



Nos programmes de recherche

Le laboratoire citoyen pour la protection de l'environnement marin.

Expédition MED bénéficie d'une solide expérience sur l'étude de la pollution plastique en Méditerranée avec chaque année depuis 2010 et en partenariat avec des laboratoires Français et Européens la réalisation de campagnes de recherche en mer dont une expédition solidaire auprès des pays de la rive sud (Maroc, Algérie, Tunisie). Ces campagnes ont permis la réalisation de publications et rapports scientifiques reconnus dans le monde entier et qui contribuent à une meilleure connaissance de cette pollution

"Permettre à la science de bénéficier du plus grand nombre et au plus grand nombre de participer à la science."

Avec son laboratoire Citoyen, Expédition MED, développe également des sciences participatives citoyennes en milieu marin en partenariat avec les laboratoires scientifiques. C'est un moyen pour la population de conserver le contact avec notre environnement. Cette initiative contribue aux avancées en matière de connaissance et d'inventaires de l'environnement et de la biodiversité, tout en initiant une gouvernance plus collaborative et citoyenne de notre bien commun que constituent nos ressources naturelles.

Les programmes de recherche en mer :

- **Microplastiques**
- **Macrodéchets**
- **Fibres plastiques**
- **Plastisphère**
- **Plancton volant et insectes**
- **Méduses**

● Programme microplastiques

La collecte de prélèvements d'échantillons de microplastiques présents à la surface de la Méditerranée est l'activité fondatrice d'Expédition MED dans l'objectif de :

- Déterminer s'il existe des zones de concentration des débris, en relation avec les structures hydrologiques locales (fronts de masses d'eau, tourbillons, etc.).
- Affiner l'estimation globale des microplastiques polluants la surface
- Identifier les principales sources de déchets vers la mer

▪ L'outil de prélèvement



Le Manta Trawling est la technique de collecte des microplastiques historiquement utilisée par Expédition MED. Celle-ci est réalisée au moyen d'un chalut flottant de type Manta. La dénomination « Manta » vient des deux ailes latérales permettant au dispositif de prélever les 20 premiers centimètres d'eau sous la surface. Le chalut comprend un filet d'une longueur de 3m, terminé par un collecteur en PVC. La maille actuellement utilisée pour le filet est de 333 microns, dimension généralement employée par la communauté scientifique internationale. Les prélèvements sont opérés selon un protocole strict (temps, vitesse, localisation). Un échantillon est produit à chaque trait de chalut.

▪ Le traitement des échantillons

Chaque chalutage fait l'objet d'une observation minutieuse à bord du bateau puis à terre. Lors des analyses en laboratoire à l'issue des campagnes, le taux de plastique par km² et par m³ d'eau notamment est calculé, ainsi que le rapport plastique / plancton, l'identification des espèces de plancton etc. Le plancton présent dans l'échantillon s'avère quasi-systématiquement – pour ne pas dire toujours – mêlé à des fragments de plastiques, dans des proportions néanmoins variables. La quantité de plastique est parfois supérieure à celle de plancton.

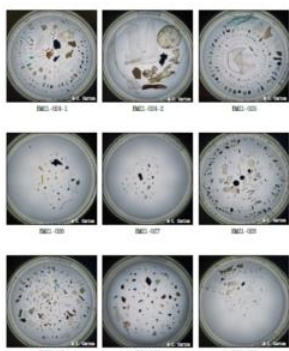
L'origine des microplastiques :

Suite à une mauvaise gestion de leur fin de vie, les déchets plastiques ont tendance à s'accumuler dans la nature et pour certains, à se fragmenter et à se concentrer dans l'environnement marin, affectant ainsi la biodiversité marine. Principalement telluriques, ces déchets plastique déjà fragmentés ou entier sont charriés depuis les bassins versants et les fossés par le vent, les cours d'eau, les rivières et les fleuves vers les mers et les océans. 80 % des déchets retrouvés en mer proviennent de la terre et 80% à 95% de ces déchets sont en plastique.

De par sa structure, le plastique se fragmente également en mer sous l'action des ultraviolets et de l'hydrodynamisme marins.

Ces microplastiques proviennent également d'autres sources :

- **Certaines particules primaires** sont incluses dans les abrasifs industriels, les exfoliants, les produits cosmétiques, (microbilles) et les granulés de résine utilisés pour la production d'applications en plastiques (les pellets).
- **les autres particules secondaires** proviennent de la dégradation et de la fragmentation des objets en plastique, (emballages, vêtements, matériaux de construction, filets et matériel de pêche ou d'aquaculture etc...).
- **Les fibres synthétiques** échappées de nos machines à laver sont une nouvelle source de microplastiques qui apparait selon les premières observations comme très conséquente !



