L'écho des CALANQUES

Regrouper toutes les volontés pour maintenir l'intégralité et assurer la sauvegarde du site classé des Calanques

Juillet 2021 N° 74

Le Défi de Monte-Cristo

Un défi sportif pour un défi environnemental

Le Défi de Monte-Cristo est devenu une manifestation sportive populaire dont le succès déborde largement du cadre marseillais. Inspiré du roman d'Alexandre Dumas, "le Comte de Monte-Cristo", il consiste à prouver que l'exploit supposé du héros Edmond Dantès est possible. Celui-ci, emprisonné sur l'île d'If, réussit à s'en évader et à nager jusqu'à Marseille, soit une distance d'environ 5 km. C'est cet exploit fictif qui inspira Dominique Lena, fondateur et organisateur du "Défi Monte-Cristo". Le premier "Défi" eut lieu en 1999 et rassemblait 25 nageurs. Cette année, après plus de 20 ans d'existence, ce sont des milliers de nageurs qui relèveront le "Défi" et avec une nouveauté. Le défi 2021 marque, en effet, un tournant dans son histoire en lançant un autre défi, environnemental celui-là, en dédiant cette épreuve sportive à la posidonie, plante marine mythique de la Méditerranée. En faire la vedette de l'épreuve, conduira à mieux la connaître pour mieux la protéger, en suscitant une alliance générale pour la sauvegarde de ses prairies dont le rôle est fondamental pour les écosystèmes méditerranéens. Dans cette perspective, notre association, **Union Calanques Littoral,** a été sollicitée pour vous conduire à la rencontre de ces vertes prairies, exceptionnelles richesses marines qu'il faut sauvegarder.

Crédit photo : Alex Voyer

Sommaire

Posidonie, reine de Méditerranée… qui es-tu ? ..... p. 2

De l'utilité fondamentale des prairies de posidonies ..... p. 4

Ecosystème fragile et menacé ..... p. 6

La posidonie est pourtant une plante protégée ! ..... p. 11

Sauvons les prairies de posidonies ..... p. 12

Un défi environnemental porté par un défi sportif ..... p. 14

Posidonie, reine de Méditerranée… qui es-tu ?

Crédit photo : Bernard Rothan.

Algue ou pas algue ?

Sans doute parce que la mer est censée être le royaume des algues certains croient-ils encore que la posidonie est l'un de ces végétaux primitifs. Mais, au fait, sait-on au juste ce qu'est une algue ? On pourrait la définir comme un végétal chlorophyllien sans racine, sans tige, sans feuilles, sans fleurs, sans fruits, sans graines. En fait, c'est un amas cellulaire non ou peu différencié appelé thalle. L'algue n'a nul besoin de racines pour puiser sa nourriture dans le sol, ni de canaux distributeurs de la sève nourricière. Son thalle qui baigne dans l'eau de mer y puise directement les éléments nutritifs, complémentaires des composés carbonés fournis par la photosynthèse.

Une plante qui fleurit dans la mer !

Au contraire des algues, la posidonie présente la même structure que les plantes terrestres dites supérieures : elle est constituée de racines, de rhizomes (tiges souterraines le plus souvent rampantes) et de feuilles. Elle appartient au groupe des phanérogames, plantes qui se reproduisent par l'intermédiaire de fleurs, de fruits et de graines.

Portrait

Le rhizome de la posidonie, plus ou moins enfoui dans le sédiment, porte vers le bas des racines et des radicelles et vers le haut des feuilles rubanées étroites groupées en faisceaux de 4 à 8 feuilles. C'est à la base du faisceau foliaire que se situe le méristème, c'est-à-dire la fabrique des tissus foliaires. Les feuilles sont larges d'environ 1 cm et longues de 20 à 100 cm (très exceptionnellement plus). Elles sont engainantes, presque emboîtées vers la base, rubanées et à nervures parallèles.

Crédit photo : UCL.

Ainsi se succèdent de l'extérieur du faisceau vers l'intérieur :

- Les feuilles adultes ayant terminé leur croissance et qui vont brunir et se détacher.
- Les feuilles intermédiaires en croissance, qui remplaceront les feuilles adultes.
- Les feuilles juvéniles, récemment apparues, qui remplaceront les feuilles intermédiaires.

Cette évolution est continue, mais elle s'accélère en automne. Les feuilles mortes sont emportées par les courants et déposées dans les zones de décantation en profondeur ou au rivage où elles forment des banquettes caractéristiques sur les plages qu'elles protègent de l'assaut des vagues. Les feuilles adultes ne tombent pas entièrement. Seul le limbe se détache, tandis que la base (assimilable au pétiole) reste attachée au rhizome, c'est ce que l'on appelle les écailles.

Les rhizomes sont robustes, rigides et recouverts de ces écailles et de restes fibreux caractéristiques. Selon les circonstances, leur croissance est horizontale (axes plagiotropes) pour conquérir du terrain à la manière des fraisiers, ou verticale (axes orthotropes) pour résister à l'ensevelissement par la sédimentation des particules de sable.

Contrairement aux fraisiers, cette croissance est très lente, puisque les rhizomes ne croissent que d'un centimètre par an. C'est ainsi que ces prairies sont extrêmement vulnérables à toutes les dégradations.

Une plante dédiée au Dieu de la mer

Pour quelle raison Linné, l'inventeur de la classification du monde vivant a-t-il donné à cette plante, le nom de genre *Posidonia*, dérivé de celui du dieu de la mer Poséidon ?

Avait-il eu le pressentiment de la valeur exceptionnelle de cette phanérogame marine qui forme la base de l'un des écosystèmes les plus fondamentaux de l'équilibre des fonds méditerranéens ? On peut s'étonner aussi du nom d'espèce "*oceanica*" qui lui a été attribué alors qu'elle vit en Méditerranée ? Nous avons proposé, depuis de très nombreuses années, de changer ce nom impropre pour rebaptiser la plante *Posidonia mediterranea*… Sans résultat, tant est complexe le code international de la nomenclature botanique.

Crédit photo : X, droits réservés.

Une seule patrie : la Méditerranée

Posidonia oceanica ne se rencontre qu'en Méditerranée, on la dit "endémique" de cette mer. Elle est ainsi le symbole marin de la Méditerranée, comme l'olivier est celui de la partie continentale de cette région. Elle a cependant trois cousines lointaines, en Australie (*Posidonia australis, P. ostenfeldii* et *P. angustifolia*), témoins de l'ancienne mer, la Téthys et donc d'un ancêtre commun.

Fleurs hermaphrodites et olives de mer

Crédit photo : C. Guillaume

Peut-être avez-vous déjà été intrigués par la présence d'olives sur la grève ou sur le fond, pensant qu'elles étaient arrivées là par accident ? Détrompez-vous, ces olives n'ont rien à voir avec les oliviers. Ce sont des fruits de la posidonie détachés de la plante mère. Leur histoire commence par l'apparition de fleurs groupées par 4 à 10 dans une inflorescence portée par un pédoncule de 10 à 30 cm de long sortant de la base et du centre du faisceau foliaire. La fleur est hermaphrodite, mais les semences mâles et femelles ne sont pas mûres en même temps ce qui évite l'autofécondation. Les fleurs de posidonie n'ont rien d'attirant. Elles peuvent même passer inaperçues cachées par le feuillage et banalisées par leur couleur verte. Les fleurs de posidonies n'ont aucune raison de développer des couleurs vives comme celles des plantes terrestres : elles n'ont pas à attirer les insectes pollinisateurs car il n'en existe pas dans la mer. Elles confient ce rôle aux courants. Ainsi, les étamines donnent naissance à du pollen en forme de filaments visqueux qui va être véhiculé par l'eau. Les organes femelles (ovaires) se sont adaptés à la capture de ce pollen en développant des stigmates foliacés et denticulés accrocheurs. Après la fécondation de l'ovule, les fruits mettent six mois pour mûrir. Les olives se détachent et sont alors disséminées par les courants. Bientôt l'enveloppe des fruits se désagrège et la graine tombe au fond où elle germera pour donner une plantule, si les conditions de milieu sont favorables.

Crédit photo : Bernard Rothan.

De l'utilité fondamentale des prairies de posidonies

Nacre ou jambon de mer, coquillage bivalve géant, une des richesses de l'écosystème prairie de posidonies.

