

PRE

SIONS

ET

IM

PACTS

MERS CELTIQUES

PRESSIONS ET IMPACTS

MERS CELTIQUES

JUIN 2012

PRESSIONS CHIMIQUES ET IMPACTS ASSOCIÉS

Contamination par des substances dangereuses

Impacts des substances chimiques sur l'écosystème

Joël Knoery
(Ifremer, Nantes).



L'exposition des organismes marins à des concentrations suffisamment élevées de substances toxiques cause une gamme d'effets biologiques à différents niveaux d'organisation du vivant.

Cet impact est détectable sur l'intégrité du génome et s'étend jusqu'au fonctionnement de l'écosystème.

Parmi les substances chimiques dont la toxicité pour l'environnement est reconnue, on trouve le cuivre, le cadmium, le plomb, le mercure, le zinc et leurs formes organiques. Les contaminants organiques ayant également un impact sur l'écosystème incluent les polluants organiques persistants (POP) ainsi que les composés plus récemment étudiés, tels que les hormones et les molécules pharmaceutiques. On sait par exemple que le tributylétain (TBT), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et le cuivre réduisent la biodiversité du compartiment benthique¹. Certains mammifères – phoques gris, dauphins, etc. – peuvent voir leur population décroître, leur immunité et/ou leur taux de reproduction affectés par les HAP et les contaminants organohalogènes tels que PCB, DDT, HCH, etc. Enfin, les oiseaux et les poissons sont également affectés par ces contaminants, que l'on retrouve pour certains dans l'ensemble du réseau trophique.

¹ Rapport du groupe de travail sur le BEE Descriptor 8: « Concentrations of contaminants are at levels not giving rise to pollution effects ». Annexe II (janvier 2010).

Cependant, dans l'état actuel des connaissances, il est très difficile, même pour une seule classe de composés chimiques, de caractériser ses effets en fonction de la durée d'exposition, de la concentration de la substance, de sa variation dans le temps. De plus, les propriétés antagonistes ou synergiques des différentes substances présentes dans le milieu naturel rendent la caractérisation de leurs effets biologiques encore plus difficile.

En effet, les organismes sont soumis à de multiples facteurs environnementaux – température, salinité, richesse trophique – et l'adaptabilité des organismes à un forçage continu dans le temps est variable. Par ailleurs, il existe des difficultés d'échantillonnage et d'analyse du matériel biologique. Si les observations des effets biologiques sont qualitativement précieuses, notamment lors de criblages ou de diagnostics ponctuels, leur utilisation à l'échelle de la sous-région marine comme outil d'évaluation d'un état écologique n'est pas encore fiable aujourd'hui.

En effet, les relations entre l'exposition *in situ* aux mélanges de substances effectivement présentes et l'intensité de la réponse biologique sont encore mal caractérisées. Dans le cadre de l'élaboration du « Quality Status Report » de 2010, il a été stipulé qu'il était souhaitable de poursuivre le développement des indicateurs biologiques d'effet des contaminants jusqu'à ce que leur maturité soit atteinte [1]. En conséquence, OSPAR a utilisé un seul bioindicateur, l'imposex ou la masculinisation de femelles de la nucelle (*Nucella lapillus*, figure 1), pour établir l'état des pressions et impacts biologiques.

L'imposex est un bioindicateur spécifique puisque son intensité est une fonction univoque de la pollution par le tributylétain et les organoétains en général [2].



Figure 1 : Photo de nucelle - *Nucella lapillus* (Sources : <http://www.mer-littoral.org/>).

1. BILAN DANS LA SOUS-RÉGION MARINE MERS CELTIQUES

Il n'existe malheureusement pas de suivi de l'imposex en mers celtiques, il est donc impossible de dresser un état des pressions et impacts comparable aux autres sous-régions marines. On peut cependant supposer que cette sous-région marine, peu exposée aux pollutions par des contaminants (les pollutions majeures venant des accidents en mer), est faiblement impactée par rapport aux autres sous-régions marines.

2. AUTRES TECHNIQUES DE BIOINDICATION

Il existe des techniques de bioindication en cours de développement qui permettront d'identifier les effets des contaminants sur les organismes vivants. Concernant les poissons, on étudie les biomarqueurs suivants : cytochrome P450 (EROD), adduits à l'ADN, stabilité lysosomale, vittelogénine, métallothionéines, ALAD, AChE, pathologie externes et lésions hépatiques.

La pathologie des poissons est étudiée dans le cadre du CEMP (Coordinated Environmental Monitoring Programme) de la convention OSPAR et reprise dans un indicateur [3]. Cet indicateur n'est pas encore validé scientifiquement, mais il devrait à terme permettre d'évaluer la santé des populations halieutiques et l'impact des pressions anthropiques exercées sur les poissons sauvages [1]. Aujourd'hui, il permet d'observer que la santé de l'ichtyofaune en général s'est détériorée entre les années 1990 et les années 2000. Ceci suggère seulement un déclin général des conditions environnementales qui est peut-être, mais pas forcément, lié à la contamination chimique [1].

De manière générale, il est souhaitable de poursuivre le développement des indicateurs biologiques d'effet des contaminants jusqu'à leur maturité [1]. Ce travail de validation est en effet une étape préalable nécessaire à la conduite d'une surveillance et à l'évaluation des effets biologiques sur le fonctionnement des écosystèmes. Cette surveillance peut venir en complément aux analyses chimiques.

3. DONNÉES MANQUANTES ET BESOINS D'ACQUISITION

L'effet biologique adapté à une surveillance opérationnelle est l'imposex. Aujourd'hui, il est le seul effet biologique dont le coût de suivi et l'interprétabilité des résultats offrent un compromis acceptable pour la surveillance du milieu à l'échelle pertinente pour cet état initial. Pour inclure à l'avenir d'autres effets biologiques dans une évaluation globale des pressions et impacts, il faudra que ceux-ci passent les différentes étapes de validation scientifique et méthodologique pour être utilisables et intercomparables entre laboratoires.

De façon générale, il faudrait accroître le nombre d'indicateurs d'effets biologiques utilisables et utilisés pour une observation globale des effets des contaminants, car il n'y en a qu'un seul à présent : l'imposex. Ce travail de développement scientifique et méthodologique, suivi de sa diffusion pour une large mise en œuvre qui doit être homogène et stable dans le temps, représente un travail de fond en recherche et développement, qui doit être poursuivi et soutenu.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Commission OSPAR, 2010. Bilan de santé 2010. Commission OSPAR, Londres. 176 pp. (version française du Quality Status Report 2010). Disponible sur : <http://qsr2010.ospar.org/fr/index.html>
- [2] Huet M., Koken M., 2010. Intensité de l'imposex chez *Nucella lapillus* le long des côtes de la Manche et de l'Atlantique en 2009 - Convention 2009 - Action 7. 37p.+ annexe.
- [3] Commission OSPAR, 2009. CEMP assessment report : 2008/2009. Monitoring and assessment series. OSPAR Commission, Londres. 66 pp.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

CEMP : Coordinated Environmental Monitoring Programme (Surveillance continue de l'environnement) qui est un des programmes définis par la Convention Oskar

HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

POP : Polluant organique persistant

TBT : Tributyl Etain. Composé organométallique extrêmement toxique utilisé comme principe actif des peintures anti-salissures des ouvrages immergés.