Les microplastiques flottants sont majoritairement représentés par le polyéthylène basse densité issus de nos emballages plastiques. Leur taille et leur flottaison les intègrent au milieu dans lequel évolue le plancton neustonique. A l'accumulation de milliards de fragments de plastiques dans la couche de surface s'ajoutent les effets d'une confusion généralisée des microplastiques avec le plancton, base de la nourriture de toute la biodiversité marine.

Par certains endroits, nos prélèvements indiquent déjà des ratios de l'ordre de 50% de microplastiques pour 50% de plancton. Si les plastiques affectent essentiellement la faune marine, ils ont la particularité de toucher toutes les espèces des provinces néritiques et océaniques.

Partenaires : Observatoire de Villefranche sur Mer ; Université de Bretagne Sud (Lorient)



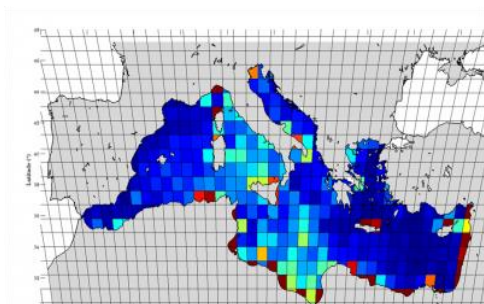
● Programme macrodéchets

Un sac plastique vient de s'envoler d'une décharge à ciel ouvert. Tombant dans la mer il devient un macrodéchet. Pendant de nombreux mois, il va circuler en surface, offrant un support à la vie marine, avant de se fragmenter en microplastiques, ou de disparaître dans les profondeurs.



Les observer, les géolocaliser, les compter, les photographier, identifier les objets usuels desquels ils proviennent, les suivre et en définir la courantologie. Ce phénomène est très important, nous avons à faire à une pollution itinérante. Lorsqu'un fragment de plastique est récolté en mer, nul ne peut dire aujourd'hui, d'où il vient et depuis combien de temps il séjourne dans le milieu marin.

C'est pour cela qu'un des axes de recherche consiste à définir la courantologie advective des plastiques. Modèles et puissance informatique de calcul sont nécessaires à une représentation théorique des zones marines dites « d'accumulation », c'est-à-dire des zones représentant des terminaisons advectives, parfois giratoires, dans lesquelles les fragments de plastique viendraient s'accumuler. D'autres zones à contrario, apparaîtront comme dépressionnaires et en termes de pollution, comme des zones ayant tendance à se vider des déchets.



Simulation de densité en macro-déchets (surface) après une advection de 3 mois, dans le sous-bassin Nord-Occidental Méditerranéen. On part d'une condition initiale homogène. Au large et sur le littoral les tons rouges et vert indiquent des zones sujettes à une accumulation plus ou moins intense, alors que les tons bleus-blancs renvoient à des régions qui se vident.

Les travaux du M.I.O nous fournissent les cartes issues des modèles mathématiques. Expédition MED s'engage alors sur la Méditerranée pour tenter de corroborer la théorie.

- **Les Macrodéchets de surface (> 5 mm) :** Ce sont les déchets les plus visibles, issus pour 80% d'entre eux de l'activité anthropique terrestre et pour les 20% restants, des activités des professionnels de la mer et des plaisanciers. On y retrouve des emballages et beaucoup d'autres objets usuels. Ces déchets, en se fragmentant, se disperseront en microplastiques.

- **Modéliser la circulation** : L'un des axes de recherche actuels consiste à définir la courantologie advective des plastiques, c'est-à-dire à modéliser leur déplacement dans le cadre de la mer Méditerranée.

En effet, lorsqu'un déchet de plastique est récolté en mer en une position donnée, nul ne peut dire aujourd'hui d'où il vient, depuis combien de temps il séjourne dans le milieu marin, et où sont ses lieux d'échouages potentiels à la côte ou sur le fond.

Les données de « terrain » sont alors fondamentales pour construire et valider les modèles mathématiques spécifiques. Deux méthodes complémentaires sont ainsi utilisées pour étudier cette fraction visible des résidus plastiques :

- **Prélever les macrodéchets**

Il s'agit ici d'organiser une collecte de déchets dans les zones maritimes d'accumulation et de vidage. La technique utilisée est une adaptation des outils destinés à la récupération des déchets dans les ports et zones côtières : un barrage flottant muni d'un chalut de surface.



Nos remerciements à l'entreprise Thomsea fabricant du Chalut pour le prêt de l'engin.

D'une ouverture de 7 m grâce à son système de bras, nous pouvons effectuer de longs transects, en zone côtière jusque dans les gyres de la Méditerranée. D'un réglage assez complexe, le chalutage tient également compte de l'influence et l'orientation du courant pour choisir les zones à mesurer.

- **Qualifier par simple observation**

Géolocaliser les agrégats de déchets observés en surface et identifier la nature des objets sont également des informations utiles à la compréhension du phénomène.

