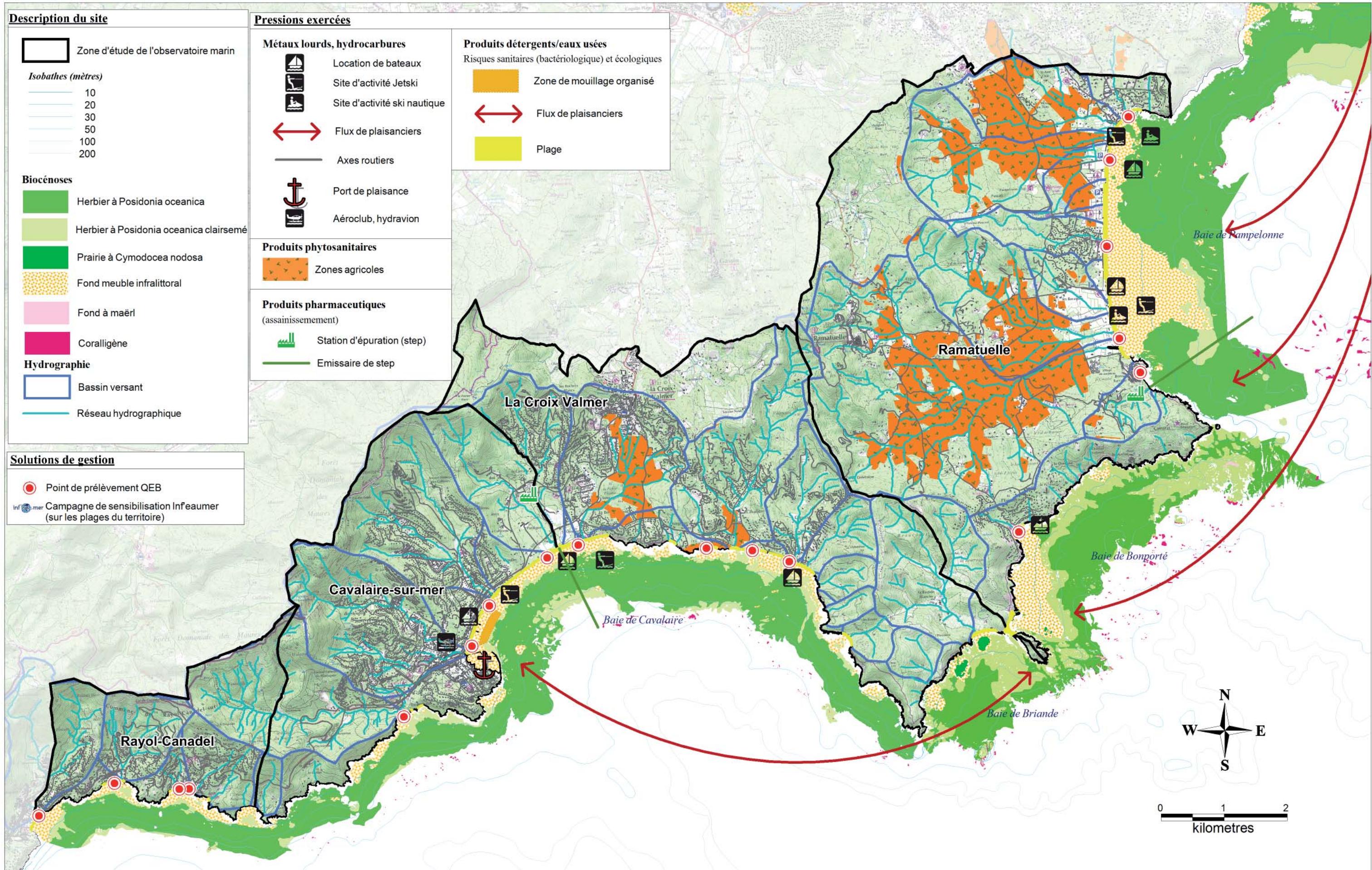
