

Robert POGGI

Microbiologiste, chef du service Qualité du milieu,
direction de l'aménagement et de l'environnement littoral,
IFREMER - Nantes.

LA SURVEILLANCE POUR L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DU MILIEU MARIN CÔTIER

La première motivation qu'a eue l'homme dans son souhait de surveillance de l'état de son environnement est sans conteste le désir de sauvegarder sa santé dont la protection est depuis longtemps une affaire d'Etat.

En France, l'IFREMER s'est vu confier la charge d'évaluer la salubrité des coquillages produits le long de ses côtes. Plus tard, à la demande notamment du ministère de l'environnement, une surveillance de la qualité du milieu a été entreprise.

Les objectifs généraux de cette surveillance sont l'évaluation :

- des risques potentiels pour la santé humaine,
- de la nocivité pour les ressources vivantes et la vie marine,
- du niveau de pollution existant et son évolution,
- de l'efficacité des mesures prises dans le cadre des conventions et règlements en vue de réduire la pollution marine.

Chacun de ces objectifs nécessite une stratégie de mise en œuvre spécifique, tant du point de vue des paramètres mesurés que des fréquences de prélèvement et des milieux observés. Dans la pratique, l'interdépendance des objectifs fait que les réseaux de surveillance adoptent des stratégies complémentaires, surtout lorsque la gestion de plusieurs de ces réseaux est confiée à une même structure, comme c'est le cas pour l'IFREMER.

À l'origine, au début des années quarante, la mission de surveillance donnée à l'Office scientifique et technique des pêches maritimes (ancêtre de l'IFREMER) visait exclusivement à l'appréciation de la qualité sanitaire des coquillages commercialisés en vue de la seule protection des consommateurs.

L'évolution des missions de l'établissement et la redistribution des responsabilités confiées aux différentes administrations et organismes nationaux ont permis de recentrer les actions de surveillance de l'IFREMER sur l'évaluation de la qualité des eaux littorales pour en apprécier les niveaux et tendances dans une double démarche environnementale d'une part, et de protection des consommateurs d'autre part.

En soutien à l'action des différentes administrations responsables, et en appui aux professions concernées, notre Institut s'implique dans cinq réseaux ou programmes de surveillance distincts selon la nature des paramètres mesurés.

■ Le réseau de surveillance microbiologique - REMI

Ce réseau évalue en permanence sur l'ensemble du littoral, à fréquence mensuelle, les niveaux et tendances de la contamination bactérienne des coquillages qui y vivent.

345 stations de prélèvement se répartissent dans 74 bassins hydrologiques dont 53 à vocation conchylicole marquée. Toute anomalie ou pollution bactérienne constatée dans un de ces 53 sites donne lieu à un renforcement dans le temps et dans l'espace de la stratégie d'échantillonnage. 278 stations supplémentaires peuvent ainsi être échantillonnées pour identifier et évaluer les sources de pollution et leurs impacts sur le cheptel coquillier, avec en pareil cas la recherche systématique des salmonelles.

La pollution microbienne se mesure grâce à la quantification des germes témoins de contamination fécale (*E. coli* ou coliformes thermotolérants). L'évaluation des risques pour la consommation prend en compte la recherche de germes pathogènes (salmonelles).





L'effort d'échantillonnage dans une zone est calculé en fonction de la qualité bactériologique habituelle du secteur et des tonnages produits dans cette zone.

La signification des indicateurs mesurés, source d'interrogations de plus en plus pertinentes, devient un élément prédominant dans la recherche de l'appréciation véritable du risque "consommateur" induit par les pollutions microbiologiques. La présence de pathogènes, tels que les salmonelles, dans les coquillages est mise en évidence relativement souvent sans que le risque induit soit comparable avec ce que l'on

observe dans les produits carnés morts où ces germes peuvent proliférer en cas de conditions de conservation défectueuses.

Le réseau de surveillance phyto-planctonique - REPHY

Créé dès 1984, pour faire face aux développements importants de phénomènes "d'eaux colorées" à espèces toxiques DSP (Diarrhetic Shellfish Poison) observés en 1983 et 1984 principalement dans l'estuaire de la Vilaine, en Bretagne Sud, ce réseau REPHY a permis de déceler des phénomènes d'efflorescences planctoniques dans plusieurs sites de la Normandie jusqu'en Corse avec apparition de toxines PSP (Paralytic Shellfish Poison) en Bretagne nord et plus récemment (fin 92 - début 93) la mise en évidence d'une toxicité d'origine inconnue entre la Vendée et la Gironde.

