



ARNAUD HUVET STÉPHANE POUVREAU

Présentes depuis 250 millions d'années, essentielles au bon fonctionnement des écosystèmes côtiers, elles sont pourtant menacées de toute part...

Un constat d'Arnaud Huvet et Stéphane Pouvreau du Laboratoire des Sciences de l'environnement marin présenté par Stéphan Jacquet.

Huître plate (*ostrea edulis*) sur le banc protégé de Penthièvre en baie de Quiberon.

L'HUÎTRE ESSENTIELLE AUX ÉCOSYSTÈMES CÔTIERS

Les huîtres ont toujours occupé une place importante dans nos écosystèmes mais aussi dans nos assiettes et ce depuis la Préhistoire. Et notre engouement pour ces espèces n'est pas sans conséquences : surexploitation, introduction de maladies ou de parasites, pollutions diverses et réchauffement climatique menacent sans répit ces invertébrés marins pourtant essentiels au bon fonctionnement de nos écosystèmes côtiers.

Car, outre leur importance économique - les huîtres occupent la première place des espèces aquacoles françaises - ces bivalves font parties des espèces dites « ingénieurs de l'écosystème » : elles forment des constructions biogéniques, voire de véritables récifs qui s'élèvent au-dessus du sédiment et qui constituent de précieux habitats pour d'autres espèces (photo ci-contre). Leur simple présence enrichit donc localement la biodiversité marine. Ainsi, de nombreux autres invertébrés (gastéropodes, bivalves, petits crustacés, bryozoaires, échinodermes, tuniciers, éponges, annélides) y trouvent refuge, s'y reproduisent et s'y alimentent. Le substrat dur des coquilles sert aussi de fixation à de nombreuses macro-algues marines (algues brunes, algues vertes mais aussi algues rouges dont certaines corallines). Et forcément, des petits pélagiques profitent aussi de ces récifs pour y pondre leurs œufs : ces bancs d'huîtres servent donc de nurseries, comme c'est le cas pour la seiche par exemple. En tout, ce sont plus de 100 espèces différentes qui profitent de ces habitats biogéniques. À ce titre, certains biologistes marins considèrent les récifs d'huîtres comme l'équivalent des récifs coralliens de nos milieux tempérés !

Parmi les autres services écosystémiques rendus par les huîtres figurent aussi la stabilisation des sédiments et la lutte contre l'érosion côtière, le maintien d'une bonne qualité de l'eau avec le contrôle de la turbidité et des blooms de phytoplancton (dont

certaines sont toxiques pour l'environnement ou pour l'homme !). Les huîtres sont effectivement de très bons filtreurs : une huître adulte filtre à peu près 5 litres d'eau par heure et l'épure de toutes ses particules submicroniques.

UNE HISTOIRE BIEN MOUVEMENTÉE

Dans le monde, il existe plus d'une trentaine d'espèces d'huîtres, mais toutes ne font pas l'objet d'élevage ostréicole. En France, actuellement, c'est l'huître creuse, *Crassostrea gigas*, qui assure la quasi-totalité de la production nationale (80 000 tonnes par an), mais les fins connaisseurs savent qu'une autre huître, l'huître plate, *Ostrea edulis*, appelée localement belon, gravette ou pied de cheval, mérite une attention toute particulière. Ne représentant plus que 2 000 tonnes dans la production française actuelle, l'huître plate est l'espèce native de nos côtes européennes et c'est elle qui par le passé, depuis l'époque gallo-romaine, a fait vivre bon nombre de

familles de marins, de pêcheurs puis d'ostréiculteurs. Surexploitée à la fin du XIX^e siècle, affaiblie par une maladie dans les années 1920 puis terrassée par deux parasites (*Martelia* et *Bonamia*) apparus dans les années 1970, elle a quasiment disparu de nos côtes. Enfin, pas totalement : il semble que, depuis quelques années, elle veuille réapparaître, notamment en Bretagne, pour le grand bien des écosystèmes côtiers (Duchene et al., 2014). Mais l'histoire mouvementée de l'huître en France ne s'arrête pas là : l'huître creuse actuelle, *Crassostrea gigas*, a été importée du Japon à la fin des années 1960 pour remplacer une autre huître creuse : *Crassostrea angulata*, originaire, quant à elle, du Portugal ! En effet, au XIX^e siècle, pour subvenir aux besoins du marché et face à la surexploitation de l'huître plate native, on importait régulièrement de l'huître creuse du Portugal, cette fameuse *angulata*. Soit dit en passant, une étude récente montre que cette portugaise est en fait originaire d'Asie, plus précisément de Taïwan,



Bancs et récifs d'huîtres plates et d'huîtres creuses en Bretagne.

