

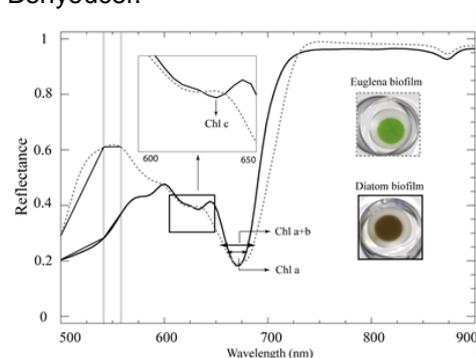
# Téledétection hyperspectrale du microphytobenthos

P. Launeau, I. Benyoucef, F. Kazemipour, M. Giraud, E. Le Menn

*The aim is to discriminate diatom biofilms from other biofilms such as euglena and to estimate their biomass (mg Chl a .m<sup>-2</sup>) by hyperspectral remote sensing. This approach involves the estimation of absorption coefficient spectra from image reflectance spectra. Biomass values were determined from a linear relationship between biomass and its specific absorption coefficient, performed by microphytobenthos optical model MPBOM. This technique produced good estimates of biomass from laboratory HySpex image of synthetic biofilms compared to the pigment measurements by HPLC.*

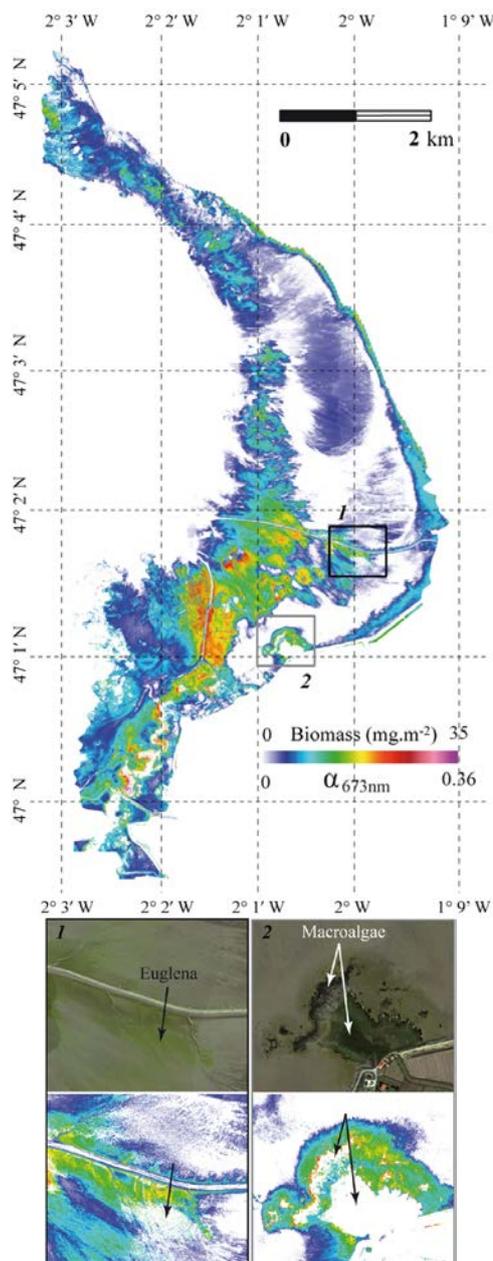
La télédétection hyperspectrale du microphytobenthos fait l'objet d'une collaboration entre le LPG et MMS depuis 1996. Celle-ci a bénéficié du programme européen HYSSENS pour réaliser en 2002 la première campagne aéroportée du microphytobenthos à partir d'images DAIS et ROSIS. Les travaux de thèse de Vona Méléder (thèse IUML) et Jean-Philippe Combe ont alors permis de réaliser les premières cartes par comparaison entre biofilms construits par filtration douce en laboratoire à partir de cultures monospécifiques de diatomées et vasières de la baie de Bourgneuf. Le vecteur utilisé pour la comparaison est la profondeur de l'absorption très étroite caractéristique des biofilms. La biomasse étant contrôlée en laboratoire par extraction des pigments et quantification par chromatographie HPLC, il suffit alors d'étalonner la profondeur de cette bande d'absorption pour proposer une estimation des biomasses des vasières en mg Chl a .m<sup>-2</sup>. Les premières cartes reposaient sur un modèle gaussien de mélange (MGM voir fiche développement méthodologique) de bandes d'absorption permettant d'évaluer correctement l'abondance de Chl a sur différents supports modifiant les continuums spectraux. C'est avec les travaux de Farzaneh Kazemipour (thèse

