



Vous êtes cordialement invité(e) à
la soutenance de thèse de



Charlotte THIERION

« L'aquifère alluvial du fossé rhénan supérieur :
fonctionnement, vulnérabilités actuelles et prévisibles
sous l'impact du changement climatique »

qui aura lieu mardi 27 septembre 2011 à 14 h 30,
MINES ParisTech, 60 bd Saint-Michel, 75006 Paris

devant le jury composé de :

Serge BROUYERE, Université de Liège	Rapporteur
José-Miguel PEREZ-SANCHEZ, Ecolab à Castanet	Rapporteur
Philippe ACKERER, LHYGES, Université de Strasbourg	Examineur
Nathalie DORFLIGER, BRGM à Orléans	Examineur
Florence HABETS, CNRS / MINES ParisTech	Directrice de Thèse, Examinatrice
Emmanuel LEDOUX, MINES Paristech	Directeur de thèse, Examineur
Bertrand DECHARME, CNRM-GAME à Toulouse	Invité
Philippe ELSASS, ENSG, INPL Vandoeuvre les Nancy	Invité

Résumé - Ce travail de thèse s'est intéressé à la modélisation de l'aquifère alluvial du fossé rhénan supérieur, un hydrosystème de grande importance régionale, situé dans la partie franco-allemande du bassin du Rhin. Cet aquifère est caractérisé par des interactions nappes-rivières très importantes, qui sont encore relativement mal quantifiées du fait des fortes variations spatiales et temporelles qui les affectent.

La modélisation hydrogéologique réalisée avec le logiciel MODCOU s'étend à la fois sur la plaine alluviale, et les bassins versants montagneux caractérisés par de fortes précipitations et des écoulements de subsurface vers la nappe alluviale du Rhin. La sensibilité du modèle à plusieurs paramètres hydrodynamiques a été testée, et la comparaison des simulations avec les observations piézométriques et hydrométriques grâce à des méthodes statistiques a permis d'estimer que l'infiltration des rivières représente plus des trois quarts de la recharge de la nappe.

L'impact du changement climatique sur le fonctionnement de ce bassin a ensuite été estimé en prenant en compte plusieurs modèles de circulation générale, scénarios d'émission de gaz à effet de serre (SRES), et jeux de paramètres hydrodynamiques. Les projections climatiques utilisées conduisent à une assez forte dispersion des réponses en termes de débits et de piézométrie. Cependant, on constate une diminution généralisée de la recharge de la nappe, qui s'accroît à l'horizon 2100. L'évolution de la saisonnalité des écoulements est assez homogène pour l'ensemble des projections. L'analyse des incertitudes indique que la variance associée aux paramètres hydrodynamiques est assez faible, les principales sources d'incertitudes provenant des modèles de climat et des scénarios d'émission de gaz à effet de serre.

Mots-clés – Hydrogéologie, Modélisation, Vulnérabilité, Bassin du Rhin Supérieur, Changement climatique

Vous êtes cordialement invité(e) au pot amical qui suivra la soutenance

The Upper Rhine graben alluvial aquifer : functioning and vulnerability under present day and climate change conditions

Charlotte THIERION

This Phd focuses on the hydrogeological modelling of the upper Rhine graben alluvial aquifer. This hydrosystem of regional importance is located in the French-German part of the Rhine basin. The aquifer is characterized by important river-aquifer interactions which have not been accurately quantified due to their high variations over space and time.

The hydrogeological model developed with the MODCOU software includes the plain where the aquifer lies, as well as mountainous catchments characterized by heavy precipitations and subsurface flow towards the Rhine alluvial aquifer. The sensitivity of the model to several hydrodynamic parameters was tested, and statistical analysis of simulated and observed piezometric heads and river flows allowed estimating that rivers infiltration accounts for more than three quarters of the water table recharge.

The impact of climate change on the functioning of the basin was then assessed using several general circulation models, SRES emission scenarios and hydrodynamic parameter sets. The climate projections show contrasted trends, which lead to a rather strong dispersion of river flows and piezometric levels responses. However there is a general decline of the aquifer recharge which increases by 2100. Changes in the seasonality of flow are rather homogeneous for all projections. The uncertainty analysis show that the hydrodynamic parameters explain only a small part of variance between models, and that the main sources of uncertainty are the climate models and emission scenarios.

Keywords : Hydrogeology, modelling, vulnerability, Upper Rhine Basin, climate change.