Ce réseau a ainsi vu le jour dans l'optique d'une mise en évidence des risques toxiques, mais rapidement l'intérêt a émergé pour une approche prédictive des phénomènes naturels d'efflorescences planctoniques en vue de la sauvegarde des activités aquacoles.

La volonté de déceler le plus précocement possible l'apparition des épisodes toxiques, milite en faveur d'un suivi fin des populations planctoniques présentes dans le milieu. L'acquisition de séries à long terme significatives sur 31 points de suivi avec prise en compte de diverses espèces présentes, accompagnée de la mesure des paramètres physicochimiques (température-salinité-turbidité) permet la mise en évidence des espèces dominantes par site et les premiers éléments susceptibles de témoigner d'une apparition périodique des différents groupes d'espèces. Ce travail constitue les prémices d'une étude réalisée en liaison avec le programme national d'océanographie côtière (PNOC). (cf. Recherches Marines n° 1, pp. 4 à 6).

Le réseau national d'observation de la qualité du milieu marin

Ce réseau (RNO) créé par le ministère de l'environnement en 1973, évalue les niveaux et tendances des contaminants du milieu marin ainsi que les paramètres de qualité générale des eaux. Il fournit ainsi les données de surveillance que la France s'est engagée à diffuser auprès

Le réseau REPHY

Le réseau REPHY prévoit 110 stations d'échantillonnage réparties le long de nos côtes ; 37 d'entre elles font l'objet de prélèvements systématiques à périodicité variable. Les populations phytoplanctoniques sont ainsi identifiées en moyenne deux fois par mois de fin septembre à avril et une fois par semaine de mai à septembre. Cette stratégie permet la collecte de données sur l'apparition et la persistance de certaines espèces planctoniques et la recherche systématique des espèces réputées toxiques.

En cas d'apparition d'espèces réputées toxiques et de risque estimé pour le consommateur, des tests de toxicité s'effectuent à partir d'échantillons de coquillages provenant des zones suspectes aux fins de réglementer ou interdire si besoin l'exploitation. Ces tests s'avèrent, dans l'état actuel des moyens analytiques disponibles, de toute première importance puisqu'ils permettent sinon d'identifier et de parfaitement quantifier les toxines ou produits toxiques, du moins d'en révéler la présence et d'initier la mise en alerte du réseau de surveillance correspondant.

des organisations internationales : Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM), Joint Monitoring Group (JMG), programme des Nations-Unies pour l'environnement (PNUE) et North Sea Task Force (NSTF).

Les prélèvements ont débuté en 1974 et ont porté uniquement sur l'eau jusqu'en 1978. À partir de 1979, la surveillance s'est étendue à la "matière vivante" (coquillages et poissons) et aux sédiments. C'est aujourd'hui dans ces deux compartiments que sont recherchés les polluants rémanents (hydrocarbures, organochlorés, métaux lourds), et les prélèvements dans l'eau sont consacrés à la mesure des paramètres généraux de qualité.

Quinze années de conduite du RNO conduisent à une bonne maîtrise des paramètres généraux de qualité, et à l'adoption d'une stratégie d'échantillonnage compatible avec la variabilité de la contamination chimique selon les espèces ou les compartiments analysés.

La surveillance des paramètres généraux de qualité s'exerce actuellement sur 11 sites : Calais-Dunkerque, la baie de Seine, la rade de Brest, la rade de Lorient, l'estuaire de la Loire, la Gironde, le golfe de Fos, l'étang de Berre, Cortiou, Villefranche-Menton et le golfe d'Ajaccio. En Méditerranée, six à douze campagnes par an, selon les sites, portent sur un nombre limité de stations fixes. En Manche-Atlantique, l'expérience des premières années a montré que la description des masses d'eau doit porter sur toute la gamme de salinité. Ces stratégies permettent l'étude des apports d'eau douce et de leur devenir en milieu marin. Le principal intérêt de cette surveillance est d'évaluer l'enrichissement du milieu en nutriments, par les apports continentaux. Du fait de la grande variabilité des masses d'eau due aux courants, aux marées ou aux régimes fluviaux, une mesure ne représente que la situation ponctuelle de ce milieu au moment et à l'endroit du prélèvement. Les organismes marins ont la faculté d'accumuler les contaminants présents dans l'eau jusqu'à atteindre un équilibre avec celle-ci. Ce phénomène est relativement lent et nécessite un contact de plusieurs mois avec le milieu. Cette bio-accumulation rend les mesures sur les huîtres et

les moules plus faciles que sur l'eau. Les fluctuations de concentrations dans le milieu sont intégrées. Les niveaux de polluants mesurés dans les organismes sont le reflet d'une situation moyenne sur une période de plusieurs mois précédant les prélèvements. De nombreux pays ont développé des programmes analogues sous le terme générique de "Mussel Watch" fournissant des mesures représentatives de l'état chronique du milieu.

