

Une nouvelle approche pour la caractérisation de la matière organique dissoute colorée

Thomas Jaegler et Simon Bélanger

thomas.jaegler@uqar.qc.ca

Université du Québec à Rimouski, 300 allées des Ursulines, Rimouski, CANADA

Québec
Océan

Abstract

La matière organique dissoute colorée (CDOM) à un effet significatif sur l'activité biologique et photochimique dans les écosystèmes aquatiques.

Les mesures *in situ* tel que la fluorescence multi-spectrale et l'absorption permettent d'établir de nouveaux paramètres tel que le rendement quantique de fluorescence (FQY) et l'indice de fluorescence (FI), offrant de nouvelles perspectives sur les processus de régulation du CDOM dans les milieux aquatiques.

Des campagnes d'échantillonnages ont été réalisées permettant d'obtenir des valeurs de fluorescence *in situ* par un appareil récemment mis sur le marché un Ecotriplet (Wetlabs) avec une longueur d'onde d'excitation à 370 nm et trois longueurs d'onde d'émission à 420, 465 et 500 nm.

Des échantillons d'eau prélevés ont été analysés à l'aide d'un spectrofluorimètre de laboratoire Cary Eclipse (Varian), pour obtenir des matrices d'excitation émission (EEMs) afin de permettre une calibration et une comparaison des données *in situ* obtenues.

Les résultats préliminaires présentent une variabilité spatiale et saisonnière de la réponse spectrale du CDOM le long des embouchures ainsi qu'entre chaque rivières de la cote nord du Golf du fleuve St-Laurent.

Une relation entre les mesures *in situ* et les valeurs obtenues en laboratoire est observée.

Introduction

- Rôle significatif du CDOM sur les propriétés optiques de l'eau.
- Caractérisation du CDOM en laboratoire utilisant la fluorescence et les EEMs (Bricaud *et al.* 1981, Coble *et al.* 1996).
- Détermination de la concentration, de la composition et de la régulation du CDOM.
- Grand potentiel des mesures *in situ* pour caractériser les composés organiques dissouts.
- Nécessiter de comparer les mesures *in situ* avec des mesures en laboratoire.

Objectifs du projet de recherche

- Caractérisation du CDOM dans les rivières à l'aide de mesures optiques *in situ*.
- Déterminer la variabilité spatiale et saisonnière entre les rivières de la cote nord du golf du St-Laurent.

Références

- Bricaud, A., A. Morel, and L. Prieur. 1981. Absorption by dissolved organic matter of the sea (yellow substance) in the UV and visible domains. *Limnology and Oceanography* 26, no. 1: 43-53.
- Coble, P.G. 1996. Characterization of marine and terrestrial DOM in seawater using excitation-emission matrix spectroscopy. *Marine Chemistry* 51, no. 4: 325-346.
- Lawaetz, A. J. et Stedmon C. A. 2009. Fluorescence Intensity Calibration Using the Raman Scatter Peak of Water. *Applied Spectroscopy* 63, no.8.
- R Development Core Team (2010). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0
- Gregory R. Warnes. Includes R source code and/or documentation contributed by (in alphabetical order): Ben Bolker, Lodewijk Bonebakker, Robert Gentleman, Wolfgang Huber, Andy Liaw, Thomas Lumley, Martin Maechler, Arni Magnusson, Steffen Moeller, Marc Schwartz and Bill Venables (2009).

Objectif spécifique du poster

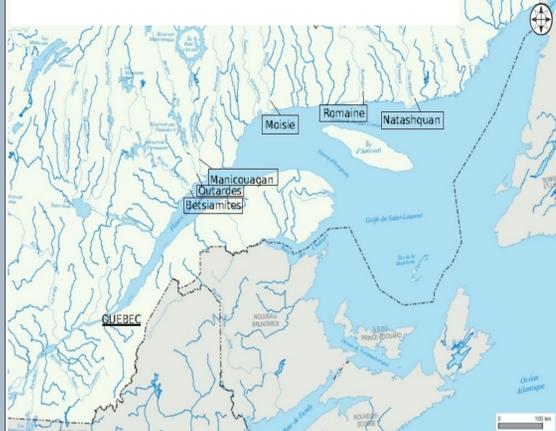
- Comparaison de deux méthodes de mesure de la fluorescence du CDOM :
 - Mesures *in situ*
 - Mesures en laboratoire

Méthode

Échantillonnage

- Huit rivières de la cote nord du golf du St-Laurent ont été échantillonnées au printemps (Mai 2010), été (Aout 2010), automne (Novembre 2010) (Figure 1).

