

# PIRATA FR33 04/03/2023 au 09/04/2023

## Bilan (provisoire) et premiers résultats



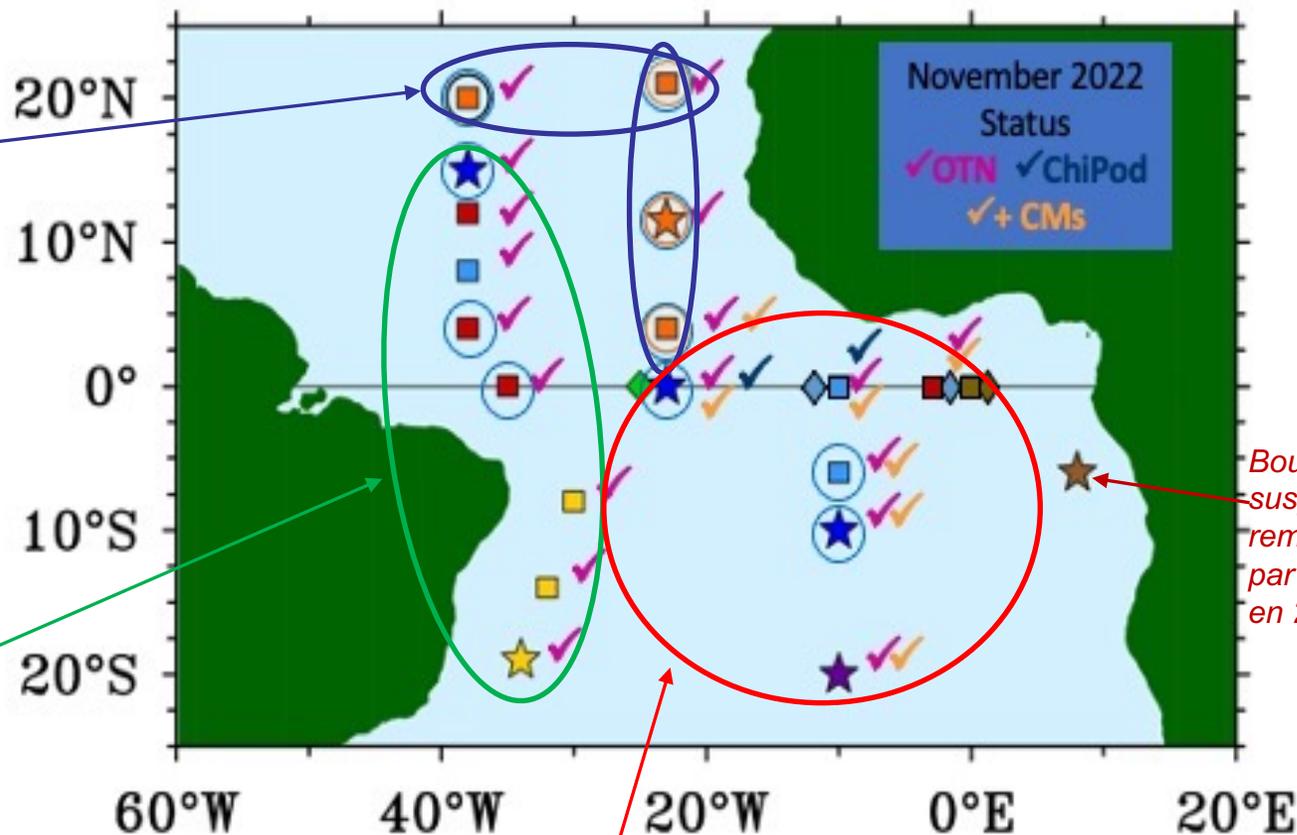
# Rappel sur le réseau PIRATA en 2022

## Maintenance à long terme de bouées + mouillages courantométriques

réseau maintenu par les USA  
4 bouées météo-océano  
au nord et nord-est du bassin.



réseau maintenu par le Brésil  
+ bouées météo-océano dans le nord-ouest du bassin  
+ 3 bouées Atlas (cercles jaunes) au sud-ouest du bassin  
+ à St-Pierre St-Paul et Fernando de Noronha (croix vertes):  
deux marégraphes et stations météorologiques.



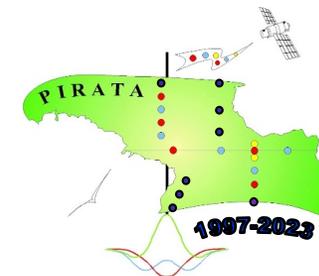
réseau maintenu par la France  
+ 6 bouées météo-océano (carrés rouges et triangle violet) situées dans l'Est du bassin  
+ à 23° W-Equateur : mouillage courantométrique depuis 2001  
+ à 10° W-Equateur : mouillage courantométrique depuis 2006  
+ à 0° E-Equateur: mouillage courantométrique depuis 2016

déplacé 3°W-0°  
en 2022





# PIRATA FR33



Début des aventures à Brest

20 & 21 février :

*Transport du matériel sur le Thalassa.*

Préparation « campagne » depuis septembre 2021:  
Dossiers demande de campagne 2023, puis en 2022:  
Dossier préparation, demande travaux ZEE (Cap Vert, UK),  
dossiers soutiens financiers,  
Achat matériel mouillages & étalonnage capteurs...

Logistique « matériel » depuis juillet 2022 :  
Expédition du matériel

- des USA (capteurs, bouées etc.)
- de France (Paris, Marseille, Brest, Villefranche sur Mer)

Préparation et réunions : Campagne FR33 à partir de Mindelo (37 jours)  
Recherche de volontaires, missions/vols etc ...



# PIRATA FR33

## PLAN ET TRAVAUX PRÉVUS:



⇒ Remplacement 6 bouées météo-océaniques :  
3 **ATLAS** & 3 **T-Flex**

⇒ Remplacement mouillage **ADCP à 0N-10W**

⇒ Déploiement profileurs ARGO :  
5 ARVOR TS Iridium / 2 BGC-ARGO

⇒ Déploiement de 10 bouées dérivantes SVP

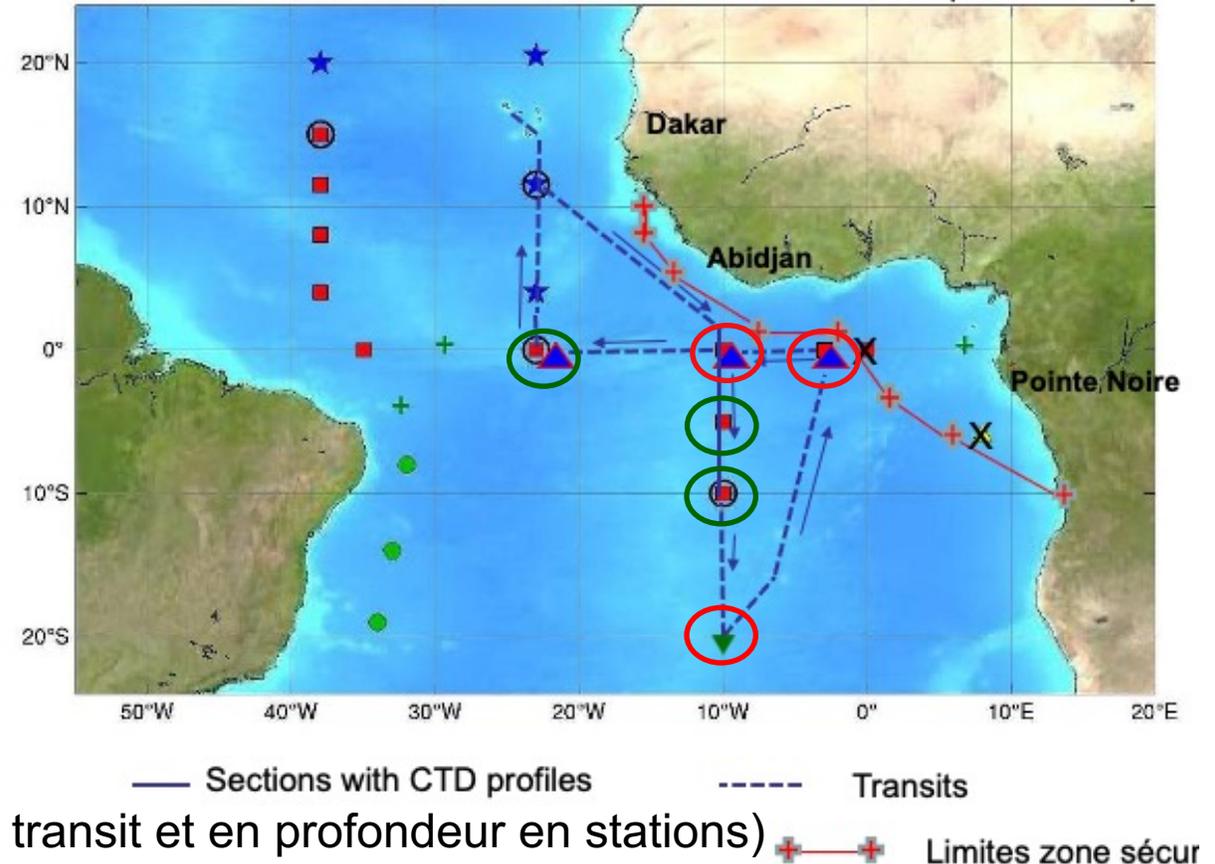
⇒ Profils **CTDO<sub>2</sub>/LADCP** et 1 point fixe 48h  
(1(2) radiale(s) à 10W (23W) : profils 0-2000m)

⇒ Mesures en continu ADCP de coque, TSG,  
FerryBox, Acoustique, Météo

⇒ Profils XBT et prélèvements d'eau de mer (surface en transit et en profondeur en stations)

⇒ Prélèvements Sargasses/Anatifes/Thon

⇒ Travaux autour de Sainte Hélène : 6 CTDO<sub>2</sub>/LADCP entre 200 et 500m



# PIRATA FR33

5 mars : départ de Mindelo ...



