

Titre du projet : Les résidus miniers comme témoins du transfert des sédiments dans les rivières

Volet: Formation- International

Porteur du projet : Gabriela Adina Moroşanu

Laboratoires impliqués : Institut des Géosciences de l'Environnement (IGE), Laboratoire d'Ecologie Alpine (LECA), Laboratoire de la Géochimie des Mines de l'Université de Petrosani

Bilan du projet pour l'année/la période

Bilan d'activité

Sur le sujet de recherche...

Les sédiments fluviaux sont reconnus comme des réservoirs de divers polluants, comme c'est le cas des résidus miniers, qui peuvent devenir des traceurs hydro-sédimentaires. Dans les bassins hydrographiques avec des activités d'extraction et de traitement du charbon, la présence de particules de charbon est très importante et peut ainsi aider à identifier les zones d'origine des sédiments fins et caractériser les processus d'érosion/ formation des alluvions en suspension, transport et stockage dans les lits des rivières. En outre, les rivières et les ravins sur les pentes sont souvent le réceptacle commun des éléments anthropiques d'origines diverses, qui, une fois combinés à des particules lithologiques et les sols locaux, pourraient devenir de bons indicateurs de l'ampleur des événements hydrologiques au cours desquels les sédiments fins ont été transférés et déposés.

Dans notre zone d'étude, le bassin de la rivière Jiu (affluent du Danube avec une superficie de 10070 m², situé dans le sud-ouest de la Roumanie) nous a offert un héritage sédimentaire dans les lits et les berges des rivières qui peut fournir des informations précieuses sur le comportement hydro-sédimentaire.

La présence de sédiments générés par l'activité d'extraction du charbon, houille dans le bassin supérieur et lignite dans le secteur moyen, nous a amené à étudier la dynamique des transferts de matière dans le bassin versant de la rivière Jiu en Roumanie. Ce projet cherche à compléter les moyens rassemblés dans le cadre d'une thèse en co-tutelle en permettant l'analyse des sédiments es rivières.

Ainsi, l'objectif principal de cette étape de la thèse est d'obtenir une meilleure compréhension de la dynamique hydro-sédimentaire dans le bassin de la rivière Jiu par la quantification de la contribution des zones carbonifères dans la formation, le transport et le dépôt des sédiments fins dans le lit de la rivière.

Nos questions scientifiques ont été les suivantes:

- Est-il possible d'utiliser le charbon comme un traceur pour étudier la dynamique hydro-sédimentaire dans un bassin versant où l'exploitation du charbon couvre des vastes surfaces?
- Dans quelle mesure est-ce que le contenu charbon pourrait indiquer l'origine des sédiments dans les rivières?

Développement de la démarche

Nous avons prélevé des échantillons de sédiments provenant des berges des rivières et aussi des échantillons obtenus dans un profil vertical dans une berge de la rivière principale, en aval des sources de sédiments. Les échantillons ont été ensuite analysés pour la teneur en carbone total au LECA, la taille des grains et le contenu en charbon au Laboratoire de la Géochimie des Mines.

Ensuite, pour mieux distinguer les zones d'origine des sédiments dans les mêmes gisements de charbon ou des bassins non-carbonifères, un troisième type d'analyse a été ajouté, soit la teneur et le type de métaux lourds dans les sédiments.

Toutes les analyses chimiques et géochimiques ont utilisé les échantillons des sédiments dans leurs phases amorphes, mais à l'échelle micrométrique :

- Contenu en carbone total pour un quart des échantillons récoltés, avec un dispositif FlashEA 1112, afin d'obtenir le rapport charbon-azote (C:N);
- Contenu en charbon et spéciation du charbon (lignite vs. houille), par la méthode de flottation dans une solution de bromoforme et d'hexane de différentes densités;
- Contenu en métaux lourds par un analyseur spectroscopique XRF.

Changements apportés par rapport au plan initial

La demande initiale avait prévu de faire les analyses de spéciation du charbon au Laboratoire ISTO (Orléans). Pendant ce temps, on a identifié l'Université de Petrosani située dans la zone d'étude et avec des préoccupations plus proches de mon domaine. Ainsi, en octobre - novembre 2017, j'ai effectué quelques semaines de stage au Laboratoire de la Géochimie des Mines pour mener à bien cette partie de la thèse, l'isolation du charbon et des métaux lourds des sédiments. Pour les dépenses effectuées pendant ce stage, des financements complémentaires pour un voyage Bucarest-Petrosani ont été nécessaires.