Partenaires

Université du Sud Toulon-Var, Aix-Marseille Université, CNRS/INSU, IRD, MIO, UM 110

● Les fibres plastiques

Des études récentes ont identifié une nouvelle source de pollution en mer par les fibres plastiques entrant dans la composition des tissus et qui sont relâchées dans les eaux usées lors des lavages en machine.

Degrémont Services a initié en 2014 le programme Ecosystem, en partenariat avec la Métropole Nice Côte d'Azur, le laboratoire Océanographique de Villefranche sur Mer et Expédition MED, afin de mieux cerner les risques de cette pollution, son impact sur les milieux marins, la faune et la flore, et aussi de tester les technologies les mieux adaptées pour retenir ces déchets au niveau de la station d'épuration.

Les objectifs du programme « ECOSEASTEM » sont d'explorer, les impacts sur les milieux marins, la faune et la flore, et aussi de tester les technologies les mieux adaptées pour retenir ces déchets au niveau des stations d'épuration.

Programme « ECOSEASTEM » : Suite aux premiers tests de prélèvements réalisés par Expédition MED en 2013.



- Étude préliminaire sur la présence et la dispersion des microplastiques dans l'environnement marin par les eaux usées en provenance des stations d'épuration.
- Cartographie de la dispersion des microplastiques à proximité des sorties émissaires et au large en pleine mer.
- Mis au point du protocole d'échantillonnage et de traitement des échantillons afin d'en permettre le dénombrement, la mesure, le tri des fibres et leur caractérisation.
- Les techniques de « grandes volumes » du système ZooScan et la microscopie inversée seront utilisées pour le suivi saisonnier d'occurrence des fibres dans les échantillons. En corolaire sera

examiné la capacité des fibres à former des matrices et retenir la matière organique ainsi que les populations microbiennes attachées.

Les fibres plastiques colonisées par la vie microbienne :

Le programme Ecosystem a permis de mettre en évidence dans l'environnement marin la présence dans cette « Plastisphère » de bactéries opportunistes sur ces nouveaux supports en fibres plastique provenant des rejets des stations d'épuration. Les premières observations témoignent de la formation de biofilms bactérien sur les fibres plastiques collectées dans les eaux de surface Méditerranéenne. Selon l'étude (Zettler et al, 2013), il apparaît que les microparticules plastiques peuvent être vecteur de différents organismes bactériens comme des bactéries capable de digérer certains polymères plastique ou des bactéries pathogènes pour l'homme tels que le *Vibrio cholerae*. Les premiers résultats révèlent que chaque jour, ce sont des milliards de fibres plastiques qui passent à travers le système de traitement des eaux usées et sont relarguées en mer.

Partenaires : SUEZ, Métropole Nice Côte d'Azur, le laboratoire Océanographique de Villefranche sur Mer

● La Plastisphère

Né du plastique, la plastisphère est un des écosystèmes les plus récents de notre planète qui menace les mers et les océans.



Cette recherche sera menée en partenariat avec les biologistes **Linda Amaral-Zettler** et **Erik Zettler** (NIOZ-Royal Netherlands Institute for Sea Research) qui ont découvert la présence de bactéries du genre *Vibrio* sur des microplastiques dans l'océan Atlantique.

Ils ont inventé le nom anglais « Plastisphère » pour décrire ces nouveaux habitats pélagiques et les communautés de micro-organismes qui les habitent. Ce travail implique l'extraction de l'ADN et de l'ARN bactérien.

L'invasion biologique et bactériologique des déchets plastiques colonisés par des communautés de bactéries potentiellement dangereuses pour l'écosystème marin et pathogènes pour l'homme devient un phénomène inquiétant.

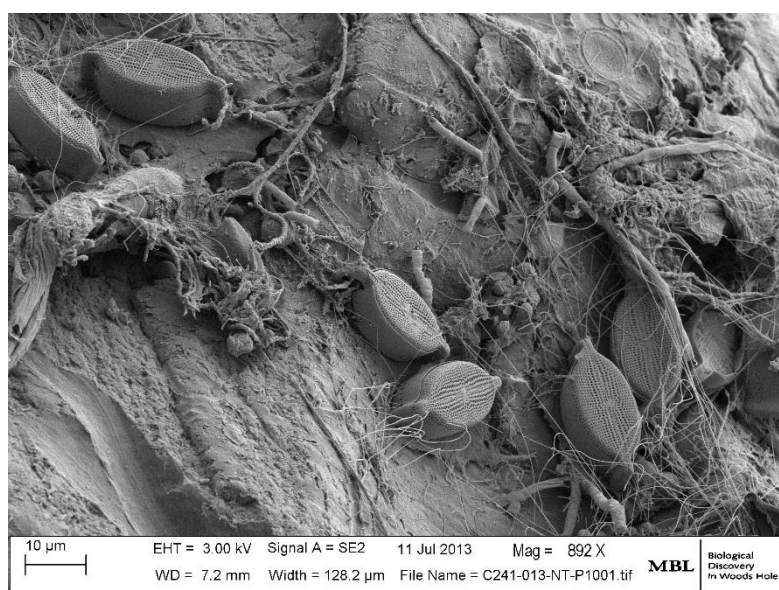


Photo : Erik Zettler. Des bactéries sur un fragment de déchet plastique collecté Atlantique nord et recouvert de diatomées de forme ovales et de minuscules tiges bactériennes en filament