Stabilisateur des fonds et amortisseur des houles et des vagues

Les feuilles de posidonie constituent des pièges à sédiments. La vitesse des particules de sable est, en effet, cassée quand elles butent contre les feuilles, ce qui les précipite vers le fond où elles vont s'accumuler dans le réseau serré des rhizomes, donnant progressivement naissance à la "matte". Par ce phénomène les herbiers de posidonies sont un facteur important de stabilisation des fonds meubles.

La disparition des herbiers entraîne le creusement des fonds par les courants et une divagation générale des sédiments synonyme d'instabilité des fonds, surtout lorsque la profondeur est faible. Ces mouvements désordonnés de masses importantes de sédiments pourront entraîner des bouleversements littoraux par engraissement des plages, ensablement des ports ou, au contraire, recul du littoral.

Par petit fond, le feuillage dense, haut et flexible des posidonies, de même que les mattes résistantes et légèrement élastiques, jouent le rôle d'amortisseurs des vagues et des houles. On cite souvent à titre démonstratif la régression de l'herbier de Giens (Var) qui met en péril le double tombolo, l'une des richesses de notre patrimoine national. Dans les calanques, on peut citer le cas de Sormiou où la destruction de l'herbier proche du rivage a eu pour conséquence le recul inquiétant de la partie haute de la plage.

De même les banquettes de feuilles mortes contribuent aussi à amortir l'hydrodynamisme des vagues et protègent les plages de l'érosion. De nos jours, ces banquettes "qui font sale" sont souvent enlevées pour le confort des baigneurs, ce qui a pour conséquence une érosion accrue du littoral et un recul de certaines plages. Le moment est venu d'en informer les responsables.

Un allié pour réduire les effets néfastes du changement climatique

Comme toutes les plantes vertes, la posidonie utilise la chlorophylle et l'énergie lumineuse pour réaliser la synthèse de sa matière vivante. Cette photosynthèse produit de l'oxygène et consomme du dioxyde de carbone.

■ Une usine à oxygène

L'oxygène produit par les feuilles se retrouve à l'état dissous dans l'eau environnant la posidonie. Le rendement de cette usine à oxygène est élevé puisqu'il a été montré qu'un mètre carré d'herbier produit une moyenne de 10 litres d'oxygène par 24 heures, avec des valeurs extrêmes oscillant entre 4 et 20 litres. Ainsi, les prairies de posidonies contribuent, de façon importante, à l'oxygénation des eaux. Cette oxygénation est bénéfique non seulement pour la respiration des organismes marins, mais également pour l'oxydation microbiologique des polluants organiques et par conséquent pour leur élimination et l'assainissement de la mer.

Banquette de feuilles mortes protégeant la plage de l'érosion.

■ Un puits de carbone

Toujours grâce à la photosynthèse, les posidonies absorbent de grandes quantités de dioxyde de carbone (CO_2) dissous dans l'eau. Ce phénomène favorise les échanges avec l'atmosphère qui cède à la mer une partie de sa charge en CO_2. La prairie de posidonie joue ainsi un rôle fondamental de puits de carbone, contribuant par là à réduire la quantité de gaz à effet de serre de l'atmosphère responsable du réchauffement climatique.

Ecosystème à haute densité de vie

L'herbier de posidonies a une importance biologique, écologique et économique considérable en Méditerranée. Ces vastes prairies abritent, en effet, une flore et une faune remarquablement riches et variées ; les espèces y trouvent à la fois abri, nourriture et une excellente frayère pour leur reproduction. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la posidonie est une plante hautement adaptée à son milieu. En effet, depuis la surface où prospèrent les récifs barrières qui voient, aux basses eaux, l'émersion de leurs feuilles les plus superficielles, jusqu'aux profondeurs de 35 à 40 mètres, les conditions de vie des herbiers sont extrêmement différentes : eaux parfois surchauffées en été et éclairement intense pour les premiers, eaux toujours relativement fraîches et éclairement diminué pour les seconds. Les conditions écologiques extrêmement variées qui règnent ainsi de la surface vers le fond dans ces vastes prairies sous-marines entraînent une grande variation spécifique des populations en fonction des affinités écologiques plus ou moins strictes des différentes espèces. L'herbier de posidonies constitue ainsi un vaste écosystème dont la complexité et la diversité des conditions écologiques, liées à la grande adaptabilité de la posidonie, en font l'une des formations benthiques naturelles les plus riches et les plus structurées de la Méditerranée.

En fait les habitants végétaux et animaux des herbiers occupent pratiquement tous les niveaux offerts par la posidonie : à ses pieds, sur ses rhizomes, sur ses feuilles. Ils y développent une vie fixée ou sédentaire faiblement vagile. D'autres organismes circulent à l'intérieur de l'herbier et à proximité ou y viennent périodiquement pour se cacher, se nourrir, s'y reproduire et déposer leurs œufs.

La répartition spatiale est très structurée : le sol à ses pieds, avec les organismes laboureurs (vers, holothuries, etc.), l'appareil racinaire et les rhizomes, les feuilles, l'espace proche de la plante et celui de la prairie elle-même. Sait-on qu'1 m^2 de surface d'herbier fournit un support de vie de plusieurs dizaines de m^2 ? Sait-on que la production primaire de l'herbier est le double de celle de nos forêts tempérées ?

Ainsi s'initient de très nombreuses chaînes alimentaires dont les derniers maillons sont représentés par des prédateurs (poissons, crustacés, céphalopodes). On a recensé plus de 400 espèces d'algues et plusieurs milliers d'espèces animales dans ce vaste écosystème. La matière organique qui résulte de la chute et de la décomposition des feuilles et des cadavres végétaux et animaux est consommée par les détritivores (bactéries, vers, holothuries, crustacés spécialisés, etc.) et sert d'engrais pour la posidonie elle-même.

Crédit photo : Martino Sabia.

Les fibres des feuilles et des rhizomes presque indestructibles se retrouvent au rivage sous forme de banquette et de pelotes de mer. Ces pelotes sont appelées ægagropiles par analogie avec les boules de poils que l'on rencontre dans l'estomac des chats et autres animaux qui avalent des poils en se léchant.

Cet exceptionnel foisonnement de vie fait de la prairie de posidonies l'un des écosystèmes les plus vastes, les plus denses, les plus diversifiés, les plus structurés et les plus riches de Méditerranée.

Crédit photo : Albert kok.

Ecosystème fragile et menacé

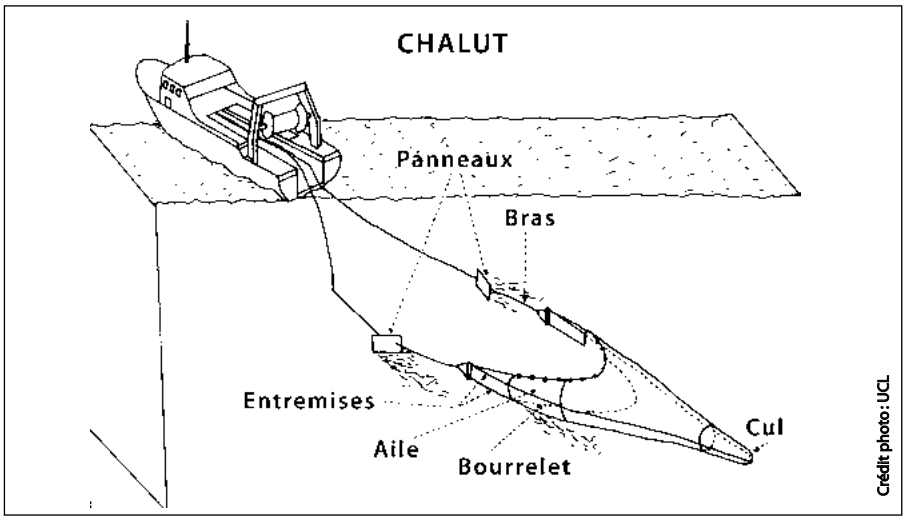
Prairie de posidonies morte, brûlée par les détergents, empoisonnée par les autres polluants, au niveau du rejet de l'émissaire de Cortiou.

Mais la posidonie est fragilisée par sa désadaptation bioclimatique et parce qu'elle ne se reproduit que très rarement par voie sexuée. Sa croissance très lente ne lui permet pas de se régénérer rapidement à la suite de sa destruction par de nombreuses activités humaines. C'est tout l'écosystème qui disparaît. Les constats scientifiques sont nombreux à ce sujet : les prairies de posidonies ont payé un lourd tribut aux ancres et autres engins traînants, aménagements intempestifs et restructuration des rivages et à la pollution chimique.