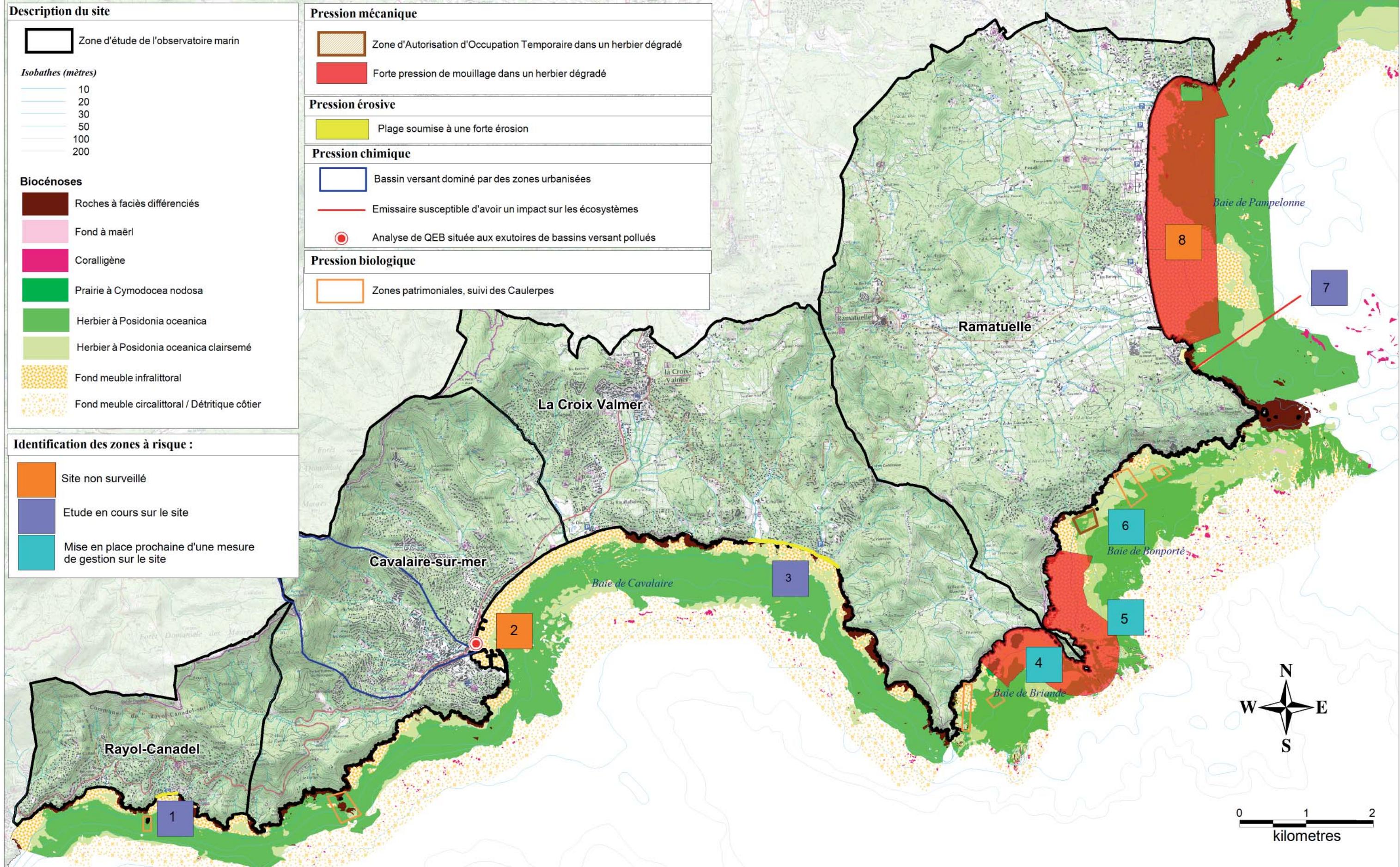