Linda Amaral-Zettler (Ph.D. Institut de Technologie du Massachusetts / Woods Hole Oceanographic Institution, USA) et **Erik Zettler** (Ph.D. Université Autonome de Madrid, Espagne) Sont des scientifiques spécialistes en microbiologie qui travaillent depuis de nombreuses années sur les communautés bactériennes de la « Plastisphère » et d'autres supports environnementaux.



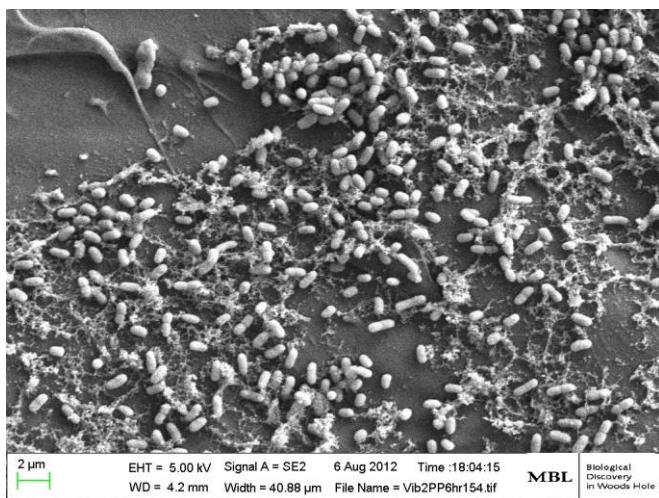
Ensemble, ils ont navigué sur plus de 50 expéditions de recherche et travaillé sur des sites de terrain à travers le monde.

Cette « **plastisphère** » se transforme en « **récif microbien** » distincts des autres communautés biologiques environnantes et selon Erik Zettler, trente minutes après son arrivée en mer, un déchet plastique est colonisé, et s'il flotte dans une ferme d'aquaculture, il a la possibilité de la contaminer. Ces deux chercheurs, ont découvert que toute une faune de microorganismes vit directement sur les déchets plastiques flottants et s'en nourrissent. Ils sont à l'origine du terme de cette « **plastisphère** » qui se transforme en « **récifs microbiens** » distincts des autres communautés biologiques environnantes. Selon Erik Zettler, trente minutes après son arrivée en mer, un déchet plastique est colonisé, et s'il flotte dans une ferme d'aquaculture, il a la possibilité de la contaminer.



Erik Zettler : Bouée de mousse expansée en polystyrène collectée à la dérive dans au centre de l'Atlantique Nord, recouvert d'organismes dont des microbes, des algues et invertébrés (barnacles).

Composé par des macrodéchets et des microplastiques (fragments d'une taille < 5 mm) et colonisé par les communautés microbiennes qui y vivent dessus, ce nouvel habitat joue un rôle clé dans l'agrégation et le transport de produits chimiques toxiques et de micro-organismes potentiellement envahissants dans les écosystèmes marins et pathogènes pour l'homme.



L'inquiétude est de savoir jusqu'où la contamination des déchets plastiques peut s'infiltrer dans la chaîne alimentaire. La bactérie qui inquiète le plus, est celle du genre « **vibrio** » qui est déjà présente dans l'océan et dont la plus connue est celle qui est vectrice du choléra et d'autres maladies gastro-intestinales chez l'humain.

Ce qu'ont constaté les chercheurs, c'est que **cette bactérie a le potentiel de se reproduire en grande quantité et de s'attaquer également au système digestif des poissons.**
Photo : Erik Zettler/Marine Biological Laboratory – vue au microscope électronique de colonies de la bactérie *Vibrio*.

“Ces minuscules déchets plastique qui envahissent les océans et les mers du monde représentent un enjeu majeur pour la recherche et il est urgent d'enquêter sur les dégâts qu'ils sont susceptibles de provoquer sur l'écosystème marin et chez les humains.”

