eost.unistra.fr

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE ET DE GÉOCHIMIE DE STRASBOURG

Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre

ENGEES
ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT DE STRASBOURG

cnrs

Université de Strasbourg

2

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE ET DE GÉOCHIMIE DE STRASBOURG

Le Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie de Strasbourg LHyGeS est une unité mixte de recherche (UMR 7517). Le LHyGeS a pour tutelles le CNRS, l'Université de Strasbourg et l'Ecole nationale du génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg (Engees). Il est partenaire de l'Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (EOST), observatoire des sciences de l'Univers de la place strasbourgeoise.

Pôle de recherche et de formation sur l'étude des processus d'altération et de transferts dans les hydrosystèmes continentaux, le LHyGeS est l'un des rares laboratoires français regroupant un effectif conséquent (environ 75 personnes) en hydrologie et géochimie.

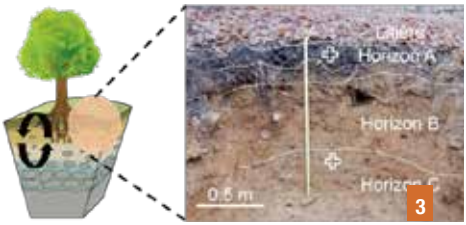
+ EQUIPES DE RECHERCHE

Biogéochimie Isotopique et Expérimentale

Il s'agit de comprendre et de prédire les processus de transfert et de transformation de la matière dans la Zone Critique*. Cette zone, comprise entre le socle rocheux et l'atmosphère, est notamment fondamentale pour les cycles de l'eau, des nutriments et des contaminants, et critique car elle concentre la plupart des activités humaines.

L'équipe développe des outils biogéochimiques et isotopiques qu'elle applique via des approches expérimentales en laboratoire et sur sites naturels à l'échelle des bassins versants

* La Zone Critique désigne la pellicule la plus externe de la planète Terre, celle qui est le siège d'interactions chimiques entre l'air, l'eau, les organismes et les roches.



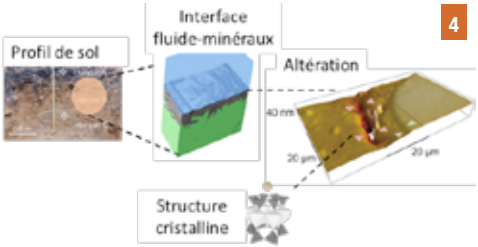
3

Etude des sites naturels : L'équipe développe un ensemble de travaux s'appuyant notamment sur l'approche isotopique pour déterminer :

- **la chronologie des étapes de formation et d'évolution des profils d'altération (U-Th-Ra),**
- **les échanges et les transferts sol-végétation (Li, B, Ca, Sr, Cu, Zn,…), ou encore**
- **la transformation de micropolluants en analyse isotopique composé-spécifique (CSIA).**

On identifie ainsi mécanismes et vitesses d'altération des minéraux ou encore les signatures des mécanismes de transformation à l'interface eau/sol/organismes.

Ces travaux s'appuient notamment sur la confrontation entre les résultats issus de l'expérimentation au laboratoire et les observations dans les bassins versants expérimentaux du Strengbach OHGE (forestier) et de Rouffach (viticole).



4

Etudes expérimentales : notre démarche consiste à :

- **Décrire les mécanismes et formuler les lois cinétiques des interactions eau-minéraux/sol-organismes**
- **Développer des traceurs de ces interactions et des processus de transformation**
- **Concevoir des approches expérimentales en laboratoire et/ou sur le terrain, en mettant en jeu des systèmes d'interfaces simples (mono-fonction ou mono-spécifique/mono-phase) ou complexes (proches de la complexité naturelle).**

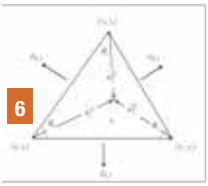
Cette démarche permet, par exemple, de mieux comprendre la relation entre les processus réactionnels à l'échelle cristalline et les taux de dissolution observés à l'échelle macroscopique.