Figure 1 : Carte des rivières échantillonnées.



- Transect longitudinal dans l'embouchure de chaque rivières.
- Mesure du pH, température, salinité
- Gradient de salinité important entre les sites d'échantillonnage.

Analyses :

Paramètres optiques	Paramètre Biogéochimiques
Absorption <i>in situ</i>	DOC, DON, DOP
Fluorescence <i>in situ</i>	POC, PON, POP
Spectre d'absorption des particules dissoutes (CDOM) (laboratoire)	Nutriments inorganiques dissous
Matrice d'excitation, émission (laboratoire)	Matière particulaire en suspension totale
	Chlorophylle a
	Cytométrie en flux

Matrices d'excitation émission (EEMs)

- Spectre d'excitation : de 220 nm à 450 nm, incrément de 5 nm.
- Spectre d'émission : de 230 nm à 600 nm, incrément de 2 nm.
- Calibration à l'aide du pic de Raman (Lawaetz et Stedmon 2009)
- Couple d'excitation/émission extrait des matrices : 370/420, 370/465, 370/500

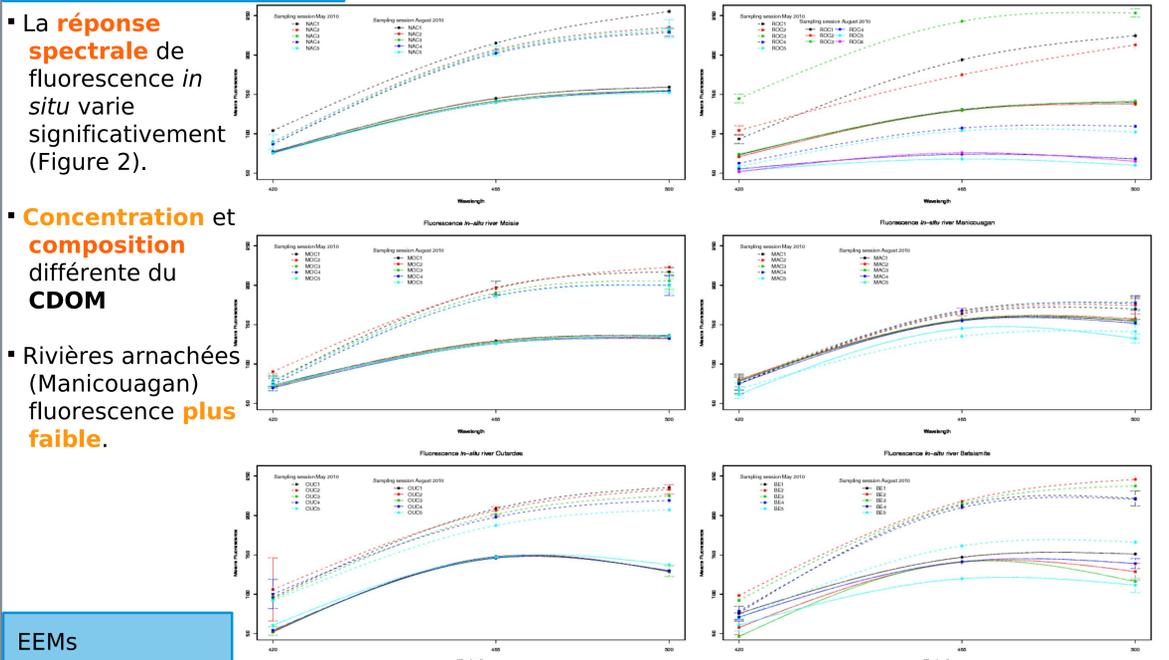
Remerciements

Financement : FQRNT, CRSNG, Québec Océan, Fond Institutionnel de Recherche (FIR) de l'UQAR. Pour leur aide précieuse : Nicholas Fecteau, Gabriel Joyal, Danny Lechasseur, Simon Tolszczuk-Leclerc.

Résultats et Discussion

Résultats préliminaires

Figure 2 : Signal de fluorescence (mesures *in situ*) pour toutes les rivières échantillonnées le long du golf du St-Laurent



- La réponse spectrale de fluorescence *in situ* varie significativement (Figure 2).

- Concentration et composition différente du CDOM

- Rivières arnachées (Manicouagan) fluorescence plus faible.

EEMs

Figures 3 : (ci-dessous) Matrice d'excitation d'émission pour le site d'échantillonnage en tête d'estuaire RO1 pour la rivière Romaine au mois de Mai (A₁) et Aout (A₂). EEMs pour le site en queue d'estuaire RO5 au mois de Mai (B₁) et d'Aout (B₂). Le rectangle représente les valeurs mesurées *in situ* par l'Ecotriplet (Wetlabs).