Programme scientifique 2017 :

Un des objectifs principaux d'Expédition MED 2017 est le recensement des espèces de micro-organismes qui vivent sur les fragments de déchets plastiques dans la Méditerranée et la compréhension du rôle des microplastiques dans leurs capacités d'agrégation et de transport d'espèces. Une étude sur la Plastisphère menée en 2003 dans l'océan Atlantique par Erik Zettler et Linda Amaral-Zettler, a montré la capacité des microplastiques d'agréger sur leur surface des nombreux individus d'espèces différentes qui vivent normalement dans les eaux libres et n'arrivant jamais à des fortes concentrations. **Parmi eux, des bactéries du genre *Vibrio*, (le même genre que celui vecteur du choléra), qui nécessitent un nombre minimum de cellules pour infecter un hôte et exprimer leurs gènes pathogènes.** Pour étudier la Plastisphère, des protocoles standardisés seront utilisés pour l'échantillonnage des microplastiques et des masses d'eau de mer. Les échantillons de macroplastiques seront utilisés pour la caractérisation des communautés de micro-organismes constituant les biofilms à la surface des fragments de plastique et pour l'étude quantitative et chimique des microplastiques. Ce travail implique l'extraction de l'ADN et de l'ARN, ainsi que des analyses au microscope à balayage électronique. Ces échantillons permettront aussi une comparaison avec les communautés microbiennes étudiées dans d'autres bassins, et contribueront à une meilleure compréhension de la structure et du fonctionnement des communautés de la Plastisphère. En 2010, suite à la première campagne d'Expédition MED, nous avons estimé à 250 MILLIARDS, la quantité de microplastiques flottant en Méditerranée, autant d'embarcations potentielles pour les bactéries. Accrochés à ces microplastiques, ces bactéries peuvent parcourir de longues distances et rester bien plus longtemps en mer que les autres déchets naturels et biodégradables qui flottent à la surface, comme le bois, le coquillage, les algues, les plumes...

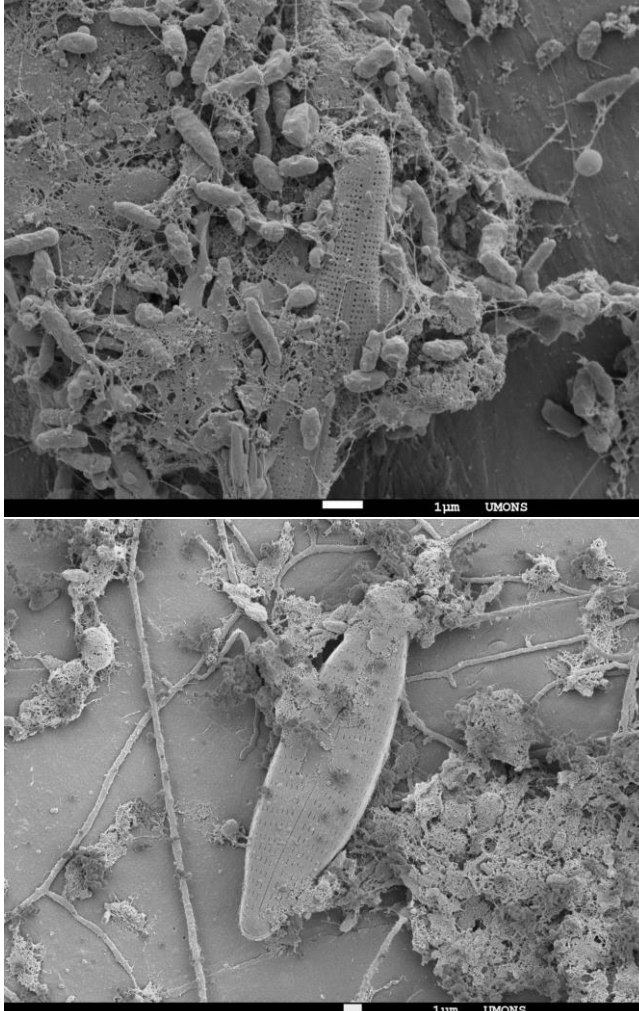
Partenaires :



Royal Netherlands Institute for Sea Research



- **Expédition MED et des chercheurs de l'université de Mons travaillent main dans la main afin de mieux comprendre les organismes de la Plastisphère.**



