

X-II6

Effets de divers polluants sur les oeufs et les larves de Poissons: intérêt toxicologique et écotoxicologique et incidence de leur mortalité sur la dynamique des populations

J. BRUSLE

Laboratoire de Biologie Marine, Université de Perpignan, Avenue de Villeneuve, 66025 Perpignan (France)

Les effets de nombreux polluants sur la reproduction des organismes, et en particulier sur celle des poissons, ont donné lieu à un certain nombre de travaux. Ceux-ci considèrent la fonction reproductrice dans un sens large, incluant les effets sur les géméteurs (gamétogenèse, fécondité) et sur les gamètes (fécondabilité) et prenant en compte le succès de la reproduction c'est à dire l'impact sur la descendance (oeufs, larves, juvéniles), en terme de viabilité et de taux d'anomalies (tératogénèse).

Ces connaissances résultent, pour l'essentiel, de tests de toxicité réalisés en laboratoire, sur un certain nombre d'espèces d'eau douce et marines. Ils ont montré la grande sensibilité des phases précoces du développement vis à vis de divers agents toxiques (hydrocarbures, pesticides, métaux lourds, détergents...). Les oeufs et larves apparaissent constituer des maillons particulièrement sensibles du cycle de vie des poissons et les divers effets embryotoxiques peuvent donc constituer de bons indicateurs de toxicité, susceptibles d'être utilisés avec profit pour l'établissement des normes de contrôle de qualité des eaux (Mc KIM, 1977).

Ces résultats expérimentaux sont toutefois difficilement transposables aux milieux naturels contaminés et leur validation écologique reste le plus souvent à faire, les effets négatifs des polluants sur les aires de ponte et les frayères, bien que dénoncés en Mer du Nord et en Baltique, demeurant délicats à démontrer en milieu naturel contaminé.

L'auteur se propose de dresser un bilan des connaissances actuelles et de s'interroger sur la signification des données, en insistant sur les espèces méditerranéennes à propos desquelles les travaux sont bien peu nombreux. Il a aussi pour ambition de montrer les multiples intérêts : théorique (mécanismes cellulaires en réponse à un stress environnemental et sensibilité différentielle en fonction des espèces et des stades de développement - oeuf, embryon, larve, postlarve -), méthodologique (tests rapides sur un matériel relativement aisé à contaminer) et pratique (tests de qualité des eaux et surtout menaces sur la reproduction des populations naturelles exploitables par la pêche). En effet, à la mortalité naturelle des oeufs et des larves de poissons marins, qui est généralement très élevée et qui dépend de facteurs intrinsèques (qualité des gamètes liée au génome, à l'âge et à la santé des géméteurs) et extrinsèques (température, salinité hydrodynamique, prédation...), s'ajoute une mortalité plus ou moins considérable induite par des facteurs anthropiques tels que les chocs mécaniques, thermiques et chimiques subis dans les centrales électriques littorales et surtout par les intoxications par de nombreux polluants agissant le plus souvent en synergie. Enfin, il voudrait démontrer que des approches séquentielles, dans un cadre expérimental volontairement "réductionniste", pourraient être suffisamment représentatives pour être utiles à des fins de contrôle des niveaux de contamination des milieux marins et de prédiction des effets létaux et sublétaux de pollutions chroniques ou accidentelles. Il conclut sur la nécessité de promouvoir le développement de programmes nouveaux dans une voie jusqu'alors trop souvent négligée.

Mc KIM J.M., 1977. Evaluation of tests with early life stages of fish for predicting long-term toxicity. J. Fish. Res. B. Canada, 34 ; 1148-1154.

X-II7

Effets des polluants sur la reproduction et le développement embryonnaire: une étude sur l'eau et les sédiments de la Rade de Toulon

G. PAGANO*, A. ESPOSITO*, L.-A. ROMANA** et N.-M. TRIEFF***

*Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura dei Tumori, fondazione Pascale, 80131 Napoli (Italia)

**IFREMER, Centre de Toulon-La Seyne, 83507 La Seyne-sur Mer Cédex (France)

***UTMB, Department of Preventive Medicine and Community Health, Galveston, Texas 77550 (U.S.A.)

Les gamètes et les embryons des oursins de mer peuvent être utilisés comme des indicateurs biologiques appropriés pour contribuer aux études pluridisciplinaires sur les pollutions des eaux et des sédiments (PAGANO et al., 1986, 1988 ; DINNEL et al., 1981, 1988). Les tests biologiques effectués sur les échinoides permettent d'obtenir des informations concernant :

- la toxicité sub-léthale à des niveaux réalistes d'agents contaminants ou de mélanges complexes;
- une distinction possible entre les cibles cellulaires intéressées par l'action toxique, telles que la fécondation, l'activité mitotique ou la différenciation cellulaire/larvaire.