© Stéphane Pouvreau/Ifremer

© S. Pouvreau/Ifremer

introduite probablement par les premiers navires marchands au cours du XVI^e siècle. Revenons-en à notre histoire française. En 1867, le *Morlaisien*, un bateau en provenance de Lisbonne, chargé d'huîtres creuses « portugaises », fut contraint par une tempête, de jeter sa cargaison dans l'estuaire de la Gironde. Quelques années plus tard, la cargaison avait fait de nombreux petits... de la Vendée au bassin d'Arcachon ! En 1920, la « creuse du Portugal » commençait même à supplanter la plate native dans les bassins du Sud Ouest. La production de cette dernière atteindra rapidement les 60 000 tonnes, avant de brutalement s'effondrer dans les années 1960, l'espèce étant terrassée par un virus. L'huître creuse du Pacifique, la *gigas*, remplacera cette dernière au pied levé et la production française atteindra très rapidement les 120 000 tonnes. Introduite dans les bassins du Sud Ouest, elle était supposée ne pas franchir la Loire pour des raisons de préférence thermique (il lui faut des eaux à plus 18 °C pour se reproduire), mais c'était sans compter sur le réchauffement climatique. Au cours d'une étude récente, nous avons montré que les étés chauds depuis 1990 ont permis la reproduction de cette espèce sur les côtes plus au Nord de la France et de l'Europe (Thomas et al., 2016). Petit à petit, à chaque été chaud et avec les transferts ostréicoles, l'espèce a ainsi conquis un nouvel écosystème plus septentrional à chaque fois et la canicule de 2006 lui a permis d'accéder et de se reproduire naturellement en Norvège ! Qualifiée d'espèce invasive dans ces écosystèmes nouvellement colonisés, elle est alors accusée de prendre la place des espèces natives : il est vrai qu'elle change littéralement les paysages côtiers quand elle s'installe, mais elle accroît la biodiversité ! N'en déplaise à nos pieds. Mais depuis 2008, c'est au tour de l'huître creuse d'être frappée par des crises de mortalité sans précédent : l'histoire est un éternel recommencement et cette nouvelle espèce que l'on croyait invincible semble prendre le chemin de ces cousines. À tel point, que certains professionnels envisagent de réintroduire à nouveau son aïeul, la portugaise... en misant sur la possibilité que son virus tueur du passé ait bien voulu disparaître de nos côtes depuis le temps.

MENACES SUR LES HUÎTRES...

Comme en témoigne leur histoire mouvementée, les huîtres ont toujours fait et font l'objet de différentes menaces. La surexploitation et l'introduction de parasites ou de maladies ont souvent constitué de véritables fléaux, mais la présence de prédateurs est aussi une contrainte avec laquelle elles doivent composer. Les étoiles de mer (*Marthasterias glacialis*), les dorades grises et royales (*Spondylus cantharus* et *Sparus aurata*), le bigorneau perceur (*Ocenebra erinacea*) peuvent s'avérer particulièrement dévastateurs. En luttant contre ces menaces identifiées et en offrant des zones de cantonnements, certaines politiques de restauration d'habitats sous-marins sont ainsi envisageables



Un échantillon de microplastiques (particules, fibres, filaments, films) collecté en mer.

© UBO/Sebastien Hervé

pour rendre les bancs d'huîtres plates du passé à nouveau florissants. Pour répondre à la convention OSPAR listant l'huître plate parmi les espèces et les habitats marins menacés d'Europe, différents pays européens ont déjà engagé des démarches de restauration pour favoriser le retour de cette native en mer du Nord, à l'image du Royaume-Uni, de l'Irlande, de l'Allemagne ou du Danemark. En France, nous menons actuellement des démarches similaires pour favoriser sa réimplantation, notamment en Bretagne (Duchene et al., 2016).