IUML) que nous avons mis en place le premier modèle de transfert radiatif (réf. 1 MPBOM : microphytobenthos optical model) des biofilms décrivant de façon complète le signal à l'origine des signatures de microphytobenthos. L'application de ce modèle (réf. 2) a bénéficié du programme régional Géopal de 2010 à 2013 de l'OSUNA. L'application de ce modèle repose sur sélection préalable des pixels à diatomées et euglens à partir d'indices spectraux caractéristiques des cortèges pigmentaires spécifiques présentés en figure 1. La figure 2 présente une application à la baie de Bourgneuf. L'application à l'estuaire de la Loire est actuellement menée par Ismail Benyoucef.



**Fig. 1 :** Spectres de réflexion de biofilms de diatomées et euglens réalisés en laboratoire.

**Fig. 1:** Reflectance spectra of laboratory biofilms of diatom and euglena.



**Fig. 2 :** Carte des distribution spatiale de biomasses de la classe diatomées du microphytobenthos. Les zooms 1 et 2 en cartouches présentent les pixels masqués d'euglenes et macros algues. Biomasse et coefficients d'absorption de Chl a sont représentées par une échelle de couleur.  
**Fig. 2:** Map of the spatial distribution and biomass of microphytobenthos (diatoms). The zoom boxes 1 et 2 present the masked pixels covered by euglena or macroalgae. Biomass and absorption coefficient of Chl a are presented as color panels.

## Collaborations

V. Méléder, L. Barillé, B. Jesus, P. Gernez, P. Rosa (MMS)

## Références associées

- 1 - **Kazemipour F.**, V. Méléder, **P. Launeau** (2011) "Optical properties of microphytobenthic biofilms (MPBOM): Biomass retrieval implication". *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*, Volume 112, Issue 1, January 2011, Pages 131-142
- 2 - **F. Kazemipour**, **P. Launeau**, V. Méléder (2012) "Microphytobenthos biomass mapping using the optical model of diatom biofilms: Application to hyperspectral images of Bourgneuf Bay". *Remote Sensing of Environment* 127, 1–13.
- 3 - A. Brito, I. Benyoucef, B. Jesus, V. Brotas, P. Gernez, Mendes, C.R., **P. Launeau**, M.P. Dias, L. Barillé, L. (2013) "Seasonality of microphytobenthos revealed by remote-sensing in a South European estuary". *Continental Shelf Research*, 66, 83-91.
- 4 - V. Méléder, M. Laviale, B. Jesus J-L Mouget, J. Lavaud, **F. Kazemipour**, **P. Launeau**, L. Barillé (2014) In vivo estimation of pigment composition and optical absorption cross-section by spectroradiometry in four aquatic photosynthetic micro-organisms. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 129, 115-124
- 5 - **I. Benyoucef**, E. Blandin, A. Lerouxel, B. Jesus, P. Rosa, V. Méléder, **P. Launeau**, L. Barillé (2014) Microphytobenthos interannual variations in a north-European estuary (Loire estuary, France) detected by visible-infrared multispectral remote sensing. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 136, 43-52
- 6 - B. Jesus, P. Rosa, J.-L. Mouget, V. Méléder, **P. Launeau**, L. Barillé (2014) Spectral-radiometric analysis of taxonomically mixed microphytobenthic biofilms. *Remote Sensing of Environment* 140, 196–205