

Séminaire on-line

# Transfert du carbone dans le Bassin de la Loire

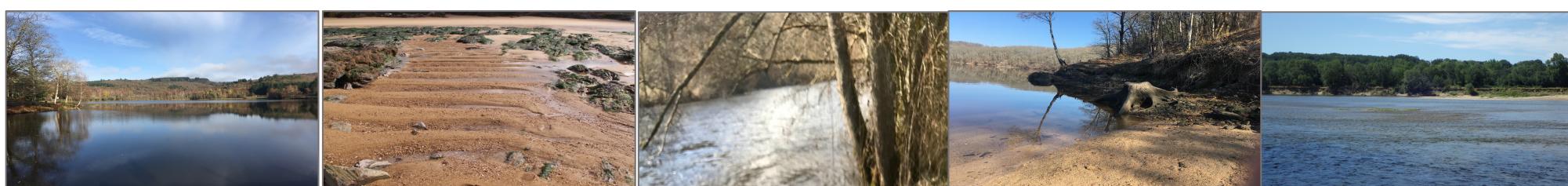
Inscription gratuite nécessaire pour  
recevoir le lien [ici](#)

Date limite le 03 octobre

## Programme

- 9h00** Accueil
- 9h10** Dynamique et transfert du carbone en rivière : Traçage via les isotopes du carbone. *Nadine TISNERAT-LABORDE - LSCE/IPSL, UMR CEA-CNRS-UVSQ 8212*
- 9h40** Contrôle de la biominéralisation de la matière organique des sédiments lacustres : nature chimique vs interactions organo-minérales. *Sylvain BASCLE - E2Lim , Université de Limoges*
- 10h10** Comprendre un élément peu connu des hydrosystèmes : le bois flotté. *Borbála HORTOBAGYI - EVS UMR 5600, ENS Lyon*
- 10h40** Pause
- 11h00** Le carbone des tourbières. *Daniel GILBERT - Laboratoire Chrono-Environnement, UMR 6249 CNRS -Université de Franche-Comté, Directeur de la Zone Atelier Arc Jurassien*
- 11h30** Contrôle hydrologique des exportations de Carbone Organique Dissous des tourbières de milieu tempéré. *Jean-Sébastien MOQUET - ISTO UMR 7327, CNRS-Université d'Orléans*
- 12h00** Évolution long-terme des émissions de CO<sub>2</sub> de la Loire Moyenne et contribution du métabolisme de la rivière : application au site de Dampierre. *Florentina MOATAR – RiverLy, INRAe Villeurbanne*
- 12h30** Clôture du séminaire

Résumés



### *Dynamique et transfert du carbone en rivière : Traçage via les isotopes du carbone.*

Représentant 0.008% de la surface de la Terre, les fleuves et les rivières ont été longtemps considérés comme des compartiments peu importants dans le cycle du carbone à l'échelle globale et régionale. Hors, ils jouent un rôle majeur dans le transfert du carbone entre le continent et l'océan en constituant les principaux apports de carbone à l'océan. L'objectif de cette étude est de caractériser les apports de carbone et leurs variabilités temporelles ainsi que les mécanismes et les processus biogéochimiques afin de mieux comprendre le cycle du carbone dans les rivières et leurs évolutions spatiales et temporelles. Ce bilan des transferts du carbone dans la Loire sous ses différentes formes organiques et inorganique, Carbone Organique Dissous (COD), Carbone Organique Particulaire (COP) et Carbone Inorganique Dissous (CID), va permettre d'identifier l'origine et le devenir du carbone qui transite dans la Loire et ses principaux affluents au cours du temps et à différentes saisons et années. Cette étude s'est appuyée sur les mesures isotopiques du carbone ( $^{12}\text{C}$  et  $^{13}\text{C}$ ) et du radiocarbone ( $^{14}\text{C}$ ) effectués sur un spectromètre de masse par accélérateur. Cette étude a mis en évidence les différentes signatures radiocarbone du CID, COD et COP qui dépendent du substrat géologique et selon les saisons de la photosynthèse en lien avec les températures, la luminosité, mais également les précipitations qui peuvent induire un apport important de carbone lié à l'érosion des sols.

### *Contrôle de la biominéralisation de la matière organique des sédiments lacustres : nature chimique vs interactions organo-minérales.*

Les retenues hydroélectriques induisent accumulation de sédiments, constitués de matière minérale et de matière organique (MO). La MO du sédiment accumulé n'est pas stable et engendre l'émission de gaz à effet de serre, en particulier en conditions anaérobies. La minéralisation de ces matrices organo-minérales est contrôlée par le caractère biodégradable et/ou bioaccessible de la MO. Pour les sols, le « soil continuum model » établi que la minéralisation de la MO dépend surtout des interactions avec la matrice organo-minérale. Ce modèle a été appliqué à des sédiments de retenue de barrage. Ainsi, nous avons couplé i) une méthode d'extraction séquentielle de la MO, avec ii) le potentiel de biodégradabilité ainsi qu'avec la nature biochimique des fractions de MO obtenues. Cette étude a mis en avant l'impact des interactions organo-minérales sur le potentiel de biodégradabilité de la MO de ces matrices.