Transferts dans les hydrosystèmes continentaux

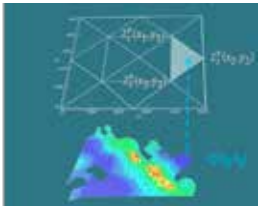
L'équipe analyse les circulations fluides, les conditions de mélange des fluides et les flux d'éléments dissous et particulaires d'origine naturelle ou anthropique dans les hydrosystèmes. Les recherches confrontent expérimentations à l'échelle du laboratoire et du terrain aux modélisations numériques incluant techniques de calcul avancées, problèmes inverses et analyse d'incertitudes. Dans ce travail, la préoccupation majeure reste celle d'une approche mécaniste dont la physique est adaptée aux échelles spatiales et temporelles d'items complexes comme les traceurs des flux de matière et d'énergie, les systèmes d'interface nappe/rivière, eau/sédiment, …, et la vulnérabilité des milieux.

5

Modélisation : Les travaux de modélisation s'appuient le plus souvent sur des techniques numériques avancées mais qui rendent néanmoins le modèle apte à la confrontation aux données. Ceci peut passer par une réduction de la physique du modèle, une approche inverse des paramètres optimaux, une analyse approfondie de la sensibilité du modèle, mais également des mécanismes et processus effectivement «capturés» par les données disponibles.



6



Expérimentations : Des dispositifs expérimentaux de laboratoire variés sont exploités : colonne, cuve 2D pour l'hydrologie, cuve 2D pour le transport réactif, … Ils s'associent à des protocoles novateurs de mesure (analyse d'images, capteurs in situ, …) et des problématiques de changement d'échelle au regard notamment de travaux sur « SCERES » hydrosystème artificiel (nappe et zone vadose) contrôlé de 900m3 et d'expérimentations sur bassins versants instrumentés.

MOYENS COMMUNS

Les équipes de recherche du LHyGeS disposent du support technique d'une plateforme analytique principalement dédiée à la chimie de l'eau et l'étude des isotopes. Le laboratoire inventorie également moyens et protocoles expérimentaux dans un but de traçabilité et d'assistance à l'usager. Tout ou partie des codes numériques est également transversal aux équipes, déposé sur un site commun avec documentation et divers exercices d'application et de benchmarking.

Enfin le service national d'observation de l'INSU-CNRS «Observatoire Hydro-Géochimique de l'Environnement (OHGE) fait fonction de site instrumenté démonstrateur d'applications de modélisation diverses (images 3-D du sous-sol, hydrologie, …). Elles sont confrontées à (ou aident à l'interprétation) de nombreuses données : chimie des eaux et des solutions de sol, transport solide, signatures isotopiques de l'altération,…

+ ENSEIGNEMENT

Le LHyGeS est un acteur important de l'orientation et de la mise en œuvre des enseignements en environnement à l'EOST. Il est ainsi le principal appui pédagogique et technique au master «Ingénierie et géosciences pour l'environnement» (ISIE) et au parcours «Hydro – géophysique – géologie - géochimie» (HydroG3) de l'école d'ingénieurs en géophysique. Enfin, les doctorants de l'école doctorale Sciences de la terre et de l'environnement (ED413) ont la possibilité d'effectuer leur activité de recherche au sein des équipes du LHyGeS.

Photos :

1 - Site de mesure du Bassin versant du Strengbach (EOST-OHGE) © M.-C. Pierret

2 - Sources thermales de LLancahue à Hornopiren dans la Région des Lacs au Chili © B. Fritz

3 - Altération et cycles biogéochimiques : échanges, transformation, disponibilité & transferts des éléments et des contaminants dans la Zone Critique (Profil de sol au Strengbach CZO – Alsace, France © B. Wild)t

4 - Caractériser et modéliser l'évolution des interfaces eau-minéral-organismes. © B. Wild

5 - Identification des mécanismes élémentaires de transferts et de mélange par différentes approches (traceurs, molécules organiques, schéma conceptuels, modèles mécanistes et stochastiques) ©

6 - Analyse des mécanismes de transfert et leur intégration dans la dynamique de l'hydrosystème et dans son évolution ©

7 - Camp de terrain master ISIE © D. Lemarchand

LHyGeS

Contact : lhyges-contact@unistra.fr

Tél. +33 (0)3 68 85 05 59

Web : lhyges.unistra.fr

Adresse : 1 rue Blessig - 67084 Strasbourg cedex

Réalisation : V. Bertrand © EOST Mars 2018

ÉCOLE ET OBSERVATOIRE DES SCIENCES DE LA TERRE
5 rue René Descartes, 67084 Strasbourg
03 68 85 03 53 • eost.unistra.fr

Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre

ENGEES ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT DE STRASBOURG

cnrs

Université de Strasbourg