

Mademoiselle **Bruna Grizzetti** soutiendra sa thèse de doctorat à l'Université Paris VI, campus de Jussieu, le lundi 6 février à 14 heures, Salle de l'UFR, 2^o étage, couloir 56-46.

Modélisation du devenir de l'azote et du phosphore d'origine ponctuelle et diffuse à l'échelle européenne

Jury :

Philippe Ackerer, Rapporteur

Gilles Billen

Faycal Bouraoui (Ispra), co-directeur

Chantal Gascuel, Rapporteur,

Per Stalnacke (Institut Norvégien de recherche sur les eaux)

G. de Marsily, co-directeur.

Résumé

La nouvelle législation européenne sur l'eau demande l'évaluation de la pression des nutriments et la mise en place de mesures de lutte contre la pollution à l'échelle du bassin versant. Les modèles ont été identifiés comme des outils indispensables qui peuvent contribuer à accomplir ces objectifs. Ce travail de recherche vise à répondre aux défis introduits par la législation européenne sur le devenir de l'azote et du phosphore dans les milieux aquatiques. Cette recherche a porté sur le développement et l'application d'une approche de modélisation pour la compréhension des pressions de nutriments sur les eaux des surfaces dans les bassins versants de tailles moyennes et grandes (échelle européenne). Entre autres, l'étude a permis d'estimer :

- la contribution des différentes sources (ponctuelles et diffuses) à la charge totale des nutriments (azote et phosphore) dans les rivières ;
- les émissions diffuses de nutriments dans les eaux superficielles ;
- la rétention de nutriments dans les systèmes terrestre et aquatique ;

La structure générale du modèle a été développée et testée avec succès dans le bassin du Wash (8900 km²). Ensuite, l'applicabilité du modèle a été explorée sur des bassins caractérisés par différentes conditions de climat et pression polluante, incluant les bassins du Wash (Royaume Uni), Vilaine (10000 km², France), Zelvka (1177 km², République Tchèque) et Odense (830 km², Danemark). Dans ces bassins le modèle a été calé pour les pertes en azote et en phosphore. La contribution des différentes sources, la distribution spatiale et temporelle des pressions et l'impact des changements des sources sur les pertes de nutriments ont été estimés. La comparaison du modèle physique SWAT (Arnold et al., 1998) avec celui développé dans le cadre de cette étude, a été réalisée sur le bassin de Wash et a montré que ce dernier fournit des résultats fiables tout en demandant moins de données et de temps de travail. Toutefois, il est à noter que ce modèle présente des limitations concernant la représentation des processus physiques impliqués et la prévision des impacts. Enfin, le modèle a été appliqué à l'échelle européenne. Une base des données comprenant les sources de nutriments ainsi que les caractéristiques physiques des bassins a été construite à l'échelle européenne. Une carte européenne des intrants issus des agglomérations et des applications de fertilisants a été créée. La modélisation a couvert entièrement ou partiellement plusieurs grands bassins européens dont: le Danube, le Rhine, l'Elbe, le Weser et l'Ems en Allemagne, la Seine et le Rhône en France, la Meuse, trans-frontalier entre la France et la Belgique, et l'Ebro en Espagne. Les résultats du calage du modèle ont été satisfaisants sur tous les bassins sauf l'Ebro. Pour l'ensemble des bassins (hors Ebro), la contribution des différentes sources, les émissions diffuses et la rétention de nutriments ont été estimées et comparées aux résultats obtenus dans d'autres études publiées dans la littérature. Un bon accord a été trouvé pour l'azote, tandis que pour le phosphore la comparaison a suggéré l'éventualité d'une sous-estimation des sources diffuses de phosphate. Cette recherche propose donc une approche robuste de modélisation pour estimer la contribution des sources de nutriments et localiser les zones critiques dans les grands bassins versants, dans lesquelles des pratiques agricoles moins polluantes peuvent être implémentées ou une modélisation additionnelle et plus détaillée est nécessaire.