

## Quel est le devenir de la matière organique particulaire grossière dans l'estuaire de la Gironde ?

What is the fate of the coarse particulate organic matter in the Gironde estuary?

Ana FUENTES-CID<sup>1</sup>, Henri ETCHEBER<sup>1</sup>, Eric DE OLIVEIRA<sup>2</sup>, Sabine SCHMIDT<sup>1</sup>, Eric CHAUVET<sup>3</sup>, Aldo SOTTOLICHIO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ. Bordeaux, EPOC, UMR 5805, F-33400, Talence, France.

Corresponding author: ([a.fuentes@epoc.u-bordeaux1.fr](mailto:a.fuentes@epoc.u-bordeaux1.fr))

<sup>2</sup>LNHE, EDF R&D, Chatou.

<sup>3</sup>EcoLab, Université Paul Sabatier INPT, CNRS ; F-31062, Toulouse.

### RÉSUMÉ

La ripisylve est une source importante de feuilles pour les cours d'eau dont une fraction peut transiter jusqu'aux estuaires et ainsi représenter une source de carbone disponible pour le réseau trophique. Jusqu'à présent, les bilans de carbone dans les estuaires n'ont jamais pris en compte une possible contribution de cette matière organique particulaire grossière (MOPG). L'objectif de ce travail vise ainsi à comprendre la dynamique saisonnière du transport de la MOPG depuis les sources amont jusqu'à l'estuaire de la Gironde et à quantifier la contribution de la MOPG au bilan de carbone. Depuis mars 2010, un suivi mensuel a été mis en place afin d'évaluer les quantités de MOPG présentes dans l'estuaire amont et central. Pour qualifier ce matériel, nous avons en parallèle réalisé les premières expériences de dégradation (litter bag) et de datation ( $^7\text{Be}/^{210}\text{Pb}_{\text{xs}}$ ) de feuilles mortes dans l'estuaire de la Gironde. De telles études de dégradation, développées pour les cours d'eau, ont rarement été conduites dans le milieu estuarien. Leurs résultats devraient nous permettre de connaître la cinétique de dégradation de la litière et ses variables principales en présence ou non de crèmes de vase. Une première synthèse de cette étude sera présentée. Nous montrerons en particulier le lien entre la présence de MOPG en abondance et les crues des tributaires (Dordogne ; Garonne) de l'estuaire de la Gironde.

### ABSTRACT

The transport of riparian leaf litter by rivers to estuaries might represent an important source of carbon for aquatic food webs. Until now, carbon budgets in estuaries do not take into account the potential contribution of this Coarse Particulate Organic Matter (CPOM). The objective of this work is to understand the seasonal dynamics of CPOM input and estimate its contribution to the carbon budget of the Gironde estuary. Since March 2010, a monthly sampling was performed to estimate CPOM concentrations and to quantify the contribution of CPOM to the carbon balance. In addition, leaf litter decomposition and dating experiments have been conducted. Here we present the first results of this work, emphasizing the link between the occurrence of CPOM and flood events in the Gironde watershed.

### MOTS CLES

Coarse particulate organic matter (CPOM), decomposition, estuary of Gironde, leaf litter.

## 1 INTRODUCTION

Les débris végétaux issus de la ripisylve sont susceptibles de transiter jusqu'aux estuaires et ainsi de contribuer significativement à la matière organique particulaire grossière qui s'y trouve. Par conséquent, il est important de connaître leur nature et leur interaction avec le milieu. Pourtant, cette fraction organique est très rarement étudiée. Par exemple, des bilans de carbone ont déjà été proposés pour l'estuaire de la Gironde, sans que jamais n'ait été prise en compte l'importance éventuelle de ces débris végétaux grossiers. Or, lors des crues, il s'établit une forte connexion entre l'estuaire et son bassin versant, qui doit favoriser les apports de débris végétaux, dont la nature et les volumes restent toutefois largement méconnus.

Ce travail vise donc à mieux cerner les importances relatives des fractions organiques fines et grossières transitant dans l'estuaire de la Gironde et à comprendre leur transport et leur dégradation dans ce milieu extrêmement turbide, où la charge en sédiments fins en suspension peut dépasser plusieurs grammes par litre (Etcheber et al, 2011).

## 2 METHODES

Pour évaluer les quantités de matières fines et grossières présentes dans l'estuaire de la Gironde, un suivi mensuel est réalisé depuis mars 2010 aux sites PK30 et PK52. Outre une filtration de petits volumes d'eau pour déterminer la charge en matières en suspension, des traits de filet sont effectués à mi-jusant en surface et au fond pour filtrer les grands volumes d'eau nécessaires à la récupération de la fraction grossière (maille utilisée : 200 $\mu$ m).

Depuis leur zone source dans les bassins versants de la Dordogne et de la Garonne jusqu'à l'estuaire (Figure 1), les débris végétaux vont par ailleurs subir une dégradation au fil du temps. Deux approches ont été développées pour évaluer l'état de dégradation et le temps de transfert des végétaux :

- Technique « *Litter bag* », qui permet d'étudier la cinétique de dégradation des feuilles. Cette technique est très utilisée dans les cours d'eau (Chauvet, 1987), mais jamais ce procédé n'a été mis en place dans un estuaire macrotidal et très turbide tel que l'estuaire de la Gironde ;
- Datation des débris végétaux au moyen du rapport d'activité  ${}^7\text{Be}/{}^{210}\text{Pb}_{\text{xs}}$ , deux radioéléments naturels issus des retombées atmosphériques. Saari et al (2010) ont déjà montré l'intérêt de ces traceurs pour étudier la dynamique des particules fines dans l'estuaire de la Gironde.