Figure 8 : Bilan de santé du littoral des Maures

Type de projection : Lambert III



Synthèse de l'atlas cartographique

Les pressions biologiques (figure 4) :

Sur les quatre communes étudiées, deux espèces introduites sont particulièrement suivies car elles représentent une menace pour les écosystèmes : *Caulerpa taxifolia* (Valh) C. Agardh et *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque. Ces chlorobiontes se développent au niveau de la niche écologique actuellement occupée par l'herbier de posidonie, mais sont également capables de se développer directement sur les fonds rocheux, entraînant une baisse de la richesse spécifique.

Caulerpa taxifolia est largement répandue dans les mers chaudes. Elle fut observée pour la première fois en Méditerranée en 1984 dans la région de Monaco et a colonisé rapidement le littoral méditerranéen à partir de cette zone (Meinesz, 1997).

C. taxifolia fut repérée la première fois dans notre zone d'étude en 1999, date de la première année du suivi des Caulerpes, tandis que *Caulerpa racemosa* apparut en 2003. Plusieurs missions d'éradication ont été menées par l'Observatoire marin et depuis 2007, la surface colonisée par *C. taxifolia* régresse et elle n'est plus considérée comme une menace dans la zone à l'heure actuelle. Contrairement à cela, *C. racemosa* s'est développée de manière très rapide et son mode de reproduction sexuée rend illusoire son éradication par arrachage manuel ou traitement chimique (Ruitton et al., 2005a et 2005b). Sa présence sur la totalité de la zone en limite inférieure et dans les intermatte constitue une menace potentielle pour l'herbier. Dans l'état actuel des connaissances, il est difficile de prédire l'impact de sa colonisation donc il n'est pas possible d'intervenir. Néanmoins l'Observatoire marin continue sa surveillance annuelle, notamment dans les zones patrimoniales.

L'artificialisation et l'érosion (figure 5) :

L'érosion des côtes est un phénomène résultant de l'action combinée de processus marins (houles, courants, etc.), climatologiques (vent, etc.) et anthropiques. Elle peut avoir des conséquences importantes sur les activités humaines, notamment en termes de développement économique, d'urbanisation du littoral et de protection de la biodiversité.

Dans le cadre de son programme d'actions 2010-2015, l'Observatoire marin s'est engagé auprès des communes afin d'évaluer quantitativement et qualitativement les modifications observées, érosion ou engrangissement, sur les littoraux sableux.

Le linéaire côtier que nous étudions possède environ 45 km, dont une quinzaine est constitué de côtes meubles. Celles-ci subissent alternativement des phases d'érosion et d'accrétion.

Plusieurs phénomènes influent sur l'évolution du trait de côte du littoral des Maures. En pre-

mier lieu, les aménagements ayant un impact irréversible sur les fonds marins et modifiant l'hydrodynamisme naturel. Ensuite, la fréquentation des plages, même si elle tend à s'étendre tout au long de l'année, reste néanmoins très concentrée sur la période estivale. De plus, sur les grandes plages, les usagers se concentrent à proximité des accès et services, notamment ceux de surveillance. Cette double concentration dans l'espace et dans le temps fragilise d'autant plus la plage.

Le nettoyage mécanique utilisant des machines débute dès le mois d'avril à Cavalaire-sur-Mer, avec 2 passages hebdomadaires, jusqu'à des passages quotidiens de juin à septembre. Ces engins mécaniques sont très peu sélectifs et contribuent à l'érosion des plages en récupérant une grande partie de sable lors du nettoyage, mais également en supprimant le rempart naturel formé par la posidonie.

L'Observatoire marin a lancé une étude sur l'érosion en 2011. Les résultats mettent en évidence la disparition progressive de quelques portions de plages sur la période 2005-2011, mais également un engrassement d'autres (Serantoni, 2011). La plupart des plages a un développement équilibré. Néanmoins, deux plages sont mises en avant : la plage du Rayol, qui malgré l'amélioration de la partie émergée à l'Ouest, voit sa surface réduite sur la partie Est depuis 2005 et met en péril un mur de soutien d'un hôtel. La plage de Gigaro subissant une forte érosion de sa partie immergée : pour l'instant, la plage émergée se maintient, mais la perte de sables sur les petits fonds est à surveiller. Suite à ces résultats, une seconde étude est en cours, concernant la recherche de solutions face à ce phénomène, grâce à l'utilisation de méthode comme le recharge de plage, la reconstruction de dunes, ou la pose de géotextile.

Depuis 4 ans, les communes sont conscientes de ces enjeux et les déchets issus du nettoyage sont triés, quelques débris naturels sont dirigés vers la plateforme des déchets verts et le sable récupéré est re-déposé sur la plage. En parallèle, la communication auprès des usagers reste essentielle. Convaincre que les banquettes de posidonie sont nécessaires au maintien de la plage, que si chaque usager rapporte ses déchets après son passage, l'utilisation d'engins de nettoyage mécanique sur les plages n'est plus une obligation quotidienne, est un objectif primordial. Afin de faire évoluer les comportements et idées reçues, l'Observatoire marin a disposé à chaque entrée de plage des panneaux d'information sur les posidonies et la campagne *Inf'eau mer*, réalisée l'été sur les plages, participe à l'évolution des mentalités.