*pour une nouvelle aventure  
PIRATA-FR ...*

# PIRATA FR33

1<sup>er</sup> exercice de sécurité .... sans commentaire !!



5-6 mars

# PIRATA FR33



Installations, montages, 1<sup>ers</sup> tirs XBT et 1<sup>ers</sup> prélèvements, séances d'entraînement etc...



# PIRATA FR33

6 mars

1<sup>ers</sup> profils CTDO2/LADCP TEST & 1<sup>ers</sup> problèmes ...



# PIRATA FR33

6-7 mars : 11°28N - 23°W

1<sup>er</sup> profil CTDO2/LADCP PHYTOFLOAT & déploiement des 2 BGC-ARGO



=> Première réussite

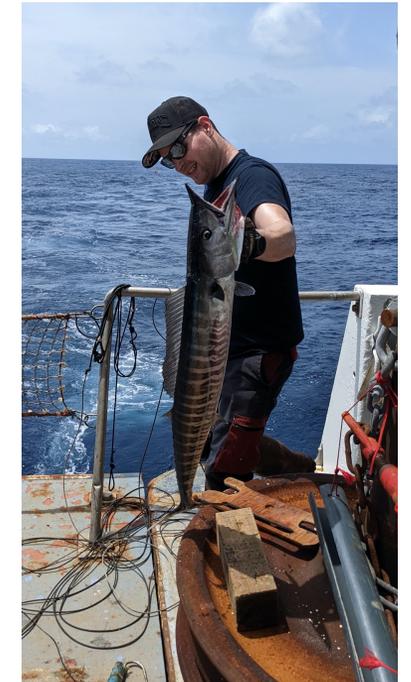
# PIRATA FR33

11 mars : 0° - 10°W

1<sup>er</sup> bouée de la campagne: opérations parfaites



(et 1<sup>ère</sup> pêche...)



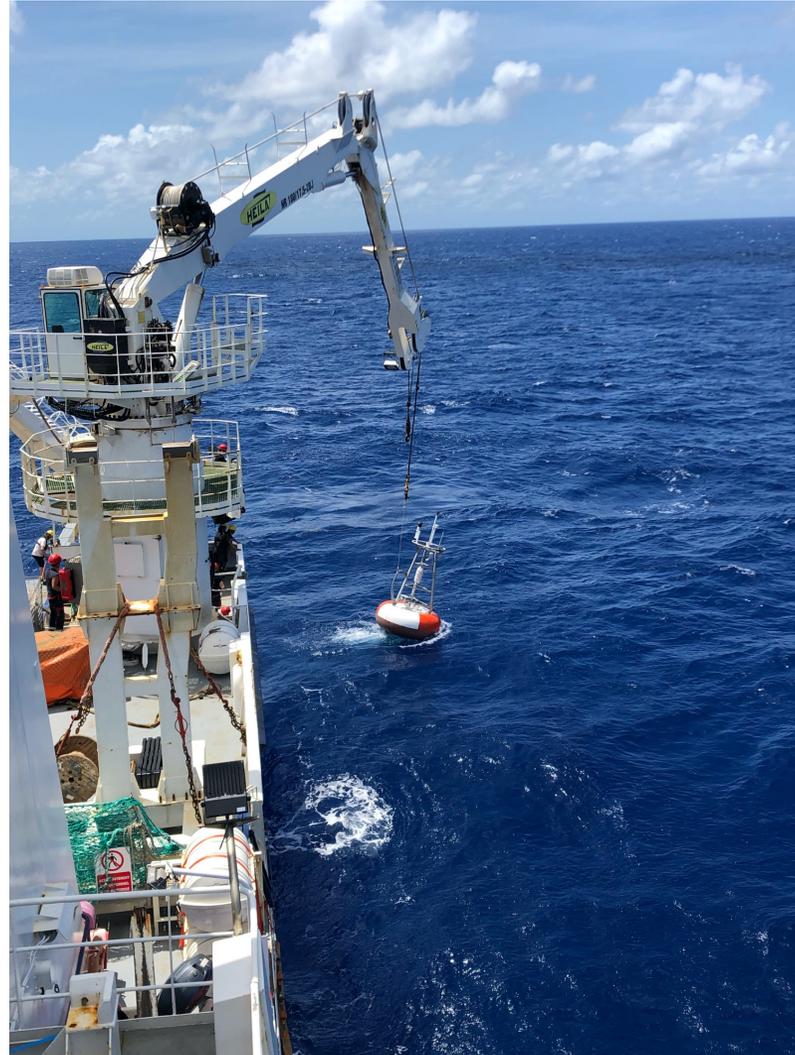
Le record du nombre de capteurs installés sur cette campagne !

# PIRATA FR33

14 & 16 mars : 6°S & 10°S - 10°W



2<sup>nde</sup> et 3<sup>ème</sup> bouées de la campagne: « au top »

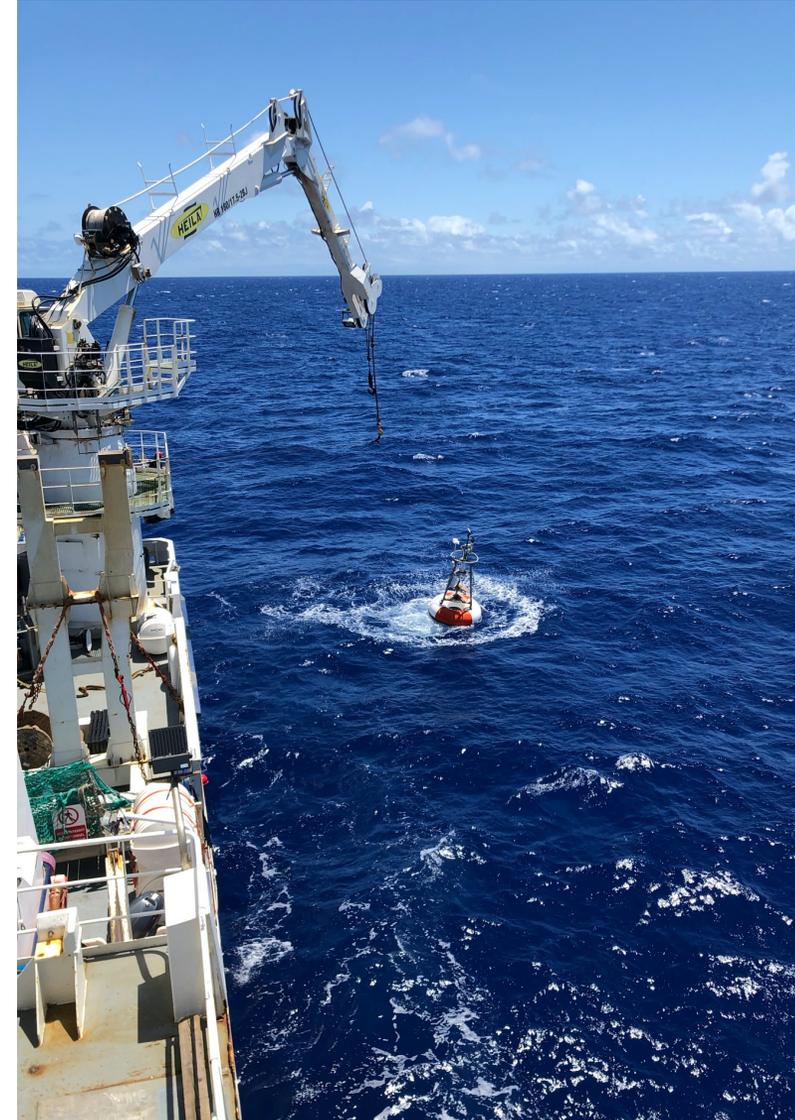


câble à 500m ...  
=> Il s'en est fallu  
de peu ....

# PIRATA FR33

19 mars : 20°S - 10°W

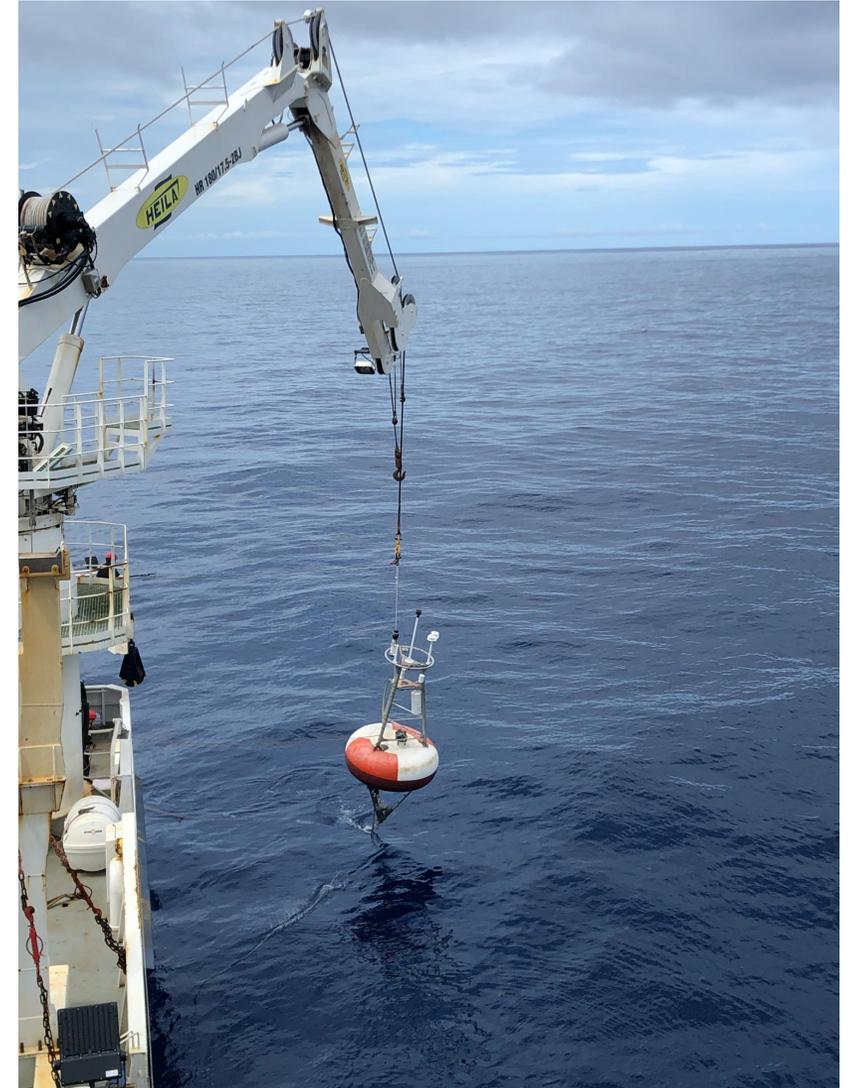
4<sup>ème</sup> bouée de la campagne ... toujours « nickel »



26 mars & 3 avril : 0°N-3°W et  
0°N-23°W

# PIRATA FR33

5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> bouées : mission remplie!



