

Méthodologie des mesures optiques

Cécile Dupouy, LOCEAN (LODYC)

Rétrodiffusion

La rétrodiffusion b_{bH6} a été mesurée à l'aide d'un Hydroscat-6 (HobiLabs). Le signal est mesuré à un angle de 140° , dans 6 canaux (442, 488, 510, 555, 620 et 670 nm) dont deux choisis pour détecter spécifiquement *Trichodesmium* (510 et 555 nm). Les profils Hydroscat ont été réalisés par le portique arrière du N/O Alis, toutes les 3 heures, à chaque station, après équilibration du capteur en température pendant quelques minutes à 2 mètres. La descente s'effectuait à moins de 1 mètre par seconde jusqu'à 200 mètres. L'Hydroscat-6 a été calibré par le constructeur avant chaque campagne. Le coefficient de rétrodiffusion est calculé à partir de b_{uH6} grâce à la correction « sigma » qui compense la perte de photons par absorption le long du chemin optique (Maffione et Dana, 1997) par :

$$b_{bH6} = \text{sigma} * b_{uH6}$$

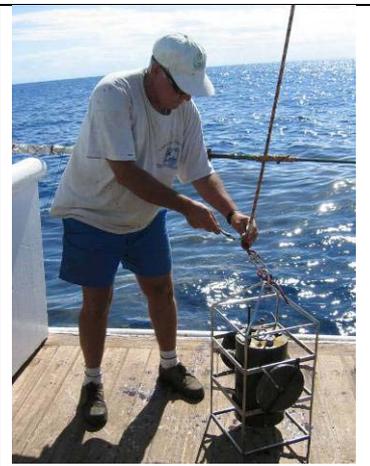
Le coefficient de rétrodiffusion b_{bH6} a été calculé d'après le protocole standard (pour une concentration en chlorophylle de $0.1 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$), en raison de la faible erreur maximale introduite par cette correction (2 % à 442 nm, 0.4 % à 620 nm pour C variant entre 0 et $1 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$). Deux Hydroscat ayant été successivement utilisés (Diapalis 1 à 5, et Diapalis 7 à 9), les données ont été inter-calibrées en prenant pour référence le spectre obtenu à 200 mètres du 2^{ème} instrument.

*Photo de l'Hydroscat-sur le pont du N.O Alis
Hydroscat-6 acquis par le LOCEAN (LODYC)*

<http://www.lodyc.jussieu.fr>

http://www.ird.nc/activites/dme_r086.htm

@ Guillaume DIRBERG



Atténuation

L'atténuation totale (c à 660 nm) a été mesurée à l'aide d'un transmissiomètre C-star (Wetlabs) installé sur la sonde SeaBird ($L = 0.1 \text{ m}$). Le coefficient d'atténuation est calculé à partir du coefficient de transmission ($T\%$) en faisant l'hypothèse qu'à 400m l'eau de mer est optiquement pure ($c = 0.364 \text{ m}^{-1}$, correspondant à $T = 96.4\%$ pour notre instrument). Pour réduire les dérives instrumentales, nous avons calculé le coefficient c par :

$$\text{Atténuation totale} : c = -10 \times \ln (0.964 \times T / T_{\text{moy}}(400)),$$

ce qui revient à normaliser les profils sur une valeur fixe à 250 m ($c_p = 0,02 \text{ m}^{-1}$ et $c = 0,384 \text{ m}^{-1}$ comme dans Claustre *et al.* (1999)). Le coefficient d'atténuation des particules est obtenu par :

$$\text{Atténuation particules} : c_p = c - 0.364 \text{ m}^{-1}.$$

Prélèvements pour l'absorption

Les prélèvements ont été faits grâce à une rosette de 12 bouteilles réservée à la mesure de l'absorption, en raison des grands volumes filtrés. Pour la mesure de l'absorption *in vivo*, les particules ont été récoltées en filtrant des volumes de 2.35 L sur des filtres Whatmann GF/F de 25 mm de diamètre avec une pression inférieure à 25 mm Hg, et stockés immédiatement à -80°C . Pour la mesure de l'absorption de la matière organique colorée dissoute, des volumes de 100 mL ont été filtrés sur des filtres Micropore de 47 mm de diamètre et $0.22 \mu\text{m}$

de porosité rincés une fois à l'eau Milli-Q, avec une pression inférieure à 25 mm Hg, et stockés verticalement dans des bouteilles ambrées en borosilicate, à 4 °C.

Mesures aux spectrophotomètres

Les spectres d'absorption par les particules, $a_p(\lambda)$, ont été mesurés à l'aide d'un spectrophotomètre Beckman DU-600 en positionnant le filtre devant la fenêtre du photo-détecteur et en référence à un filtre blanc imbibé d'EMF. Les spectres d'absorption des phytodétritus, $a_d(\lambda)$, ont été obtenus sur les mêmes filtres après blanchissement au méthanol et rinçage à l'eau de mer filtrée. Les spectres d'absorption du MOCD, $a_y(\lambda)$, ont été mesurés à l'aide d'un spectrophotomètre double faisceau Perkin-Elmer Lambda-20 UV VIS dans des cuves en quartz de 10 cm, avec de l'eau Milli-Q en référence, sur les échantillons amenés lentement à température ambiante. Les coefficients d'absorption ont été calculés avec les coefficients de Mitchell *et al.*, 1990, comme dans Dupouy *et al.* (1997) et Simeon *et al.* (2003).

