

# Eau

## **KARST, SOCLE ET AQUIFERES COMPLEXES**

**COMPLEX'AQUI – EAUR15 – chef de projet : Nathalie Dörfliker**

Les aquifères karstiques et les aquifères de socle, comme d'autres hydrosystèmes complexes, seront à l'avenir de plus en plus sollicités. Il en va de même pour les hydrosystèmes comportant des interfaces complexes (systèmes thermo-minéraux, aquifères littoraux avec interface eau douce / eau salée, zones humides...). Il est donc essentiel d'améliorer l'état des connaissances dans ce domaine et d'élaborer des outils de modélisation et de gestion adaptés. C'est l'objet du projet cadre Complex'Aqui, qui s'articule autour de trois grandes thématiques.

Comment caractériser la structure des aquifères karstiques, nombreux dans le pourtour méditerranéen ? Quel en est le fonctionnement ? Cette thématique (projet cible KARSTEAU) est abordée au travers de diverses actions de recherche sur des sites français. Parmi les sujets traités : la caractérisation des processus de crues karstiques et l'évaluation de la contribution de ces aquifères au régime hydrologique des cours d'eau, la caractérisation du potentiel karstifiable, l'interprétation des essais de pompage, l'évaluation de la ressource en eau souterraine.

La seconde thématique porte sur la structure et le fonctionnement des aquifères de socle (projet cible HARDROCK). L'accent est mis sur les études déjà engagées en Inde au Centre de recherche commun (CEFIRE) entre le BRGM et le NGRI. Il s'agit notamment de caractériser les processus d'altération et le comportement hydraulique des hétérogénéités géologiques au sein du socle fracturé, et de poursuivre l'étude de recharge artificielle. Par ailleurs, les caractéristiques géochimiques des aquifères seront intégrées à l'étude de leur fonctionnement.

Troisième thématique : les interfaces des systèmes aquifères (projet cible INTERFACES). Elle concerne aussi bien les interfaces terre-mer que les interfaces eaux souterraines, eaux de surface et étangs littoraux méditerranéens. Les travaux portent sur la modélisation de l'aquifère plio-quadernaire du Roussillon et sur les échanges eaux souterraines – lagunes à l'échelle de la bordure de l'étang de l'Or.

## **QUALITE ET POLLUTION DES HYDROSYSTEMES**

**QUALHYS – EAUR16 – chef de projet : Hélène Pauwels**

L'un des enjeux scientifiques pour les années à venir est de mieux comprendre les mécanismes physiques, chimiques et biologiques expliquant l'altération des hydrosystèmes liée aux activités humaines (évolution des pratiques agricoles, industrialisation...). Le projet cadre QUALHYS vise précisément à accroître les connaissances en la matière, à élaborer des modèles prédictifs et à proposer des actions correctives dans le cadre d'une gestion intégrée des eaux. Il contribue ainsi aux objectifs fixés par les Directives européennes (eau, nitrates).

C'est ainsi que le projet cible AQUATERRA (6<sup>ème</sup> PCRDT) vise une gestion intégrée des eaux à l'échelle européenne. Son but : concevoir des modèles numériques des systèmes "aquifère - eau de surface – sol – sédiments" intégrant aussi bien les principaux facteurs bio-géochimiques, climatiques et hydrologiques que les aspects socio-économiques. De son côté, le projet cible "Pollution diffuse" porte sur la contamination de différents types d'aquifères par les produits phytosanitaires et azotés. Il est notamment prévu de développer trois outils pour l'évaluation et la gestion de ce risque applicables à des échelles différentes donc pour des utilisateurs différents (Footprint, 6<sup>ème</sup> PCRDT). Un outil d'aide à la mise en place d'actions correctives sera également mis au point dans le cadre du projet cible franco-indien Maheswaram, où il s'agit là d'un aquifère de roches fracturées surexploitées sous climat semi-aride. Quant à l'étude de la réactivité chimique des zones saturée et non saturée (projet cible "modélisation, transfert et réactivité des polluants"), elle vise à mieux prendre en compte les mécanismes de transfert des polluants dans les sols et les milieux finement poreux et perméables. Enfin, le projet Cycleau (INTERREG) se propose de développer une charte de qualité pour la gestion intégrée des bassins versants (méthodologie de gestion, modélisation, meilleures pratiques...).