Mais, il existe des menaces beaucoup plus sournoises, plus difficiles à identifier et plus compliquées à traiter. Ainsi, dans le bassin d'Arcachon, au cours de plusieurs années consécutives au début des années quatre-vingt, le recrutement de la *gigas* était devenu inexistant et le renouvellement des stocks naturels s'en trouvait menacé. Ce n'est qu'au bout d'un programme de recherche pluriannuel, que les chercheurs ont mis en évidence la responsabilité des peintures antifouling (contenant du Tributylétain) dans la mortalité des jeunes larves. Plus récemment, des études montrent que les modifications liées à l'urbanisation côtière, au réchauffement climatique et à l'acidification de l'océan pourraient aussi changer drastiquement dans les années à venir la reproduction des huîtres sur nos côtes avec des conséquences importantes pour la filière ostréicole (Thomas et al., 2016). Un réseau national a même été créé depuis 2008 pour suivre l'abondance larvaire et le recrutement naturel, tout en veillant au bon déroulement du cycle de reproduction de cette espèce en France (www.ifremer.fr/velyger).

Tout dernièrement, une nouvelle menace d'origine anthropique a été mise en évidence : les microplastiques (photo ci-dessus). Pour ces espèces ingénieurs et également pour l'écosystème marin dans sa globalité, cette menace ne doit pas être prise à la légère...

LES MICROPLASTIQUES SONT PARTOUT

D'après la définition du « National Oceanic and Atmospheric Administration » (NOAA), les microplastiques sont des particules plastiques de moins de 5 mm, composées de matériaux polymères synthétiques. La pollution du milieu marin par les microplastiques a été identifiée pour la première fois en 1972 dans la mer des Sargasses alors que la production annuelle mondiale de plastique était inférieure à 5 millions de tonnes. Depuis, la production de plastiques ne cesse d'augmenter pour répondre à nos besoins quotidiens. Elle excède aujourd'hui les 300 millions de tonnes par an et environ 30 millions de tonnes finiraient annuellement dans les océans. Les microplastiques constituent une pollution retrouvée dans tous les compartiments des écosystèmes marins (colonne d'eau, sédiment, faune et flore) et dans toutes les mers du globe, des zones littorales aux gyres océaniques, de l'océan de surface aux sédiments profonds, des aires peuplées et anthropisées aux zones désertiques comme les pôles. Nous savons que 70 à 80 % des débris plastiques retrouvés en mer proviennent de la terre (vent, fleuves, lessivages, eaux usées) ; le reste des débris plastiques provenant des activités marines (tourisme, nautisme, pêche, aquaculture) (Galvani et al., 2010). Les microplastiques ont une origine directe provenant d'échappées d'abrasifs et de granulés plastiques industriels (matière première de la plasturgie), de rejets de produits cosmétiques (microbilles présentes dans les exfoliants, dentifrices, shampoings) et de fibres synthétiques issues de nos lessives. D'origine secondaire, les microplastiques sont aussi les produits de dégradation des macro-déchets plastiques présents en mer (bouteilles, sacs plastiques, emballages, mégots de cigarettes). Dès leur conception, des additifs potentiellement toxiques sont incorporés aux plastiques, tels que stabilisants aux UV, colorants, retardateurs de flamme.



Une fois en mer, ils adsorbent et concentrent les polluants organiques persistants (POP) présents à l'état dissous dans l'eau. Se posent alors les problèmes du transport et du relargage de l'ensemble de ces polluants dans l'environnement et les organismes vivants. Ces microparticules plastiques constituent également un environnement favorable à la colonisation par certains micro-organismes aquatiques (virus, bactéries, champignons, protozoaires) et peuvent donc véhiculer des espèces pathogènes et nuisibles, avec un risque important de transport d'espèces invasives susceptibles de bouleverser l'équilibre biologique des zones qu'elles colonisent.

EN QUOI L'HUÎTRE EST-ELLE IMPACTÉE ?

De par leur petite taille et leur comportement proche du plancton, de nombreuses espèces de vertébrés (poissons, oiseaux, mammifères marins) et d'invertébrés (zooplancton, annélides, échinodermes, crustacés amphipodes, décapodes, mollusques, bivalves filtreurs) ingèrent des microplastiques. Les microplastiques peuvent ainsi se propager le long de la chaîne trophique et perturber la physiologie des organismes marins.

Parmi les effets de l'ingestion de plastiques, les plus couramment observés sont les perturbations de la digestion pouvant conduire dans les cas les plus extrêmes à la mort, mais aussi plus fréquemment à un déséquilibre de l'entrée d'énergie *via* l'alimentation affectant des fonctions principales du vivant comme la croissance, la défense ou la reproduction.