# PIRATA FR33



28 mars : 0°N-10°W

Maintenance du mouillage ADCP



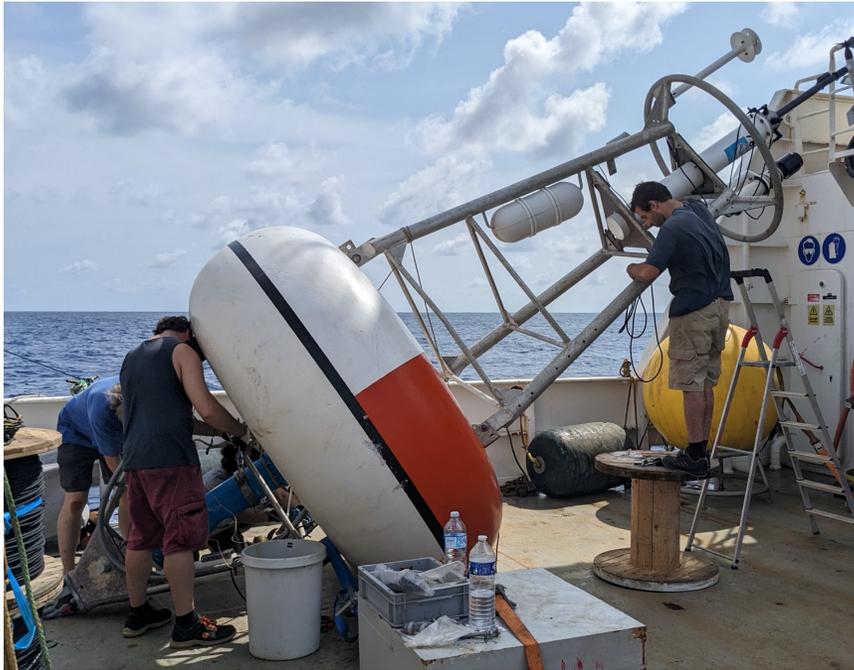
# PIRATA FR33



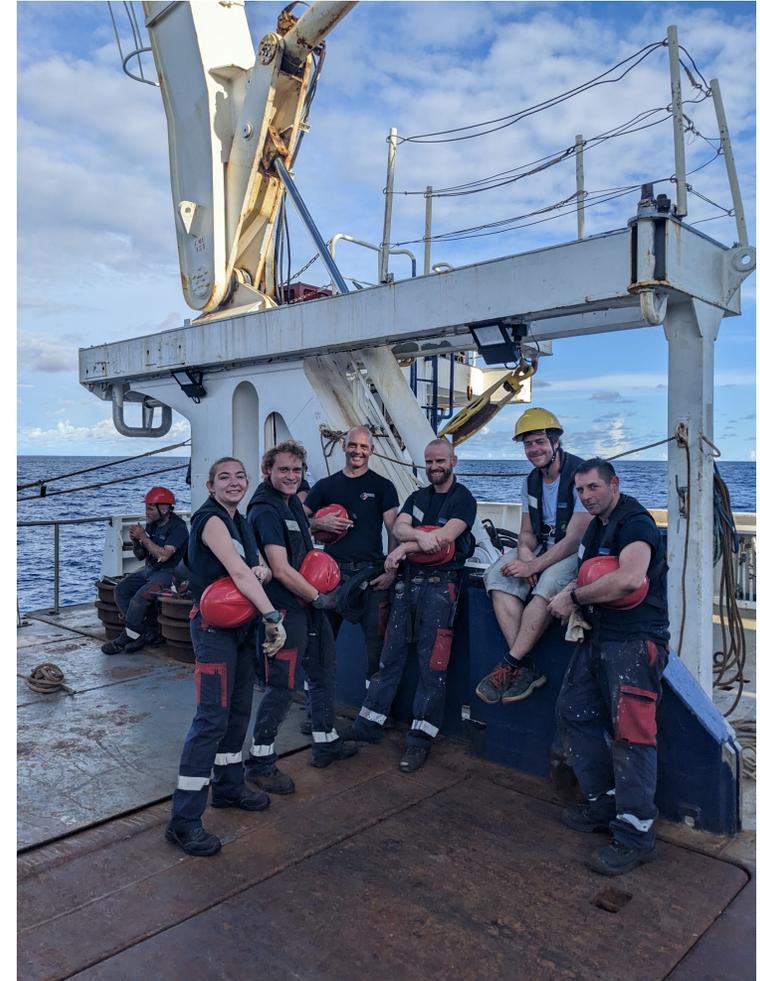
Bilan pour le relevage/déploiement des bouées ATLAS & TFLEX et mouillage ADCP :

A ce jour, toutes les bouées fonctionnent parfaitement  
*(sauf un capteur T/C à 120m à 20S-10W qui ne transmet pas).*

=> BILAN globalement très positif...



Avec une équipe de pont  
au « top »!



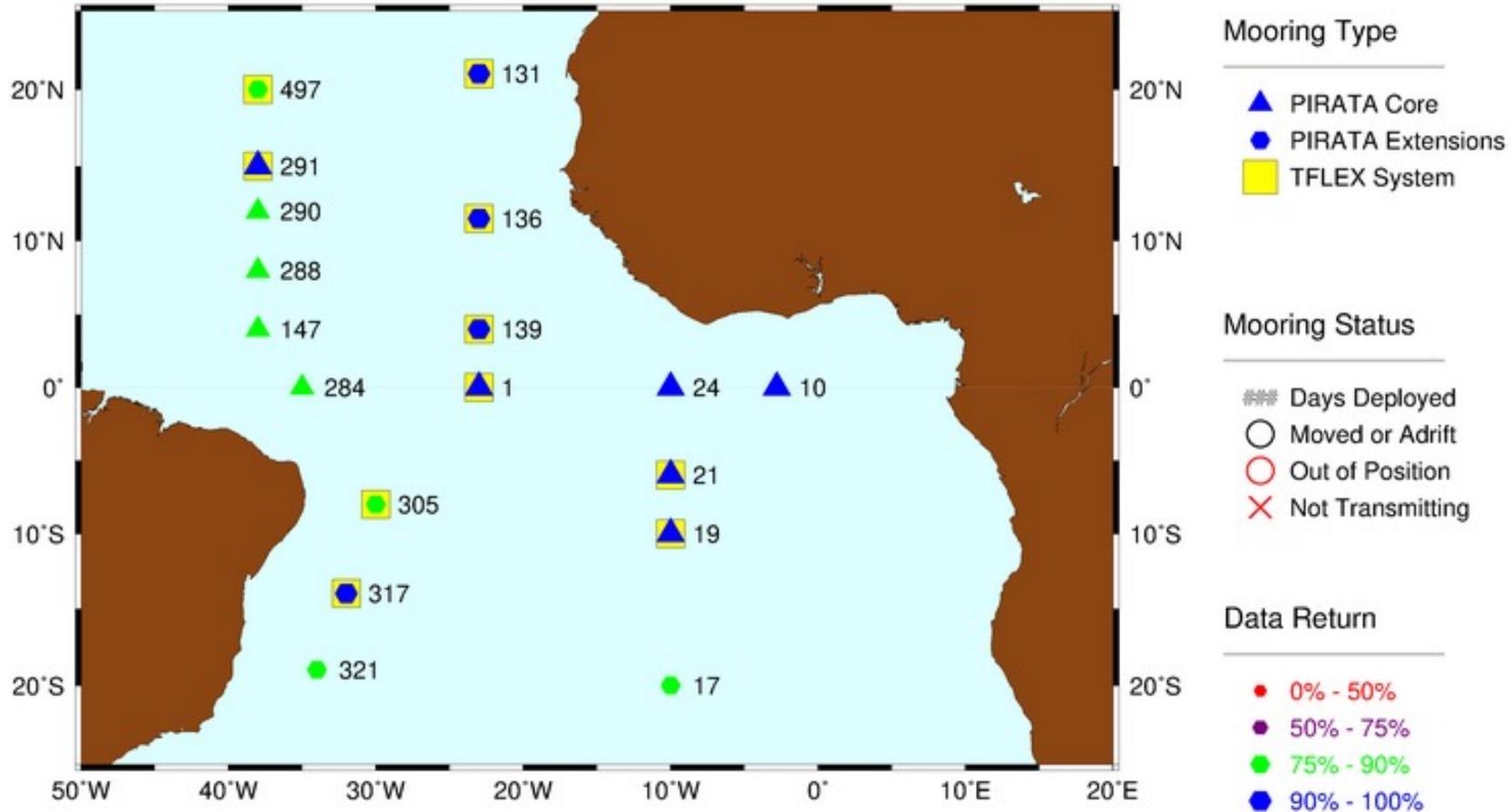
Une préparation bien « huilée » !