### *Comprendre un élément peu connu des hydrosystèmes : le bois flotté.*

Le bois transporté par les rivières influence l'hydraulique, le transfert des sédiments, la morphologie du lit et favorise la diversité des habitats aquatiques et ripariens. La dynamique temporelle et spatiale du transport du bois reste mal comprise mais est nécessaire à la gestion de risque et de l'habitat. Ce travail porte sur les différentes étapes de sa trajectoire, c'est-à-dire, son entrée dans l'hydrosystème, son transport, son stockage temporaire ou définitif, sa dégradation, son rôle biotique et abiotique. Le couplage de plusieurs méthodes permet une approche à différentes échelles spatiales et temporelles. Le travail porte principalement sur la rivière Allier. 1) La mobilité du bois est étudiée par la technique RFID, 2) le flux de bois par des caméras et un modèle prédictif, 3) le budget ligneux par des prises de vues aériennes et 4) la fragmentation du bois par photo-interprétation et LiDAR terrestre.

### *Le carbone des tourbières*

Les tourbières n'occupent que 3 % des terres émergées mais représentent 1/3 du carbone des sols. L'accumulation de la tourbe se produit sur plusieurs milliers d'années. Inversement, la destruction des tourbières par le drainage est responsable de l'émission rapide de  $\text{CO}_2$  vers l'atmosphère. A l'échelle mondiale, ces émissions représentent environ 5 % des émissions anthropiques, soit 2 milliards de tonnes de  $\text{CO}_2$  par an. Les émissions de gaz à effet de serre des tourbières dégradées contribuent plus au réchauffement climatique que le transport aérien ... Des techniques de restauration existent permettant de réduire ces émissions, voire de rétablir la fonction puits de carbone des tourbières. Cela nécessite cependant 1) de réaliser un inventaire des tourbières et de leur état de dégradation, 2) de définir des procédures économiques pour inciter financièrement à la restauration, 3) de mobiliser des fonds importants pour réaliser les travaux.

### *Contrôle hydrologique des exportations de Carbone Organique Dissous des tourbières de milieu tempéré*

Malgré leur modeste couverture terrestre, les tourbières contribuent à 12-20 % du COD (Carbone Organique Dissous) apporté aux eaux de surfaces et finalement transféré aux océans (Rosset et al, 2022). Cependant de nombreuses incertitudes demeurent dans les estimations et l'identification des forçages de ces flux de COD, en particulier au cours des événements hydrologiques courts et intenses, majoritairement responsables des exportations annuelles de COD de ces zones humides. Dans le cadre du service national d'Observation 'Tourbières', la tourbière de La Guette (Sologne-Cher) est équipée de sondes multi-paramètres mesurant la fluorescence de la Matière Organique Dissoute (fDOM). Ce signal permet, dans certaines conditions, d'obtenir une chronique à haute fréquence temporelle des concentrations en COD. L'analyse de cette chronique, associée aux expérimentations in-situ, montre que les dérèglements climatiques augmentent (et augmenteront) massivement les concentrations en COD exportées par les tourbières de plaine. En particulier, l'augmentation de l'occurrence des événements de sécheresse favorise le développement d'une végétation productrice de COD facilement mobilisable lors des événements orageux intenses. (N. Poteaux, 2024)

### *Évolution long-terme des émissions de CO<sub>2</sub> de la Loire Moyenne et contribution du métabolisme de la rivière : application au site de Dampierre*

Dans cette étude, l'évolution long-terme (1990-2021) des flux journaliers de CO<sub>2</sub> (sources et puits) et la contribution du métabolisme ont été estimées à partir des données haute fréquence de pH, alcalinité, oxygène dissous, température de l'eau, radiation solaire et profondeur de l'eau (en amont d'Orléans), de ce fleuve qui a subi un changement dans le régime d'eutrophisation. Les principaux résultats montrent que : 1) le flux de CO<sub>2</sub> annuel émis varie d'un ordre de grandeur selon les années et présente une diminution d'environ 50% au cours des 32 ans considérés ; 2) la contribution annuelle moyenne de la productivité nette de l'écosystème fluvial (NEP) au flux total de CO<sub>2</sub> est d'environ 40%, mais elle varie selon l'année et le régime trophique ; 3) le fleuve pendant la période d'eutrophisation maximale (1990-1995) agissait comme un puits, mais ce flux était négligeable ; 4) le flux de CO<sub>2</sub> émis présente un hystérésis avec le débit, avec des niveaux d'émissions allant de 1,5 à 2 fois plus élevés en automne à la reprise des écoulements qu'au printemps à des niveaux des débits équivalents. Enfin, ces résultats (Nguyen et al., soumis) seront mis en perspective par rapport au bilan des flux de carbone transportés par la Loire, documentés par les travaux antérieurs (Minaudo et al, 2016).