

Titre du stage : **Cartographie de la vulnérabilité des captages d'eau souterraine de France basée sur l'exploitation des données du contrôle sanitaire de l'eau.**

Responsables du stage : Danièle Valdès¹, Valérie Plagnes¹, Pascal Beaudeau²

Organismes : ¹UPMC UMR 7619 Sisyphe, ²Institut de Veille Sanitaire

Adresse et lieu du stage: SISYPHE (T56/55 4^{ème} étage)

☎: 01 44 27 72 67

E-mail : daniele.valdes_lao@upmc.fr, valerie.plagnes@upmc.fr, p.beaudeau@invs.sante.fr

Contexte de l'étude et objectifs

Les géologues s'intéressent à de nombreux aspects fondamentaux ou appliqués du karst. Les applications portent principalement sur l'hydrologie quantitative et l'exploitation des ressources, mais aussi sur leur vulnérabilité aux pollutions et sur la prévention des mouvements de terrains. Le risque infectieux d'origine fécale lié à l'usage d'eau karstique pour l'alimentation humaine reste peu étudié que ce soit sous l'angle épidémiologique ou sous celui de l'hydrologie sanitaire. Dans le domaine de l'hydrologie sanitaire il existe peu de synthèses régionales et pas de synthèses nationales.

La base de données SISE-EAUX du Ministère de la Santé fournit les données microbiologiques et physicochimiques de plus de 30000 captages d'eaux souterraines en France.

L'objectif du travail est de cartographier ces données de qualité des eaux souterraines et de les croiser avec un certain nombre de critères géologiques, climatiques et anthropiques suspectés d'avoir un impact sur la qualité des eaux souterraines dans le but de proposer une définition adaptée de la vulnérabilité d'un aquifère au risque de pollution microbiologique.

Travail à entreprendre

1. Adopter une définition adaptée de la vulnérabilité d'un aquifère (et d'un captage) au risque de pollution microbiologique (intrinsèque vs. Spécifique) ;
2. De proposer une typologie des captages d'eau souterraines et une cartographie de leur qualité physico-chimique et microbiologique
 - De proposer une typologie des captages d'eaux souterraines en fonction de leur vulnérabilité aux pollutions particulières et fécales basée sur l'exploitation des données du contrôle réglementaire : données physico-chimiques (turbidité, indicateurs de minéralisation : conductivité électrique, éventuellement ions majeurs, température et matière organique) et microbiologiques (indicateurs fécaux : *Escherichia coli* , entérocoques fécaux, ...);
 - De réaliser une cartographie de la qualité physico-chimique et microbiologique des eaux souterraines.
3. De croiser ces données de qualité avec des critères géologiques, climatiques et anthropiques suspectés d'avoir un impact sur la qualité des eaux souterraines
 - Réalisation d'une cartographie de ces critères
 - critères géologiques fonctionnels : présence de karst ou non, couverture du karst, apport d'eau extérieure à la partie karstifiée de l'impluvium et autre facteurs influençant la concentration/contamination des écoulements avant introduction dans le karst (géomorphologie, type de sol, ...)
 - pressions anthropiques : population, occupation des sols, utilisation des sols (élevage, agriculture, industries, ...)
 - climatiques : cumuls et intensités de pluie
 - etc
 - Etude et discussion des relations entre ces critères géologiques, climatiques et anthropiques et la qualité des eaux souterraines (analyses statistiques multidimensionnelles : ACP, AFD, CAH, ...)
4. Enfin, une dizaine de sites bien connus et documentés (connaissance du bassin : taille, géomorphologie, connaissance des débits et du fonctionnement hydrodynamique et de la structure du système, des débits) seront étudiés en détails. Ces sites serviront à valider la méthode d'évaluation de la vulnérabilité.