# PIRATA FR33



## Bilan bouées ATLAS & TFLEX et mouillage ADCP :

Status of Presently Deployed PIRATA Moorings  
Updated Apr 05, 2023



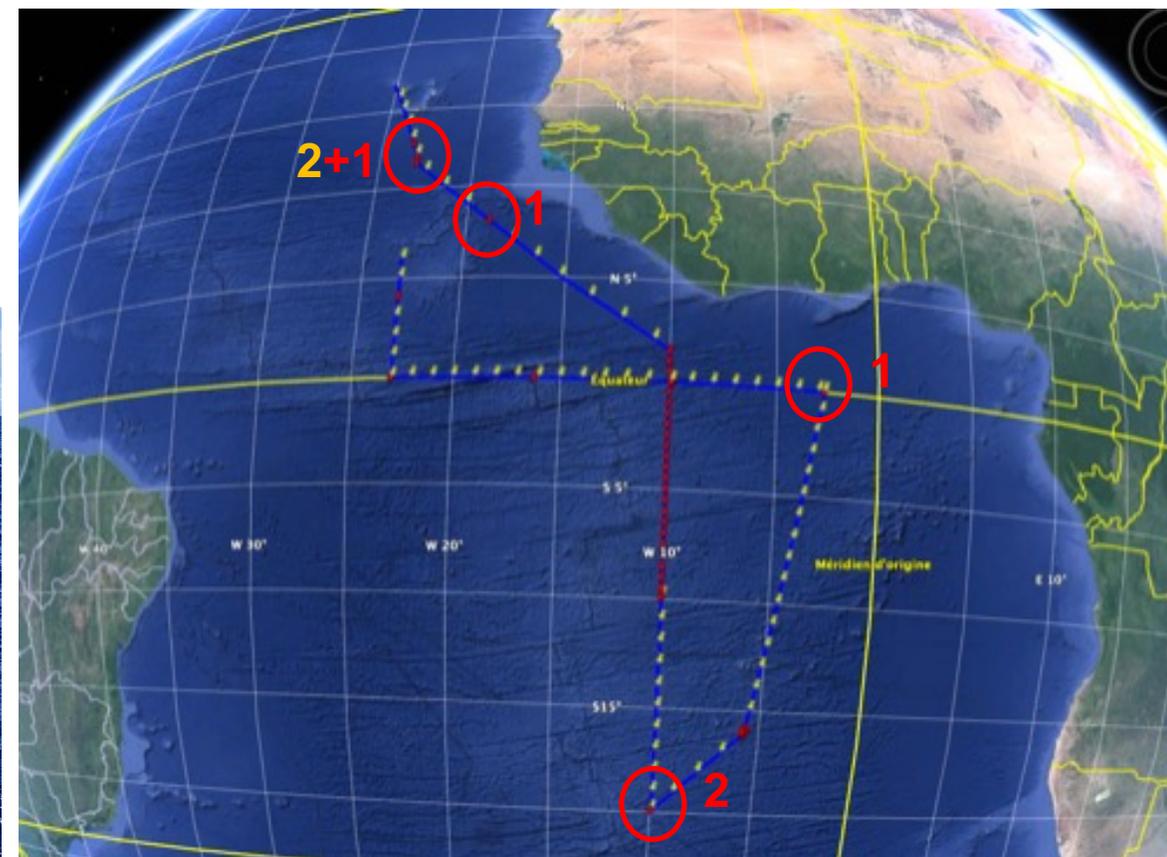
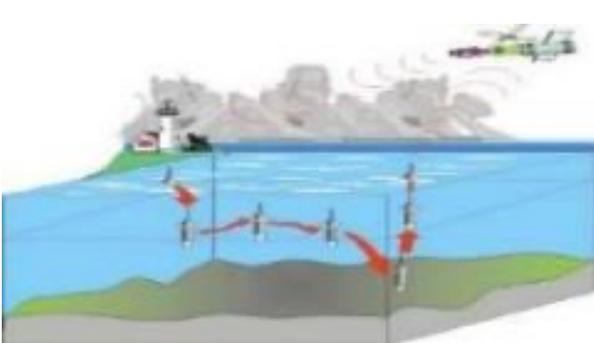
# PIRATA FR33

## Déploiement de 7 profileurs ARGO

**2 BGC-ARGO** (ERC REFINE; PI : H. Claustre, LOV)

### **5 ARVOR T/S Iridium**

les 7, 8, 19 et 26 mars (à proximité des bouées PIRATA);  
programmation classique avec un profil tous les 10j



=> Taux de réussite: 100%

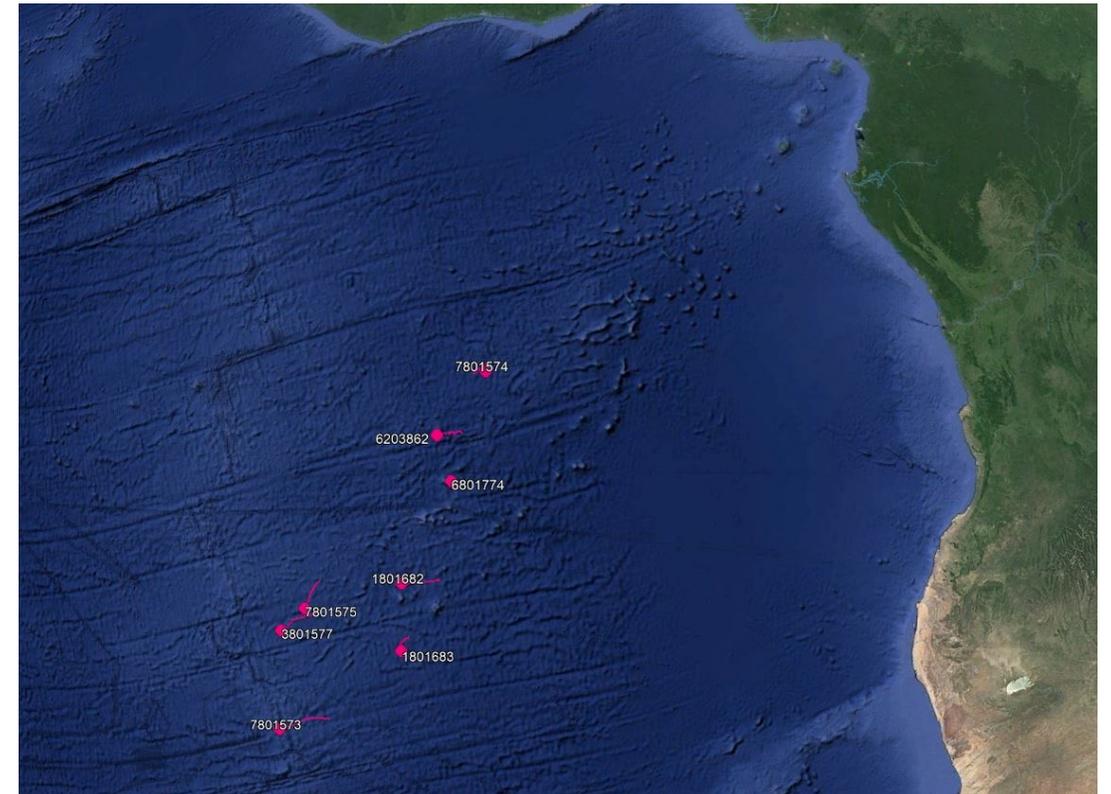
# PIRATA FR33



## Déploiement des bouées dérivantes de surface :

**10 SVP**

*Trajectoires 18/03 – 04/04*

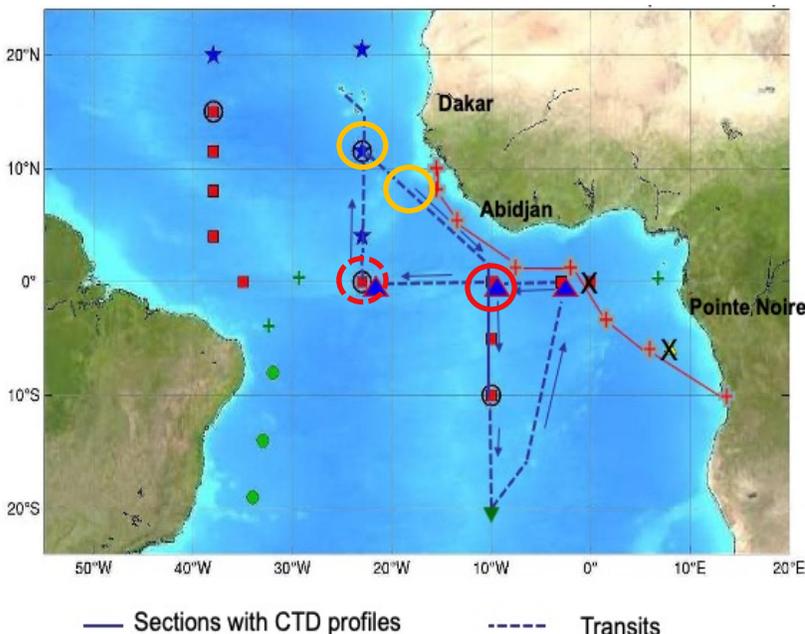
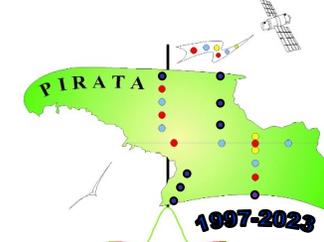


**BILAN SVP**

**=> Taux de réussite: 100%**

# PIRATA FR33

## Profils hydrologiques CTDO<sub>2</sub>/LADCP prévus



54 (60) profils CTDO<sub>2</sub>/LADCP incluant 1(2) radiale(s) à 10W (23W)

**Stations de 0 à 2000 m** avec prélèvements d'échantillons d'eau de mer pour analyses : salinité, oxygène dissous, pH, TA, sels nutritifs, pigments, matière organique particulaire (POM), paramètres du carbone (DIC, TA), des isotopes <sup>13</sup>C et <sup>18</sup>O...

dont :

- **10 profils CTDO<sub>2</sub>/LADCP - PHYTOFLOAT (LOV)** avec prélèvements pour analyses : pigments/HPLC (10 niveaux), POC/PIC, cytométrie ...
- **1(2) point fixe de 48h à proximité de la bouée météo-océanique à 10W-0N (23W-0N)** (profils hydrologiques CTDO<sub>2</sub>/LADCP d'environ 200m de profondeur réalisés toutes les 3h).