L'Observatoire marin a lancé en 2011 une évaluation du degré d'artificialisation. Sur le territoire étudié, l'urbanisation est relativement élevée. Cavalaire-sur-Mer, avec la construction du port de plaisance a le taux d'occupation des petits fonds (0-10m) le plus élevé (Meinesz, 2006). D'un point de vue économique, la construction d'un port de plaisance était nécessaire, mais il faut veiller à ce qu'il reste l'unique construction portuaire de la zone.

Face à cela, plusieurs zones appartiennent au Conservatoire du littoral (Cf. figure 3 : contexte réglementaire du littoral des Maures). Cela signifie que ces espaces sont définitivement protégés de



toute construction humaine.

Il faut absolument contrôler et limiter les agrandissements ou interdire les nouvelles constructions sur le littoral, déjà devenu en quelques années très urbanisé. L'Observatoire marin mène par exemple des études d'impact pour des constructions littorales. Le port de plaisance ayant pour projet de consolider sa digue et au vu du caractère irréversible de cet aménagement, il a réalisé des plongées en juin 2011 pour délimiter par télémétrie la limite supérieure de l'herbier de posidonie le long de la digue. Son renforcement va devoir être effectué avec minutie pour ne pas avoir d'impact sur l'herbier. Il convient de suivre particulièrement l'évolution de ces travaux, afin de s'en assurer.

Les pressions mécaniques (figure 6) :

Le littoral est un territoire soumis à de nombreux usages nautiques, susceptibles d'impacter les milieux marins. La plaisance constitue une activité fréquente sur le littoral des Maures et certains fonds marins comme le coralligène ou les herbiers de posidonie y sont particulièrement sensibles. L'impact est bien sûr conditionné par l'hydrodynamisme et la météorologie du site et du moment. La fréquentation des bateaux de plaisance est suivie par l'Observatoire marin, permettant d'estimer les sites où la pression est importante. La fréquentation de bateaux de plaisance, de pêcheurs de loisirs, ou de bateaux de plongée est particulièrement élevée dans la zone aux périodes de vacances scolaires estivales et lors de week-ends de mi-saison. De plus, de grosses unités sont parfois présentes dans la zone, équipées d'ancre possédant plusieurs dizaines de mètres de chaînes pouvant occasionner des dégâts importants sur les herbiers. Le second impact mécanique pouvant engendrer des dégâts sur les fonds est la pose de corps morts. Dans la zone d'Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) de l'Escalet, une zone d'herbier dégradé a été mise en évidence, probablement due aux corps morts sur le site.

Dans la zone Natura 2000 'Cap Lardier_Cap Taillat_Cap Camarat', de nombreuses mesures de gestion vont être mises en place dans les prochaines années, tel que des ancrages écologiques pour les zones d'AOT. Ainsi, cette zone est soumise à une forte pression mais des solutions sont d'ores et déjà envisagées.

De la même manière, la pose de corps morts pour le balisage estival représentait un impact majeur sur les herbiers. A présent, des ancrages écologiques à vis ont été installés dans la zone Natura 2000 et dans la baie de Cavalaire pour les bouées de balisage.

Très pratiquée dans la zone, la plongée représente un impact mécanique par l'ancrage répété des bateaux, mais peut également avoir une influence sur les peuplements fragiles à travers des coups de palmes involontaires. Cette érosion mécanique répétée est en partie évitée sur le littoral des Maures grâce à des bouées de mouillage organisé pour la plongée. L'Observatoire marin a mis en place sur les sites fréquentés des ancrages écologiques à vis sur les fonds pour installer des bouées

de mouillage réservées aux plongeurs ayant signé la charte de bon usage des sites de plongée. Cette charte souligne l'action nécessaire de sensibilisation des usagers, plutôt que la limitation du nombre de plongeurs sur un site.

La sensibilisation des plaisanciers a lieu également en mer, grâce à la campagne *Ecogestes Méditerranée*, visant à informer le public sur la fragilité de la frange côtière et les 'écogestes' pouvant être mis en œuvre au quotidien pour la protéger.