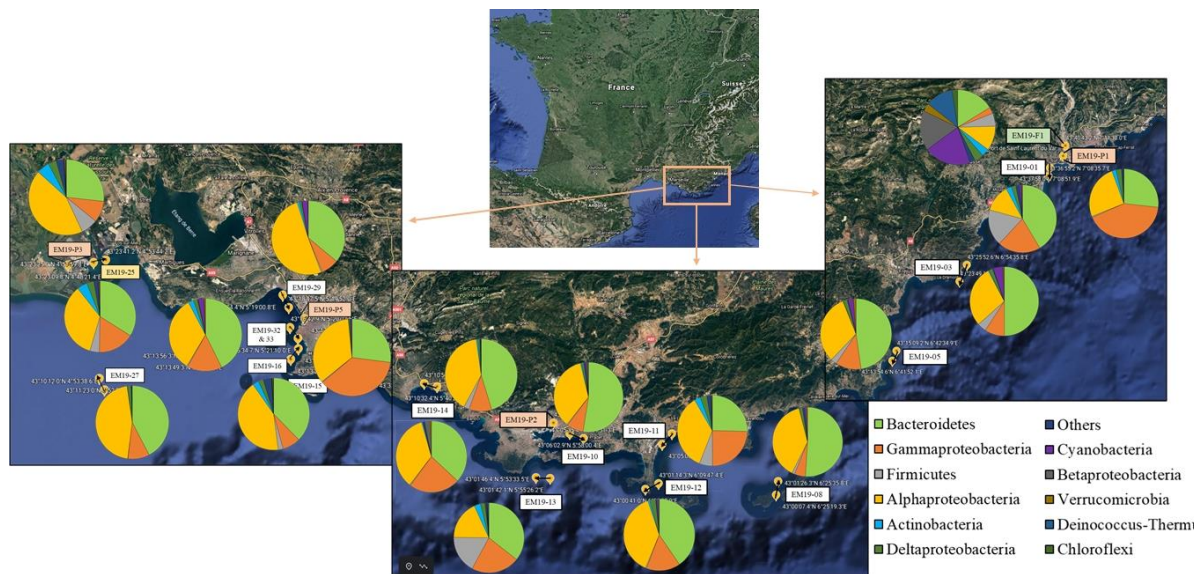
Les plastiques, une fois immergés dans le milieu marin, sont rapidement colonisés par un ensemble d'organismes microscopiques tels que des bactéries, des champignons et des virus. Cette communauté propre au plastique est appelée la plastisphère.

Grâce à une étroite collaboration entre Expédition MED et le laboratoire de Protéomique et Microbiologie de l'université de Mons, dirigé par le Professeur Ruddy Wattiez, les microorganismes composant la plastisphère ont été étudiés afin de comprendre leur impact sur l'environnement. En effet, ces communautés peuvent être composées de bactéries néfastes pour la faune et également, pour l'Homme. De plus, les plastiques, en traversant les océans, peuvent servir de vecteurs de dispersion de ces espèces.

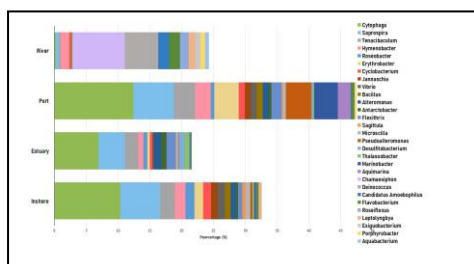


Les échantillons de plastiques flottants sont récoltés par Expédition MED grâce à leur bateau. Une fois les plastiques reçus par l'Université de Mons, différentes analyses sont réalisées : extraction d'ADN (microorganismes récoltés en photo 3 avant d'extraire l'ADN) et mise en culture des bactéries. L'extraction d'ADN permet de pouvoir identifier les organismes au sein de la plastisphère. La mise en culture de ces bactéries en milieu sélectif et

en présence de plastiques permet d'essayer de sélectionner des bactéries qui pourraient avoir un rôle dans la dégradation de plastiques.



Le but de cette étude est de comprendre les paramètres pouvant influencer la composition de ces communautés tels que la couleur des plastiques, leurs tailles et le lieu d'échantillonnage. De plus, la dispersion des bactéries potentiellement néfastes pour la faune marine mais également pour les humains, est étudiée ainsi que la présence de bactéries bénéfiques, c'est-à-dire, de bactéries pouvant dégrader des polluants accrochés au plastique ou même pouvant dégrader le plastique en tant que telle. Ces dernières dégradent les polluants de manière très lentes car cela leur demande beaucoup d'énergie. Il est donc intéressant de mieux comprendre ces systèmes afin de trouver les conditions optimales pour améliorer cette dégradation et de pouvoir les utiliser dans le recyclage des plastiques.



Exemples de résultats obtenus grâce aux échantillons de plastiques de 2019. Sur la première figure, la composition taxonomique des bactéries en fonction de la zone géographique de l'échantillonnage est observée tandis que sur la deuxième figure, il s'agit des genres bactériens les plus abondants en fonction du lieu (ports, rivières, estuaires et côtiers).

Les premiers résultats ont mis en évidence que le facteur influençant principalement la composition de la plastisphère est le lieu d'échantillonnage. De plus, il a été observé que les bactéries néfastes semblent plus abondantes au niveau des ports, lieu où l'activité humaine est la plus importante.

● Inventaire des insectes et du plancton volant en mer

Rôle des déchets plastiques dans la dispersion des insectes avec la poursuite du programme biodiversité, santé et environnement sur l'inventaire des insectes et du plancton volant en mer pour identifier les espèces exotiques envahissantes avec également l'étude de pollens voyageurs.