- Quelques profils CTDO<sub>2</sub>/LADCP inclus :

2 stations profondes : 5250m à 10W-0N (au retour), 4000m à 23W-0N

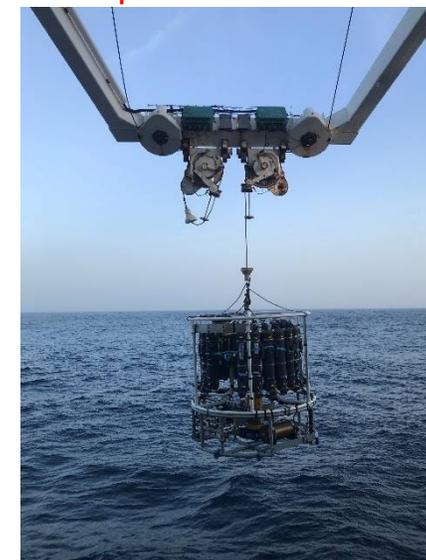
6 profils hydrologiques CTDO<sub>2</sub>/LADCP d'environ 500m de profondeur autour de l'île de Sainte Hélène

Aléas de la campagne:

⇒ Radiale 23W (2<sup>nd</sup> point fixe de 48h) supprimée

⇒ Profils de 1000m après 3°S le long de la radiale de 10W

⇒ Suppression de la station profonde 5250m



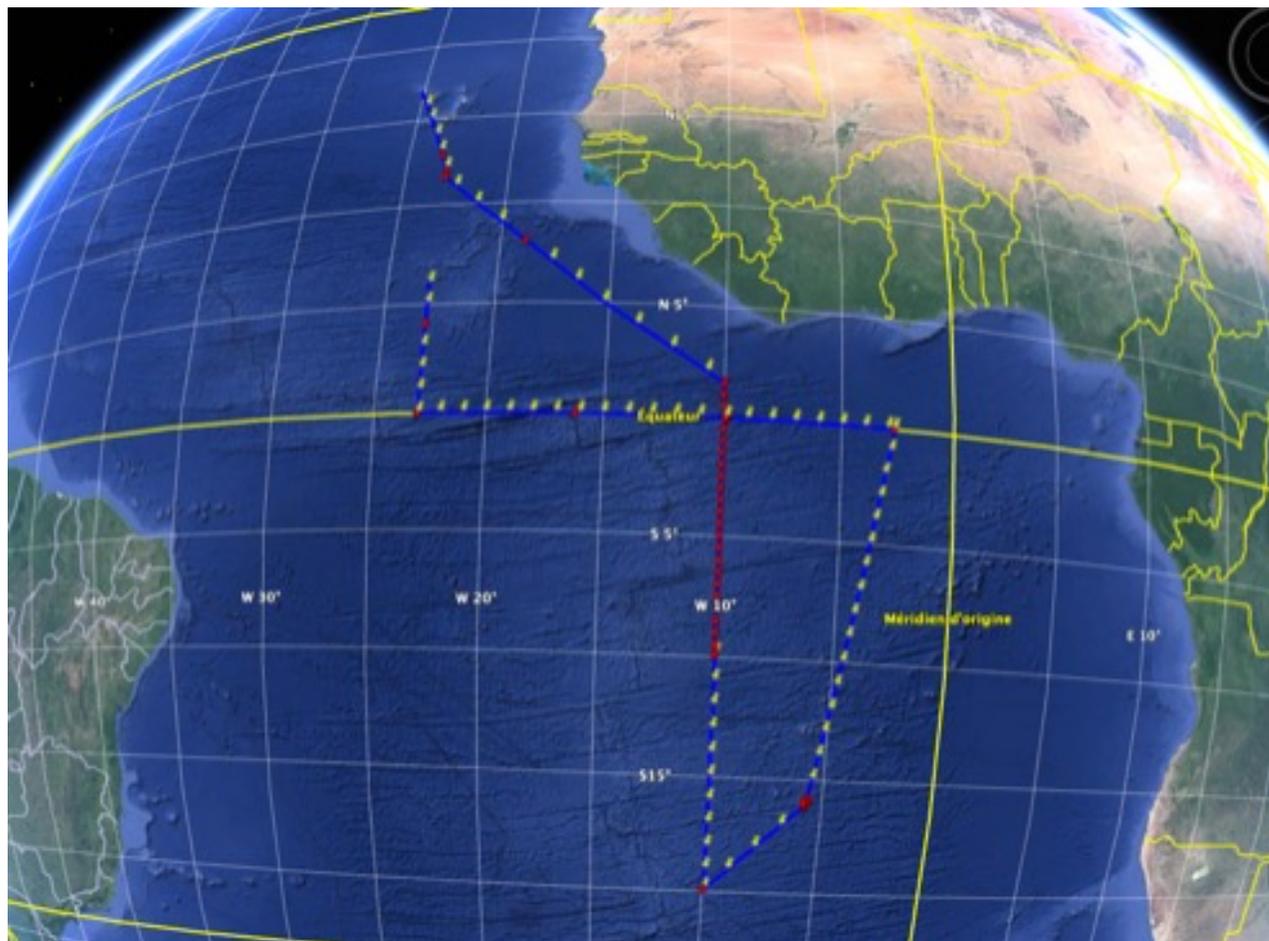
# PIRATA FR33



## Profils CTDO<sub>2</sub>/LADCP réalisés:

En rouge: profils CTD

En jaune: XBT



## BILAN : 56 profils

1 x 4100m CTD test -> trancannage

1 x 4000m (0N-23W)

20 x 2000m (10W + bouées) : **11 PHYTOFLOAT**

13 x 1000m (10W + CTD test)

**15 x 200m** (point fixe 10W + intercal.)

6 entre 200 et 500m autour de Ste Hélène

⇒ Taux de réussite = 100% après ajustement  
du programme

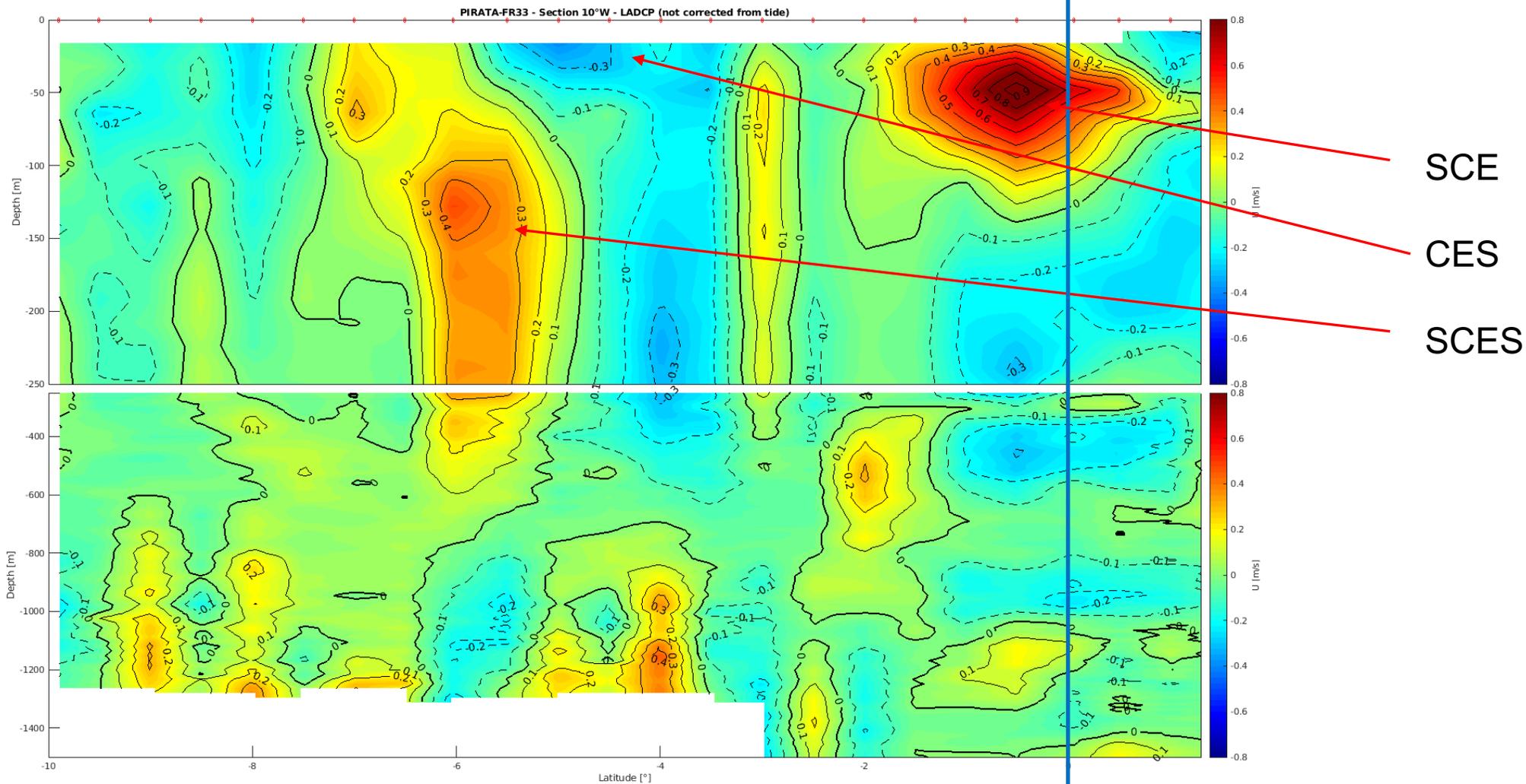
Et 93% (en terme de nombre de profils)  
+ profils réduits à 1000m : 3°S-10°S le long de  
10°W

