



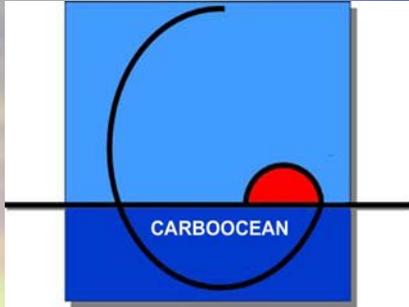
Variabilité du CO_2 dans l'Atlantique tropical

Nathalie Lefèvre, IRD LOCEAN

Nathalie.lefevre@locean-ipsl.upmc.fr



Objectifs scientifiques

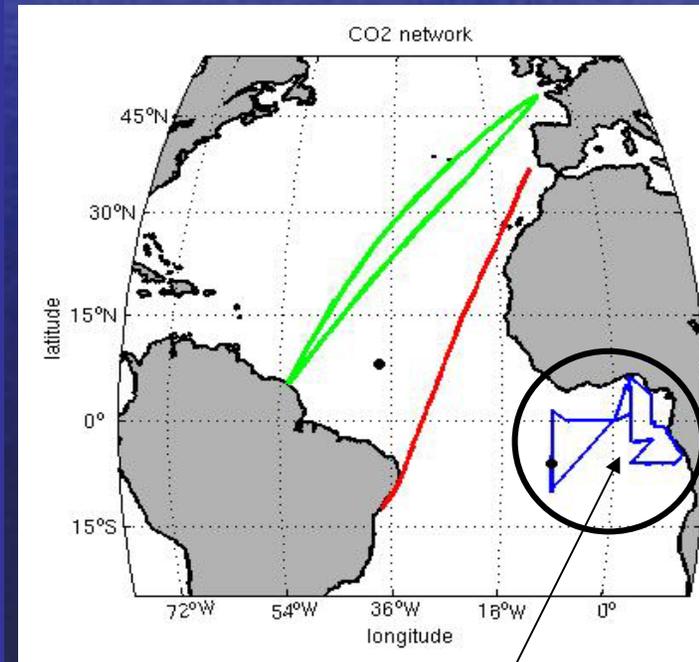


Projet européen CARBOOCEAN (thème 1, WP4)

Estimer le flux de CO_2 à l'interface air-mer en développant un réseau d'observations du CO_2

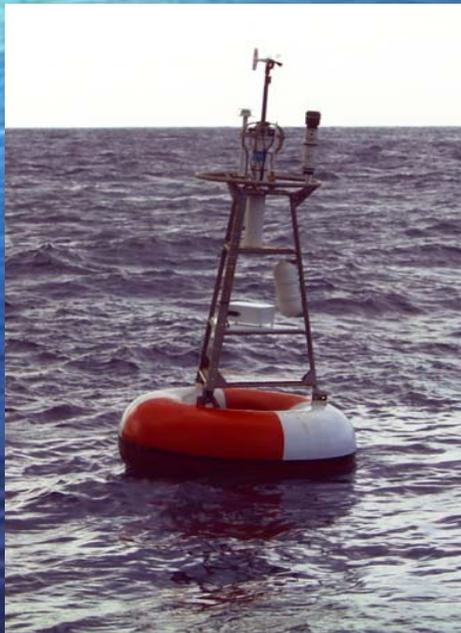
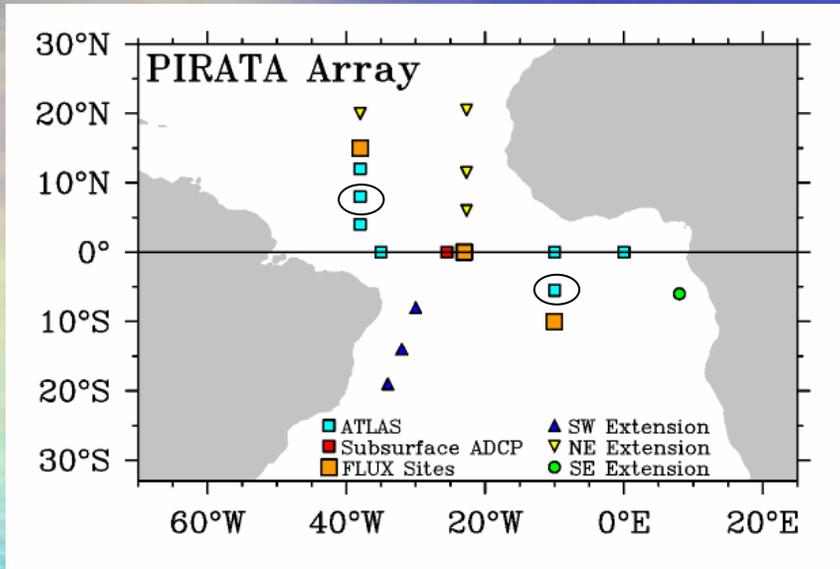
Réseau pour l'Atlantique tropical:

- 2 navires marchands (**France-Brésil**, **France-Guyane**) équipés d'un système automatique pour mesurer le CO_2 dans l'air et l'eau (IR).
- 2 capteurs CO_2 CARIOCA sur les mouillages PIRATA à **6°S, 10°W** et **8°N, 38°W**.



EGEE 3

Réseau PIRATA



Vent,
précipitations,
pression

Température, salinité



Capteur CO₂ fabriqué, étalonné
et installé par la DT INSU

Choix des mouillages PIRATA pour les capteurs CO_2

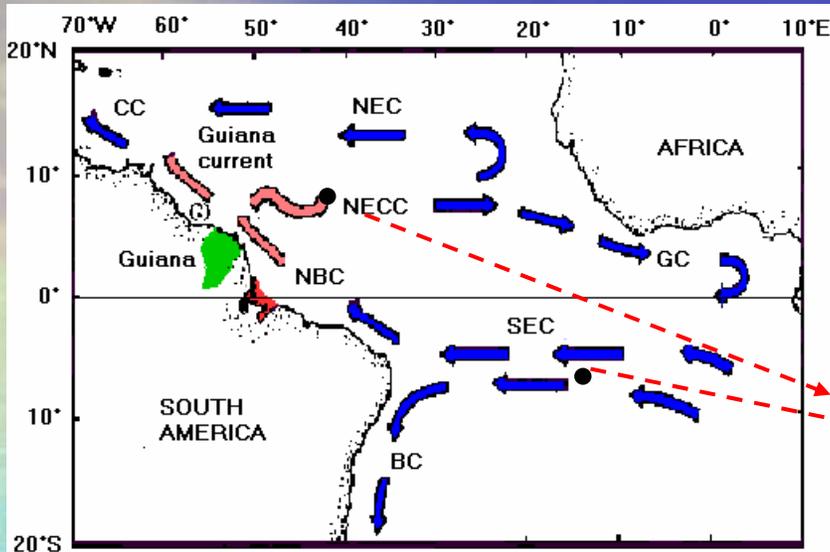


Fig.3: Représentation des courants moyens équatoriaux. (d'après Richardson et al., 1994). NEC: Nord Equatorial current, NECC: Nord Equatorial Countercurrent, NBC: North Brazil Current, SEC: South Equatorial Current, BC: Brazil Current, GC: Guinea Current, CC: Caribbean Current