Dégâts des ancres et des engins de pêche traînants

Dans certains secteurs de la bordure littorale, les prairies de posidonies sont dévastées par raclage, écorchure, déchirement et arrachage par divers engins traînants.

Une ancre, lorsqu'elle est mal utilisée, laisse derrière elle une saignée au fond, bien visible dans l'herbier de posidonies. Les dégâts occasionnés peuvent paraître anodins, voire négligeables. Mais lorsque des milliers d'ancres sont jetées à la mer à la belle saison et que ce geste se multiplie à longueur de journée, le bilan est lourd. Il suffit d'aller voir en plongée les fonds des zones surfréquentées par la plaisance (baies, criques, avant-ports, calanques, etc.). Les stries se croisent, se superposent, s'associent et se transforment en entailles, zébrures, sillons, chenaux, laissant progressivement la place à un peuplement en mosaïque ou à une tonsure, phases finales de la dégradation. En fait les observations ont montré que ces dégâts provenaient en grande partie d'une mauvaise utilisation des ancres par certains plaisanciers.



Les herbiers portent également les traces indélébiles des engins traînants de la pêche côtière : chaluts de fond et ganguis. Le chalut est constitué d'un filet en forme de sac s'ouvrant en entonnoir. Il est équipé de longues ailes empêchant les poissons de s'échapper latéralement. Ces ailes, assez souvent munies de grosses boules d'acier, sont maintenues écartées par des panneaux souvent métalliques. A l'avant, des chaînes de fer à faible tension délogent les poissons de fond. Lorsque le chalut est tracté sur le fond par le chalutier, les chaînes, les boules et les ailes rebondissent sur le fond et endommagent gravement les prairies sous-marines. Cette dégradation est encore plus importante avec le gangui des Provençaux parce qu'il est alourdi pour mieux cisailler le fond et déloger les poissons cachés dans le sable et les herbiers. L'emploi de tels engins est quelquefois interdit par les Affaires Maritimes, notamment dans les zones de vastes prairies de phanérogames marines. Mais cette interdiction n'est parfois pas respectée et se signale par des fonds dévastés.

Dégradé par les mouillages fixes

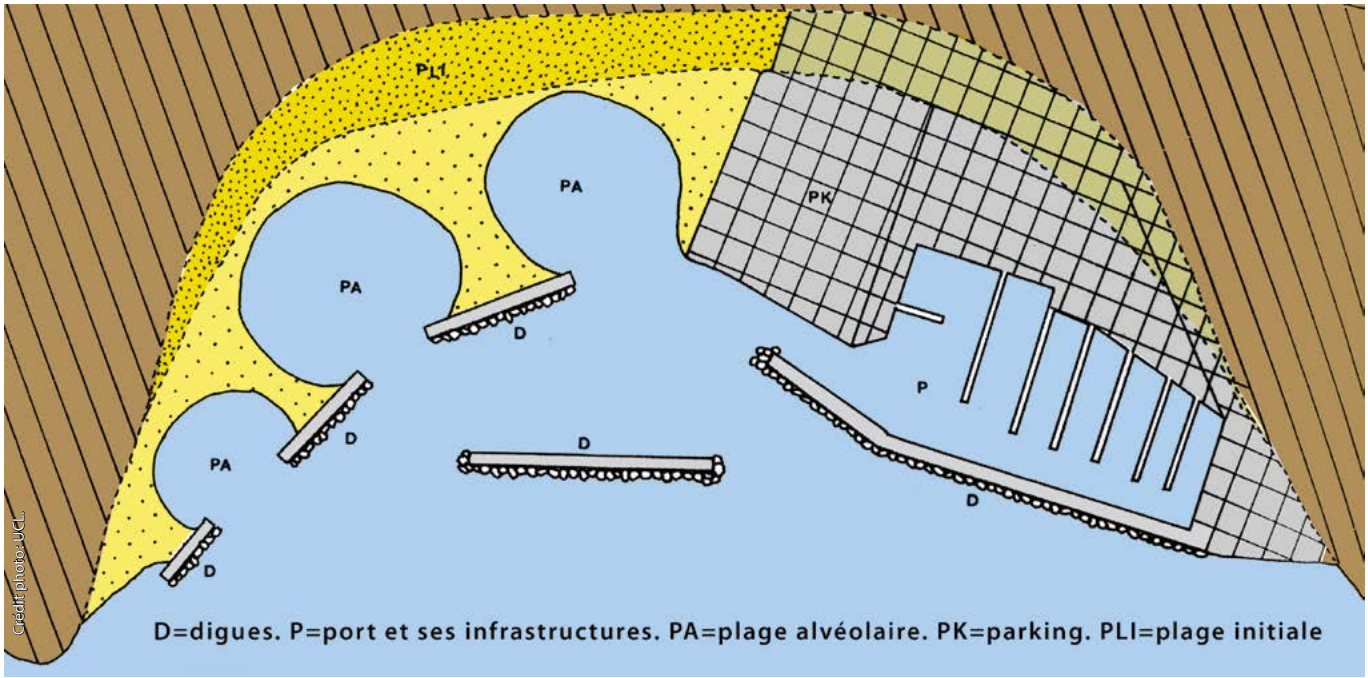
Les mouillages fixes constituent une forme particulière de dégradation. Ce type d'amarrage est constitué d'un corps-mort qui repose au fond et d'une bouée en surface, reliée au corps-mort par une chaîne et/ou un cordage. La nuisance vient d'abord de la lourde charge en béton armé qui, on s'en doute, écrase et détruit totalement la surface vivante sur laquelle il repose. L'amarrage de la bouée constitue un autre type de dégradation. En fonction des mouvements alternatifs vers le haut et vers le bas de la bouée et de son déplacement souvent circulaire dû aux courants, vagues, houles, marées, la chaîne et/ou le cordage monte et descend, tourne, traîne et racle le fond. Il en résulte une dégradation caractéristique des peuplements autour du corps-mort, pouvant aller jusqu'à un creusement de la surface du sol sous-marin. On comprend donc l'impact que peut avoir sur les peuplements marins l'équipement d'une baie par un réseau de nombreux corps-morts selon un plan de quadrillage permettant l'amarrage de nombreux bateaux aux bouées flottantes.

Englouti par les restructurations des rivages

Le littoral a été pendant longtemps un spectacle fascinant entre terre et mer, un milieu de roches, de sables et d'eau grouillant de vie et de richesses. Il est devenu le choc du naturel et de l'artificiel, du sable et du béton, de l'espace libre et de l'espace engorgé, saturé. C'est une zone hyperfréquentée et de conflits en été, où s'amassent, se bousculent et s'affrontent une incroyable variété d'activités. C'est indubitablement le tourisme et la plaisance qui ont le plus bouleversé la physionomie du littoral, avec ce paradoxe – plus particulièrement pour les rivages de Méditerranée – de citoyens fuyant, le temps des vacances, des agglomérations démesurées et tentaculaires pour un milieu "naturel" où l'on a recréé, en partie, les conditions de vie urbaine, avec eau et sable souillés en prime !

Le scénario est toujours le même. A l'origine, on trouve une grande plage naturelle fréquentée par quelques personnes. Sous la pression touristique et la demande croissante de places pour les bateaux et les voitures, les autorités locales (le plus souvent les municipalités) mettent en place un plan d'aménagement. Les profondeurs de la baie sont faibles et l'on peut donc gagner du terrain sur la mer. On y déverse alors des gravats, de la terre, des cailloutis, que l'on protège en périphérie en immergeant d'énormes blocs rocheux ou des structures en béton. On érige en même temps des digues en béton et on creuse à la drague pour créer des ports de plaisance avec leurs infrastructures et leurs parkings gagnés sur la mer. Comme on s'aperçoit qu'il ne reste même pas la moitié de la plage d'origine, on construit alors des "plages alvéolaires", en déversant du sable sur les gravats et dans la mer et en érigeant des digues et des épis de protection en béton. Ces aménagements attirent une foule qu'il faut loger et on élève alors un mur d'immeubles en béton en bordure du nouveau complexe balnéo-portuaire qui n'a plus rien de naturel, sinon la mer au large. C'est ainsi, par exemple, que "Juan-les-Pins", sur la côte d'Azur, est devenu "Juan-le-béton"! Dans le cas des marinas, les immeubles ont même les pieds dans l'eau, comme "Marina baie des Anges", muraille de béton dans les Alpes-Maritimes, construite grâce à de nombreuses

Exemple d'artificialisation du littoral et d'ensevelissement des peuplements marins, dont la prairie de posidonies, par des infrastructures gagnées sur la mer.