Résultats et discussions

Les premiers résultats indiquent une augmentation du contenu de charbon des sédiments de l'amont vers l'aval et dans la proximité des zones d'extraction du charbon, aspect démontré par les propriétés/signatures colorimétriques distinctes des sédiments. De plus, nous avons observé une différence nette entre le contenu en charbon des sédiments de la rivière Jiu et ceux d'un nombre de ses affluents, avec une diminution des valeurs avec la distance par rapport à la rivière Jiu. A son tour, l'analyse du profil vertical réalisée dans la berge de la Jiu, en aval de toute confluence et source de sédiments, indique le transport significatif de charbon pendant les crues, qui ont contribué à l'aggradation des berges. Sur la base des résultats obtenus à travers des méthodes géochimiques, nous nous attendons à découvrir des nouveautés concernant la discrimination des différents types de

sources des sédiments, afin de mieux comprendre la dynamique hydro-sédimentaire dans le bassin versant de la rivière Jiu.

Conclusions et perspectives

Ce projet nous a permis de gagner une compréhension plus profonde de la relation entre le contenu du charbon, les phénomènes hydrologiques extrêmes (notamment les grandes crues motrices et créatrices de berge), les rates de transport des sédiments fins et les sources de sédiments.

Il faut toujours approfondir l'interprétation du contenu en charbon total, ou bien lignite et houille, ainsi qu'en métaux lourds, pour une meilleure mise en évidence des connaissances disponibles sur les zones critiques dans un bassin versant dans toutes les composantes de la dynamique hydro-sédimentaire (sources des sédiments, transport et dépôt).

Illustrations

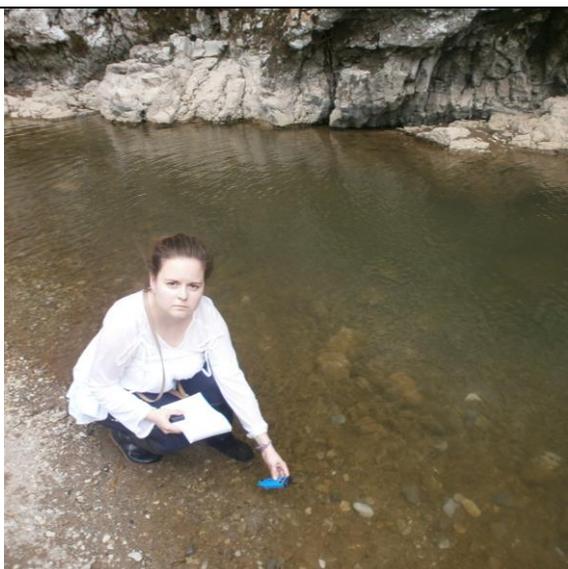


Figure 1. Echantillonnage dans une rivière du bassin Jiu. La technique consistait à récolter ~ 300 g de sédiments et à mesurer la conductivité et le TDS de l'eau



Figure 2. Profil vertical : À l'aval, les différentes crues ont déposé les sédiments transportés en suspension dans les berges. On reconnaît sur cette photo différentes strates correspondant aux événements successifs et qui montrent des granulométries et des contenus en charbon différentes



Figure 3. Séparation du charbon. Il est moins dense et flotte ensuite à la surface de la solution de bromoforme dans un verre Erlenmeyer

Production scientifique (*articles scientifiques, actes de congrès...*)

- **Moroşanu Gabriela Adina**, Philippe Belleudy, Eugen Traistă, Liliana Zaharia, Gabriel Minea, Identifying major floods using geochemical tracers from alluvial deposits. An example of the Jiu River at Podari hydrometric station, présenté à la Conférence “Geographical Sciences and Future of Earth”, Faculté de Géographie, Université de Bucarest, 18 – 19 Novembre 2017.

Bilan financier succinct (*avec suivant les cas : co-financements éventuels, équipements achetés, missions, recrutements divers, fonctionnements divers...*)

Le projet initial prévoyait de réaliser les analyses au laboratoire ISTO à Orléans, et le budget initial était de 1537€ avec la possibilité de 555€ de cofinancement.

Il a été financé pour un montant de 500€ par l'AO6bis du labex osug@2020 et les dépenses ont été les suivantes :

déplacements (intra Roumanie)	51€
logement et perdiem	372 €
petit équipement/ consommables	88 €
Total	511 €

Annexes si besoin ou lien sur des sites existants et pérennes jusqu'à la fin du Labex (2020)

Ce projet de thèse est intégré et bénéficie du support du projet AMYPAHIR
<http://amipahyr.osug.fr/>