Capteurs CO_2 sur PIRATA:

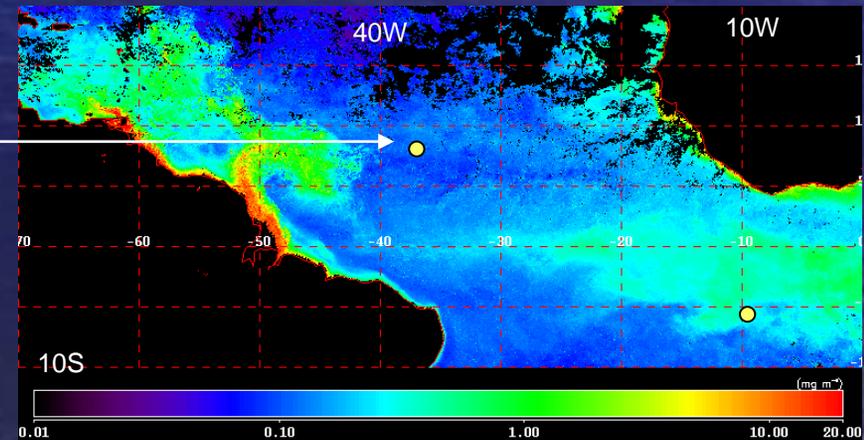
6°S, 10°W: série temporelle de CO_2 (SEC)

8°N, 38°W: CO_2 dans le NECC

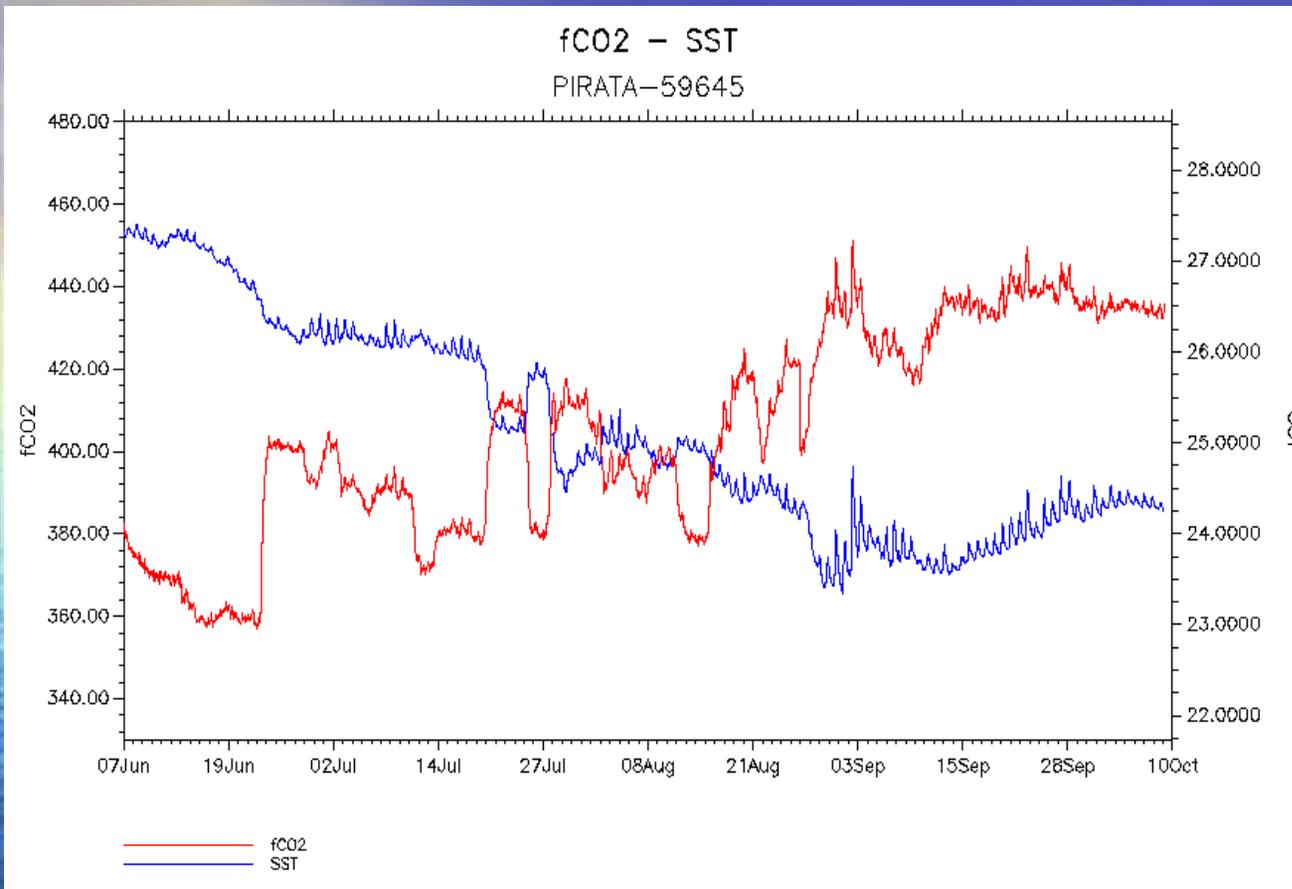
Impact des eaux amazoniennes sur la distribution de CO_2 lors de la rétroflexion du courant Nord Brésil (NBC)

Advection vers l'est dans le **Contre-courant équatorial nord (NECC)**

SeaWiFs, Septembre 2003



Capteur CO₂ sur le mouillage PIRATA à 6°S, 10°W



Mesures horaires de SST, fCO₂ transmises en temps réel par ARGOS.

Upwelling observé de juillet à septembre.

