



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2017

---

**TITRE du SUJET :** Bilans de matières et d'énergie dans la Zone Critique: apports de la haute fréquence temporelle

Directeur (trice) : **GAILLARDET Jérôme, PR, [gaillardet@ipgp.fr](mailto:gaillardet@ipgp.fr)**

Equipe d'accueil : à préciser et supprimer la ligne inutile

**IPGP- Equipe de G2E (géochimie des enveloppes externes) –**

**UMR7154**

Financement : **Contrat doctoral avec ou sans mission d'enseignement**

---

Plus de renseignement voir : <http://ed560.ipgp.fr>, Rubrique : Offres\_de\_thèse  
Il est indispensable de faire acte de candidature sur le site de l'Ecole doctorale

---

Développement du Sujet : (1 à 2 pages)

Les bassins versants sont des unités d'étude à l'échelle desquelles on peut espérer réaliser des bilans de matière et d'énergie. Toutefois, ceci est rendu difficile par la forte variabilité des précipitations et des débits, à la fois à l'échelle journalière, à l'échelle saisonnière et au delà (interannuelle). Pour l'heure, il reste très difficile d'établir correctement des bilans de masse et d'énergie à l'échelle d'un bassin versant, en particulier qui tiennent compte des événements extrêmes.

L'institut de Physique du Globe de Paris est engagé dans un vaste programme appelé CRITEX, qui vise à étudier la zone critique de la Terre (la mince pellicule à la surface de la Terre à l'interface entre l'atmosphère et la lithosphère, domaine de la vie et habitat de l'homme) avec des instruments innovants.

Dans ce cadre, nous avons développé des instruments mesurant à haute fréquence la composition chimique des rivières ou des eaux profondes mais également les échanges sol-atmosphère en terme de chaleur latente et de CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O. Le programme CRITEX possède deux sites particulièrement bien équipés : le bassin versant de l'Orgeval dans la Brie à l'Est de Paris et le bassin versant de Naizin, en Bretagne. Les deux bassins sont agricoles et soumis à une fertilisation importante. Tous les deux font partie de l'infrastructure de recherche OZCAR (Observatoires de la Zone Critique, applications et recherche) et sont parfaitement caractérisés et suivis. Dans le cadre de CRITEX, ils possèdent des « river lab », véritables laboratoires chromatographiques de terrain, permettant l'analyse chimique de la rivière toute les 30 minutes, des tours de flux et des techniques scintillométriques pour contraindre le bilan de masse et d'énergie à l'interface sol-atmosphère. Ces

techniques sont toutes très novatrices et n'ont jamais été appliquées ensemble.

Ce sujet de thèse consiste en l'acquisition, le traitement et l'interprétation des données de haute fréquence temporelle de la composition chimique de la rivière et des échanges de matière et d'énergie à l'interface sol-atmosphère. Il pourra également inclure un volet sur les échanges nappe-rivière.

Le travail comprendra plusieurs volets :

- travail de terrain qui consistera à s'assurer que les données sont correctement acquises par les « river lab ». Il s'agit de techniques de mesures chromatographiques des éléments majeurs. Des mesures isotopiques discrètes pourront venir en complément.
- Travail de traitement de données »big data « générées par les instruments, en particulier analyse fréquentielle et temporelle.
- Travail de modélisation des flux de masse et d'énergie solaire dans les bassins versants en contexte agricole

Les qualités requises pour mener à bien sont une compétence en géochimie, un intérêt en traitement du signal et en modélisation, ainsi qu'une ouverture d'esprit dans l'optique d'un travail trans-disciplinaire « zone critique ». Le doctorant devra travailler avec des chercheurs spécialistes de l'hydologie et de l'hydro-météorologie. L'étudiant(e) intégrera la communauté pluri-disciplinaire CRITEX.