Les micropolluants se concentrent également au niveau des sédiments qui conservent la "mémoire" de la contamination chimique de toute une zone littorale. Des mesures dans ce compartiment à l'échelle pluri-annuelle donnent des informations significatives sur l'évolution à long terme de la contamination chimique de notre littoral. Cette approche reste complémentaire des mesures dans la matière vivante, lesquelles répondent aussi aux besoins d'évaluation de la qualité des produits conchylicoles.

Dans la continuité du RNO, l'estimation de l'effet des polluants sur la matière vivante offre des perspectives prometteuses dans l'évaluation de la santé de la faune et de la flore marines par la mesure de la réponse des organismes vivants aux agressions liées à l'apport

de composés toxiques dans le milieu. Les études développées par l'IFREMER visent à la mise au point de tests significatifs permettant de déceler les impacts du milieu sur la biochimie des organismes. Une sélection des paramètres potentiels a été faite, puis les méthodes analytiques correspondantes testées et notablement améliorées. A l'heure actuelle, seule l'activité enzymatique EROD (Ethoxyreso-rufine-o-dééthylase) dans les poissons plats, a été jugée susceptible d'être mesurée dans un programme de surveillance.

Deux sites ateliers font déjà l'objet d'un transfert méthodologique en surveillance (estuaire de la Seine et façade méditerranéenne) dans le cadre d'opérations initiées par les chercheurs du laboratoire d'écotoxicologie de l'IFREMER.

■ Le réseau de surveillance de la radioactivité des organismes marins

Conçu en 1974 avec la collaboration active du Service central de protection contre les rayonnements ionisants (SCPRI), ce volet de la sur-



veillance dans lequel s'implique IFREMER est le moins connu.

Malgré son rôle initial limité à la protection des consommateurs des produits de la pêche et de l'aquaculture, ce réseau s'est renforcé avec la mise en activité de plusieurs centrales électriques nucléaires sur le littoral. Le volet environnemental de cette surveillance s'est développé par le suivi des niveaux de radioactivité essentiellement au débouché des bassins hydrologiques, dans les zones conchylicoles importantes et aux alentours des centrales nucléaires. Cette veille a été orientée vers quatre groupes d'organismes marins : algues ou plantes, mollusques, crustacés, poissons, permettant d'évaluer les niveaux de présence en radioéléments et de quantifier une éventuelle contamination du milieu.

Enfin, rappelons que le paramètre "radioactivité" a été pris en compte dans plusieurs directives de la Communauté économique européenne et que la surveillance radioécologique des organismes sédentaires se révèle la solution la moins coûteuse, et qu'en l'occurrence, elle couvre également les besoins minimum en matière de protection des consommateurs de coquillages marins français.

■ **Le programme de suivi des impacts des grands aménagements énergétiques - I.G.A.**

À la demande d'EdF, l'IFREMER poursuit un programme de surveillance sur chaque site de centrale nucléaire en bord de mer [les centrales concernées sont situées à Gravelines (62), Penly et Paluel (76), Flamanville (50) et Le Blayat (33)] avec pour objet de vérifier le respect des obligations réglementaires en matière de rejets non radioactifs en milieu aquatique et d'identifier toute dérive significative à long terme de l'écosystème aux abords des centrales.

Les campagnes de prélèvements visent à l'évaluation des paramètres physico-chimiques (température, salinité, chlore résiduel et haloformes) ainsi qu'à la mesure d'indicateurs biologiques notamment écologiques (vibrions halophiles, chlorophylle et phytoplancton, zooplancton) ou halieutiques (œufs et larves de poissons).

■ **Une évolution permanente nécessaire**

Les réseaux de surveillance se doivent d'évoluer en harmonie avec le concept de normes lui-même en pleine évolution. Cette notion de "normes" comme critère manichéen d'évaluation de la qualité du milieu ou des produits disparaît sensiblement au profit d'une interprétation plus raisonnée sur l'acceptation d'un gradient de risques.

