

3.1 – Utilité des mésocosmes pour l'élaboration de valeurs de référence des concentrations en substances chimiques acceptables

Dans le cadre de la DCE, l'obtention de normes de qualité environnementale (NQE) robustes constitue un enjeu majeur pour la gestion des milieux aquatiques. Pour fixer ces valeurs-seuils, l'utilisation des résultats d'études réalisées en mésocosmes a notamment été proposée comme approche complémentaire dans le document-guide produit par le Fraunhofer Institute (Lepper 2005), ainsi que dans le document-guide technique européen à paraître sur l'élaboration des NQE dans le contexte de la DCE. L'apport de ces outils permettrait en particulier de réduire le niveau d'incertitude associé au calcul des concentrations prédites sans effet (PNEC ; « *Predicted No-Effect Concentration* ») sur l'environnement et ainsi d'obtenir des NQE plus fiables et réalistes.

Bien qu'en principe l'outil mésocosme puisse être utilisé pour évaluer les effets et le devenir dans l'environnement d'une grande variété de substances chimiques, la grande majorité des études réalisées

en mésocosmes se sont en pratique concentrées sur les produits phytosanitaires. Ce thème de réflexion conduit dès lors à s'interroger sur la pertinence et la faisabilité, y compris économique, d'utiliser les mésocosmes pour valider et/ou établir des NQE pour des substances chimiques autres que les produits phytosanitaires, et plus particulièrement pour celles :

- ayant un haut pouvoir de bioaccumulation et qui sont bio-amplifiables dans les réseaux trophiques (problématique des NQE_{biote}) ;
- se retrouvant majoritairement associées à la matrice sédimentaire une fois rejetées dans l'environnement aquatique (problématique des NQE_{sédiments}) ;
- ou ayant des modes d'action spécifiques, comme les résidus de médicaments dont les concentrations dans l'environnement sont faibles (de l'ordre du ng/L) et les effets exercés sur les organismes aquatiques typiquement chroniques.

Élaboration de NQE_{biote}

Certains participants ont confirmé la pertinence de l'utilisation d'outils de type mésocosmes dans l'optique de la détermination des PNEC_{orale} – valeurs de référence essentielles à l'élaboration des NQE correspondantes.

Ces outils apparaissent particulièrement adaptés à la détermination des facteurs de bioaccumulation dans les organismes, grâce à la prise en compte des différentes voies d'exposition dans des conditions contrôlées. Dans le cas des substances persistantes, l'exposition en mésocosme d'espèces à cycle de vie court, afin d'étudier les effets sur plusieurs générations, apparaît faisable et intéressante.

Une limite à l'utilisation des mésocosmes peut apparaître dans le cas des substances bio-amplifiables dans la mesure où la longueur des chaînes trophiques, limitée par les dimensions des systèmes, rend difficile l'évaluation des effets chez les prédateurs piscivores. En particulier, les phénomènes de bioamplification chez le poisson ne sont pas facilement observables en mésocosmes. Une approche

couplée terrain et laboratoire semble indispensable dans ce cas.

La question du choix des espèces utilisées en mésocosmes pour l'élaboration des concentrations-seuils implique une réflexion sur la finalité réelle des NQE : s'agit-il de limiter l'impact des contaminants sur les organismes présents dans les écosystèmes, ou de préserver, *in fine*, la santé humaine ? Dans le premier cas, c'est l'espèce la plus sensible au polluant qui devra être retenue, et les études en mésocosme peuvent contribuer à son identification. Dans le second cas, l'intérêt prioritaire portera sur les espèces de poissons consommées par l'Homme. Du fait des variations de bioaccumulation au sein d'un organisme, la question de l'organe étudié devra également être tranchée.

Au final, le choix de l'organisme étudié apparaît comme un point critique : il devra être défini en fonction de la molécule ciblée, et de l'objectif de protection visé.

Élaboration de NQE sédiments

Dans l'optique de l'élaboration de NQE sédiments, la capacité des mésocosmes à rendre compte des différentes voies d'exposition des organismes benthiques, à étudier simultanément une grande variété taxonomique du benthos, ou encore à appréhender la biodégradation des contaminants organiques, constituent des atouts indiscutables. Ces outils pourraient s'avérer particulièrement utiles dans le cas des substances hydrophobes se liant de manière significative à la matière organique particulaire et se retrouvant *in fine* au niveau du compartiment sédimentaire.

Du point de vue technique, leur utilisation implique cependant de s'interroger sur la mise au point de procédés de contamination des sédiments.

Contaminants émergents

Les substances émergentes (perturbateurs endocriniens, produits pharmaceutiques, OGM, nanoparticules...) recensées dans la liste des substances émergentes prioritaires en Europe SCENIHR (Comité pour l'évaluation

des risques nouveaux et émergents pour la santé de la Direction Santé et Consommation – SANCO de la Communauté européenne), constituent un vaste champ d'étude en écotoxicologie et en évaluation du risque. Il apparaît aujourd'hui indispensable de progresser dans la compréhension de leurs effets sur les milieux aquatiques et de les doter de valeurs-seuils dans l'esprit de la DCE.

Pour ce faire, les mésocosmes sont appelés à compléter l'éventail des outils mobili-sables, de par leur capacité à intégrer les effets « retard » (c'est-à-dire trans-générationnels) supposés de ces substances, et à prendre en compte leurs produits de dégradation, pour lesquels peu d'informations sont disponibles en termes d'écotoxicité.

Dans le cas des produits pharmaceutiques, comme cela se pratique déjà pour les pesticides ou les biocides, il apparaît notamment essentiel d'étudier les effets de la substance active parente, mais aussi de ses produits de métabolisation. Une piste proposée consiste à tester en mésocosmes l'impact des effluents hospitaliers ou des rejets d'élevages.

Enfin, la question de la faisabilité économique et politique d'études en mésocosmes pour ces contaminants émergents est soulignée.

Appropriation des résultats

Un développement de l'utilisation des mésocosmes pour l'élaboration de nouvelles NQE apparaît donc à la fois envisageable et particulièrement judicieux pour cer-

taines substances. Il suppose cependant un effort de standardisation méthodologique et d'organisation de l'expression des résultats, par exemple sur le modèle des travaux menés par le groupe AMPERE dans le domaine de l'évaluation du risque des produits phytosanitaires (Alix *et al.* 2007). La constitution d'un groupe de travail spécifique pour ces enjeux de valorisation et d'appropriation a été proposée.

