

Impact des métaux lourds et polychlorobiphényles associés aux sédiments sur les organismes de Mer du Nord



Ph Dubois (coordinateur), Y Chambost, G Coteur, B Danis, S Dutrieux, T Feldstein,
D Gillan, G Joly, Ph Pernet, G Radenac, M Warnau (1)
M Jangoux (promoteur), P Gosselin, P Postiau (2)
R Flammang (promoteur), P Wantier (3)

(1) Laboratoire de Biologie marine ULB
(2) Laboratoire de Biologie marine UMH
(3) Laboratoire de Chimie organique UMH

Bien que l'émission de contaminants persistants tels les métaux lourds et les biphényles polychlorés (PCBs) dans les mers européennes soit maintenant sévèrement contrôlée, voire interdite, ces contaminants constituent toujours une menace pour de nombreux écosystèmes marins. En effet, de par leur faible solubilité, ces contaminants se sont associés aux sédiments, lesquels représentent maintenant une source majeure de contamination secondaire et contribuent à la persistance de la contamination initiale. La recherche présentée a pour but de déterminer la biodisponibilité et l'impact de ces contaminants pour les organismes benthiques de Mer du Nord.

La biodisponibilité a été évaluée en comparant les concentrations en métaux lourds (Cd, Pb, Zn, Cu) et PCBs (congénères 28, 52, 101, 118, 138, 153 and 180) dans les sédiments et dans un bioindicateur, l'étoile de mer commune *Asterias rubens*, prélevés sur les plages et le plateau continental belges et le long des côtes hollandaises et allemandes. Le sédiment apparaît comme une source majeure de contamination pour cette espèce, ce qui indique que les contaminants étudiés sont effectivement biodisponibles. Cette biodisponibilité varie toutefois selon le contaminant et le site considéré. En particulier, si tous les métaux étudiés apparaissent biodisponibles le long des côtes hollandaises et allemandes, seuls le zinc et le cuivre montrent une origine sédimentaire importante sur les côtes belges. La contamination par les PCBs hautement chlorés présente une corrélation plus importante avec celle des sédiments que les PCBs faiblement chlorés. Dans certaines stations belges (en particulier sur la plage de Knokke), la forte contamination des étoiles de mer par les PCBs ne trouve pas sa source dans les sédiments. Ces résultats soulignent la nécessité d'employer des bioindicateurs, l'analyse des sédiments ne fournissant pas systématiquement une information quant à la contamination des organismes. Les étoiles montrent les plus fortes contamination dans le panache de l'Escaut (Knokke, Oostende, Breskens) et dans la Baie allemande –dans le panache de l'Elbe- (il faut noter que les étoiles sont absentes de l'Escaut occidental).

La toxicité des sédiments récoltés a été testée à l'aide de deux bioessais: les développements embryonnaire et larvaire de l'oursin de Mer du Nord *Psammechinus miliaris* et de l'étoile de mer *A. rubens*. Ces tests, particulièrement sensibles et préconisés par de nombreuses agences environnementales dans le monde (par ex. l'EPA américaine) permettent d'évaluer de façon générale la toxicité des sédiments étudiés (sans inférence quant aux effets sur les organismes locaux). Ils consistent à mettre des embryons d'oursin ou d'étoile (obtenus par fécondation artificielle) en présence des sédiments à tester puis à déterminer le nombre de larves normales obtenues après 72h d'incubation. Les résultats obtenus montrent que le développement larvaire de l'oursin est plus sensible aux métaux que celui de l'étoile de mer. Par contre, ce dernier apparaît plus sensible aux contaminations par les PCBs hautement chlorés. Des altérations significatives du développement larvaire ont été enregistrées suite à l'exposition aux sédiments récoltés sur les plages ou immédiatement au large de Knokke, Oostende Nieuwpoort et Breskens et dans la Baie allemande. Une faible qualité des sédiments de la côte belge est donc apparente.

Finalement, l'état de santé immunitaire des astéries récoltées a été évalué en mesurant l'activité phagocytaire et la production de radicaux oxydants par les cellules immunitaires. L'activité phagocytaire mesure la capacité des cellules de défense à ingérer les microorganismes pathogènes. Les radicaux oxydants sont indispensables à la destruction de ces microorganismes. Si leur non-production pose donc un problème grave de défense à l'organisme, il faut noter que leur surproduction peut être délétère pour ce même organisme vu la réactivité de ces radicaux vis-à-vis des molécules biologiques. Les résultats obtenus sont contrastés. D'une manière générale, l'activité immunitaire (phagocytose et

production de radicaux oxydants) apparaît stimulée chez les étoiles vivant dans le panache de l'Escaut. Ces étoiles apparaissent donc sous le coup d'un stress immunitaire dont l'origine doit être déterminée (contaminants chimiques, éventuellement autres que ceux étudiés, contamination par des microorganismes). Par contre, les astéries de la Baie allemande (panache de l'Elbe) montrent une forte immunosuppression qui semble liée à la contamination par les métaux lourds.

En conclusion, il apparaît que les sédiments constituent effectivement une source de contamination par les métaux et PCBs pour les organismes benthiques (représentés par l'étoile de mer). Les sédiments de la Baie allemande et de la côte belge montrent une toxicité significative et le système immunitaire des astéries prélevées dans ces sites est affecté. Si la situation de la Baie allemande apparaît assez claire (toxicité des sédiments, immunosuppression), l'état de contamination et les effets de celle-ci en ce qui concerne la côte belge sont beaucoup plus complexes (ainsi qu'en attestent les analyses multivariées prenant tous les facteurs étudiés en compte) et nécessitent des études complémentaires. Il s'agira, en particulier, d'évaluer l'impact des contaminants (en incluant si possible d'autres composés organochlorés et les dérivés du pétrole) sur l'état des populations d'organismes benthiques (en élargissant le spectre d'espèces étudiées). Il apparaît toutefois, dès maintenant, que des mesures de précaution devraient être prises dans les zones les plus côtières (en ce compris les plages).