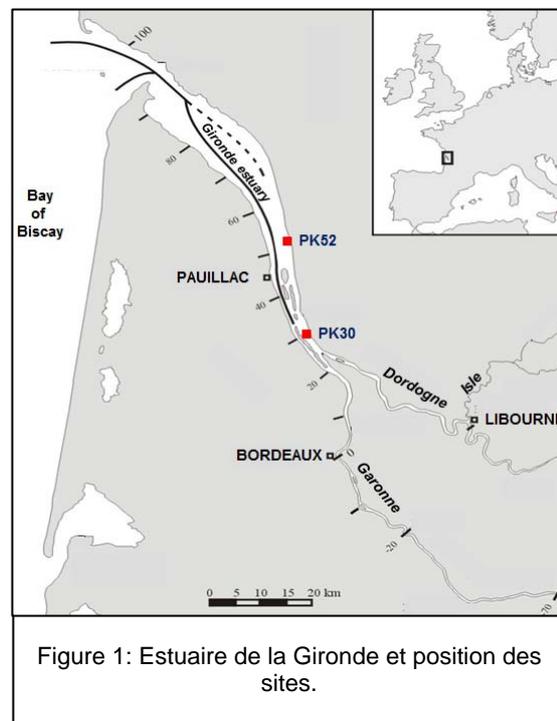


Figure 1: Estuaire de la Gironde et position des sites.

## 3 RESULTATS ET DISCUSSION

Le suivi mensuel de MOPG montre deux tendances:

- les concentrations de MOPG au PK 30 (Bec d'Ambés) sont toujours supérieures à celles du PK 52;
- à un même site et à mi-jusant, les concentrations de MOPG sont plus élevées au fond.

Un test de la datation basée sur le rapport d'activité  ${}^7\text{Be}/{}^{210}\text{Pb}_{\text{xs}}$  a été mené au printemps 2010 sur des échantillons prélevés au PK52 : matières en suspension et débris végétaux en cours de décomposition récupérés par filets et sur les tambours filtrants de la centrale nucléaire de production d'électricité du Blayais. Les débris végétaux présentent toujours un rapport d'activité supérieur à celui des matières en suspension, ce qui indique *a priori* un matériel plus jeune. Par comparaison au

rapport  ${}^7\text{Be}/{}^{210}\text{Pb}_{\text{xs}}$  initial des retombées atmosphériques, celui des débris végétaux indiquerait qu'il s'agit de matériel de moins d'un an (automne précédent). En conséquence, les apports de litière des bassins versants semblent suivre un cycle annuel.

D'autre part, les premières expériences de décomposition en estuaire sur des feuilles d'arbres représentatives de la ripisylve du bassin versant de la Gironde (peuplier, saule...) nous ont permis de mettre en évidence des cinétiques de dégradation différentes selon les espèces considérées (réfractaires/non réfractaires) et les conditions d'incubation *in situ* (colonne d'eau/ crème de vase, soumises ou non aux courants de marée). Ces expériences montrent notamment comment le caractère anoxique de la crème de vase ralentit considérablement la cinétique de dégradation de ces feuilles.

## 4 CONCLUSIONS

L'origine des débris végétaux de l'estuaire de la Gironde est principalement liée aux ripisylves de la Dordogne et de la Garonne. Il semble que le cycle des apports de ces débris végétaux soit annuel, bien que des lieux de stockage à plus long terme ne soient pas à exclure dans la Dordogne moyenne et estuarienne. Ce matériel stocké est susceptible d'être entraîné lors d'une forte crue l'année suivante, et ainsi s'ajouter au stock annuel de MOPG.

Une fois arrivés dans l'estuaire amont, les débris végétaux doivent connaître des cycles de dépôts et remises en suspension, similaires à ceux des matières en suspension. L'estuaire de la Gironde est un des plus turbides d'Europe, avec un bouchon vaseux qui est de plus en plus présent en amont suite à une baisse significative des débits fluviaux depuis plusieurs années. Une persistance de débits faibles pourrait signifier une accumulation des débris végétaux dans le système bouchon vaseux/crème de vase, avec une dégradation plus ou moins marquée de ce matériel selon leur temps de résidence dans l'estuaire amont. A l'opposé, des débits accrus sont favorables à un déplacement de la masse turbide dans l'estuaire central, avec des nuisances possibles pour les activités humaines (pêche, activité industrielle).

L'hydrologie du système fluvio-estuarien de la Gironde, de la Dordogne et de la Garonne est ainsi un paramètre essentiel pour comprendre quantitativement et qualitativement la MOPG disponible dans l'estuaire et l'impact éventuel sur les activités de la pêche ou industrielles.

## BIBLIOGRAPHIE

- Chauvet E. 1987. Changes in the chemical composition of alder, poplar and willow leaves during decomposition in a river. *Hydrobiologia* 148 : 35-44
- Etcheber H., Schmidt S., Sottolichio A., Maneux E., Chabaud G., Escalier J.-M., Wennekes H., Derriennic H., Schmeltz M., Quémener L., Repecaud M., Woerther P., Castaing P. (2011). Monitoring water quality in estuarine environments: lessons from the MAGEST monitoring program in the Gironde fluvial-estuarine system. *Hydrology and Earth System Sciences* 15, 831-840, doi:10.5194/hess-15-831-2011.
- Saari H.-K., Schmidt S., Castaing P., Blanc G., Sautour B., Masson O., Cochran J.K. (2010). The particulate  ${}^7\text{Be}/{}^{210}\text{Pb}_{\text{xs}}$  and  ${}^{234}\text{Th}/{}^{210}\text{Pb}_{\text{xs}}$  activity ratios as tracers for tidal-to-seasonal particle dynamics in the Gironde estuary (France): implications for the budget of particle-associated contaminants. *The Science of the Total Environment* 408, 4784-4794.