Crédit photo : UCL

D=digues. P=port et ses infrastructures. PA=plage alvéolaire. PK=parking. PLI=plage initiale

dérogations au code d'urbanisme. La justification d'un tel déferlement de béton consiste à dire qu'on a construit des logements modernes, avec accès direct à la mer, un port de plaisance pour y mettre les bateaux (qui ne sortent pas ou guère) et des parkings pour les voitures. On a même agrandi la plage ! Trouvez l'astuce ! En effet le liseré de plage est plus long que celui de la plage d'origine grâce à la courbure des plages alvéolaires, et la surface de sable rapporté pour les activités hors de l'eau plus importante. Finalement tout le monde n'est-il pas gagnant y compris les municipalités pour la collecte des impôts y afférents ?

Le bilan pour les rivages méditerranéens dépasse l'imagination. D'après Meinesz *et al.* (1991), les pourcentages de la surface des fonds infralittoraux occupés par les aménagements (digues, enrochements, pontons, déblais, terre-pleins, parkings, ports de plaisance, plages alvéolaires, pistes d'aéroport, marinas, etc.) sont les suivants :

Pour les fonds de 0 à –10 m :

- Bouches-du-Rhône : 25 %.
- Var : 10 %.
- Alpes-Maritimes : 18 %.

Pour les fonds de 0 à – 20 m :

- Bouches-du-Rhône : 18 %.
- Var : 6 %.
- Alpes-Maritimes : 12 %.

Pour les 3 départements ce sont au total 3 432 ha de petits fonds qui ont été recouverts et ensevelis. Sur 656 km de côtes, 106 km ont été artificialisés, soit 16 % !

On compte 134 ports, soit un port en moyenne tous les 5 km pour les trois départements. Dans les Alpes-Maritimes, c'est 38 ports pour 119 km de côte, soit une moyenne d'un port tous les 3,1 km ! En Corse, en revanche, moins de 1 % des petits fonds de 0 à – 10 m sont occupés par des aménagements. La principauté de Monaco détient le record absolu : sur les 181 ha terrestres qu'elle compte, 40 ont été gagnés sur la mer. La grande digue s'élève depuis 40 m de profondeur, ce qui signifie que la totalité de l'écosystème herbier de posidonies a été détruite. Pour compenser cette perte, les autorités monégasques ont décidé de mettre le reste du littoral en réserve (zone protégée du Larvotto). Dans les Alpes-Maritimes, Meinesz a recensé 47 restructurations de rivage : 31 ports, 10 terre-pleins, 6 plages alvéolaires, plusieurs pistes de l'aéroport de Nice (on a entaillé une colline de l'arrière-pays pour la transférer dans la mer !). Pour le Var, ce sont 71 restructurations dont 58 ports, 6 terre-pleins, 6 plages alvéolaires, 1 complexe portuaire (Toulon, la Seyne).

La seule restructuration des rivages qui n'a eu aucune incidence sur les peuplements marins est celle de la réalisation du complexe balnéaire de la baie du Prado. Les gravats résultant du creusement des tunnels du métro de Marseille ont servi à gagner du terrain sur la mer, mais ils ont recouvert des espaces sans vie, empoisonnés par les eaux polluées de l'Huveaune, le grand fleuve marseillais A l'époque, le fleuve était l'exutoire des effluents urbains non traités des agglomérations riveraines (7 communes) et des effluents industriels également non traités d'une quinzaine d'usines ou assimilées. L'Huveaune était devenue un véritable égout à ciel ouvert !

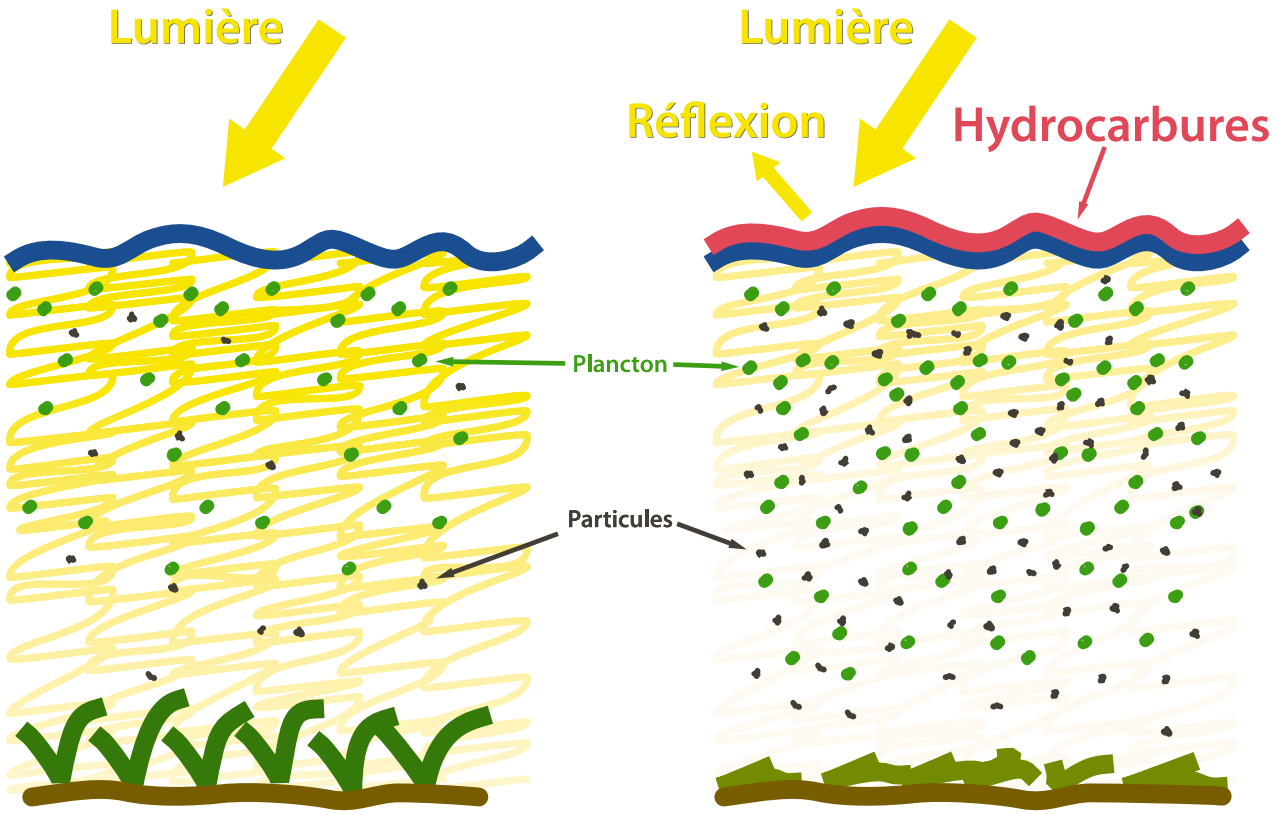
Empoisonné et tué par les polluants urbains et industriels

Les agglomérations et les usines situées au bord de la Méditerranée doivent gérer le problème de leurs eaux usées et le délèguent depuis trop longtemps à la Méditerranée, polluant ses eaux et contaminant la flore et la faune.

La pollution de la mer se signale, en premier lieu, par une turbidité des eaux engendrée par la charge polluante particulaire et dissoute des rejets. Ce trouble des eaux (turbidité) engendre une perturbation de

Emissaire de Cortiou et l'écume des détergents en surface.

Crédit photo : Guillaume Ruoppolo.



Crédit photo : UCL.