Comparativement à leur nombre sur terre (1 million) très peu d'espèces d'insectes (elles appartiennent essentiellement aux ordres des Coléoptères, Diptères et Hémiptères) vivent (effectuent un développement complet) à la surface de l'eau de mer ou dans l'eau immédiatement sous la surface. Les causes en sont complexes et liées à des facteurs biologiques, physiques et chimiques. Beaucoup, par contre, peuvent être observées, volant



au-dessus de l'eau ou flottant sur l'eau. Ce sont soit des espèces de passage, certaines (peu) réellement migratrices soit des espèces (de loin les plus nombreuses) que l'on pourrait qualifier de « touristes » et qui peuvent se retrouver piégées et se noyer après s'être plus ou moins égarées (pour diverses raisons bien connues) à distance des rivages, parfois assez loin de ceux-ci.

Il semblerait que des espèces profitent d'éléments de la pollution actuelle particulièrement importants comme par exemple les particules plastiques qu'elles utilisent comme support de



pontes ou comme « bouées ». Ainsi il est possible que ces particules, ainsi que bien d'autres (bois, matériaux divers de toutes natures) puissent permettre le maintien en vie, la dispersion ou la dissémination, voire le développement de certaines espèces. Ces espèces représentent un risque, de modification des écosystèmes marins et surtout terrestres avec des perturbations des équilibres, déjà fragilisés, existants. Par ailleurs certaines espèces menaçantes d'intérêt

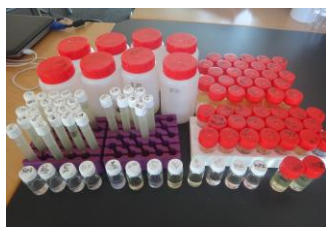
médical, vétérinaire ou agronomique pourraient être introduites, par ce biais, dans des continents ou régions non originelles, avec des conséquences économiques et sociétales importantes



Les « invasions biologiques » interrogent en effet la science et constituent une question de société qui concerne gestionnaires, scientifiques, collectivités et toutes les parties prenantes. Il semblerait que des espèces profitent de ces déchets plastiques flottants comme support de pontes ou comme « bouées » et permettent le maintien en vie, la dispersion ou la dissémination, voire le développement de certaines espèces. Ces espèces représentent un risque, de modification des écosystèmes marins et surtout terrestres avec des perturbations des équilibres, déjà fragilisés existants. Par ailleurs certaines espèces menaçantes d'intérêt médical, vétérinaire ou agronomique pourraient être introduites, par ce biais, dans des continents ou régions non

originelles, avec des conséquences économiques et sociétales importantes. Il nous est donc paru nécessaire d'ajouter à l'étude de la pollution plastique de la Méditerranée un inventaire de ces populations d'insectes (ou éventuellement d'autres arthropodes rencontrés) pouvant vivre ou séjourner ainsi à la surface des eaux à distance des rivages et d'en apprécier l'évolution par rapport aux connaissances acquises qui sont très fragmentaires à ce jour, pour ce domaine récent et particulier. Les espèces exotiques envahissantes constituent la troisième cause d'érosion de la biodiversité à l'échelle mondiale. Par leurs multiples impacts, elles menacent les espèces indigènes, les habitats naturels et les services rendus par les écosystèmes, mais également les activités économiques et la santé humaine. La France n'échappe pas à ce phénomène et les exemples d'invasions sont nombreux, en métropole comme en outre-mer, et dans tous les types d'écosystèmes terrestres, d'eaux douces ou marines. Pour l'Europe continentale, par exemple, les coûts générés par la lutte et la réparation des dégâts causés par les invasions biologiques ont été estimés à 12,5 milliards d'euros par an.

En 2016 la campagne d'Expédition MED a récolté plusieurs exemplaires de la **punaie diabolique**, "*Halyomorpha halys*", au large de Nice et à particulièrement retenu l'attention des chercheurs. Suivie et très surveillée comme insectes à risques par l'INPN, (*Inventaire National du Patrimoine Naturel*), cette espèce d'origine asiatique est connue comme un ravageur extrêmement polyphage de nombre de plantes et également allergisante dans ses régions d'origine. Plusieurs coccinelles asiatiques, *Harmonia axyridis*, ont été également recueillies en 2015. Ces insectes, originaires de Chine, importées pour leur efficacité particulière dans la lutte biologique contre les pucerons, posent maintenant des problèmes importants sur le plan allergologique.



Espèces invasives : La punaise diabolique, *Halyomorpha halys*, suivie par l'INPN a été trouvée en plusieurs exemplaires au large de Nice a particulièrement retenu l'attention. Cette espèce d'origine asiatique étant connue comme un ravageur extrêmement polyphage de nombre de plantes et allergisante dans ses régions d'origine. Plusieurs coccinelles asiatiques, *Harmonia axyridis*, ont été également recueillies. Ces insectes, originaires de Chine, importées pour leur efficacité particulière dans la lutte biologique contre les pucerons, posent maintenant des problèmes importants sur le plan allergologique. Il nous est donc important d'ajouter à l'étude de la pollution plastique



de la Méditerranée un inventaire de ces populations d'insectes (ou éventuellement d'autres arthropodes rencontrés) pouvant vivre ou séjourner ainsi à la surface des eaux à distance des rivages et d'en apprécier l'évolution par rapport aux connaissances acquises qui sont très fragmentaires à ce jour, pour ce domaine récent et particulier).