TA = f(S) zone tropicale → calcul de DIC à partir de TA et fCO₂

$$\text{fCO}_2 = -17.08 * \text{SST} + 830.7$$

$$\rho = -0.88$$

(8 juin – 15 septembre)

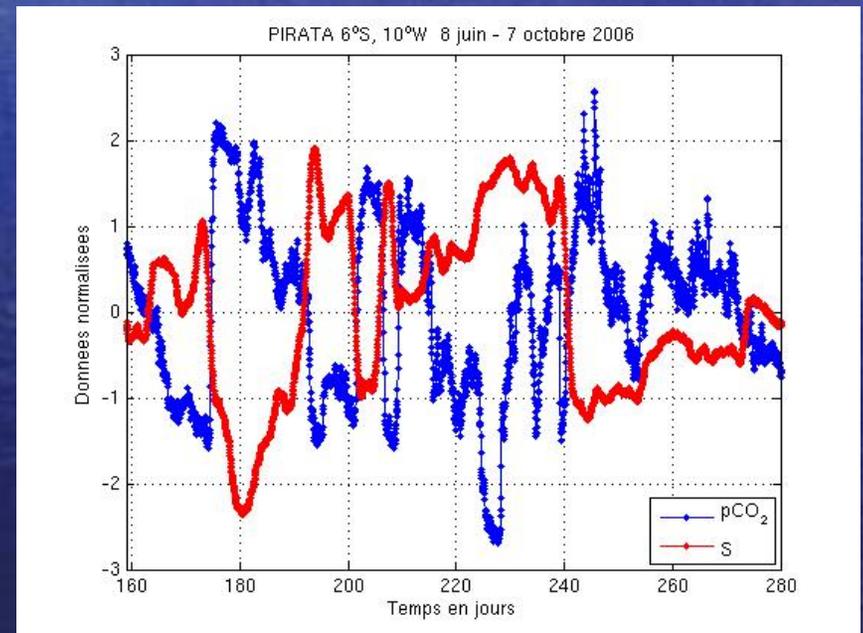
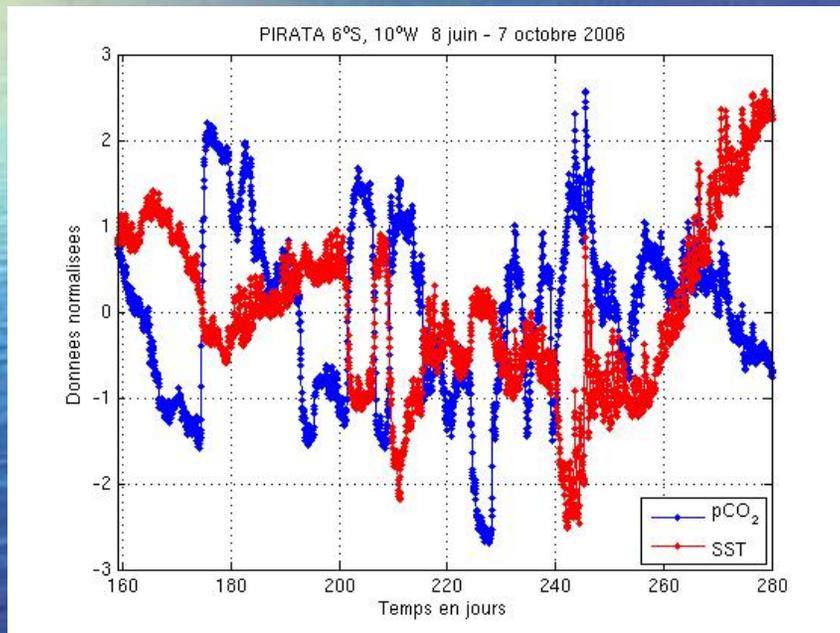
$$\text{DIC} = -17.1 * \text{SST} + 2473.1$$

$$\rho = -0.95$$

Corrélation entre $f\text{CO}_2$, SST et SSS

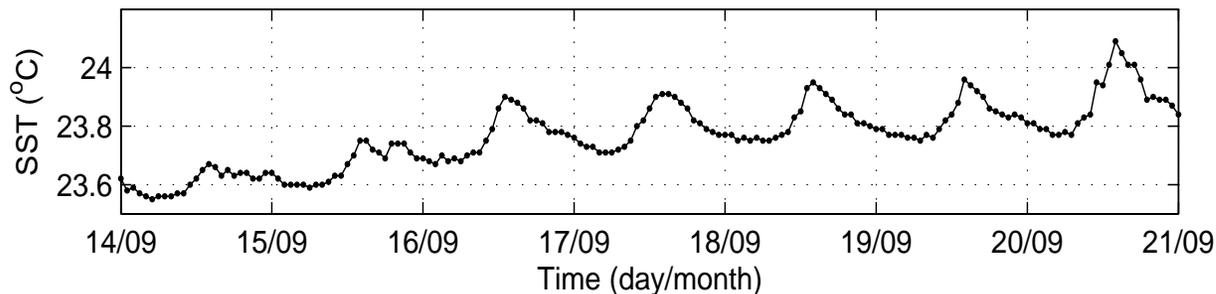
$f\text{CO}_2$, SST et salinité (à partir des données journalières de PIRATA) en fonction du temps (en jours).

Données du 8 Juin au 7 Octobre 2006.



Eau froide dessalée associée aux fortes concentrations en CO_2

Mise en évidence d'un cycle diurne

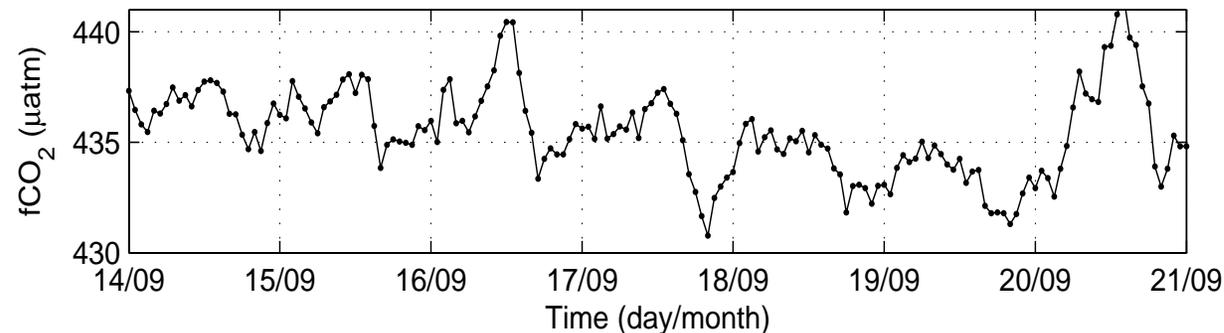
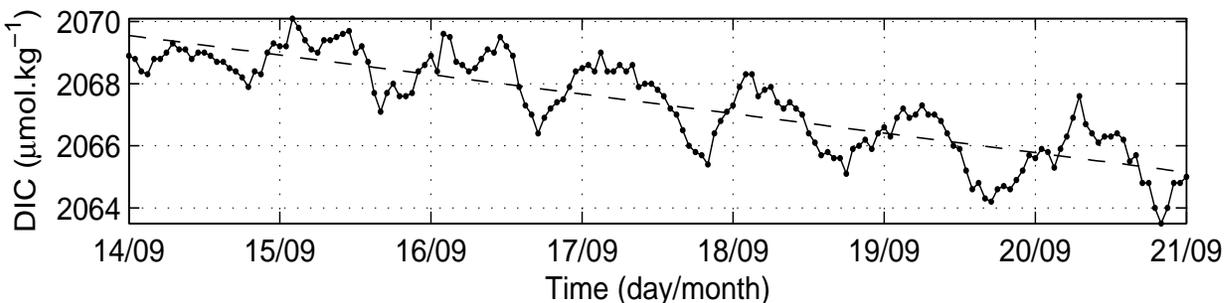