Eaux claires et transparentes

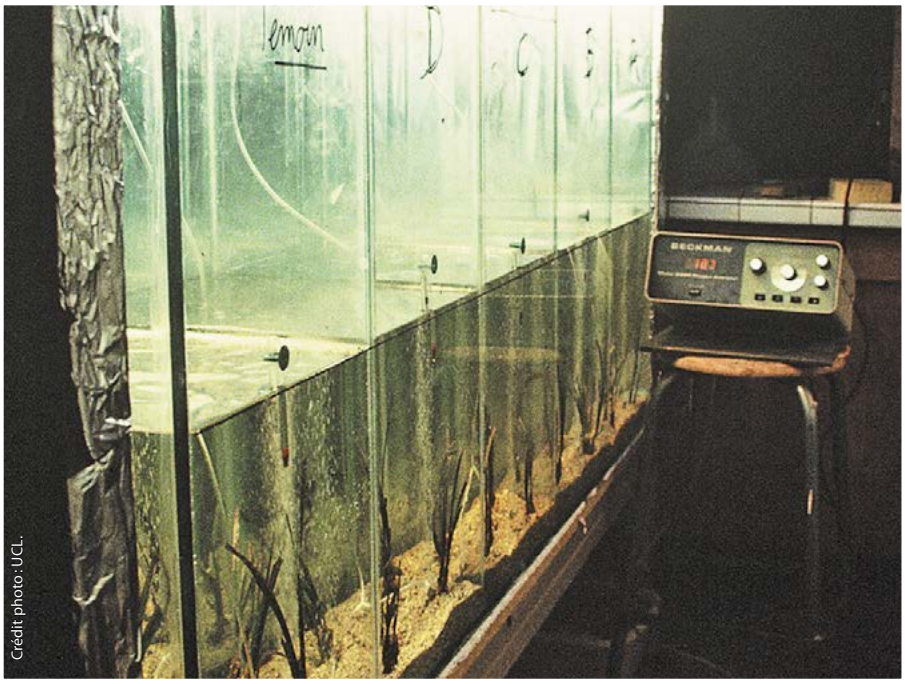
Eaux turbides = Déficit de lumière

la pénétration et de la diffusion de la lumière et augmente l'extinction progressive naturelle de la lumière en fonction de la profondeur. Or, la posidonie a besoin de l'énergie lumineuse, même amoindrie pour assurer sa photosynthèse. La limite profonde de l'herbier marque la ligne au-delà de laquelle l'énergie lumineuse devient insuffisante. Cette limite est située entre – 35 et – 40 mètres. Elle "remonte", par contre, à cause de la turbidité et proportionnellement à celle-ci. Ce sont ainsi des surfaces considérables d'herbier qui ont été perdues, phénomène surtout connu par les biologistes marins brevetés d'hyperbarie (Augier H. 2007) et certains plongeurs sportifs. Fort heureusement, la turbidité de nombreux rejets a été diminuée grâce aux traitements des eaux usées dans des stations d'épuration.

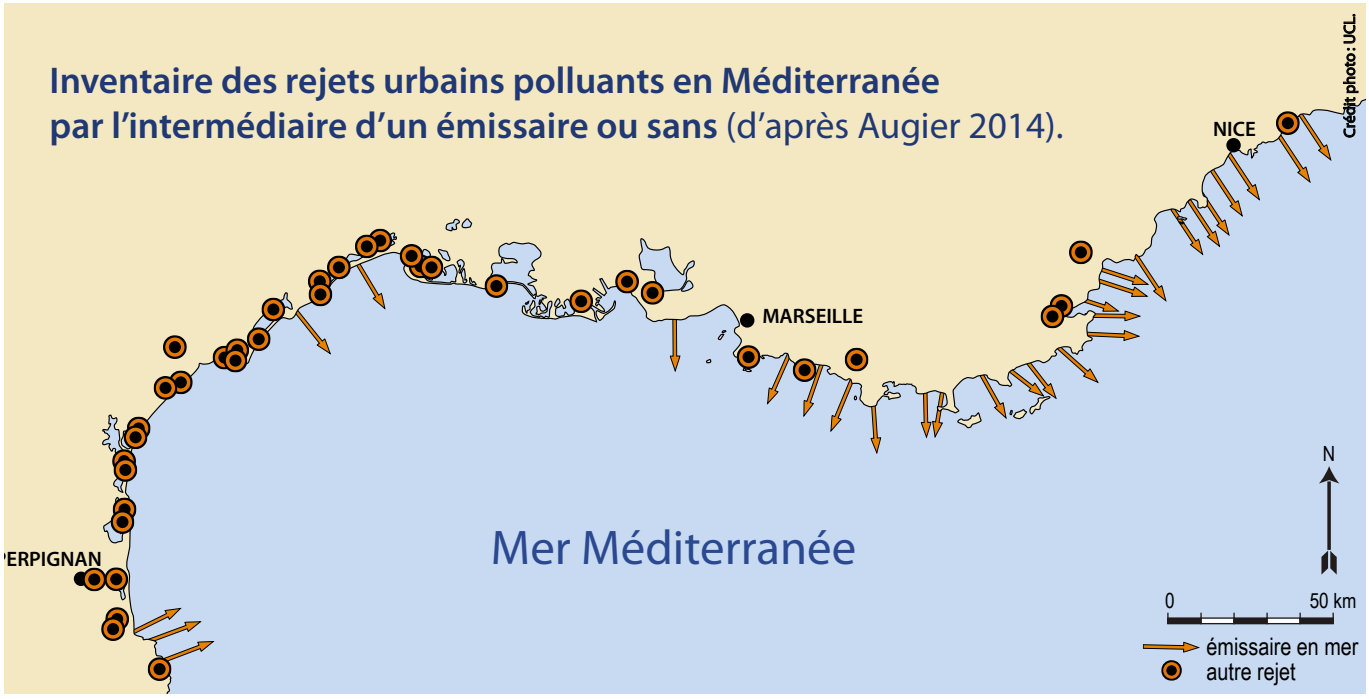
A ce phénomène "physique" s'ajoute la toxicité des polluants. Des travaux menés sur le terrain et dans notre laboratoire ont montré une sensibilité toute particulière des posidonies aux détergents, plus particulièrement leurs constituants, les tensio-actifs et les borates. Les expériences menées à ce sujet ont fait l'objet de la thèse de doctorat de Gérard Monnier-Besombes, qui deviendra plus tard député européen. Le laboratoire a été équipé d'aquariums géants permettant la culture des posidonies en créant les conditions naturelles de leur développement.

Le problème le plus important a été de trouver, déjà dans les années 1980, une eau de mer ne contenant aucune trace de détergents, aussi bien pour

Aquariums géants de culture des posidonies utilisés pour les expériences toxicologiques au laboratoire.



Crédit photo : UCL.