Tout en conservant leur niveau de fiabilité, les dispositifs de surveillance se doivent de réduire leurs coûts. Plus de cinquante équivalents-hommes restent mobilisés à temps plein pour la réalisation de la surveillance conduite à l'IFREMER.

Pour satisfaire les besoins des utilisateurs de données et faire que tous les destinataires potentiels puissent avoir accès à une information homogène et exploitable, il y a lieu d'accroître l'effort déjà important de validation de la donnée. Une politique d'assurance de qualité est la condition obligatoire de cette validation.

Les résultats de la surveillance acquis par IFREMER, notamment dans le cadre de REMI et REPHY, font l'objet de communication et d'exploitation pratiquement en temps réel. Cette contrainte demeure nécessaire à l'Administration pour la mise en œuvre de processus de protection des consommateurs de coquillages ou de dispositifs de protection du milieu récepteur littoral.

Un bilan global de la surveillance, sur le constat objectif effectué à partir des données acquises par les réseaux gérés par IFREMER, est en cours de publication sous la forme d'un atlas du littoral. Ce document, fruit de quatre années de travail, prend en compte le maximum d'informations disponibles sur les activités humaines, sur les apports au milieu, sur les flux de polluants et contami-



Mesures de salinité par réfractométrie

Conventions internationales en matière de protection du milieu marin :

- 1976 *Protocole de Barcelone*
- 1985 *Convention de Gênes*
- 1992 *Convention de Paris (issue de la fusion des conventions d'Oslo et de Paris).*

nants ainsi que sur les phénomènes d'eaux colorées. Autant qu'il est possible, ce document de synthèse émet vers les décideurs et usagers du milieu marin côtier des éléments de choix.

L'acquisition de données doit être couplée à des travaux d'évaluation de l'impact des perturbations des écosystèmes. Ces actions sont urgentes lorsque la santé de l'homme ou des cheptels est en jeu.

La surveillance s'adapte pour répondre aux besoins toujours plus exigeants de la recherche nécessaire à une meilleure compréhension des phénomènes et du devenir des contaminants en mer. La symbiose entre les acteurs de la recherche cognitive ou finalisée et les gestionnaires de la surveillance reste la condition *sine*

qua non d'adaptation permanente des performances des réseaux.

Perspectives

Cette symbiose ne peut conduire à un amalgame de compétences mais doit identifier des métiers spécifiques. A l'évidence, les moyens à consacrer aux programmes de surveillance ne peuvent être ponctionnés sur les équipes de recherches sans directement pénaliser ces équipes. L'évolution de ces actions récurrentes passe par une réflexion concertée préalable à la création d'un corps de personnel spécifique avec une compétence et des moyens individualisés. Ainsi l'IFREMER a entrepris de répondre à cet objectif en confiant à douze de ses laboratoires côtiers un rôle d'observatoire de l'environnement marin littoral en liaison nécessaire et permanente avec les laboratoires de recherches.

L'accroissement des performances de la surveillance passe aussi par :

- l'amélioration des techniques, en optant pour des méthodes rapides de mise en évidence des risques majeurs (bactéries pathogènes, virus, cellules toxiques, etc.) par l'utilisation de sondes ou de tests immunoenzymatiques,
- la recherche de la performance par le choix de stratégies d'échantillonnage plus significatives,
- le concours actif des usagers du littoral utilisateurs de données (Collectivités locales - Professionnels exploitants) qui ne doivent plus tout attendre des organismes publics,
- l'internationalisation des concepts grâce aux actions conduites dans le cadre de programmes ou de groupes de travail internationaux,
- l'automatisation de l'acquisition de certaines données en continu pour permettre le déclenchement de réseaux manuels plus ciblés sur des paramètres véritables indicateurs de risque. (cf. Projet RAVEL, Recherches Marines n° 2 pp 12 et 13). ■

À consulter

- Equinoxe N° Spécial environnement littoral, Août 90
- Le Réseau National d'Observation de la Qualité du Milieu Marin (RNO). D. CLAISSE et al. Analisis Magazine 1992, v. 20 n°6.
- Coquillages et Santé publique. J. LESNE coordinateur. Ed. ENSP 1992.
- RNO, 1988. Réseau National d'Observation de la Qualité du Milieu Marin. Dix années de surveillance 1974-1984. Document technique, volume I, présentation générale. IFREMER et Secrétariat d'Etat auprès du Premier Ministre chargé de l'Environnement. 63 p.