Carbone inorganique
dissous (DIC) calculé
 $TA = f(S)$ et fCO_2

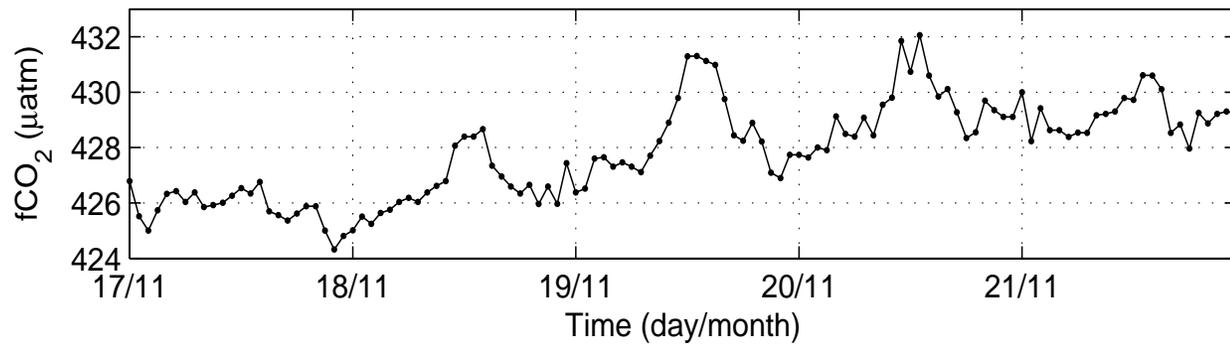
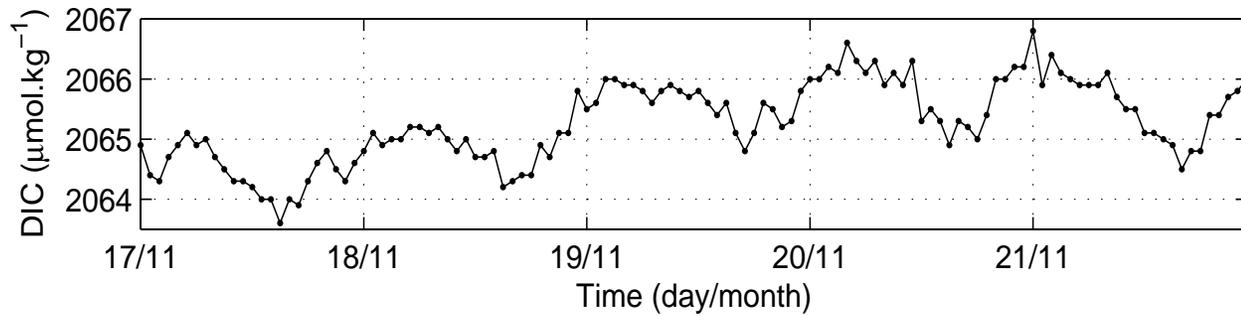
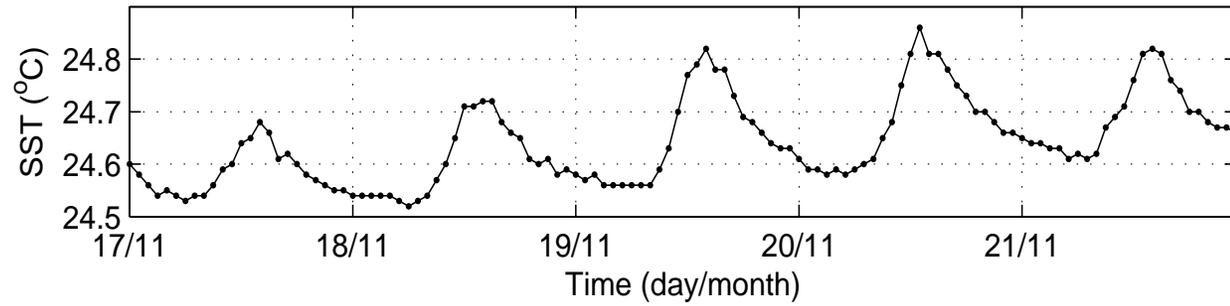
Décroissance de DIC de
 $25.2 \text{ mmol m}^{-2}\text{d}^{-1}$ sur 7 jours

Bilan de DIC

→ Production
communautaire nette
calculée: $211 \text{ mg C m}^{-2}\text{d}^{-1}$