Présentation des données

Les données de la couche de surface (0-30 m) des stations du large (Chenal des Loyautés et Baie de Lifou) sont présentées ici. Les médianes des coefficients de rétrodiffusion ont été calculées grâce à des moyennes glissantes sur 5 mètres aux 6 longueurs d'onde 440, 480, 510, 555, 620 et 670 nm. Les coefficients d'atténuation sont à 660 nm. Les coefficients d'absorption par les particules et les détritits sont présentés à 412, 440, 480, 510, 555, 620 et 676 nm. Les coefficients d'absorption de MOCD sont présentés à 350, 380, 412 et 440, et 510 nm. Un logiciel a permis de d'extraire les coefficients b_{bH6} et c de l'Hydroscat et du transmissiomètre aux profondeurs de prélèvement des bouteilles, et de les coupler aux coefficients a_p , a_d , a_y résultant des filtrations, en respectant un intervalle de temps entre les mesures inférieur à 3 heures.

Descripteurs de la base

En têtes de chaque série de données :

Type	Station	Z	Lat.	Lon.	Date	Heure	n° Bout.
------	---------	---	------	------	------	-------	----------

Pour les données de la CTD (S, Sigma-T, OxC, et FI), se reporter à la base CTD :

T (°C)	S (ups)	Sigma-T	OxC (uA)	FI(mg/m3)
--------	---------	---------	----------	-----------

Descripteurs des paramètres de la base optique :

• Rétrodiffusion

C	C_p	bbH6_442	bbH6_488	bbH6_510	bbH6_555	bbH6_620	bbH6_676
---	-------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

C= coefficient d'atténuation total du transmissiomètre (m^{-1}) : à 660 nm

C_p = coefficient d'atténuation des particules (m^{-1}) : à 660 nm

b_{bH6} = coefficient de rétrodiffusion Hydroscat-6 (m^{-1}) à 440, 480, 510, 550, 620 et 670 nm

• Absorption

Ap412	Ap442	Ap488	Ap510	Ap555	Ap620	Ap676
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

a_p = coefficient d'absorption par les particules (m^{-1}) à 412, 440, 480, 510, 550, 620 et 670 nm

Ad412	Ad442	Ad488	Ad510	Ad555	Ad620	Ad676
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

a_d = coefficient d'absorption par les phytodétritus (m^{-1}) à 412, 440, 480, 510, 550, 620 et 670 nm

a_y = coefficient d'absorption par le CDOM (m^{-1}) : à 350, 380, 412, et 442, 510 et 555 nm.

Ay350	Ay380	Ay412	Ay442	Ay488	Ay510	Ay555
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Références

- Dirberg G., Dupouy C., Tenorio M., Neveux J. and A. Le Bouteiller. 2004. *Trichodesmium* biomass from space in the oligotrophic waters of the South West Tropical Pacific Ocean : first results of the DIAPAZON program. COSPAR 2004 (July). Paris, UNESCO, 19-26 July 2004.
- Dirberg, Guillaume, 2004. Rétrodiffusion Hydrosat-6 des *Trichodesmium* dans le Pacifique Tropical Sud Ouest. Rapport de stage Ingénieur 3^{ème} année ENGEES et MSC Southampton Oceanography Center. 10 janvier-30 juin 2004, 28 pp. Centre IRD de Nouméa.
- Dupouy, C., Neveux, J. and J. M. André, 1997. Spectral absorption coefficient of photosynthetically active pigments in the equatorial Pacific ocean (165°E-150°W). *Deep Sea Research II*, 44, 9-10, 1881-1906.
- Dupouy, C., Loisel, H., Neveux, J., Brown, S. L., Moulin, C., Blanchot, J., Le Bouteiller A. and M. R. Landry, 2003. Microbial absorption and backscattering coefficients from *in situ* and satellite data during an ENSO cold phase in the equatorial Pacific (180°). *J. Geophysical Research*, 108 (C12), 8138, doi:10.1029/2001JC001298J.
- Dupouy C. et al., 2000. *Trichodesmium* blooms in the South Western Tropical Pacific Ocean. EOS Trans AGU, 13-14, 16.
- Dupouy C., J. Neveux, M. Tenorio, and Le Bouteiller. 2004. Spatial and temporal analysis of SeaWiFS sea surface chlorophyll, temperature, winds and sea level anomalies in the South Tropical Pacific Ocean with a special focus on *Trichodesmium* (10°S-25°S, 150°E-180°E). PORSEC 2004 (Nov 29-Dec 3). Conception (Chili).
- Dupouy C., Dirberg, G., Neveux, J., Tenorio, M. and A. Le Bouteiller, 2004. The contribution of *Trichodesmium* to inherent optical properties of a tropical oligotrophic archipelago. Poster à OCEAN OPTICS XVII, Perth (Fremantle), Australia, October-November 2004.
- Dupouy C., Dirberg, G., Tenorio M., Neveux J. et A. Le Bouteiller, 2004. Surveillance des *Trichodesmium* autour de la Nouvelle Calédonie, du Vanuatu, de Fidji et de Tonga (1998-2004). Archives Sciences de la Mer, Océanographie, n°7, 51 p.
- Simeon J., Roesler, C., Pegau, S., and C. Dupouy, 2003. Sources of variability in light absorbing components along an Equatorial transect from 165°E to 150°W. *J. Geophysical Research*, 108, doi :10.1029/2002JC001613.