Les pressions chimiques (figure 7) :

Les impacts chimiques sur le littoral sont divisés en différentes catégories :

- les pollutions microbiologiques provenant des rejets de stations d'épuration ou des eaux noires de bateaux,
- les produits détergents, rejetés par les bateaux au mouillage, provenant du port de plaisance, ou du ruissellement des voiries,
- les hydrocarbures et métaux lourds, polluants terrestres rejetés par exemple en mer par ruissellement lors de pluies,
- les produits pharmaceutiques, médicaments, cosmétiques, que l'on retrouve généralement dans les rejets de stations d'épuration.

Les conséquences de ces différentes pollutions sont encore peu connues sur les écosystèmes, Pour l'instant, seule la qualité microbiologique est suivie régulièrement sur le littoral des Maures, à travers la démarche 'qualité des eaux de baignade'. Quelques mesures sont néanmoins réalisées sur les autres types de pollutions : une étude sur les bassins versants fut réalisée en 2003 par la SAFEGE pour caractériser les types de polluants principaux par bassin versant et un suivi des sédiments est réalisé tous les 2 ans par l'Observatoire marin sur quelques zones proches des émissaires de stations d'épuration et dans les zones de mouillage organisé (mesure des paramètres physico-chimiques : granulométrie, métaux, hydrocarbures et chimie générale).

Les résultats pour la période 1999-2009 ne mettent en évidence aucune modification majeure de la composition des sédiments. Les teneurs en composés chimiques sont constantes et les valeurs obtenues pour les métaux lourds, inférieures aux valeurs seuils en vigueur, ont permis de conclure au bon état des sédiments.

Concernant la qualité des cours d'eau, celle-ci dépend énormément de leur cheminement. Un cours d'eau traversant une zone urbanisée aura une teneur plus forte en polluants qu'un cours d'eau cheminant dans un site protégé. Certains ruisseaux de la zone d'étude parcourent des bassins versants majoritairement ruraux ou composés de zones agricoles. Lorsque l'intervalle de temps entre deux épisodes pluvieux est élevé, les sols, toitures d'habitations et routes sont chargés en éléments polluants comme les bactéries, hydrocarbures, huiles minérales ou macro-déchets allant ruisseler dans le bassin

versant et se jeter en mer. Ainsi, le prélèvement d'eau de mer après les pluies, comme le réalisent les agents de l'Observatoire marin est extrêmement important. Des profils de chaque bassin versant ont été réalisés par l'Observatoire marin (basés en partie sur l'étude de la SAFEGE de 2003), relatant les sources potentielles de pollution afin d'évaluer le risque et adapter les mesures de gestion.

Il serait intéressant d'initier une nouvelle étude sur les pollutions provenant des bassins versants pour actualiser les données. En effet, l'étude avait mis en évidence des quantités importantes de polluants caractéristiques des activités agricoles dans certains cours d'eau.

Les autres apports liquides au milieu marin sont également constitués par les rejets de stations d'épuration (step). L'assainissement sur les quatre communes est assuré par deux stations d'épuration principales : la step de Pardigon (Cavalaire sur Mer) et la step de Ramatuelle, Bonne Terrasse. A ces installations, vient s'ajouter une station privée traitant les eaux d'un lotissement dans le secteur de Camarat (Ramatuelle). Les réseaux de collecte sont sujets à des intrusions d'eaux parasites en période de pluie. Cela a pour effet d'entraîner d'éventuels débordements des postes de relevage susceptibles de se déverser directement en mer. En outre, le réseau pluvial est particulièrement chargé en éléments pathogènes et peut être à l'origine de pollutions ponctuelles. Cela justifie d'autant plus l'attention portée à la qualité des eaux de baignade en cas de pluie.

Concernant les rejets des stations d'épuration en mer, un suivi de l'herbier a été établi sur l'émissaire de Bonne Terrasse. Depuis 2002, une régression continue de l'herbier est observée (Deter et al., 2010). Lors de l'installation de l'émissaire en 2000, l'herbier de posidonie situé à proximité du rejet était considéré comme ayant une densité normale, alors qu'en 2010, elle est qualifiée d'inférieure à anormale.