Partenaires du programme : Jean-Louis Brunet, JLBA Médical, Lyon: Médecin Bruno Michel, Henri-Pierre Aberlenc, CIRAD, Montpellier. Cédric Audibert, Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon : Entomologie François Dussoulier Muséum d'Histoire Naturelle de Toulon : Entomologie Yvon Perrin, IRD – Institut pour la Recherche et Développement de Montpellier

● Observations des méduses Pelagia Noctiluca

Contribution à la thèse de Martina Ferraris PhD student

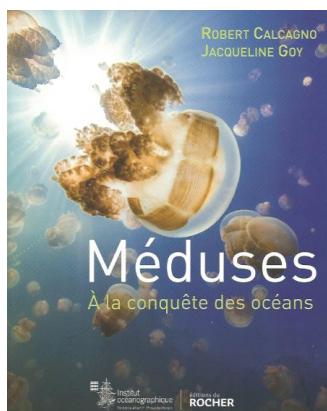
Soutenance 23 novembre 2012 à 14h00 / Direction : Gabriel Gorsky

« Étude expérimentale de l'écophysiologie et la dynamique de population de la scyphoméduse *Pelagia noctiluca* (Forskål, 1775) en Mer Ligure Nord Occidentale ».

Résumé de la thèse : Ce travail a pour objectif, en couplant observations in situ et expériences en laboratoire, de mieux comprendre l'écophysiologie et la dynamique de population de la scyphoméduse *Pelagia noctiluca*, méduse la plus abondante et urticante en Mer Méditerranée occidentale. Les observations in situ ont mis en évidence une présence constante de nuit, en surface et au large de *P. noctiluca*, tandis que seuls des arrivages sporadiques sur les plages ont été confirmés par les surveillances côtières. La distribution de *P. noctiluca* au large semble dépendre des caractéristiques hydrologiques du bassin ligure notamment de l'éloignement du Courant Nord par rapport à la côte. Sur le littoral, par contre, les régimes des vents et la conformation de la côte paraissent jouer le rôle principal. Les expériences en laboratoire ont permis de décrire et de quantifier les principales fonctions physiologiques de *P. noctiluca*, menant à la réalisation d'un budget métabolique, en termes de carbone de cette espèce. Une extrême résistance aux conditions défavorables a été observée, ainsi qu'un très fort potentiel reproductif. *P. noctiluca* peut survivre jusqu'à un mois à jeun, tout en continuant à pondre quotidiennement des milliers d'œufs par femelles. Le cycle de vie de *P. noctiluca* a été réalisé pour la première fois en captivité, permettant d'observer que cette espèce peut vivre jusqu'à 1,5 an en restant sexuellement active au moins 6 mois. La constante présence de *P. noctiluca* en Mer Ligure, associée à sa longévité, sa résistance aux conditions défavorable et sa remarquable capacité reproductive, expliquerait son potentiel à proliférer dans l'écosystème pélagique.

[Méduses à la conquête des océans](#)

(extrait)



Nous menons des campagnes mensuelles d'observations nocturnes (moment où les méduses sont visibles en surface) pour compter l'abondance sur une section qui va de la côte vers le large (40 km). La technique est simple mais efficace, les méduses sont dénombrées à l'intérieur d'une surface éclairée sur le côté du bateau. Ponctuellement en été 2012 et 2013, la collaboration avec l'association Expédition MED qui surveille la pollution en mer Méditerranée, dans le cadre des programmes des sciences participatives a permis de cartographier l'abondance des *Pelagia noctiluca* dans l'ensemble de la mer Ligure. Ces campagnes ont mis en évidence une abondance quasi continue des méduses à proximité du courant Ligure. Les méduses sont présentes tout au long de l'année et elles sont concentrées dans la zone du courant nord

Partenaire : Laboratoire d'Océanographie de Villefranche sur Mer (LOV)

● Programmes associés

Nos navigations sur le littoral méditerranéen et au large sont de précieuses occasions pour recueillir des informations et échantillons à grande échelle sur la biodiversité marine méditerranéenne.

L'érosion de la diversité biologique et les perturbations écologiques actuelles, liées notamment aux pollutions et au changement climatique, nécessitent la mise en œuvre de moyens permettant de mieux comprendre le fonctionnement des espèces dans le but d'améliorer leur protection.

En fonction des besoins, l'Expédition MED est ainsi amenée à contribuer à des études concernant par exemple :

- la diversité et l'écologie du nano et micro-plancton
- la compréhension de la dynamique des essaims de méduses
- le suivi des espèces de cétacés et la description de leurs habitats