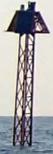


BOUSSOLE: UN PROGRAMME D'ACQUISITION À LONG-TERME DES PARAMÈTRES BIO-OPTIQUES EN MER LIGURE

Melek Golbol^{(1)*}, V. Vellucci⁽¹⁾, E. Diamond⁽¹⁾, D. Antoine⁽¹⁾⁽²⁾, M. Kheireddine⁽³⁾, E. Organelli⁽¹⁾, A. Bricaud⁽¹⁾, M. Barnes⁽¹⁾, B. Gentili⁽¹⁾, G. Obolensky⁽¹⁾, V. Taillandier⁽¹⁾, F. Louis⁽¹⁾, J. Ras⁽¹⁾, C. Dimier⁽¹⁾.

(1) Laboratoire d'Océanographie de Villefranche (LOV), CNRS-UPMC, Villefranche-sur-Mer, France.
 (2) Maintenant à: Department of Imaging and Applied Physics, Remote Sensing and Satellite Research Group, Curtin University, Perth, Australia.
 (3) Maintenant à: King Abdullah University of Science & Technology (KAUST), Thuwal, Saudi Arabia.



*golbol@obs-vlfr.fr

BOUSSOLE, depuis 2001, a pour objectif principal d'établir une **série à long-terme de paramètres bio-optiques** afin de 1) **calibrer/valider** les observations satellitales de la couleur de l'océan et 2) d'accroître les connaissances fondamentales en **optique marine**.
 BOUSSOLE est financé par l'ESA et le CNES, et reçoit le support logistique et en personnel du CNRS-INSU, de l'UPMC, de l'OOV et du LOV.

MOUILLAGE HAUTURIER

- Mesure des propriétés optiques inhérentes et apparentes (**IOPs** et **AOPs**) à **haute fréquence**.

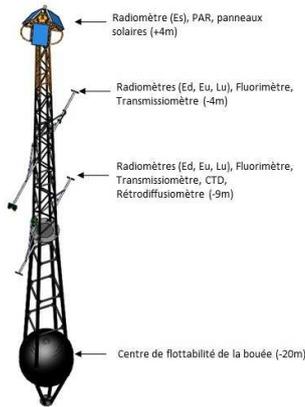


Fig. 1: Structure schématique de la bouée BOUSSOLE. Acquisition des mesures toutes les 15' pendant 1'.

CAMPAGNES MENSUELLES

- Maintenance du mouillage + **données complémentaires**:
 - Profils CTD et prélèvements HPLC, absorption particulaire et CDOM, poids sec.
 - Profils IOPs et AOPs.
- N/O Téthys II (CNRS/INSU) et parfois N/O L'Europe (Ifremer) ou L'Antea (IRD)

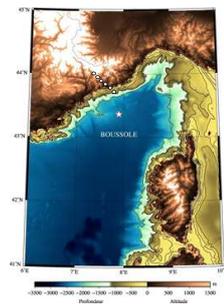


Fig. 2: Le mouillage (étoile) se situe à 43° 22' N - 7° 54' E, 32 mn des côtes, sur une profondeur de 2450 m. Les points blancs indiquent les stations de la radiale BOUSSOLE-Nice.

STATION AERONET

- Informations sur l'épaisseur optique et qualité des **aérosols**.



Fig. 3: Station côtière AERONET localisée au Cap Ferrat.

INTÉGRATION DANS MOOSE FIN 2014

- Description de la **dynamique biogéochimique** à diverses échelles de temps.
- Mutualisation/complémentarité avec DYFAMED.

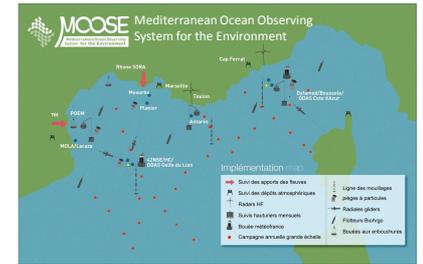


Fig. 4: Réseau MOOSE - sites et instruments mis en œuvre.

BILAN 2010-15

- 60 campagnes réalisées sur 61 demandes.
- 154 jours en mer sur 222 jours demandés.

