



Irstea, Centre d'Antony  
Unité de recherche : Hydrosystèmes et Bioprocédés d'Antony (HBAN)  
Equipe : Mesures Physiques pour les Milieux Poreux (MP2)  
1, rue Pierre Gilles de Gennes CS 10030  
92761 Antony Cedex  
[www.irstea.fr](http://www.irstea.fr)

## PROPOSITION DE STAGE

2014

Contact : [marine.audebert@irstea.fr](mailto:marine.audebert@irstea.fr), 01 40 96 61 21 extension 68 83

et

[sylvain.moreau@irstea.fr](mailto:sylvain.moreau@irstea.fr), 01 40 96 65 97

N° SIRET Cemagref : 180070013.00107

### Intitulé du stage

Application d'une méthode d'analyse des données de résistivité électrique acquises durant le suivi d'un épisode de réinjection de lixiviat sur une installation de stockage de déchets non dangereux.

### Contexte

Le concept d'Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) de type « bioréacteur » utilise la technique de recirculation des lixiviats qui consiste à réinjecter périodiquement dans le massif de déchets les effluents liquides largués par ressuyage gravitaire. En humidifiant ainsi régulièrement les déchets on accélère leur dégradation dans le but d'atteindre le plus vite possible leur stabilisation biologique qui réduit les risques d'impact sur l'environnement. La connaissance des variations de la teneur en eau d'un déchet stocké permettrait de piloter les volumes et les cadences de réinjection et d'améliorer ainsi la gestion de ce procédé.

L'équipe Mesures Physiques pour les Milieux Poreux (MP2) de l'unité de recherche Hydrosystèmes et Bioprocédés d'Irstea Antony (HBAN) travaille sur les méthodes de mesure de la teneur en eau dans les déchets depuis de nombreuses années. Parmi toutes celles étudiées, la méthode géophysique de tomographie de résistivité électrique (ERT) occupe une place très importante.

Afin d'étudier la variation de la résistivité électrique induite par l'écoulement du lixiviat pendant un épisode de réinjection, l'ERT est employée en mode « suivi temporel » où plusieurs séquences de mesure de résistivité électrique apparente sont réalisées au cours du temps.

Pour un milieu hétérogène, les résistivités apparentes mesurées ne correspondent pas aux résistivités vraies du milieu investigué et doivent être inversées. Le processus d'inversion permet d'obtenir un modèle de résistivités dites « interprétées ». Les modèles obtenus

après inversion dépendent des paramètres d'inversion choisis. L'interprétation géophysique de ces résultats est donc fortement liée au choix de ces paramètres.

## Objectif du stage

L'objectif principal du stage est de tester une méthode d'analyse des modèles de résistivité interprétée basée sur le choix des paramètres d'inversion. Cette méthode a déjà été testée et validée en 2D et devra être expérimentée en 3D dans le cadre de ce stage.

Ce travail de stage sera principalement basé sur une validation numérique de la méthode au moyen de tous les outils disponibles au sein de l'équipe MP2.

Une mission de terrain sur une installation de stockage de déchets est également prévue dans le cadre de ce stage et permettra de tester le travail réalisé sur des données réelles.

## Travail demandé

Le travail portera principalement sur de la simulation numérique et se décomposera de la manière suivante :

- Appropriation des théories et outils nécessaires à la méthode géophysique de la tomographie de résistivité électrique : principes de la méthode et des différentes étapes de simulation numérique. Une bibliographie abondante et des rapports d'étude antérieurs balisent cette partie.
- Appropriation du processus de simulation numérique géophysique (calcul direct/inversion) et de la méthode d'analyse des modèles de résistivités interprétées à tester.
- Appropriation des outils de simulation numérique : Comsol Multiphysics et F3DM pour le calcul direct, BERT pour l'inversion.
- Préparation des modèles 3D de distribution des résistivités électriques vraies avec Comsol Multiphysics, choix et optimisation du nombre d'électrodes et de leur disposition, création et optimisation de la séquence de quadripôles à utiliser.
- Application de la méthode d'analyse en 3D.
- Analyse des résultats, validation et/ou optimisation de la méthode.
- Test de la méthode sur des données de terrain acquises pendant un suivi de réinjection de lixiviat sur une ISDND.
- Possibilité de tester une autre méthode d'analyse identifiée lors de travaux précédents.
- rédaction d'un rapport des travaux conduits pendant le stage.

## Prérequis

- Profil recherché : Géophysicien
- Connaissances théoriques de la méthode géophysique de la tomographie de résistivité électrique (Indispensable)
- Profil « Recherche » souhaitant poursuivre en thèse (Souhaité)

## Période de stage et durée souhaitée

Ce stage devra être réalisé pendant le deuxième semestre universitaire (i.e. allant de Janvier à Septembre 2014) et d'une durée minimale de 4 mois.

## **Encadrement du stage**

Encadrante : Marine Audebert, doctorante

Responsable : Sylvain Moreau, Ingénieur de recherche

Le stage aura lieu au sein de l'équipe Mesures Physiques pour les Milieux Poreux (MP2) de l'unité de recherche HBAN d'Irstea Antony. Un soutien pourra être sollicité auprès des ingénieurs et chercheurs de l'unité travaillant sur la thématique du stockage des déchets et de la modélisation.

## **Gratification de stage**

Elle est de 436,05 euros mensuel. Pour les mois incomplets, en début ou fin de stage, l'indemnité est calculée au prorata du nombre de jours de stage effectués.

## **Constitution du dossier**

L'accueil d'un stagiaire à Irstea nécessite une convention entre l'établissement d'enseignement, responsable de l'étudiant, et Irstea. Cette convention précisera l'ensemble des conditions d'accueil, et doit être préparée avant la date prévisionnelle d'arrivée de l'étudiant.