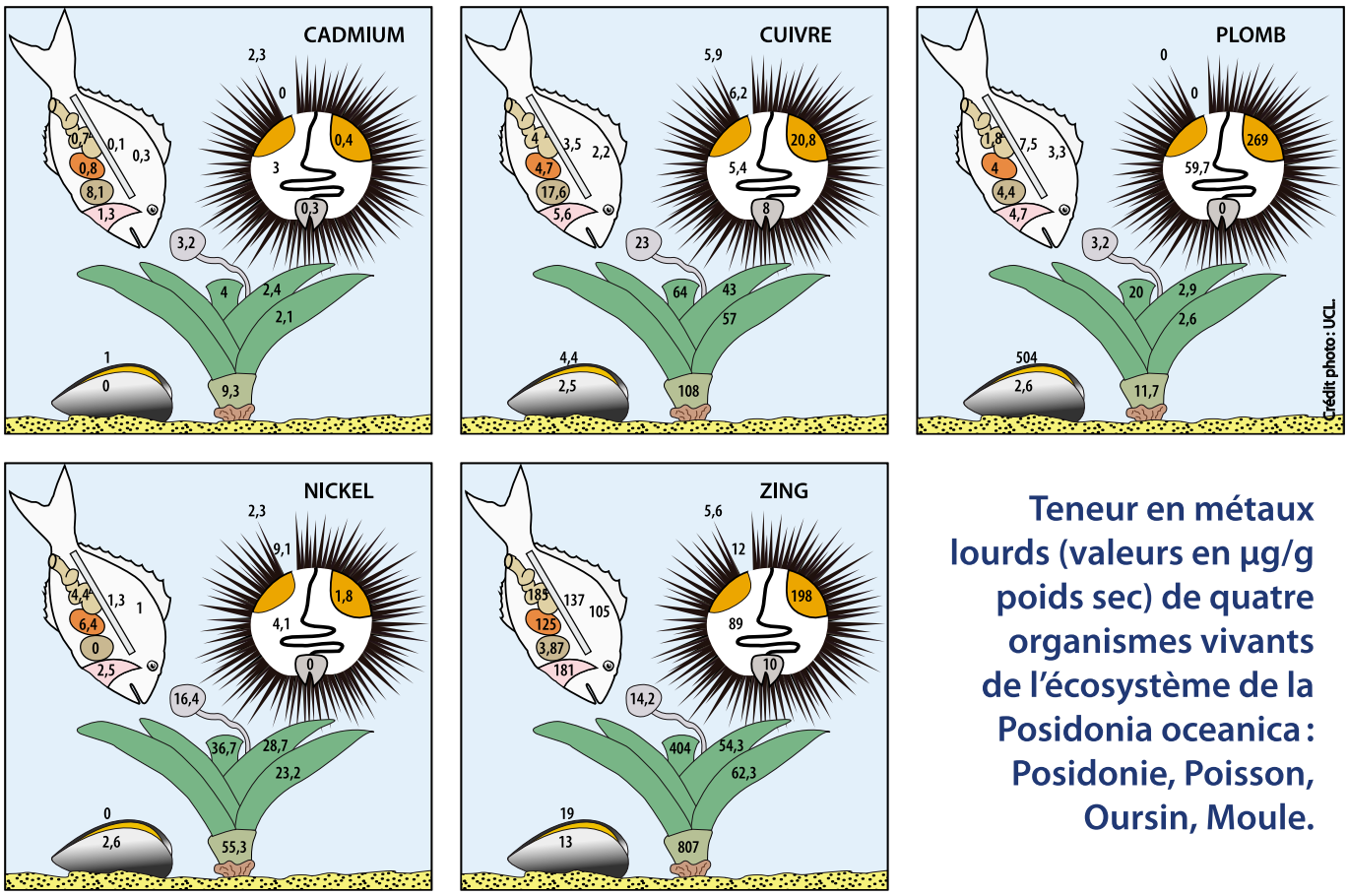


les aquariums témoins que pour les aquariums contenant des concentrations progressives de tensioactifs et de borates (adjuvant). Même les eaux prélevées dans le parc national de Port-Cros et la réserve marine de Carry-le-Rouet contenaient des traces de détergents. Cela nous a obligés à avoir un autre aquarium témoin rempli d'eau de mer spécialement préparé, exempte de détergents. Les expériences ont montré que, passé un certain seuil de concentration en tensioactif, la croissance de feuilles était ralentie, puis arrêtée. Cette perturbation de la croissance foliaire ne tarda pas à s'accompagner d'une nécrose des feuilles, jusqu'à la mort de la posidonie.

Les détergents ne sont pas les seuls en cause. Les analyses de plusieurs centaines d'échantillons de posidonies (feuilles, rhizomes et racines) en spectrophotométrie d'absorption atomique et activation neutronique ont révélé des teneurs parfois élevées en métaux lourds, notamment en mercure, cadmium, cuivre et zinc, sur l'ensemble du littoral provençal, avec des "pics" dans les échantillons prélevés à proximité des rejets polluants. Des expériences toxicologiques également réalisées dans les conditions de culture de la posidonie en laboratoire, avec les mêmes aquariums utilisés pour les tensioactifs, ont montré la toxicité d'une peinture antifouling à base de cuivre. La toxicité s'est révélée, dans ce cas encore, par un arrêt de la croissance des feuilles et l'apparition concomitante de nécroses.

Une étude ciblée est également souhaitable, celle de l'analyse des posidonies à proximité des dépôts et autres crassiers des anciennes usines Legré-Mante et de l'Escalette. Des analyses récentes d'échantillons de moules et d'oursins ont montré une contamination de ces organismes par le plomb et l'arsenic en provenance des dépôts de l'ancienne usine de plomb de l'Escalette. Les taux de plombémie chez certains enfants ayant consommé ces fruits de mer étaient à la limite d'un début de saturnisme. Qu'en est-il des posidonies ?

Menace toxicologique sur la vie marine et la prairie de posidonies d'un des crassiers principaux de l'ancienne usine Legré Mante.



Teneur en métaux lourds (valeurs en µg/g poids sec) de quatre organismes vivants de l'écosystème de la Posidonia oceanica : Posidonie, Poisson, Oursin, Moule.

La posidonie est pourtant une plante protégée !

- **Au niveau international par les conventions de Berne et de Barcelone.**
- **Au niveau européen par la directive européenne "Habitat, faune, flore".**
- **Au niveau national par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, l'arrêté du 19 juillet 1988 et le décret du 20 septembre 1989.**
- **Le non-respect des obligations qui découlent de la réglementation nationale est passible de sanctions pénales** (cf. art. L415-3 du code de l'environnement) **et administratives** (ordonnance du 11 janvier 2012, loi relative à la responsabilité environnementale du 1er août 2008).

Sauvons les prairies de posidonies

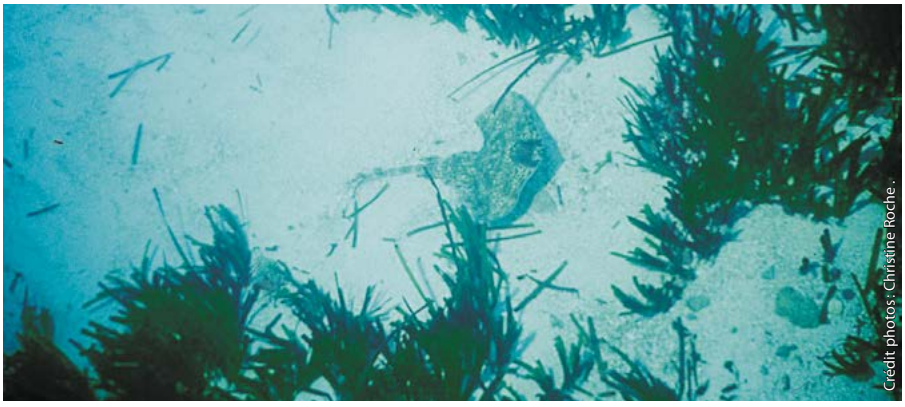
Crédit photo : Bernard Rothan.

Réduire la dégradation et l'empoisonnement

■ Améliorer les performances des stations d'épuration

Les posidonies et leurs écosystèmes sont vulnérables à la pollution et ne peuvent prospérer qu'avec l'objectif "Zéro pollution", c'est-à-dire "Zéro rejet". Un tel objectif ne peut être atteint que par une réduction à la source et le perfectionnement des stations d'épuration actuelles.

Dans l'idéal, une station d'épuration doit comporter les traitements suivants : traitements préliminaires (TP), traitement primaire (TI, souvent physico-chimique), traitement secondaire (TII, la plupart du temps biologique) et traitement tertiaire (TIII, dit de finition). Une telle station d'épuration épure à 100 % et permet de ne plus rien rejeter en mer et de recycler les eaux redevenues propres. Or, par exemple, les stations d'épuration des effluents urbains de Marseille, Cassis et La Ciotat sont équipées des traitements TP, TI et TII. Ils leur manquent donc les traitements tertiaires (TIII). Certaines personnalités, notamment municipales, croient sincèrement que la station d'épuration de leur commune épure à 90, voire 95 %, alors qu'il s'agit seulement de performances d'élimination des MEST (Matières En Suspension Totale) et de la Matière Organique (MO, en termes de DBO5 et DCO = demande biologique et chimique en oxygène). D'ailleurs, si ces stations épuraient à 100 %, on ne comprendrait pas pourquoi on continue à rejeter leurs effluents dans les eaux protégées du Parc national des Calanques ! C'est bien qu'ils charrient encore bon nombre de polluants. Si ce n'était pas le cas, on arrêterait ce gaspillage phénoménal d'eau douce en utilisant cette eau pour l'irrigation et la recharge des nappes phréatiques ; cette eau dont on a tant besoin dans le cadre du changement climatique ! C'est une question de bon sens qui devrait mettre fin aux déclarations fausses et intempestives. Oui les posidonies ont besoin d'une eau propre et le temps est venu d'équiper les stations d'épuration de traitements tertiaires de finition. Les techniques existent et ont fait leur preuve, en France, comme à l'étranger. La Métropole et la nouvelle Municipalité de Marseille ont été alertées et sensibilisés à ce sujet.


Crédit photos : Christine Roche .

Dans la calanque d'En Vau la prairie de posidonies n'étant plus ravagée par les ancres des bateaux, on peut voir les rhizomes traçants commencer à gagner du terrain amorçant ainsi une reconquête, qui sera longue, des surfaces perdues.