DISTRIBUTION DES DONNÉES

- Bases de données **SISMER, MERMAID, SEABASS, AERONET**.
- Sur demande: <http://www.obs-vlfr.fr/Boussole/>

BIO-OPTIQUE

- Modèles utilisant des spectres d'absorption particulaire (a_p) [c] pour :
 - Estimation de la [TChla] et des classes de taille phytoplanctoniques,
 - Restitution des variations saisonnières et interannuelles.
- Dérivation du coefficient de rétrodiffusion particulaire (b_{pp}) par méthode d'inversion des AOPs. Existence d'une relation globale entre b_{pp} et [TChla] [b].
- Caractérisation des cycles diurnes de c_p (coefficient d'atténuation) et b_{pp} [a,d,e].
 - Variation de c_p et b_{pp} liées à changements de distribution de taille et de l'indice de réfraction des particules [d].

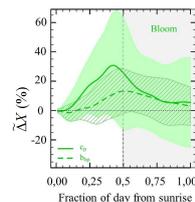


Fig. 5: Cycles diurnes de Δc_p et Δb_{pp} observés entre 2006-2010 en période de bloom.

AXES DE RECHERCHE (QUELQUES RÉSULTATS)

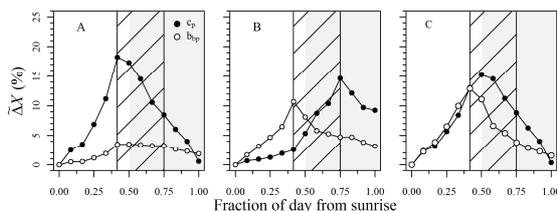


Fig. 6: Δc_p et Δb_{pp} dérivés par méthode de Mie pour une variation de: taille (A), indice de réfraction (B), taille + indice de réfraction (C) des particules. La zone hachurée correspond à la période de division cellulaire et la zone ombrée correspond à la période nocturne.

CAL/VAL

- Validation des capteurs couleur de l'eau SeaWiFS, MODIS, POLDER, VIIRS.
- Détermination des coefficients de calibration vicairie du capteur MERIS (3th et 4th reprocessing).

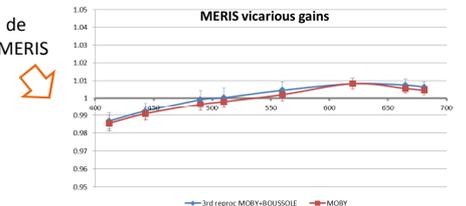


Fig. 7: Coefficients de calibration vicairie obtenus en fusionnant les données BOUSSOLE et MOBY (ligne rouge).

BIOGÉOCHIMIE

- Estimation de la **production primaire nette et brute** à partir de la variabilité diurne du c_p et du b_{pp} [e].
- Forte **dynamique saisonnière du CDOM** [f].
 - Variations contrôlées par l'éclairement incident.
 - Variations dues à la dégradation bactérienne, le mélange et la photo-oxydation.

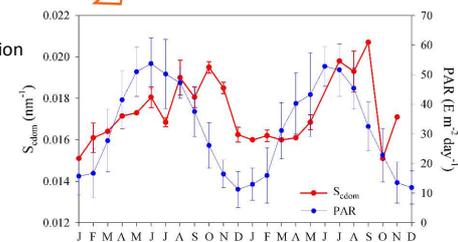


Fig. 8: Variations de l'éclairement incident et de la pente spectrale du coefficient d'absorption du CDOM (années 2011-12).

PUBLICATIONS MAJEURES (2010-2014)

- Gernez P. et al., 2011, Diel cycles of the particulate beam attenuation coefficient under varying trophic conditions in the northwestern Mediterranean Sea: observations and modeling. *Limnology and Oceanography*, 56, 17-36.
- Antoine D. et al., 2011, Variability in optical particle backscattering in three contrasting bio-optical oceanic regimes, *Limnology and Oceanography*, 56, 955-973.
- Organelli, E. et al., 2013, Multivariate approach for the retrieval of phytoplankton size structure from measured light absorption spectra in the Mediterranean Sea (BOUSSOLE site). *Applied Optics*, 52, 2257-2273.
- Kheireddine M. and D. Antoine, 2014, Diel variability of the beam attenuation and backscattering coefficients in the northwestern Mediterranean Sea (BOUSSOLE site). *Journal of Geophysical Research*, 119, 5465-5482, doi:10.1002/2014JC010007.
- Barnes, M., and D. Antoine, 2014, Proxies of community production derived from the diel variability of particulate attenuation and backscattering coefficients in the northwestern Mediterranean Sea, *Limnology and Oceanography*, 59(6), 2133-2149.
- Organelli E et al., 2014, Seasonal dynamics of light absorption by chromophoric dissolved organic matter (CDOM) in the NW Mediterranean Sea (BOUSSOLE site). *Deep-Sea Research I*, 91, 72-85.

LISTE COMPLÈTE PUBLICATIONS

REMERCIEMENTS

