

# ETUDE DES NIVEAUX DE CONTAMINATION CHIMIQUE EN MEDITERRANEE BASEE SUR L'UTILISATION DE STATIONS ARTIFICIELLES DE MOULES

Bruno Andral <sup>1\*</sup>, Jean-Yves Stanisiere <sup>1</sup>, Didier Sauzade <sup>1</sup>, Yves Henocque <sup>1</sup>, Hervé Thebault <sup>2</sup>, Pierre Boissery <sup>3</sup>

<sup>1</sup> IFREMER, Laboratoire Côtier de Toulon, BP 330, 83507 La Seyne sur Mer Cedex

<sup>2</sup> Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire (IPSN), Laboratoire d'Etude Radioécologique, 83507 La Seyne sur Mer Cedex

<sup>3</sup> Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, Délégation de Marseille, 34 Rue Forbin, 13002 Marseille

## Résumé

Quatre-vingt quatre stations ont été mouillées le long des 1800 km de côtes de la façade méditerranéenne française, pour mettre en stabulation des échantillons de moules et mesurer les niveaux de contamination chimique dans leurs chairs. Cette étude pilote, menée conjointement par l'Ifremer, l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse (RMC) et l'Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire (IPSN), a fourni localement et régionalement des données nouvelles relatives à la qualité du milieu littoral méditerranéen. Elle a permis de confronter la technique d'implantations artificielles et celle s'appuyant sur l'emploi de populations naturelles, pour utiliser les coquillages comme bioindicateurs de la contamination chimique du milieu marin.

*Mots-clés : bivalves, pollution, bioindicators, aquaculture, Western Mediterranean*

## Introduction

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), élaboré par l'Agence de l'Eau RMC dans le cadre de la loi sur l'Eau de 1992 (1), définit l'espace littoral comme une double frange terrestre (bassin versant de proximité) et marine (soumise aux apports telluriques), découpée en cinquante zones homogènes ou unités de gestion cohérentes quant à leur exploitation, protection et restauration (2).

Le Réseau Littoral Méditerranéen (RLM) a été conçu pour faciliter, à travers ces cadres territoriaux, la collecte d'indicateurs de la qualité de l'environnement. Ces informations synthétisées et spatialisées doivent permettre d'orienter la politique de lutte contre les pollutions et de protection du milieu et des usages. Un de ses objectifs est d'évaluer, les niveaux de contamination chimique dans le champ soumis à l'action cumulée des apports du bassin versant affectant chaque zone homogène. Dans cet espace, appelé champ moyen, les niveaux de micropolluants ne sont plus imputables à un apport identifié ou à son panache de dilution. La mesure directe des contaminants dans l'eau faisant appel à des techniques analytiques sophistiquées et coûteuses, il est difficile de mettre en oeuvre cette technique le long d'un important linéaire côtier. Par ailleurs, la variabilité du milieu littoral ne confère que peu de signification à une mesure ponctuelle.

Afin d'utiliser les moules comme bioindicateurs de contaminants, des stations artificielles ont été implantées le long des 1800 kilomètres de côtes de la façade méditerranéenne française, les gisements naturels ne permettant pas de couvrir toutes les zones homogènes définies par le SDAGE. Après un séjour de plusieurs mois dans l'eau, les moules accumulent les micropolluants jusqu'à atteindre un équilibre avec le milieu, atténuant les fluctuations rapides des concentrations en micropolluants (3).

## Matériel et méthode

### Mouillages

84 stations expérimentales ont été mouillées, 20 en milieu lagunaire, 64 dans la zone marine, pour renseigner chacune des 50 zones homogènes. En mer ouverte, les stations ont été disposées sur la ligne bathymétrique des 30 mètres, pour les côtes à forte pente, et sur la ligne bathymétrique des 20 mètres pour les côtes sableuses. Les distances à la côte variaient de 200 à 10 000 mètres. Le mouillage est composé de deux ensembles soutenant chacun un échantillon de moules dans une poche conchylicole en plastique alimentaire relié à un lest de 30 kg posé sur le fond. Chaque poche est maintenue dans la colonne d'eau au moyen d'un flotteur de 7 litres. La liaison des deux ensembles est réalisée au niveau des lests. La profondeur de stabulation est comprise entre 10 et 15 m. En lagune, le mouillage est composé d'une table en acier galvanisé où repose à 0,5 m du fond, une poche conchylicole contenant l'échantillon de moules. Les relargages éventuels de contaminants par l'ensemble de ces dispositifs ont été considérés comme négligeables compte-tenu de la durée d'immersion et de la position des poches dans la colonne d'eau.