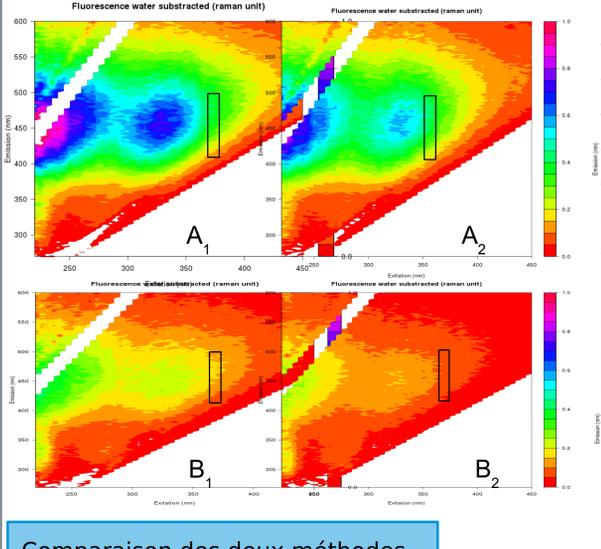
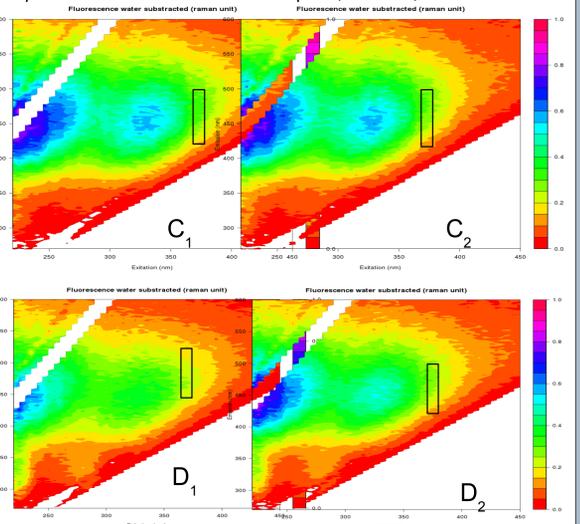
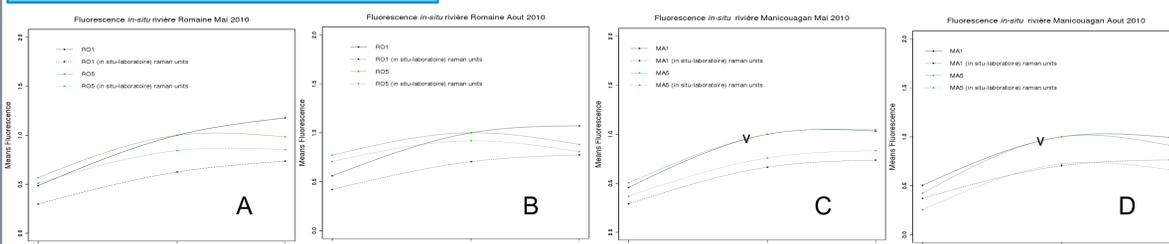


Figure 4 : (ci-dessous) Matrice d'excitation d'émission pour le site d'échantillonnage en tête d'estuaire MA1 pour la rivière Manicouagan au mois de Mai (C₁) et Aout (C₂). EEMs pour le site en queue d'estuaire MA5 au mois de Mai (D₁) et d'Aout (D₂). Le rectangle représente les valeurs mesurées par le fluorimètre *in situ* Ecotriplet (Wetlabs).



Comparaison des deux méthodes



Figures 5 : Comparaison entre les mesures *in situ* et les mesure extraites des EEMs, Respectivement pour la Romaine (A,B) et pour la Manicouagan (C,D) au mois de Mai et d'Aout 2010.

Conclusion

- Réponses du CDOM à l'excitation lumineuse peut être utilisée pour déterminer sa concentration et sa composition.
- Les mesures obtenues pendant les campagnes de terrains présentent une variabilité spatiale et saisonnière dans le signal de fluorescence au sein des rivières de la cote nord du golf du St-Laurent.
- Très bon potentiel de l'Ecotriplet (Wetlabs) pour caractériser la variabilité du CDOM *in situ*, calibration nécessaire à l'aide du pic de Raman et des valeurs de l'eau pure pour obtenir le signal du CDOM uniquement.