

Le rôle de l'hydrosystème Seine dans la cascade du carbone le long du continuum terre-mer

Vincent Thieu ¹, Audrey Marescaux ¹, Goulven Laruelle ², Josette Garnier ¹

¹ SU, CNRS, EPHE, IPSL FR 636, UMR 7619 METIS, Paris, France

² ULB, Biogeochemistry and Earth System Modelling, Bruxelles, Belgique

Les hydrosystèmes sont aujourd'hui reconnus comme une composante active dans le cycle du carbone à grande échelle. En effet, s'ils transfèrent une grande partie des émissions terrestres vers les milieux marins, ils sont également le siège de transformations et/ou d'échanges avec l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone (CO₂). L'importance des activités humaines dans le bassin de versant de la Seine (agriculture intensive, rejets d'épuration) génèrent d'importantes émissions latérales vers les hydrosystèmes, et se sont au final près de ~800 GgC qui sont exportées en Baie de Seine chaque année.

Néanmoins, de nombreux processus physiques et biogéochimiques se succèdent des premiers ordres jusqu'à l'exutoire de Seine en mer, affectant à la fois les fractions organique et inorganique du carbone.

Le couplage de deux modèles biogéochimiques basés sur une représentation explicite des processus aquatiques pyNuts-Riverstrahler (rivière) et C-GEM (estuaire), nous a permis de mieux comprendre la dynamique spatiale et temporelle complexe du carbone (en lien avec les nutriments) et de quantifier les échanges de CO₂ à l'interface eau-air sur l'ensemble du réseau de la Seine.

Ces avancées récentes sur la modélisation du carbone inorganique dans le réseau hydrographique de la Seine montrent un contrôle amont-aval des émissions de CO₂ en lien avec les vitesses de transfert des gaz, ainsi qu'avec les apports terrestres de DIC (Carbone Inorganique Dissout). L'analyse du métabolisme de la Seine a mis en évidence l'importance des activités benthiques dans les petits cours d'eau alors que les activités planctoniques jouent un rôle plus important dans les secteurs plus en aval.

Dans son ensemble, l'hydrosystème Seine apparaît sursaturé en CO₂ vis à vis des concentrations atmosphériques, émettant ~422 GgC.an⁻¹ (ici pour l'année 2011). Cette approche de modélisation couplée montre également que 18% de ces émissions de CO₂ se produisent dans la partie estuarienne du bassin de la Seine. Cet estuaire, qui bien que relativement court reste très réactif (transformant 65% du carbone organique sous forme inorganique) et contribue de manière significative à la cascade du carbone le long du continuum terre-mer.