



SEPTEMBRE 2011

numéro

# 124

## CONTAMINATION CHIMIQUE

# Une surveillance impérative

*La surveillance de la contamination chimique des mers, et particulièrement des eaux côtières, s'est imposée comme un défi majeur. De nouveaux échantillonneurs et des projets très ciblés, notamment en Méditerranée, permettent de faire évoluer les connaissances.*



© Ifremer/Jean-Louis Gonzalez

Echantillonneurs passifs sous l'eau : POCIS (cage en Inox) pour la mesure des composés organiques hydrophiles et DGT (capsules en plastique) pour la mesure des métaux traces.

Pour assurer un développement durable des zones côtières, confrontées au développement économique et à l'urbanisation croissante de la frange littorale, des initiatives ont été prises à différents niveaux institutionnels. Un cadre réglementaire existe avec les conventions OSPAR, de Barcelone et la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE). Une priorité pour la période 2009-2013 est la mise en application de la Directive Cadre européenne sur la Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM). Dans le domaine de la Gestion Intégrée des Zones Côtier, une recommandation a été émise par le parlement européen. Au niveau français, le Grenelle de la Mer, le Livre bleu sur la politique maritime française de 2009, la construction en cours d'un Observatoire National de la Biodiversité rappellent l'importance des enjeux liés aux écosystèmes marins côtiers.

C'est dans ce cadre que l'Ifremer mène des travaux de surveillance de

la contamination chimique des mers. « Une partie significative des contaminations chimiques, c'est-à-dire des substances produites par l'activité humaine, est rejetée dans l'environnement, rappelle Jean-François Cadiou, responsable des questions liées à l'environnement côtier au sein de la direction scientifique de l'Ifremer. Les contaminants chimiques se retrouvent en mer par le biais des grands cycles naturels : transport par les cours d'eau et les masses d'air, et ceci à l'échelle de la planète ».

## PROJET MÉTROC

Leur dilution est très forte et il est nécessaire de surveiller l'évolution de leur concentration. Pour certains, la prise de conscience de leur dangerosité vis-à-vis des écosystèmes marins date déjà de plusieurs décennies. « Nous disposons ainsi de séries de données assez longues sur certaines substances : les métaux traces ou lourds et certains composés organiques tels que PCB (ou Pyralène). D'autres sont émergents, comme les additifs de plastiques ».

Les difficultés techniques (et le coût) de la mesure des concentrations des nouvelles molécules organiques synthétisées et mises sur le marché, la méconnaissance de leurs produits de dégradation, sont autant de causes de l'insuffisante évaluation de leur devenir dans l'écosystème marin et de leurs effets sur les organismes vivants. L'objectif est de parvenir en 2020 à des teneurs dans l'environnement marin qui soient proches des teneurs ambiantes (pour les substances présentes à l'état naturel) et à des niveaux acceptables pour les substances de synthèse.

« Au-delà du suivi de l'état de la contamination et des tendances, nous cherchons à accompagner les pouvoirs publics dans leur prise de décision. Il nous faut pour cela comprendre la dynamique du contaminant, les processus de transport et les voies d'entrée dans la mer. Il y a les fleuves, mais aussi l'atmosphère qui est un vecteur majeur, dominant pour le large. Il faut aussi compter sur la contribution des métropoles côtières en très fort développement ».

Le projet Metroc s'intéresse aux apports à la mer en contaminants d'une métropole côtière méditerranéenne. Il est basé sur une étude de terrain réalisée sur l'agglomération marseillaise. Il s'inscrit dans le programme intégré Medicis sur la contamination chimique en Méditerranée. L'objectif est d'évaluer les flux de contaminants arrivant au milieu marin côtier par différentes voies, notamment les apports diffus et d'autre part, les flux exportés vers le large.

Une première phase d'évaluation de l'état de la contamination de la zone a montré que certains secteurs de la rade portaient les traces d'une contamination historique liée au passé industriel de la ville. Des échantillons dans les différentes voies d'apports sont prélevés et les concentrations en mercure, plomb, argent, PCB, PBDE<sup>1</sup> hydrocarbures sont analysées.