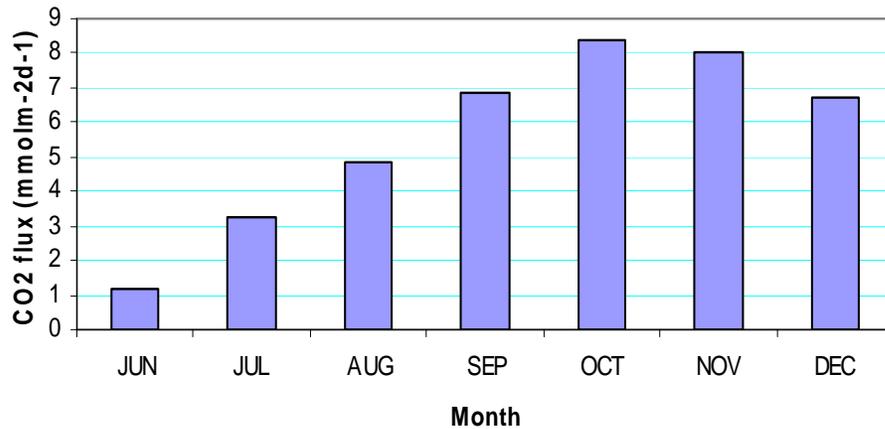


Cycle diurne

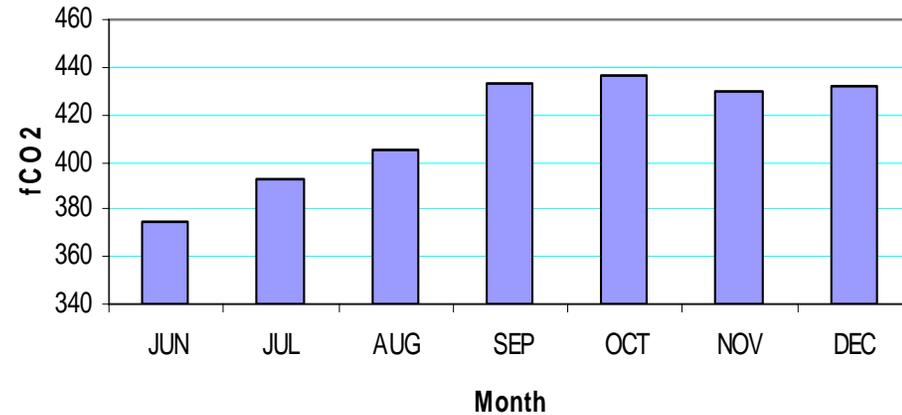


Flux de CO₂ de juin à décembre 2006

Flux PIRATA



fCO₂ PIRATA



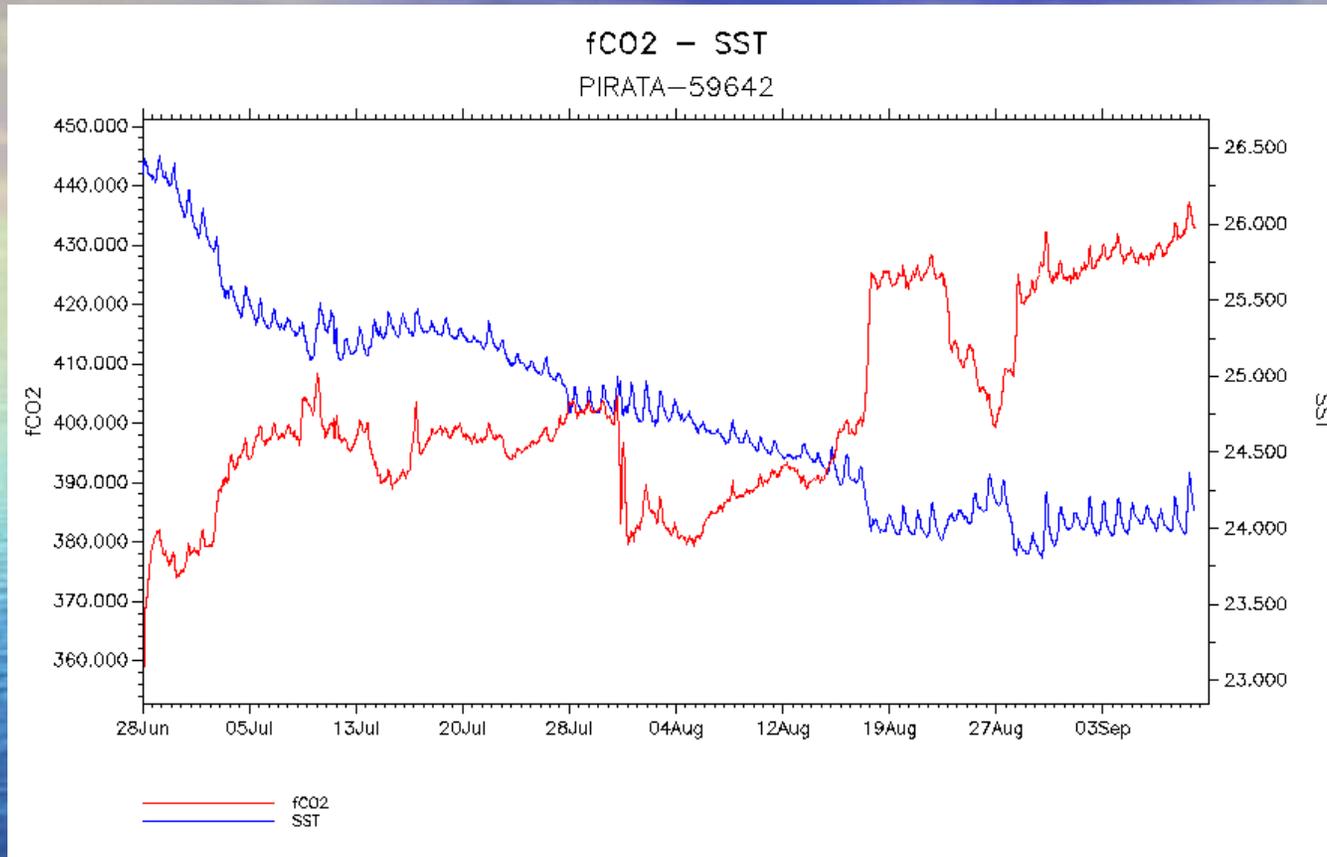
Source de CO₂ : 4.56 m.mol.m⁻².d⁻¹ (8 Juin - 7 Octobre 2006)

de 1.19 (juin) à 8.37 m.mol.m⁻².d⁻¹ (octobre)