## **Nouvelles ressources en eau et concepts alternatifs de gestion**

### **NouvEAU – EAUR17 – chef de projet : Wolfram Kloppmann**

La demande en eau douce pourrait atteindre 70 % des ressources mondiales disponibles d'ici 2025. Parallèlement, l'un des Objectifs de développement pour le millénaire (ONU) vise à réduire de moitié, à l'horizon 2015, le pourcentage de la population n'ayant pas accès à l'eau potable ni à des services d'assainissement. Compte tenu du caractère limité des ressources, cet objectif ne sera atteint que par une maîtrise de la demande, une optimisation de l'utilisation des réserves et la possibilité d'accéder à des ressources non conventionnelles. Le projet cadre NouvEAU traite de ces trois points et se fixe pour but de développer des concepts de gestion intégrée de l'eau.

L'un des axes est précisément consacré à la mise en place, avec un ensemble de partenaires, d'une "plate-forme de coopération scientifique et technique euro-asiatique (Asie du Sud-Est) pour la gestion durable de l'eau" (projet cible ASEM WATERNET). Cette dernière associe 18 pays de l'ASEM (*Asia Europe Meeting*). Son but est de proposer, en interaction avec les réseaux existants, des activités interdisciplinaires impliquant des services publics, la communauté scientifique, le secteur privé et la société civile.

Autre aspect du projet : le développement du concept des « boucles courtes » intégrant la réutilisation d'eaux usées pour la recharge artificielle ou pour l'irrigation (projets cibles BOUCLET, SAFIR, ReclaimWater).. Des recherches concernent également la question du dessalement de l'eau (projet cible SAUMURES).

Enfin, la dimension socio-économique des problèmes liés à l'eau constitue une part importante de NouvEAU. Dans le cadre du projet cible NARVA, il s'agit de proposer des scénarios de gestion durable des eaux souterraines situées à la frontière russo-estonienne (pollution liée à l'exploitation industrielle des schistes bitumineux). Plus globalement, le projet cible MO4E porte sur l'analyse économique et les outils d'aide à la décision appliquée à la gestion intégrée des ressources.

## **VULNERABILITE DES HYDROSYSTEMES AUX EVOLUTIONS CLIMATIQUES**

### **CLIMATEAU – EAUR18 – chef de projet : Marie-Luce Noyer**

Des événements extrêmes de type crues, sécheresses semblent caractériser l'impact des évolutions climatiques sur les hydrosystèmes. La modélisation de leur vulnérabilité constitue donc un enjeu majeur, en particulier dans un contexte de lutte contre le changement climatique et de politiques de prévention des risques. Le projet cadre CLIMATEAU se propose précisément de modéliser les différents mécanismes en œuvre.

Les crues de la Somme (2001) fournissent un exemple emblématique (remontée d'ampleur inhabituelle des niveaux de nappe de la craie) sur la base duquel a été monté le projet cible FLOOD1 (projet INTERREG franco-britannique) dont l'objectif principal est la clarification du rôle joué par la zone non saturée de la craie. Ce projet porte sur le développement de techniques de mesures ainsi que de méthodes et outils permettant de mieux prévoir ces crues.

L'impact du changement climatique ne se restreint toutefois pas aux seules crues. Le projet cible HYDROCLIM vise à prendre en compte aussi d'autres types d'événements, comme les sécheresses. Pour ce faire, il a pour objectif principal l'amélioration des modèles numériques discrétisés pour la simulation et la compréhension du comportement des hydrosystèmes soumis à des scénarios de changement climatique ou de type global pour la prévision des crues et sécheresses.

Dans le cadre de l'analyse d'événements exceptionnels de type crues centennales, des études complémentaires doivent permettre d'établir des corrélations entre régimes pluviométriques et indicateurs globaux de changement climatique (oscillation Nord-Atlantique, ...).

Les techniques isotopiques offrent par ailleurs un moyen complémentaire de caractériser les hydrosystèmes. Dans le cadre de CLIMATEAU, elles sont utilisées pour évaluer les apports surfaciques et souterrains aux crues (projet cible TRACEURS CRUES) et les échanges nappe-rivières dans la craie de Normandie (NAPPE-RIV).