En parallèle, un modèle numérique couplé 3D de l'hydrodynamisme et de la dynamique sédimentaire de la rade est élaboré. Il est nécessaire pour estimer les flux de contaminants chimiques transférés vers le large sous forme dissoute et particulaire. « Nous venons de terminer la campagne de mesure, c'est-à-dire l'évaluation des apports bruts à la mer par prélèvement manuel ou automatique et les intégrateurs. Ensuite, nous devons évaluer les apports nets : ce qui va partir de la zone côtière vers le large. Nous sommes en train d'estimer des flux avec des résultats attendus dans le courant de l'année. La modélisation est basée sur la connaissance de la dynamique de la masse d'eau<sup>2</sup> ».

Il s'agit dans l'immédiat de s'intéresser à Marseille en attendant les résultats d'autres travaux à Barcelone et la promotion de cette idée dans d'autres métropoles où la croissance est importante. La Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin implique une approche écosystémique qui passe notamment par l'adhésion des pays du Sud. « Il n'y pas de frontière au milieu de la Méditerranée ».

(1) Polybromodiphénylether

(2) Destinée à être l'unité de gestion de la Directive Cadre sur l'Eau, la masse d'eau littorale est déterminée par un découpage territorial des milieux aquatiques.

## CONTAMINATION CHIMIQUE

# « Un véritable avantage opérationnel »

**► Qu'appelle-t-on un « échantillonneur passif »?**

Il faut imaginer cela comme des « éponges à contaminants » faites de matières qui ont une affinité spécifique pour une famille de contaminants donnée. Il n'y a rien d'actif (pas de pompage, ni de filtration), ces outils se contentent de concentrer *in situ* les contaminants sur une résine (choisie en fonction de son affinité pour un type de contaminant). Ensuite, on fait une extraction très simple en laboratoire et on peut analyser les extraits avec les techniques classiques.

**► Quel est l'intérêt d'utiliser des échantillonneurs passifs dans le cadre de la surveillance de la contamination chimique des eaux ?**

Il existe beaucoup de masses d'eau sur lesquelles nous avons besoin d'« images instantanées » pour connaître leur niveau de contamination. Les échantillonneurs passifs présentent deux avantages majeurs : ce sont des outils à faible coût (d'une dizaine à quelques centaines d'euros l'unité) et plus faciles à mettre en œuvre, notamment « à grande échelle », que les techniques classiques. Ces dernières, très fiables, requièrent des méthodes pointues de prélèvement et de traitement qui nécessitent du personnel spécialisé et des laboratoires équipés et compétents dans le domaine. Une autre méthode ayant recours aux moules permet également de suivre la qualité du milieu marin. Moins coûteuse, cette méthode présente d'autres inconvénients, notamment du fait que les moules ne sont pas présentes sur tout le littoral et ne concentrent pas tous les contaminants.

À mi-chemin des deux méthodes, les échantillonneurs passifs sont très prometteurs : ils ont la facilité d'utilisation de la moule et les résultats obtenus sont comparables aux techniques pointues.

Par ailleurs, ces outils novateurs offrent une mesure intégrée représentative de leur temps d'immersion. C'est-

à-dire que s'il existe des pics de contamination dans la zone étudiée, l'échantillonneur va permettre de lisser cette variabilité de concentration.

Initialement réservé à des études menées en recherche, l'Ifremer a décidé d'évaluer l'intérêt d'utiliser à « grande échelle » ces techniques.

Nous les avons testées dans le cadre de différents projets à partir de 2008, dans des environnements très différents : façade méditerranéenne française, La Réunion, Mayotte, Guyane. Le tout avec des acteurs locaux formés sur place en une journée.