Tous les habitats sont concernés par les rejets urbains et le maintien en bon état de l'herbier de *Posidonia oceanica* participe à la préservation des autres biocénoses, puisqu'il exerce un rôle de piégeur de sédiments et diminue donc la turbidité de l'eau. En outre, plus l'herbier se dégrade, plus la qualité de l'eau risque de s'altérer.

Par rapport aux rejets d'eaux usées de navire, concernant principalement les plaisanciers vivant à bord de leur bateau plusieurs jours, il n'existe pas de données sur le nombre de plaisanciers cabotant sur ces côtes. Le suivi serait intéressant à mettre en place, en attendant l'installation systématique de cuves sur les bateaux habitables et celle de systèmes de pompage des eaux usées dans tous les ports de plaisance. Cela permettrait d'estimer la quantité de rejets direct de détergents en mer. La principale manière d'éviter le déversement d'eaux usées par les bateaux reste tout de même la prévention et l'information. La campagne *Ecogestes Méditerranée* est un moyen particulièrement efficace pour la transmission de ces informations aux plaisanciers et l'incitation à l'utilisation de produits détergents moins nocifs pour les milieux.

Zones à protéger :

La carte finale du bilan de santé relate l'état des connaissances actuelles sur les écosystèmes marins. La carte fait figurer des secteurs où les enjeux présentent une tendance à la dégradation et sur lesquels des pressions anthropiques s'exercent. Les zones mises en évidence représentent donc les secteurs à protéger [Cf. figure 8]. Ces secteurs correspondent à une co-construction entre des principes écologiques et des choix sociaux. Ci-dessous, la description des quelques secteurs pointés sur la carte comme 'zones à risque' :

- **Plage du Rayol n°1 : érosion**

L'étude sur l'érosion réalisée cette année permet de mettre en évidence les plages nécessitant une mesure de gestion. La plage du Rayol subit une érosion forte de la partie Est de la plage émergée depuis 2005 (Serantoni, 2011). La redistribution sédimentaire ne s'effectue donc plus et met en péril des constructions touristiques. Contrairement à cela, la partie Ouest se maintient. Une seconde étude est en cours afin d'évaluer les dispositifs qui permettraient de maintenir cette plage en état.

- **Fond de baie de Cavalaire-sur-Mer (centre ville) n°2 : pression chimique**

Le ruisseau de la Castillane traverse la ville de Cavalaire-sur-Mer dont il reçoit les eaux de pluies. L'exutoire est situé le long de la digue Nord du port. Le bassin versant est classé comme le plus à risque concernant les pollutions provenant de l'assainissement (Selon les profils d'eau de baignade de l'Observatoire marin). Sur ce site, le port de plaisance à proximité est également susceptible de déverser ses polluants dans la baie. Enfin, durant la haute saison, une zone de mouillage organisé est installée devant l'entrée du port. De la même manière, les navires de cette zone peuvent impacter sur la qualité des eaux de la baie, en rejetant eaux grises ou eaux noires. Il s'agit donc de pollution bactériologique mais aussi de déversements de détergents, ou d'apports de métaux lourds et hydrocarbures en cas de pluie qui peuvent impacter sur le milieu marin et sur les usagers.

- **Plage de Gigaro n°3 : érosion**

Une étude d'Eol mer (Serantoni, 2011) vient de paraître sur le suivi de l'évolution des plages pour le SIVOM du littoral des Maures. Elle met en évidence une érosion de la plage immergée due à un déficit sédimentaire. Pour l'instant, la plage émergée se maintient, mais la perte de sables sur les petits fonds est à surveiller. Une seconde étude est en cours afin d'évaluer les dispositifs qui permettraient de maintenir cette plage en état.

- **Baie de Briande n°4 : pression mécanique**

Dans cette zone, la densité de l'herbier est qualifiée d'inférieure à la normale (étude du GIS posidonie, Ruitton, 2007). Le mouillage dans cette zone est fréquent en haute saison et on constate également

des grosses unités souvent présentes dans cette zone. Afin de préserver l'herbier de posidonie, des patrouilles nautiques sont organisées dans le cadre de Natura 2000 pour sensibiliser les plaisanciers à cette pression d'ancre.