Nous avons montré que des huîtres exposées pendant deux mois en laboratoire (photo ci-contre) à des microparticules de polystyrène de 2 et 6 µm (taille similaire à celle des micro-algues ingérées par les huîtres), avaient une reproduction affectée : moins d'ovules produits (réduction de 40 %) et des spermatozoïdes nettement moins mobiles, ce qui est un indicateur de leur qualité comme chez l'homme. Les gamètes, une fois produits par les huîtres exposées aux microplastiques, ont été collectés ce qui nous a permis de réaliser des fécondations en laboratoire. Les résultats montrent que la fécondité était en forte baisse, 41 % de réduction des jeunes larves produites avec des conséquences sur leur croissance (-20 %) preuve d'un impact potentiel sur la génération suivante (Sussarellu et al., 2016).

Pour la consommation humaine, aucun risque n'est montré par cette étude expérimentale puisque la concentration de plastique utilisée (en particules par litre) est nettement supérieure à ce que l'on peut détecter dans le milieu marin. Cette étude peut donc être vue comme une alerte car si rien ne change, d'ici 2025 la quantité de microplastiques en mer devrait augmenter d'un facteur supérieur à 10. Il faut donc s'en préoccuper dès maintenant.

IL EXISTE DES SOLUTIONS !

Les actions scientifiques de suivi et de recherche sont nécessaires à la sensibilisation du grand public et des décideurs et l'aide à la décision. Elles sont notamment encadrées au niveau européen dans la Directive-cadre Stratégie pour le Milieu marin (DCSMM) dont l'objectif est l'obtention d'un « bon état écologique » des eaux marines européennes à l'horizon 2020.

En raison de la diversité des sources et des usages, aucune solution ne pourra, à elle seule, régler le problème des déchets plastiques en mer. Une juxtaposition de solutions est donc nécessaire pour limiter puis endiguer le problème à la source.

> Modifier nos usages de consommation : les emballages plastiques constituent le premier poste de déchets en mer (40 %). Ainsi, le premier geste pour réduire la pollution plastique serait de réduire l'utilisation des emballages dans notre vie courante, plastiques à durée de vie très courte et peu utiles. Éviter les produits jetables ou à usage unique serait tout aussi profitable.

> Développer et favoriser la réutilisation et le recyclage des matières plastiques.

> Favoriser les développements technologiques par les industriels. Des biopolymères biodégradables, issus de ressources renouvelables, constituent une alternative aux polymères pétrochimiques. Des expériences pilotes menées à grande échelle existent pour tenter de soustraire les microplastiques aux eaux traitées en stations d'épuration, telles que les fibres synthétiques issues de nos machines à laver.

> Inciter les industriels à jouer le jeu. La suppression des particules de polyéthylène dans les produits cosmétiques et leur remplacement par

des produits naturels est prévue en 2017 dans une charte signée par les plus gros producteurs mondiaux de cosmétiques.

> Légiférer : le décret publié le 30 mars 2016 interdisant les sacs plastiques va dans le bon sens. En s'attaquant aux macrodéchets, on réduira une source ultérieure de microplastiques. Bien sûr, pour plus d'efficacité, il faudrait que cette interdiction soit mondiale... ■

DES RÉFÉRENCES

> Duchene J., Bernard I., Pouvreau S. (2015). Vers un retour de l'huître indigène en rade de Brest. *Especies*, (16), 51-57. Open Access version :

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00270/38085/>

> Galgani F., Fleet D., Van Franeker J., Katsanevakis S., Maes T., Mouat J., Oosterbaan L., Poitou I., Hanke, G., Thompson R., Amato E., Birkun A., Janssen C. (2010). In: Zampoukas, N. (Ed.), *Marine Strategy Framework Directive, Task Group 10 Report, Marine Litter*. EUR 24340 EN-2010.

> Sussarellu R., Suquet M., Thomas Y., Lambert C., Fabioux C., Arsenault-Pernet MEJ, Le Goïc N., Quillien V., Mingant C., Epelboin Y., Corporeau C., Guyomarch J., Robbens J., Paul-Pont I., Soudant P., Huvet A. (2016) Oyster reproduction is affected by exposure to polystyrene microplastics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113 (9) 2430-2435.

> Thomas Y., Pouvreau S., Alunno-Bruscia M., Barille L., Gohin F., Bryere P., Gernez P. (2016) Global change and climate-driven invasion of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) along European coasts: a bioenergetics modelling approach. *Journal of Biogeography*, 43 (3), 568-579.

<http://doi.org/10.1111/jbi.12665>



Les huîtres creuses ont été exposées à des micro-billes de polystyrène pendant deux mois.

© Ifremer/Rossana Sussarellu