Vent moyen 7.1 ± 1.2 m/s



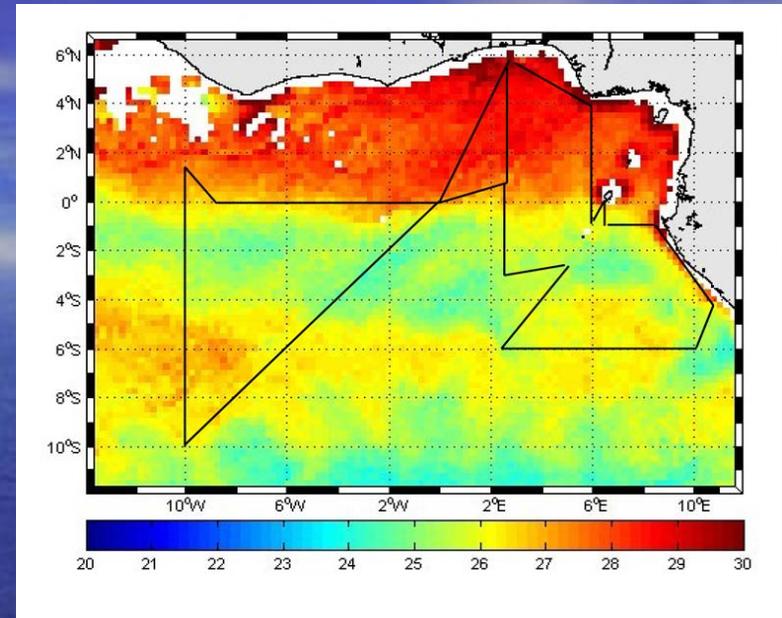
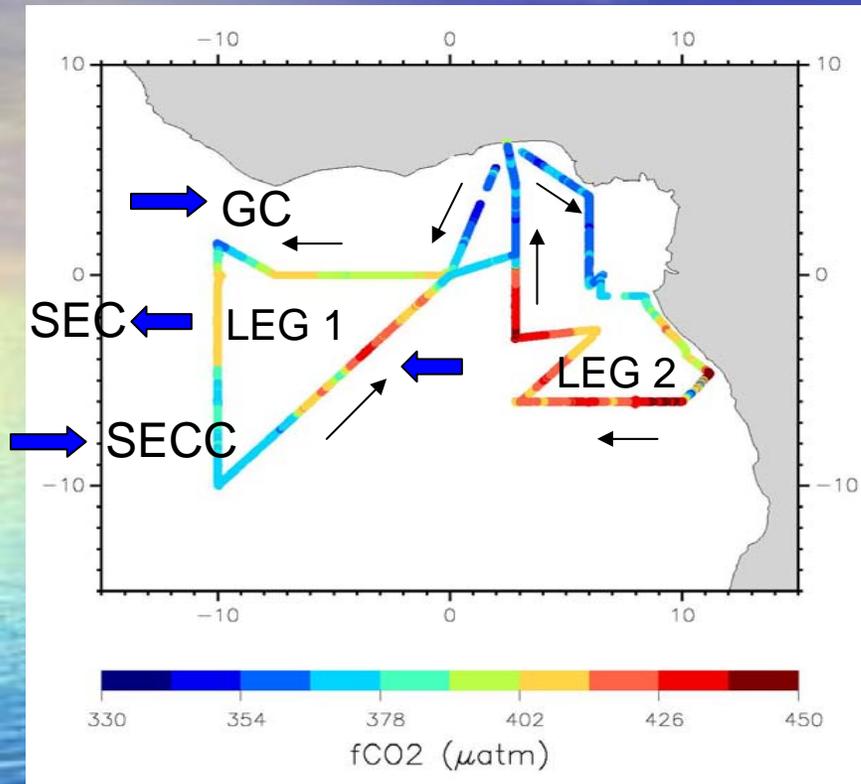
Continuation de la série temporelle



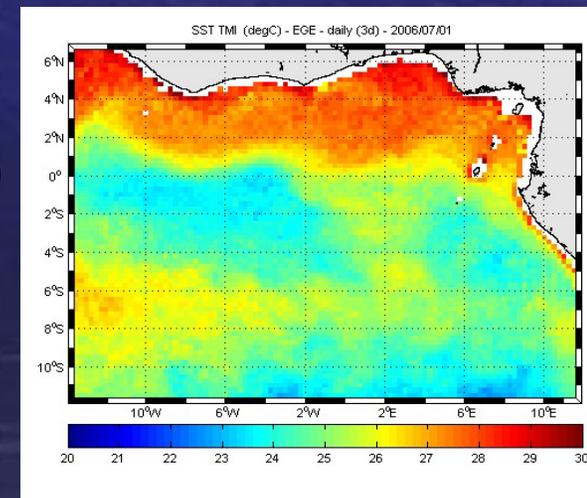
Juin 2006 - juin 2007: capteur installé lors d'EGEE 3

Juin 2007 - Présent: capteur remplacé lors d'EGEE 5

Campagne EGEE 3, 27 mai - 5 juillet 2006

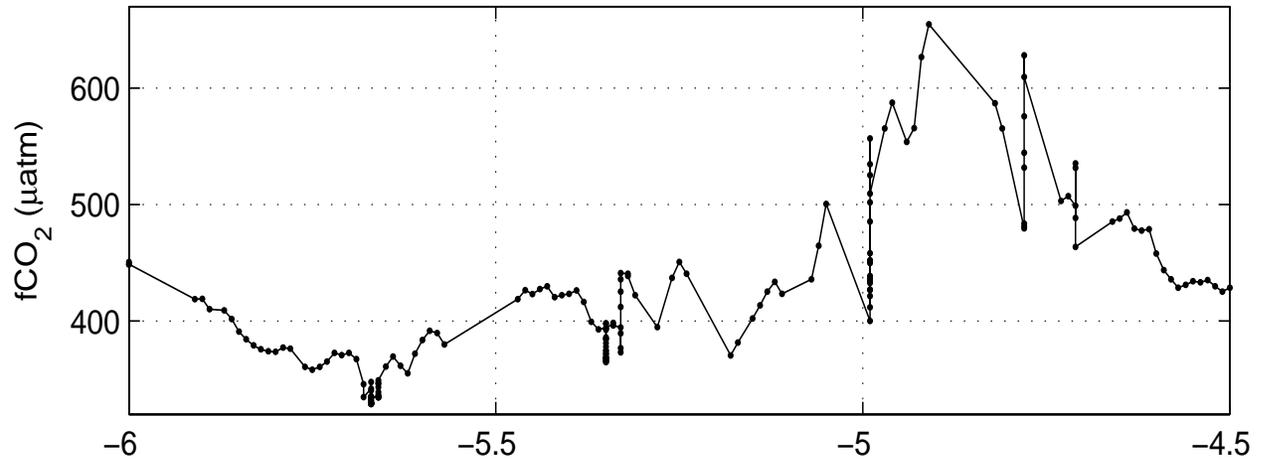
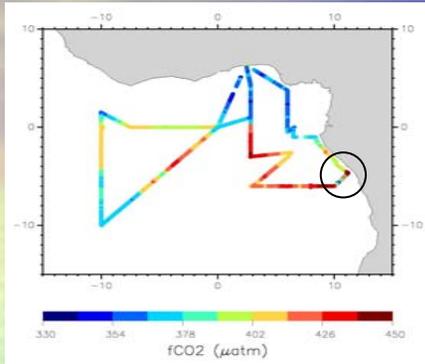