■ Supprimer l'usage des peintures antifouling

Recouvertes d'une peinture traditionnelle les coques des bateaux ont tendance à être colonisées par des espèces marines végétales et animales qui forment une couche vivante fixée appelée "fouling". Pour empêcher cette colonisation qui est nuisible aux bateaux et entrave leur déplacement, on utilise des peintures spéciales dites antifouling. Elles contiennent des produits chimiques toxiques qui empoisonnent et tuent irrémédiablement tout organisme qui aurait l'intention de s'établir sur la surface de la coque enduite de cette peinture. Le produit toxique diffuse lentement dans l'eau au contact de la coque par un phénomène de lixiviation. Libéré dans l'eau autour du

bateau, le produit toxique se diffuse dans l'eau de mer et poursuit l'œuvre de mort pour laquelle il a été conçu ! Il contamine de la sorte la flore et la faune baignées par cette eau, y compris, bien entendu, la prairie de posidonies. L'utilisation du tributylétain, aujourd'hui interdit pour la plupart des bateaux, est encore dans toutes les mémoires à cause de sa toxicité pour les huîtres dans les parcs d'élevage, notamment dans le bassin d'Arcachon. L'analyse de nombreux échantillons de posidonies par notre laboratoire a permis de suivre, à la trace, au fil du temps, la succession des produits toxiques dans les peintures antifouling : mercure, arsenic, plomb, PCB (Polychlorobiphényles), étain, cuivre et leurs dérivés. Les recherches de procédés, non nuisibles, capables de remplacer efficacement les peintures antifouling toxiques sont en cours et devraient être encouragées.

Ce robot nettoyeur se pilote depuis le pont du bateau à l'aide d'une tablette graphique en liaison Wi-fi.

L'aide à la régénération :

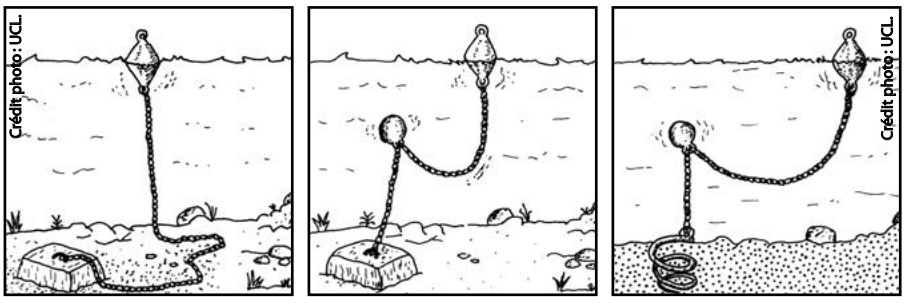
les Jardiniers de la mer

Heureusement, des mesures de réduction des nuisances ont été prises dans certaines zones et des essais prometteurs de réimplantation effectués dans ces zones assainies (notamment en Principauté de Monaco, à Cannes et à Giens). Le mérite en revient aux Jardiniers de la Mer et à sa présidente, Andrée Sougy. Leur méthode consiste à ramasser les posidonies en épave et à les placer dans une structure de leur invention (contrainte) qui oblige les boutures à s'enraciner. La haie Cooper (nom du pêcheur inventeur de la méthode), que l'on peut visiter dans le golfe de Giens en s'adressant aux Jardiniers, est un vivant témoignage de leur réussite. Cette équipe de bénévoles prépare ainsi l'avenir.

■ Suppression des corps-morts, mouillage écologique

On a vu précédemment les dégâts occasionnés par les mouillages fixes habituels. Une solution a été proposée pour en réduire les nuisances (Augier 2008). Elle consiste à placer à mi-profondeur, une bouée intermédiaire ayant pour rôle de garder la chaîne constamment tendue afin de l'empêcher de balayer le sol ; seule, dans ce cas, la partie du cordage reliant la bouée flottante à la bouée intermédiaire subit les mouvements créés par l'hydrodynamisme. L'utilisation de cette technique n'est malheureusement pas encore assez répandue, certainement par manque d'information. Par ailleurs, à la place des corps-morts, nous avons tenté avec succès, en plongée, d'utiliser des sortes de tire-bouchons géants reliés directement à la bouée intermédiaire et enfoncés dans le sol par rotation à l'aide d'une barre (Augier 2011). Ce type de mouillage fixe, installé sur le sentier de découverte sous-marine de Maupas, s'est révélé infiniment moins dégradant que les classiques corps-morts.

Installation d'une borne et d'une bouée témoins, marquant la limite d'extension de la prairie de posidonies. Au fil du temps ce bornage, couplé à une série de photographies, permet de Connaître si l'herbier recule ou s'il est en expansion et d'en mesurer l'importance.



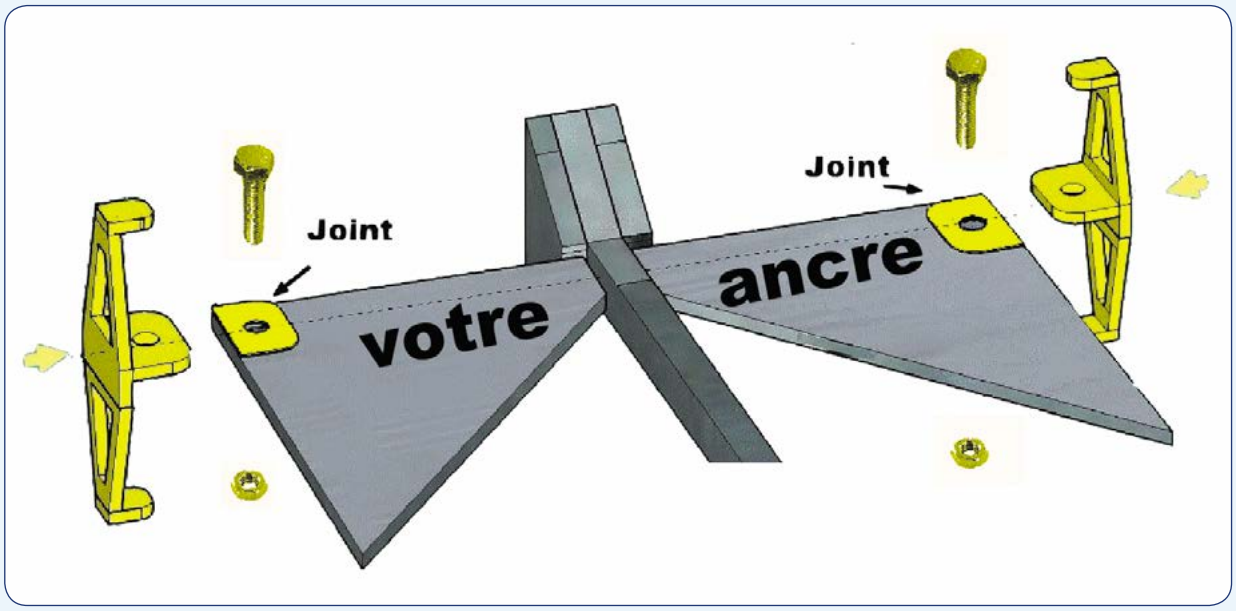
L'ancre écologique

Deux types d'ancre sont actuellement sur le marché :

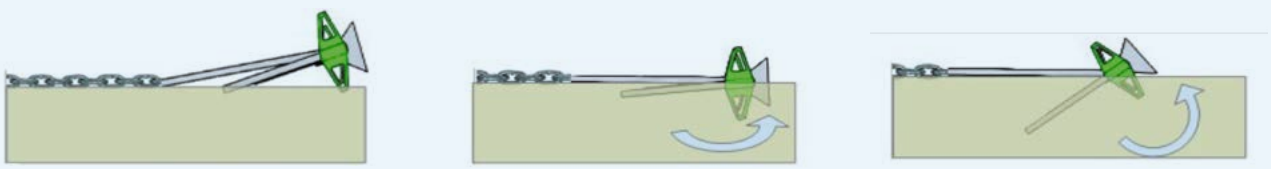
- **l'ancre type charrue efficace seulement sur le sable mais dévastatrice, elle ripe en creusant un sillon de plusieurs mètres qui écrase tout sur son passage ;**
- **l'ancre plate qui est plus polyvalente mais dont l'accroche est aléatoire. En effet, à chaque mouillage, l'ancre ripe et abîme les fonds. Ce qui provoque : difficultés d'accrochage, risque de décrochage, dégradations des fonds marins et donc atteinte à l'écosystème sous-marin (mollusques, plancton, échinodermes, poissons et leurs œufs, algues et plantes dont les posidonies, etc.).**

Plaisancier, plongeur, professeur de formation et de métier, passionné par la mer, révolté par les dégâts des ancres sur les posidonies, Alain Maurin a mis au point une ancre "écologique". Son invention est aussi simple qu'efficace. On n'est nullement obligé d'acheter une ancre.