# PIRATA FR33



## Profils CTDO<sub>2</sub>/LADCP :

Section du courant zonal LADCP le long de 10°W (10S-1,5N)



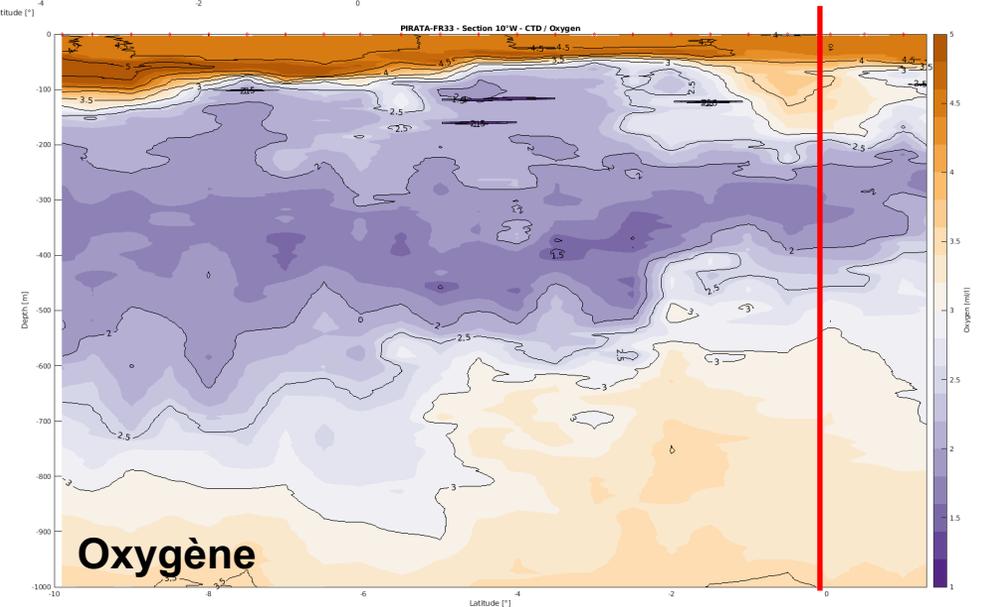
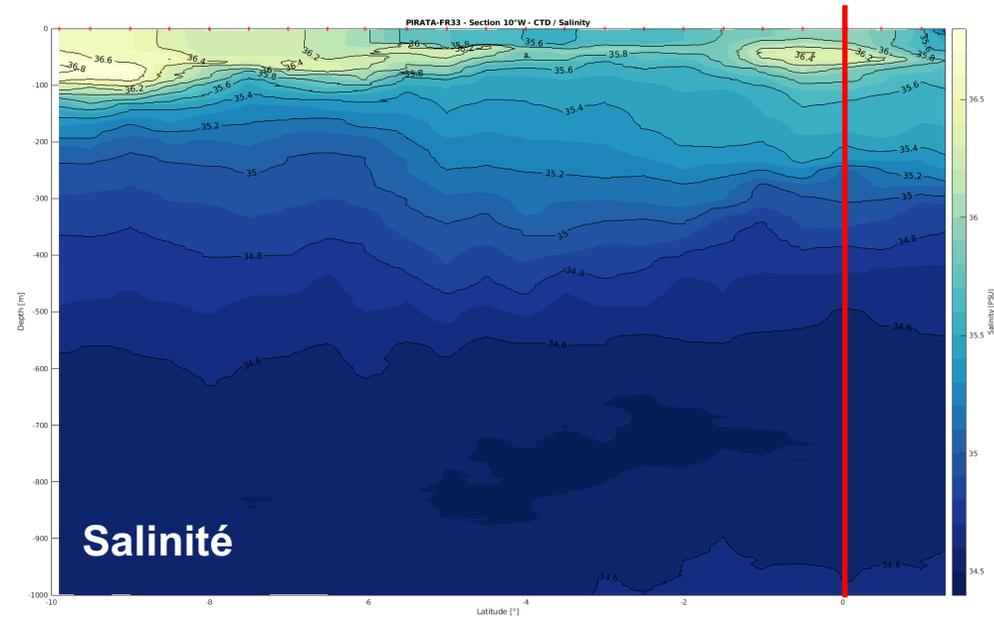
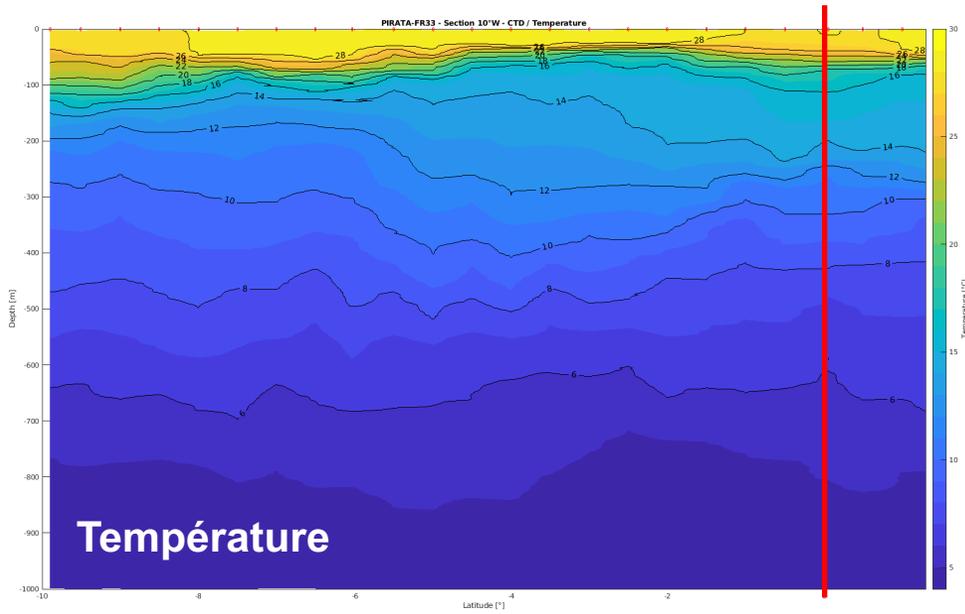
Traitements: Pierre

# PIRATA FR33



## Profils CTDO<sub>2</sub>/LADCP :

Section 10°W : T, S, O<sub>2</sub> (10°S-1,5°N)

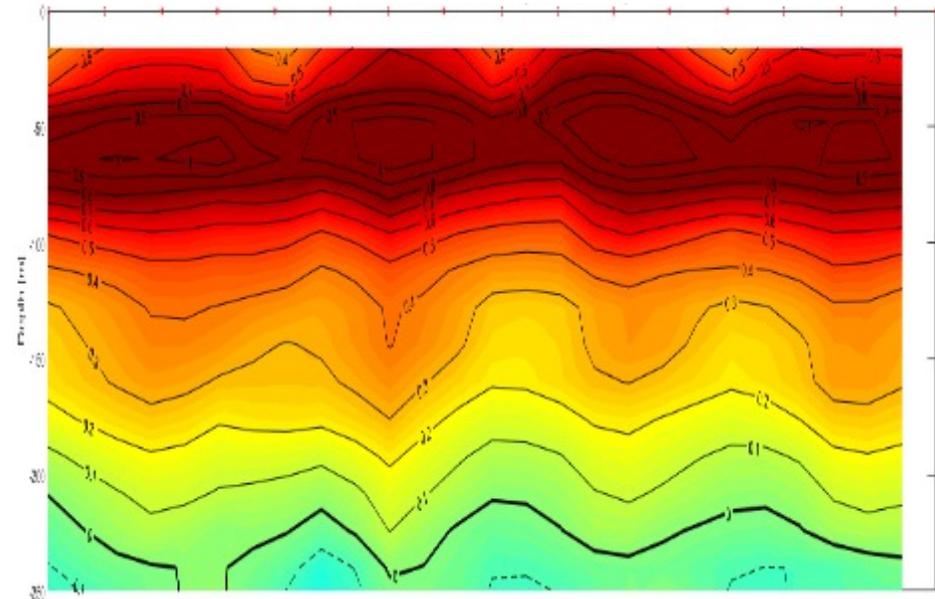


Max S et O<sub>2</sub> en subsurface dans SCE  
Min T surface Equateur  
Max S surface au Sud  
Min O<sub>2</sub> 300-400m