SST TMI, composites à 3 jours du 15 juin 2006 et 1 juillet 2006

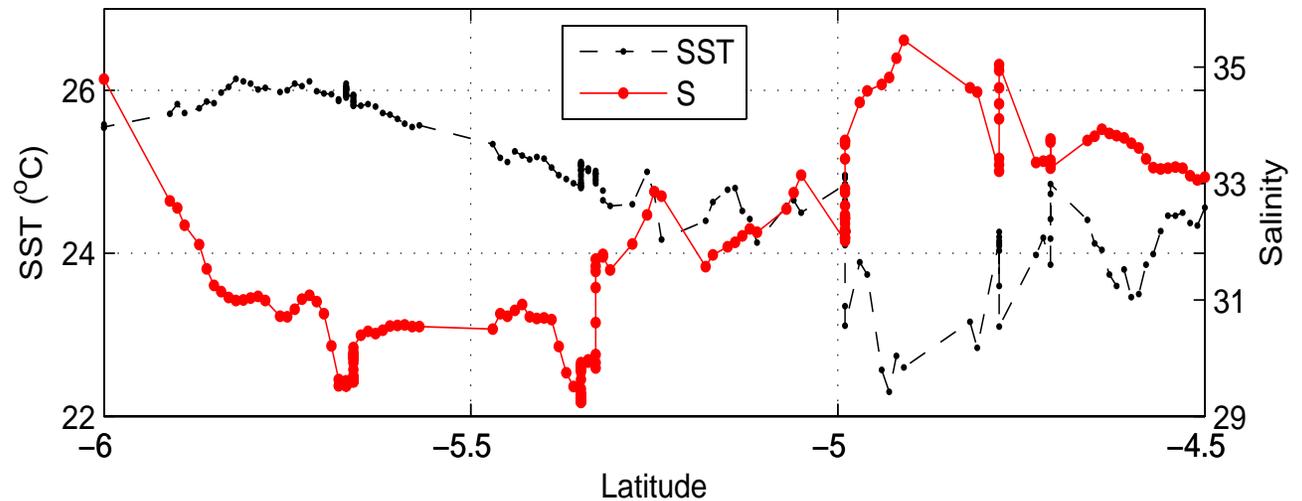


- Langue d'eau froide (upwellings côtier et équatorial)
- Eau chaude et dessalée > 1°N
- Contre-courant équatorial sud (SECC), 6-10°N

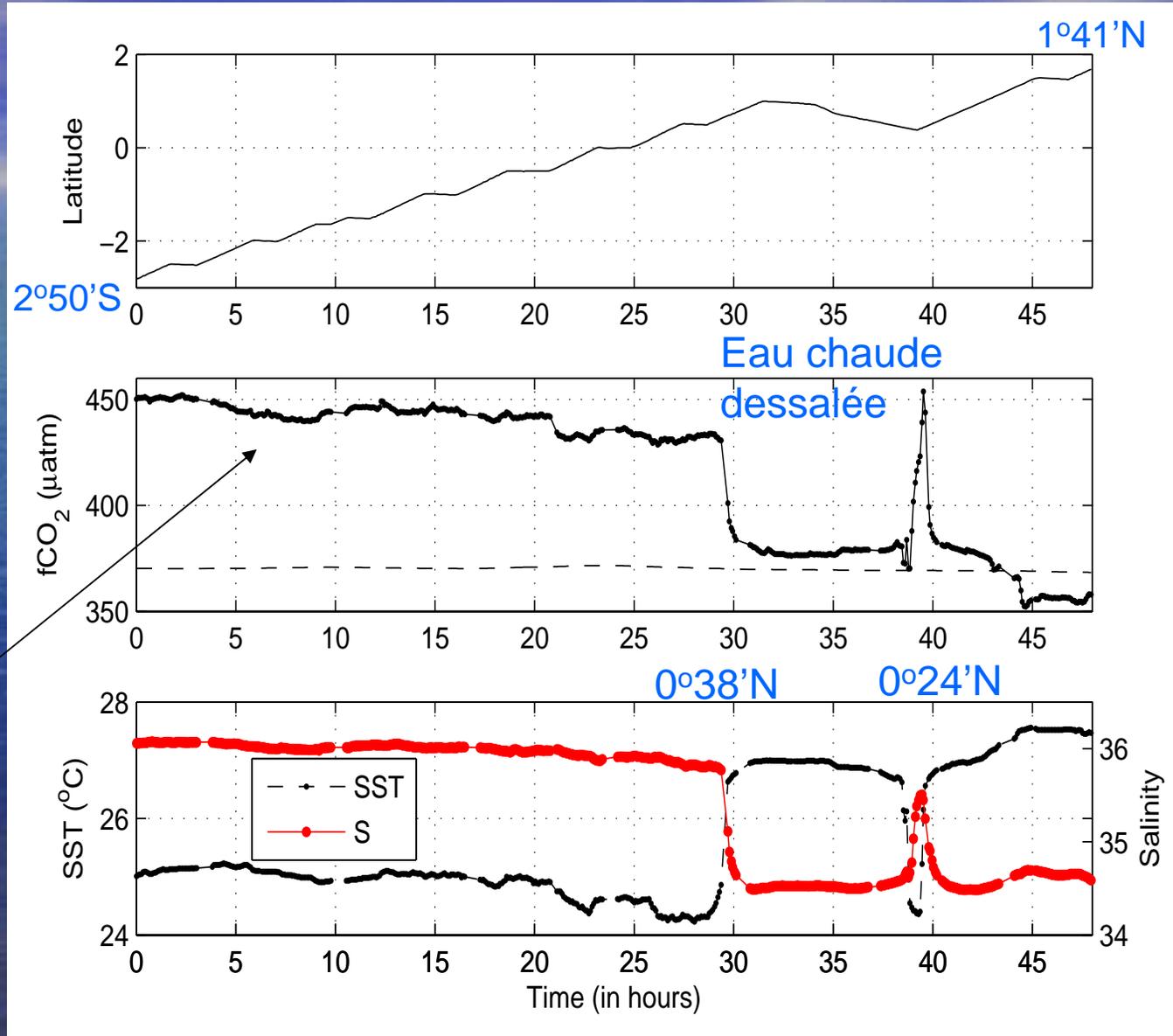
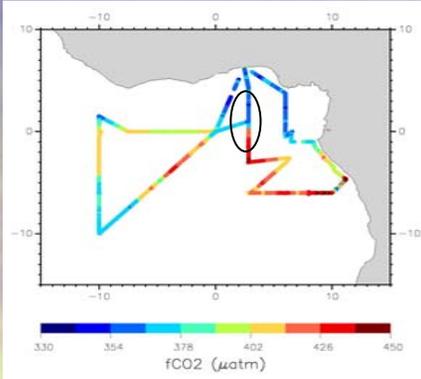
Upwelling côtier et Congo