- **Est du cap Taillat n°5 : pression mécanique**

La densité de l'herbier de posidonie est qualifiée d'inférieure à la normale dans cette zone de mouillage très fréquentée par vent d'Ouest. La surface de fond sableux est suffisante lorsque peu de bateaux sont sur la zone. Par contre, lorsque ce nombre est élevé, les navires, en particulier les grosses unités, mouillent dans l'herbier proche et sont susceptibles d'avoir un impact important sur l'herbier. Appartenant également à la zone Natura 2000 des '3 caps', les patrouilles nautiques agissent également sur ce secteur.

- **l'Escalet n°6 : pression mécanique**

La zone d'herbier dégradé de l'Escalet est probablement due aux nombreux corps morts sur le site (Ruitton, 2007). Elle correspond à une zone d'‘Autorisation d'Occupation Temporaire’. Jusqu'à présent, chaque propriétaire installait librement son bloc de béton pour sa bouée d'amarrage. Pour l'année prochaine, dans le cadre de Natura 2000, l'Observatoire marin envisage de nettoyer entièrement le site et de convaincre la commune d'installer des ancrages écologiques sur la zone d'AOT.

- **Emissaire de Bonne Terrasse n°7: rejets chimiques**

La limite inférieure de l'herbier de posidonie est suivie dans cette zone depuis l'année 2000. L'herbier de posidonie situé à proximité du rejet était alors considéré comme ayant une densité normale. En 2010, l'étude d'Andromède océanologie (Deter et al., 2010) a montré des densités subnormales inférieures à anormales. Seules quelques balises de surveillance présentent encore un herbier de densité normale. Ce sont les balises les plus éloignées de l'émissaire. Il semblerait ainsi que les rejets urbains dans le milieu renforcent la tendance générale de dégradation de la limite inférieure des herbiers de posidonie.

Cette altération de l'herbier est surveillée, mise en évidence et il serait nécessaire d'agir à la source, c'est-à-dire de réfléchir éventuellement à une amélioration des procédés de traitement de la station d'épuration pour éviter cette régression continue.

- **Baie de Pampelonne n°8 : pression mécanique**

La densité de l'herbier de posidonie se maintient difficilement sur cette zone extrêmement fréquentée par des grosses unités. Quelques traces d'ancre avaient été repérées lors de l'étude de iX Survey sur les biocénoses, et ont pu être confirmées lors de plongées par les agents de l'Observatoire marin. Sur ce site, un suivi de l'herbier serait nécessaire pour quantifier les dégâts des grosses unités après la saison estivale.

Bibliographie

DETER J., HOLON F., DESCAMP P., 2010. Surveillance de l'herbier de posidonie – Année 2010. Evaluation de l'évolution de l'herbier de Posidonie entre 2000 et 2010 sur le littoral des Maures dans le cadre de l'observatoire marin du SIVOM. Rapport Final. Contrat SIVOM du littoral des Maures et Andromède Océanologie publ. : 69 p.

MEINESZ A. (1997) Le roman noir de l'algue «tueuse», *Caulerpa taxifolia* contre la Méditerranée. Belin. France : 319p. (Coll. Débats BELIN)
ISBN 2-7011-2077-5

RUITTON S., JAVEL F., CULIOLI J.-M., MEINESZ A., PERGENT G., VERLAQUE M., 2005 a. First assessment of the *Caulerpa racemosa* (*Caulerpales*, *Chlorophyta*) invasion along the French Mediterranean coasts. Marine Pollution Bulletin, 50: 1061-1068

RUITTON, S., VERLAQUE, M., BOUDOURESQUE, C.F., 2005 b. Seasonal changes of the introduced *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (*Caulerpales*, *Chlorophyta*) at the northwest limit of its Mediterranean distribution. Aquatic Botany 82 : 55–70

RUITTON S., BONHOMME D., ASTRUCH P., BONHOMME P., DONATO M., GRAVEL R. (2007) Etude et cartographie des biocénoses marines de la zone Natura 2000 des 3 caps (Var, France). Rapport final. Contrat SIVOM du littoral des Maures et GIS Posidonie. GIS Posidonie publ. : 188p

SAFEGE (2003) Etude des bassins versants côtiers du Littoral des Maures. Phase 2 résultats d'analyses et interprétations. SAFEGE CETIIS Dpt Environnement. N°K602 : 66p

SERANTONI P. (2011) suivi de l'évolution des plages pour le SIVOM du littoral des Maures. Rapport de campagne 2011. EOL MER : 66p