



Arnaud Richard - Onema



Arnaud Richard - Onema

Les perturbateurs endocriniens dans l'environnement aquatique

Les relations entre la présence de perturbateurs endocriniens dans l'environnement et la santé humaine font l'objet d'un certain nombre d'interrogations, la relation de cause à effet entre exposition et effet via l'altération du fonctionnement hormonal n'ayant pas encore été clairement démontrée.

● Un perturbateur endocrinien est selon la définition de l'Union européenne « ... une substance ou un mélange exogène altérant les fonctions du système endocrinien, et induisant des effets nocifs sur la santé d'un organisme intact, de ses descendants ou sous-populations ».

Les perturbateurs endocriniens : des substances d'origines multiples

● Le système endocrinien est impliqué dans de nombreuses fonctions régulatrices de l'organisme. Il contrôle, par exemple, le développement des organes et leurs activités, les équilibres ioniques ou encore la reproduction. Le champ d'action des perturbateurs endocriniens est donc vaste. Ils peuvent interférer depuis la synthèse des hormones jusqu'à leur élimination en passant par le transport des molécules et leur mécanisme d'action. De ce fait, ils induisent des effets nocifs sur la santé. Chez l'homme, les pathologies les plus fréquemment évoquées sont des atteintes de la fertilité masculine ou féminine, des atteintes du développement d'organes et des cancers.

Potentiellement, de nombreux polluants présents dans l'environnement peuvent engendrer des perturbations endocriniennes. Ainsi, parmi eux figurent les hormones « naturelles », les substances à activité hormonale de synthèse, certains médicaments

à usage humain et vétérinaire - antibiotiques, analgésiques... - et une pléthore de substances chimiques - agents ignifuges bromés, plastifiants, détergents, herbicides, pesticides...

Dans le cadre de la « Stratégie communautaire concernant les perturbateurs endocriniens », la Commission européenne a constitué une liste de 60 substances prioritaires parmi plus de 550 suspectées de perturber le système endocrinien. Une étude sur la réglementation a montré que la majorité de ces substances prioritaires étaient déjà soumises à des interdictions ou prises en compte dans des réglementations européennes pour des raisons autres que leur potentiel de perturbation endocrinienne.

De la même façon, 21 substances sur les 33 notifiées en 2001 dans le cadre de la directive cadre européenne sur l'eau ont été identifiées comme perturbateurs endocriniens potentiels.



Arnaud Richard - Onema



Les perturbateurs endocriniens dans l'environnement aquatique

Des faits déjà avérés

Depuis le début des années 1990, les perturbations endocriniennes sont au cœur des préoccupations de la communauté scientifique internationale. Les experts cherchent à mieux en connaître les dangers et à en évaluer les risques associés.

Aujourd'hui, les preuves de la présence de perturbations endocriniennes dans les milieux aquatiques sont là. De nombreuses études rapportent en effet des cas de « féminisation » d'individus mâles d'espèces de poissons d'eau douce et d'estuaires. Il s'agit concrètement de l'apparition plus ou moins marquée de caractères sexuels femelles dans les testicules des mâles. Ce phénomène engendre la réduction de la fertilisation voire l'infertilité dans les cas les plus sévères.

Ces effets observés au niveau individuel peuvent entraîner des effets néfastes irréversibles au niveau d'une population et ce pour des niveaux d'exposition rencontrés dans l'environnement.

Une étude expérimentale d'une durée de sept ans conduite à l'échelle d'un lac, dans une région de l'Ontario, a mis en évidence que l'exposition chronique de têtes-de-boule - poissons de la famille des cyprinidés - à de faibles concentrations d'éthynyl-œstradiol (entre 5 et 6 ng/l) - hormones de synthèse - pouvait conduire à la féminisation des mâles de cette espèce de poissons, et à la quasi-extinction de la population exposée.

S'agissant des milieux et des rejets, les cas les mieux documentés sont les suivants :

- œstrogènes, xéno-œstrogènes et anti-androgènes dans les effluents de stations d'épuration responsables de la « féminisation » des poissons ;



Henri Carmier - Onema

- effluents d'usines de pâte à papier entraînant la « féminisation » de poissons ;
- présence d'hormones naturelles (œstradiol, testostérone et progestérone) issues d'élevages ;
- composés organochlorés (PCB, DDE) entraînant le déclin de certaines populations de mammifères marins ;
- tributylétain (TBT) responsable du phénomène d'imposex - développement d'organes génitaux mâles chez les femelles de certaines espèces de gastéropodes marins - et du déclin ou de l'extinction locale des populations ;
- hypoxie - diminution de la concentration en oxygène dissous - et altération des fonctions reproductrices sous contrôle du système endocrinien chez le poisson.

Pour autant, dans l'environnement aquatique, l'évaluation des risques est compliquée par le fait que l'état de contamination et de perturbation des cours d'eau est globalement très mal connu, les données d'exposition étant souvent manquantes.

Des incertitudes et les besoins de recherche

Les effets sur la santé humaine des perturbateurs du système endocrinien sont sujets à controverse. Certes, des corrélations existent mais les relations de cause à effet sont à démontrer. De nombreuses questions restent en suspens, notamment en raison du grand nombre et de la diversité des substances mise en cause, de la complexité des mécanismes, de la diversité des effets nocifs potentiels et enfin des difficultés méthodologiques en ce qui concerne l'étude de la toxicité sur la santé humaine.

Plus généralement, les données actuelles ne sont pas suffisantes pour évaluer dans sa globalité le risque lié aux perturbateurs endocriniens.

Des informations manquent sur :

- l'exposition, en particulier sur la quantité de contaminants bio-accumulés par les organismes ;
- les pressions/impacts, notamment le développement de modèles régionaux pour identifier les zones à haut risque de perturbation endocrinienne dans les cours d'eau ;
- la toxicité à long terme ;
- l'exposition des prédateurs et l'évaluation de l'empoisonnement secondaire ;
- les mécanismes de perturbation endocrinienne

- et le fonctionnement du système endocrine chez les invertébrés ;
- les effets des produits de dégradation et de transformation ;
- les dangers et risques, en particulier concernant les mélanges et les faibles doses.

Le Programme national de recherche sur les perturbateurs endocriniens (PNRPE) lancé en 2005 par le ministère en charge de l'écologie, et le Programme « contaminants écosystèmes santé » (CES) de l'Agence nationale de la recherche prennent en compte une bonne partie des besoins de recherche. Des projets issus d'appels à propositions de recherches ont été sélectionnés dans le cadre de ces deux programmes.

À cela s'ajoute une convention Onema-Ineris signée en 2008 sur le développement de marqueurs *in vitro* et *in vivo* permettant de détecter l'exposition des organismes vivants dans les hydrosystèmes à la présence de perturbateurs endocriniens.

Au niveau européen, le projet DIESE entend étendre les connaissances acquises sur les substances œstrogéniques à d'autres types de perturbateurs endocriniens comme les androgènes et les anti-androgènes et pour d'autres groupes d'organismes pour lesquels le mode de fonctionnement des perturbateurs endocriniens est encore peu connu.

Les récentes conclusions du séminaire national sur les mésocosmes - dispositifs expérimentaux plus ou moins clos de taille moyenne qui se situent entre les microcosmes de laboratoire et le milieu naturel - organisé par l'Inra et l'Onema, en partenariat avec Total et l'Ineris, ont mis en avant l'utilité de ces plateformes expérimentales pour évaluer l'impact environnemental des perturbateurs endocriniens qui présentent des risques préoccupants d'effets sur le long terme.

Pour en savoir plus :

olivier.perceval@onema.fr

www.onema.fr

Contact