**► Quels résultats a-t-on déjà pu obtenir ?**

Pour certains composés, les données acquises sont parmi les premières disponibles en milieu marin côtier. C'est le cas pour les composés pharmaceutiques car on ne peut obtenir des mesures qu'avec ces techniques qui ont un très grand pouvoir de concentration et qui permettent ainsi d'être largement au-dessus des limites de détection. Par exemple, les échantillonneurs passifs sont déjà utilisés par des services de l'Etat pour effectuer des contrôles de rejets industriels et autres, ou pour mettre en évidence rapidement les contaminants qui sont présents dans les masses d'eau et qui posent problème.

L'immersion pendant plusieurs semaines de ces échantillonneurs revient à extraire plusieurs dizaines de litres d'eau et concentrer de très nombreux contaminants ! Vous imaginez l'avantage opérationnel. Il est plus facile de revenir de Guyane avec quelques petites capsules qu'avec 100 litres d'eau !

C'est une bonne approche pour évaluer de façon précise la contamination d'une zone donnée et particulièrement en outre-mer, où il y a peu de matériel adapté disponible.

**Propos recueillis par Dominique GUILLOT**

## EDITIONS

**◆ « Mieux combattre les marées noires »**

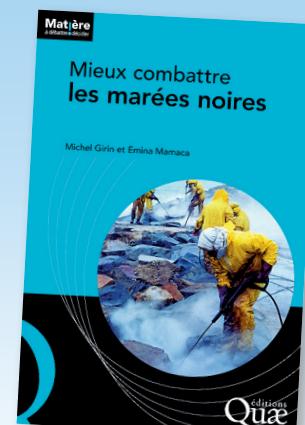
Michel Girin et Emina Mamaca

Préface de Charles Claden, commandant et « Senior Salvage Master », Les Abeilles.

Editions QUAE, collection « Matière à débattre et à décider », 192 pages, 28 €

Alors que le golfe du Mexique vient de connaître la pire marée noire de tous les temps, Michel Girin et Emina Mamaca dressent un panorama mondial de ce fléau. Quelles conclusions en tirer ? Quelles solutions mettre en place pour mieux lutter ?

« Plus jamais ça ! » ont demandé avec insistance les Bretons après la catastrophe de l'*Amoco Cadiz*. « Plus jamais ça ! » ont répété avec encore plus d'insistance les Galiciens après la marée noire de l'*Aegean Sea*. « Plus jamais ça ! » ont crié Galiciens, Basques, Aquitains et Bretons réunis après la marée noire du *Prestige*. À chaque fois, les autorités ont promis que tout serait mis en œuvre pour que cela n'arrive plus. Et si cela arrivait quand même, l'organisation et les moyens de la lutte



seraient d'un tout autre ordre. Pourtant, le golfe du Mexique vient de vivre ce qui est peut-être la pire marée noire de tous les temps, sans donner l'impression d'une organisation et de moyens irréprochables.

Michel Girin, docteur en biologie marine, a été pendant 13 ans directeur du Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux (*Cedre*). Il a vécu en première ligne, auprès des autorités responsables, les crises des pollutions pétrolières de l'*Erika* et du *Prestige*, les naufrages des chimiquiers *Ievoli Sun* et *Ece*, et bien d'autres accidents présentés ici.

Emina Mamaca, docteur en chimie marine, a mené des travaux de recherche sur le comportement et les effets des polluants marins chimiques et des coupes pétrolières, au *Cedre*, puis à l'Ifremer, et plus généralement sur la protection de l'environnement marin contre les pollutions de toutes natures.

<http://www.quae.com/fr/r296-mieux-combattre-les-marees-noires.html>

**◆ « Guide de rédaction scientifique »**

David Lindsay

Adaptation française de Pascal Poindron

Editions QUAE, 128 pages, 15 €

Diffuser ses résultats de recherche en sciences est tout aussi important que le travail expérimental lui-même. C'est pourtant un exercice qui peut s'avérer douloureux lorsque vient le moment de la rédaction : ce livre offre une méthode fiable.

Cet ouvrage à l'usage des scientifiques en sciences biologiques, médicales, agronomiques et vétérinaires