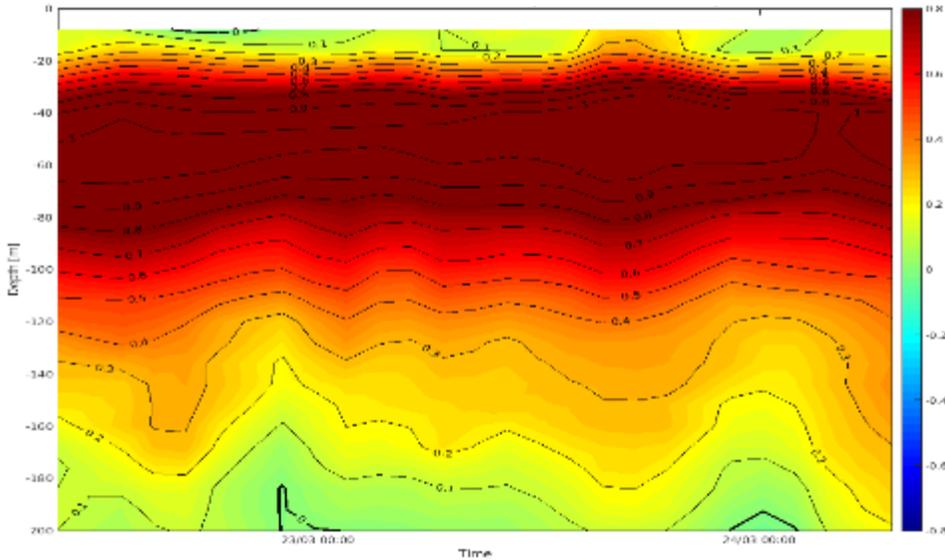
Traitements: Pierre

# Profils CTDO<sub>2</sub>/LADCP :

## PIRATA FR31



## PIRATA FR32

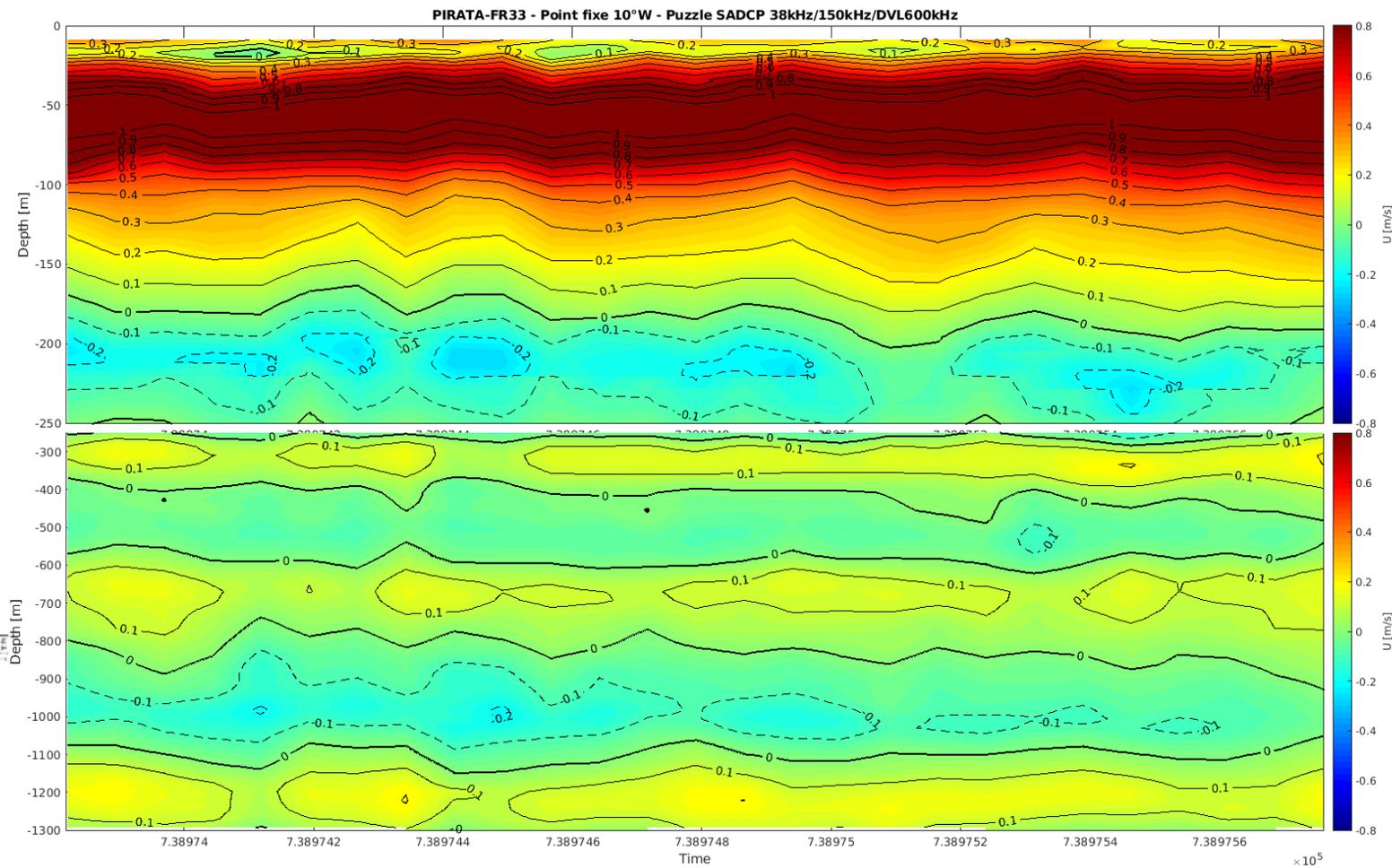


0° - 10°W : Point fixe 48h

# Profils S-ADCP :

## PIRATA FR33

# U

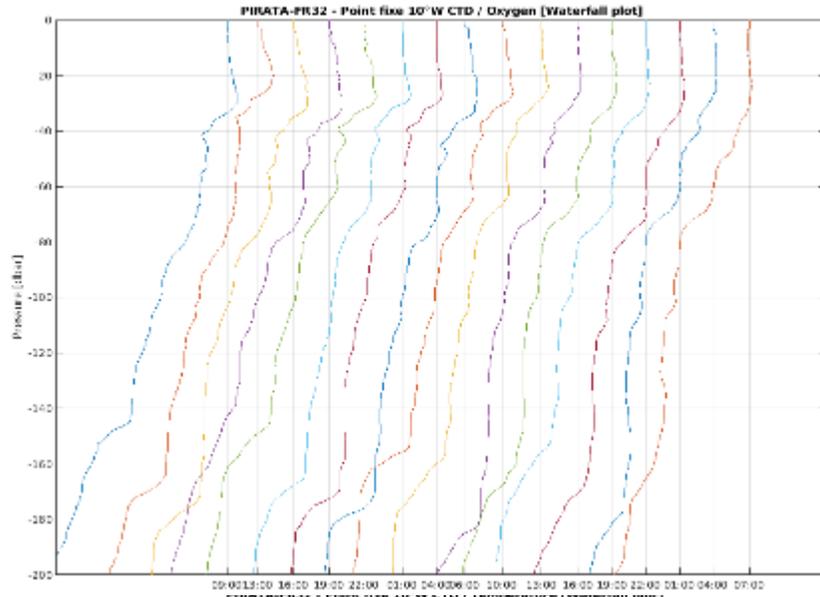


# Profils CTDO<sub>2</sub>/LADCP :

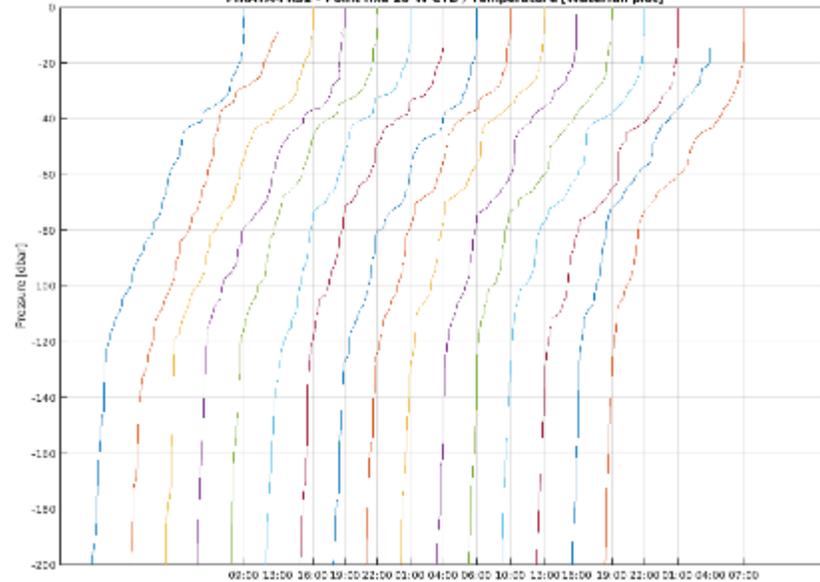
0° - 10°W : Point fixe 48h (0-200m)