Upwelling côtier



Gradient nord-sud à 2°50'E

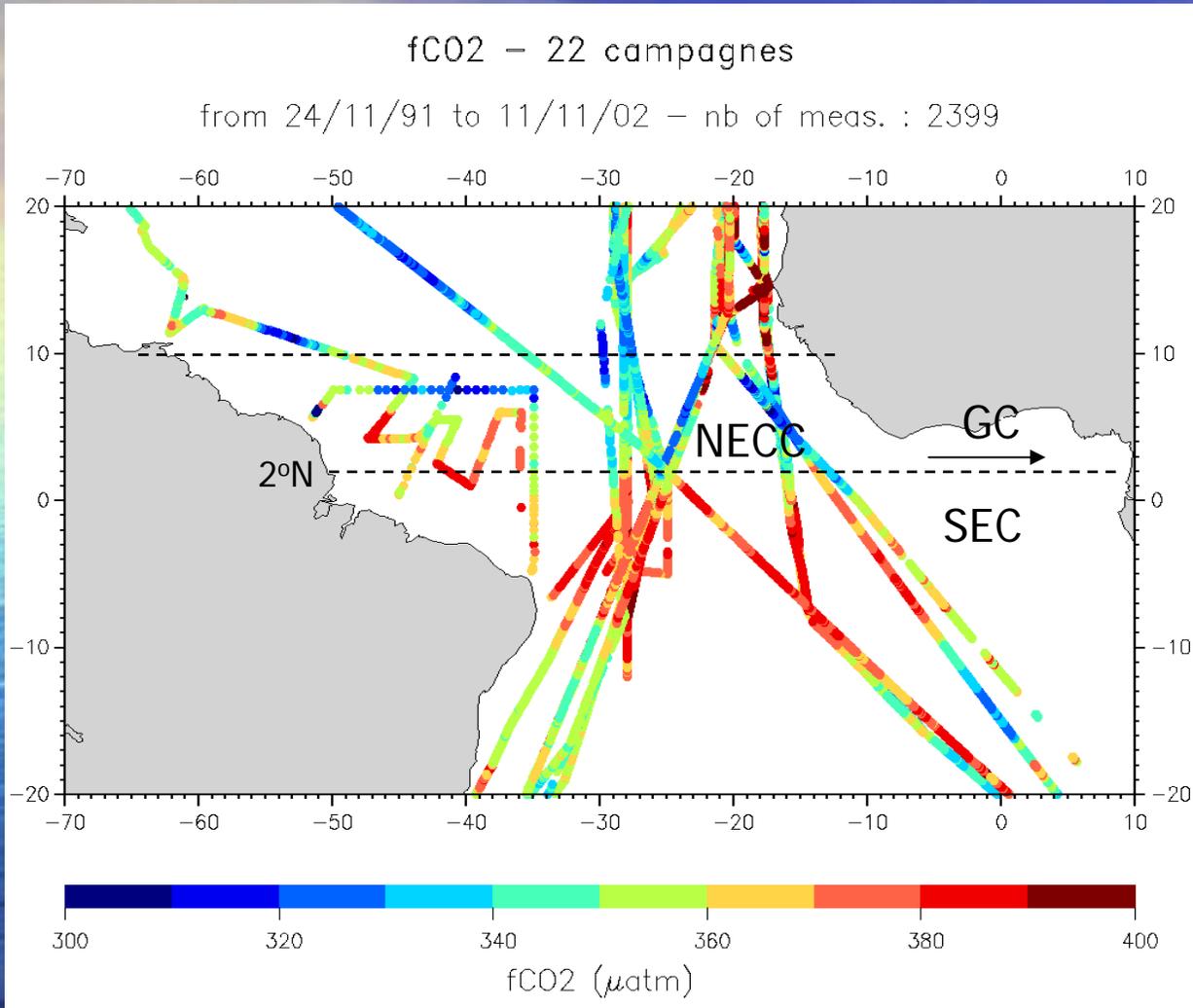


Eau froide, salée
→ Fortes fCO₂

$$\rho(\text{fCO}_2, \text{S}) = 0.97,$$

$$\rho(\text{fCO}_2, \text{SST}) = -0.91$$

Courant de Guinée



Extension du NECC dans
le golfe de Guinée:
courant de Guinée (GC)
Eau chaude, dessalée

Principal facteur
contrôlant la
variabilité de fCO₂:
salinité

Conclusions

Golfe de Guinée source de CO_2 en 2006 de $2.93 \text{ mmol m}^{-2}\text{d}^{-1}$ (distribution de fCO_2)

Présence de régions de faibles concentrations en CO_2 :

Courant de Guinée (comme NECC) facteur salinité important

SECC (7°S - 10°S) mécanisme pas bien connu

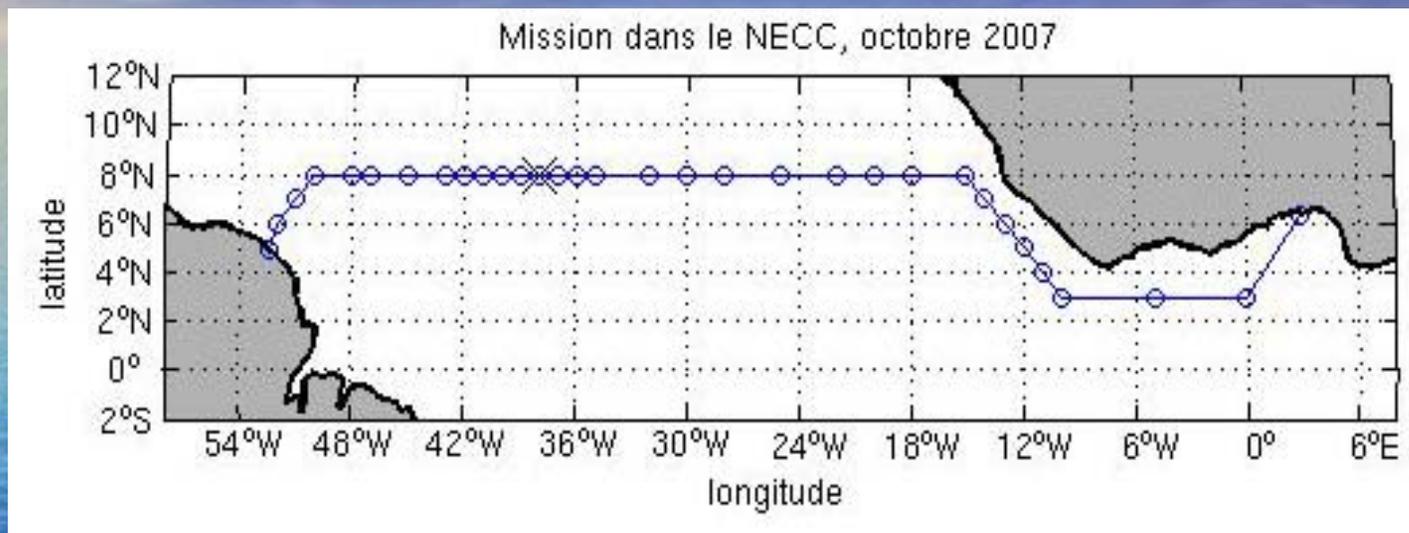
PIRATA à 6°S , 10°W :

série temporelle en Atlantique tropical à haute fréquence (variabilités diurne et saisonnière)

ΔfCO_2 de 7.4 (juin) à 68.4 μatm (octobre)

Perspectives

Campagne PLUMAND sur le N/O ANTEA



Poursuite de la mise en place du réseau d'observations:

→ Capteur CO₂ sur PIRATA à 8°N, 38°W en 2008

→ Installation système CO₂ infrarouge sur la ligne France-Brésil