Des embryons ou du sperme d'oursin de mer ont été testés dans le cadre d'une étude pluridisciplinaire destinée à évaluer l'état de pollution des eaux et des sédiments dans la Rade de Toulon (France). La Fig. 1 indique l'aire d'échantillonnage centrée sur le rejet de l'émissaire de la station d'épuration de Toulon Est-La Carde. Les échantillons d'eau ou de sédiment ont été réfrigérés, puis testés en laboratoire. Nous avons appliqué les procédures suivantes :

- eau de mer : collectée à des distances différentes du rejet de l'émissaire de la station d'épuration et utilisée directement, sans filtration ;
- sédiments : dépôt d'une quantité connue (10 mg/ml) au fond des flacons de culture.

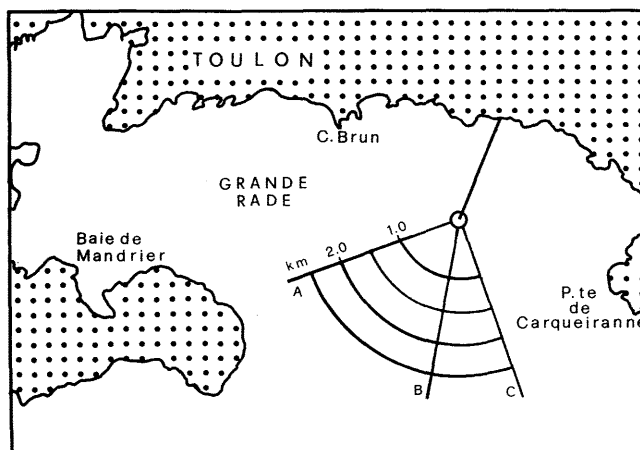
Les résultats ont porté sur :

- les fréquences de malformations larvaires et d'arrêt de la différenciation larvaire ; ce test a été mené sur des échantillons de larves à la suite du traitement des embryons ainsi que sur les descendants du sperme prétraité (PAGANO et al., 1986) ;
- l'altération des taux de fécondation à la suite de l'exposition du sperme à l'eau contaminée ou bien du sédiment.

L'eau de la Rade, collectée dans la zone d'influence de l'émissaire, a induit le maximum d'anomalies du développement des embryons en proximité du rejet. L'action de l'eau de la Rade sur le sperme a montré une augmentation de la capacité fécondante pour les échantillons d'eau plus pollués de l'émissaire, rapportée à la concentration d'ammonium.

Une tendance non-monotonique a été observée dans la répartition topographique des anomalies larvaires, à la suite de l'exposition des embryons aux échantillons de sédiment. On a observé une réponse décroissante en fonction de la distance du rejet dans les premiers 50 m ; puis, un nouveau maximum d'anomalies, avec une distribution annulaire à 500 m sur les radiales A et C et à 750 m sur la radiale B (voir figure). Aucun effet n'a pu être observé sur la capacité fécondante, ou sur la qualité des descendants, en exposant le sperme aux échantillons de sédiment de la Rade.

Sur la base des résultats obtenus et d'une étude parallèle conduite en Italie, on peut considérer que les essais sur les sédiments montrent une fiabilité supérieure par rapport aux essais sur l'eau. La sensibilité, apparemment meilleure pour les embryons que pour le sperme, peut être attribuée à l'exposition plus directe et prolongée des embryons jusqu'à l'éclosion.



PAGANO G., CIPOLLARO M., CORSALE G., ESPOSITO A., RAGUCCI E., GIORDANO G.G. and TRIEFF N.M., 1986. The sea urchin : Bioassay for the assessment of damage from environmental contaminants. In Community Toxicity Testing, J. CAIRNS Jr. ed., American Society for Standard Testing and Materials, Philadelphia ; 66-92.

DINNEL P.A., PAGANO G. and OSHIDA P.S., 1988. A sea urchin test system for marine environmental monitoring. In Echinoderm Biology, R.D. BURKE, P.V. MLADENOV, P. LAMBERT and R.L. PARSLEY eds., Balkema, Rotterdam ; 611-619.

PAGANO G., CORSALE G., ESPOSITO A., ROMANA L.A. and TRIEFF N.M., 1988. Increase of domestic sewage toxicity as a consequence of treatment by flocculating agents as determined by the sea urchin bioassay. Rapp. Comm. int. Mer Médit. 31 (2) ; 166.

X