### Echantillonnage

Deux tonnes de moules (*Mytilus galloprovincialis*) élevées en filières ont été utilisées : 10 kg par échantillon en mer ouverte, 3 kg en lagune. Les tailles étaient comprises entre 30 et 60 mm (moyenne 42 mm), ce qui correspond à des individus de 18 mois environ. En complément des analyses chimiques, des mesures de radioéléments ont été réalisées sur 37 stations de mer ouverte par l'Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire (IPSN). La durée d'immersion a été de 5 mois

(février-juillet 1996). Sur site, les moules étaient lavées à l'eau de mer, dégrappées, triées et calibrées. Des lots de 3 kilogrammes étaient stockés en glacière réfrigérée, puis préparés selon les procédures du Réseau National d'Observation de la qualité des eaux (RNO) (4).

### Analyse des contaminants

Les analyses chimiques ont été réalisées selon les protocoles du RNO. Plomb, Cadmium, Cuivre, Zinc : spectrométrie d'absorption atomique four ou flamme. Mercure : fluorescence atomique après formation des vapeurs froides en présence de chlorure stanneux. Chrome, Nickel : spectrométrie d'absorption atomique four graphite. Arsenic : technique des hydrures. Dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT +DDD+DDE), Hexachlorocyclohexane ( $\gamma$ HCH,  $\alpha$ HCH), Polychlorobiphényles [CB28, CB31, CB35, CB52, CB101, CB118, CB138, CB153, CB180] (PCB) : chromatographie capillaire en phase gazeuse couplée à un détecteur à capture d'électrons. Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques [Benzo (b) fluoranthène, Benzo (k) fluoranthène, Benzo (a) pyrène, Benzo (ghi) pérylène, Indéno (1,2,3-cd) pyrène, Fluoranthène] (HAP) : chromatographie haute performance couplée à un détecteur à fluorescence.

## Résultats

### Récupération des mouillages

Le mouillage en mer ne disposant pas en général de repère de surface, pour éviter les dégradations, la localisation s'est faite par l'utilisation combiné du GPS, d'un sonar panoramique et d'un sondeur vertical. La récupération des échantillons sur les mouillages a été réalisée en plongée. Le pourcentage de récupération a été de 80%. Les stations où les mouillages ont été perdus se localisaient dans les zones à fond sableux où l'activité de pêche au chalut est importante (principalement à l'Ouest du bassin). Toutes les stations lagunaires ont été récupérées, 60% seulement ont été exploitées en raison de fortes mortalités (ensablement, biosalissures, variations de salinité).

### Caractéristiques des échantillons

Les tailles étaient comprises entre 40 et 69 mm (moyenne 50,4 mm), les moules du golfe du Lion ayant les tailles maximales. Sur les échantillons destinés à l'analyse des radioéléments (5), l'IPSN a déterminé un indice de condition basé sur le rapport poids sec de chair / poids sec de coquille (6). Cet indice est représentatif de la quantité de métabolites de réserve accumulés par les moules. Sa distribution (Fig. 1) et

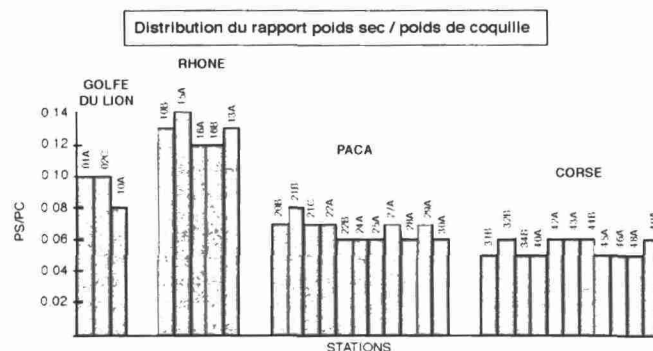


Fig. 1. Distribution des valeurs de l'indice de condition poids sec de chair / poids sec de coquille sur les stations en mer ouverte. PS: poids sec de chair; PC: poids sec de coquille, 21 B: code station.