Le procédé consiste, en effet, à installer, sur l'ancre plate que l'on possède, un kit appelé "Stop ancre" (en jaune dans l'illustration). L'opération ne prend pas plus de 10 minutes.



Le kit fait office de griffes qui prennent appui sur le sol ; elles donnent à l'ancre un angle optimum de pénétration dans le sédiment. Solidement retenue, l'ancre ne peut en aucune façon riper. Même en cas de changement de direction du vent ou des courants, l'ancre tient bon. Le prix du kit est très raisonnable. La généralisation d'utilisation de cet ancrage apporte ainsi une solution efficace pour arrêter les dégâts des ancrages.



Vidéo des tests en mer : https://youtu.be/CAdufHJwvUE

Un défi environnemental porté par un défi sportif.

Crédit photo: Alex Voyer

L'importance des prairies de posidonies pour la richesse, l'équilibre et l'économie de la Méditerranée est maintenant bien connue. Sont également bien connues les nombreuses nuisances qui agressent, déstabilisent et empoisonnent encore ces prairies, mais aussi les moyens pour éradiquer l'ensemble de ces nuisances.

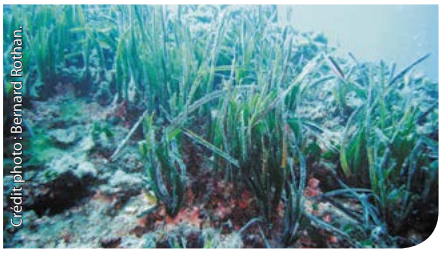
Il ne reste plus que de conduire à un consensus, une union de tous, sans aucune arrière-pensée. Aussi faut-il profiter de l'initiative des organisateurs de transformer un défi sportif en un défi environnemental, en mettant en vedette la posidonie.

Les conditions actuelles y sont favorables. Des efforts de dépollution sont en cours et donnent la possibilité d'être accélérés. La mise en place d'une nouvelle municipalité marseillaise à la fibre écologique, complétée par la sensibilisation environnementale de la Métropole, du Conseil départemental et du Conseil régional, est un atout supplémentaire.

Un nouvel espoir est né sous la mer grâce au prochain "Défi Monte-Cristo". On ne peut laisser passer une telle opportunité soutenue par cet élan sportif massif et populaire.

La priorité doit être donnée aux Calanques, le seul Parc national dont la flore et la faune marines sont empoisonnées. On dispose des moyens d'arrêter un tel scandale, et ce pourrait être le fer de lance pour que la dépollution de la Méditerranée devienne une urgence généralisée pour ses écosystèmes, mais aussi pour le climat.

Professeur Henry Augier, Président d'UCL
Maître de conférences honoraire, docteur d'Etat
Professeur honoraire à l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat
Ex-directeur du laboratoire de biologie marine fondamentale et appliquée à la faculté des sciences de Marseille-Luminy
Ex-responsable des enseignements de molysmologie (science des pollutions)
Lanceur d'alerte, auteur de nombreux ouvrages sur notre environnement
Plongeur professionnel, breveté d'hyperbarie


Crédit photo: Bernard Rothan.

Références

Défi Monte-Cristo : https://www.defimonte-cristo.com
https://www.facebook.com/defimontecristo/
https://fr.wikipedia.org/wiki/Défi_de_Monte-Cristo/

Le lecteur peut compléter ses connaissances par la lecture des ouvrages suivants :

Augier H., Guide des fonds marins de Méditerranée. Ecologie, flore, faune, plongée. Les guides du naturaliste. Delachaux et Niestlé, 2007 (réédité en 2010), 456 p.

Augier H., Manuel pratique pour sauver la Terre. Enjeux, défis, espérances. Sang de la Terre, 2011, 590 p.

Augier H., Les calanques, parc national. Un siècle de combats et d'espérances. Sang de la Terre, 2013, 303 p.

Augier H., Des égouts sous la mer. Le scandale des déjections urbaines. Libre et Solidaire éditeur Paris, 2014, 224 p.

Augier H., 2019. Trop nombreux, trop pollueurs, trop consommateurs… Où allons-nous ? Alerte : l'humanité en perdition, réagissons. Libre et solidaire éditeur Paris, 2019, 371 p.

Augier H., Dubout R., Guillaume C., Mazzoleni M., Nougier E., Plauchud J., 2019. Le livre noir des boues rouges. Libre et Solidaire éditeur Paris, 2019, 160 p.

Augier H., Eugene C., Harmand-Desforges J.M., Sougy A., 1993. *Posidonia oceanica* réimplantation technology of the marine gardeners is now operational on a large scale. First intern. Conf. on the Mediterranean coastal environ., Medcoast, 2-5 november 1993, Antalya, Turkey, p. 117-125.

Dumas A., Le Comte de Monte-Cristo. Pétion libraire éditeur, Paris, 1845, 1889 p.

Dumas A., Le Comte de Monte-Cristo. Independenty published, 2020, 805 p.

Meinesz *et al.*, Impact des aménagements gagnés sur la mer sur les côtes françaises de la Méditerranée. Le littoral, ses contraintes environnementales et ses conflits d'utilisation. Colloque de l'Union des Océanographes de France, Société Française d'Ecologie, Nantes, 1-4 juillet 1991.

Monnier Besombes G., Etude de la contamination de la posidonie (*Posidonia oceanica*) et de son milieu par les composants de détergents synthétiques. Thèse de Doctorat, Université d'Aix-Marseille, 1983, 324 p.

Ouvr. collectif, Mers et océans : sauver notre devenir. Libre et Solidaire, mars 2020, 352 p.

Plauchud Vaucher J., Vaucher B. Calanques. Un siècle d'amour et de vigilance. Comment un territoire de passion devient parc national. Editions Parole, 2012, 211 p.

UNION CALANQUES LITTORAL

L'association s'est créée le 26 février 1992 pour s'opposer au POS 1992 de Marseille qui instaurait des zonages constructibles dans tout le site classé des Calanques !

**Grâce à votre soutien, et durant 20 années de lutte,
le 18 avril 2012, le Parc national des Calanques a été créé.**

Le Parc a hérité de situations préoccupantes, pollutions des friches industrielles, rejet urbain à Cortiou, boues rouges de Gardanne, friches de l'usine Legré-Mante et autres nuisances liées à l'utilisation de la mer.

Aujourd'hui, nous comptons donc toujours plus sur vous pour nous soutenir dans nos luttes et nous sommes particulièrement heureux d'accueillir de nouveaux adhérents et de nouveaux soutiens.

**Ce sont les cotisations qui permettent à UNION CALANQUES LITTORAL
de mener à bien la mission qu'elle s'est donnée et que vous lui confiez :**

Protéger le massif des Calanques contre toute dégradation

ADHÉSION – FAITES ADHÉRER VOS AMIS

Les cotisations et dons à Union Calanques Littoral ouvrent droit à une réduction d'impôt sur le revenu égale à **66 % du montant versé dans la limite de 20 % du revenu imposable.**
UCL vous remettra un **reçu à titre de justificatif auprès de l'administration fiscale.**

Joindre une enveloppe timbrée à votre nom et adresse pour recevoir ce justificatif.

Je soussigné(e) : ..... Demeurant : .....

.....

Portable : ..... Adresse e-mail : .....

Adhère à UCL pour l'année 2021

Adulte, à partir de : ..... 30 euros
Couple, à partir de : ..... 50 euros
Mineur, Etudiant à partir de : ... 10 euros
Membre donateur, à partir de : ..... 50 euros
Association, à partir de : ..... 70 euros
Parrainage, à partir de : ..... 100 euros

Pour ceux qui le souhaitent*
Participation en sus pour recevoir l'Echo des Calanques par la poste : 20 euros (par an)
(Prix de revient moyen d'un numéro : 5 euros).

À envoyer à la trésorière : Chantal Thomas, 81 boulevard Chave, 13005 Marseille.
* Ceux qui ont une adresse e-mail le recevront au format pdf, sur leur messagerie.

Vous pouvez également consulter le journal, en le téléchargeant sur notre site internet :
http://ucl.association.free.fr/fenetrepublications.htm

L'Echo des Calanques est édité par l'association **Union Calanques Littoral**, 16 traverse des Baudillons - 13013 Marseille
N° ISSN : 1251-3741 - **Directeur de la publication :** Henry Augier.
Avec la participation de Renée Dubout, Jacky Plauchud, Christian Guillaume, Chantal Thomas, Eliane Nougier.
Mise en page Eliane Nougier. Imprimé par nos soins.