## PIRATA FR32

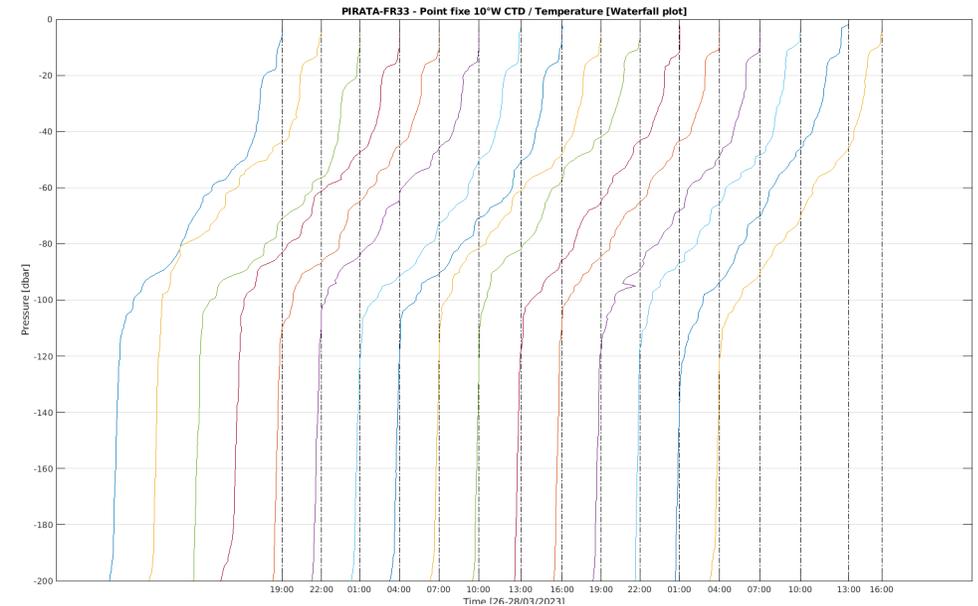
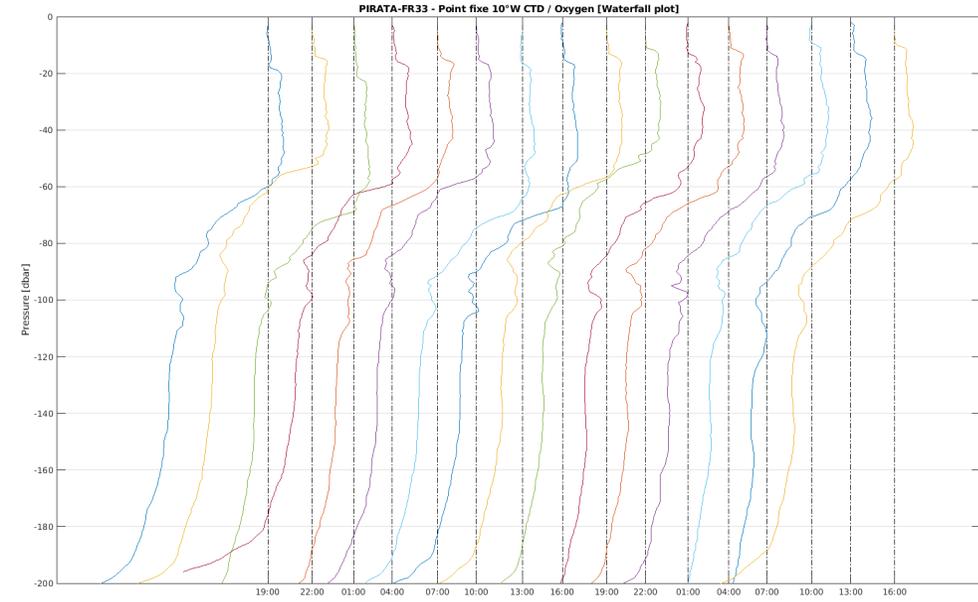


O<sub>2</sub>



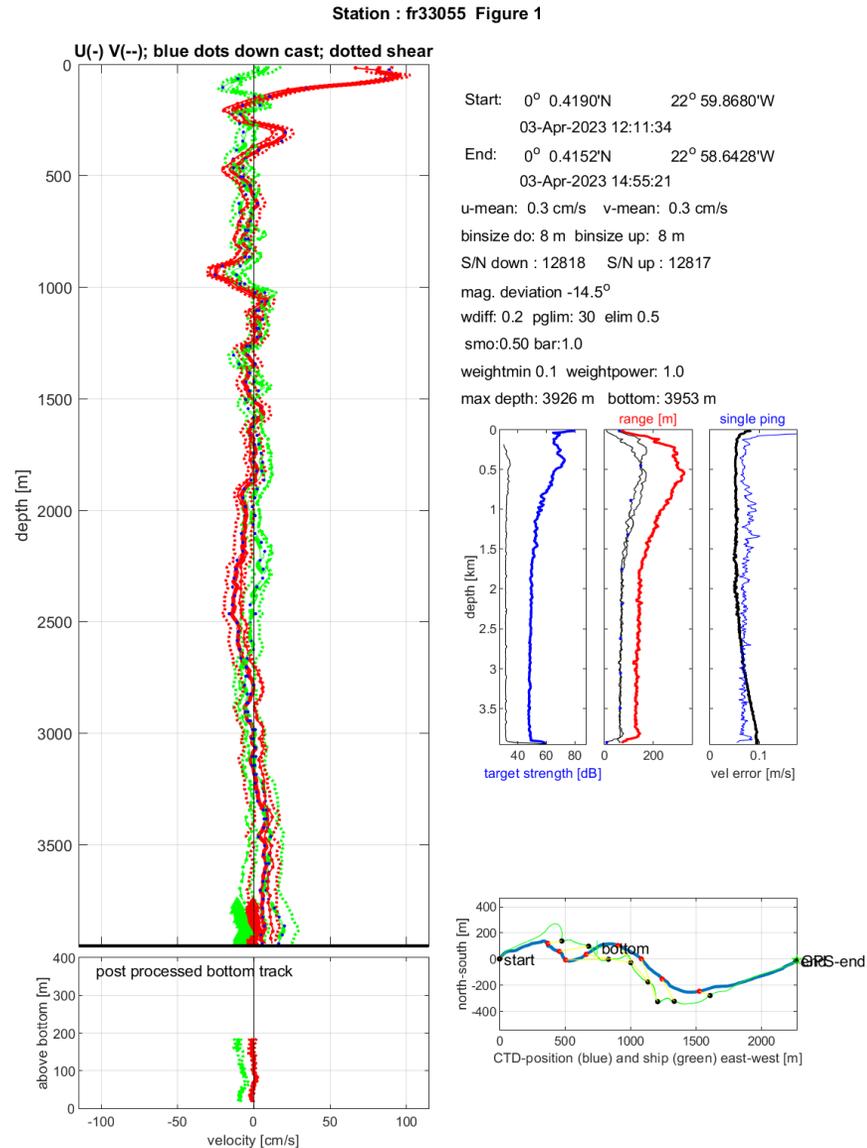
T

## PIRATA FR33



# Profils CTDO<sub>2</sub>/LADCP :

# PIRATA FR33



Avec un trancannage bien réglé...  
(*merci Brice...*)

➤ un beau profil profond (0-3925m)

Avec un magnifique profil LADCP

grâce à l'utilisation de la BUC...

(*merci Yann et Damien...*)



# PIRATA FR33



CHIMIE: Nombreux échantillons et analyses... :

*S, O<sub>2</sub>, pH/TA, nutriments, pigments (HPLC), DIC/TA, DIC/C13, O18, POM*

Supervisés par Sandrine et Thierry

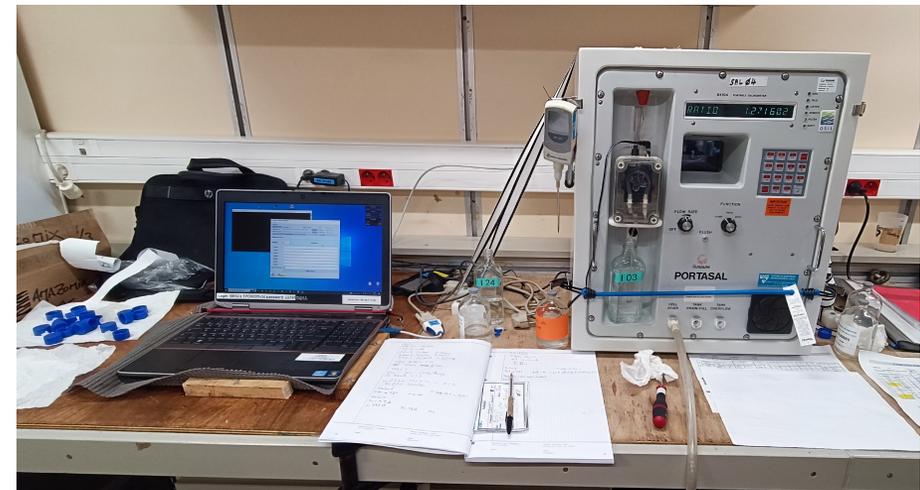
**376** échantillons surface + **2262** échantillons « bouteille »

242 filtrations pour les pigments Chl HPLC (*quarts*)

505 pasteurisations pour les sels nutritifs (*quarts*)

90 échantillons CO<sub>2</sub> - DIC&TA - (*quarts*)

⇒ **481** analyses d'O<sub>2</sub> , **407** pH, **58** TA, et **567** salinité faites à bord



*Merci Sandrine et Thierry !*

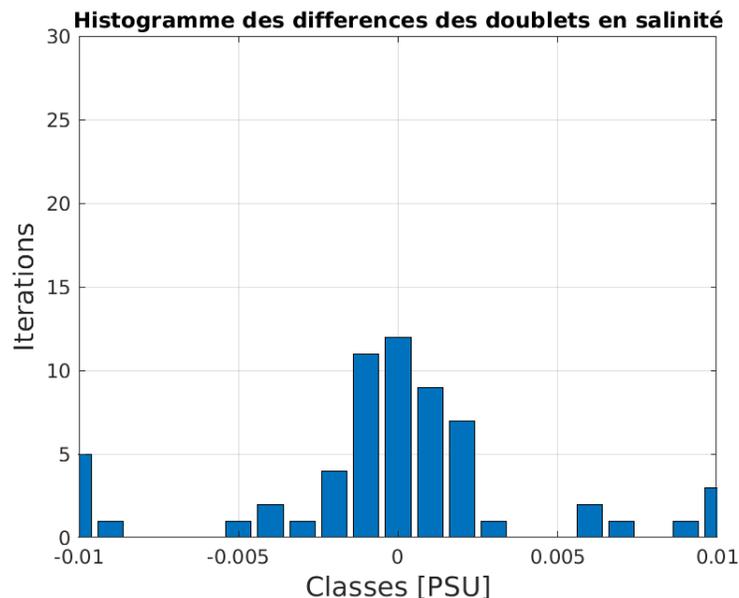
# PIRATA FR33



CHIMIE: Nombreux échantillons et analyses... :

*S, O<sub>2</sub>, pH/TA, nutriments, pigments (HPLC), DIC/TA, DIC/C13, O18, POM*

Qualité des analyses (et des échantillons...):  
Estimée via les stations tests et doublets.

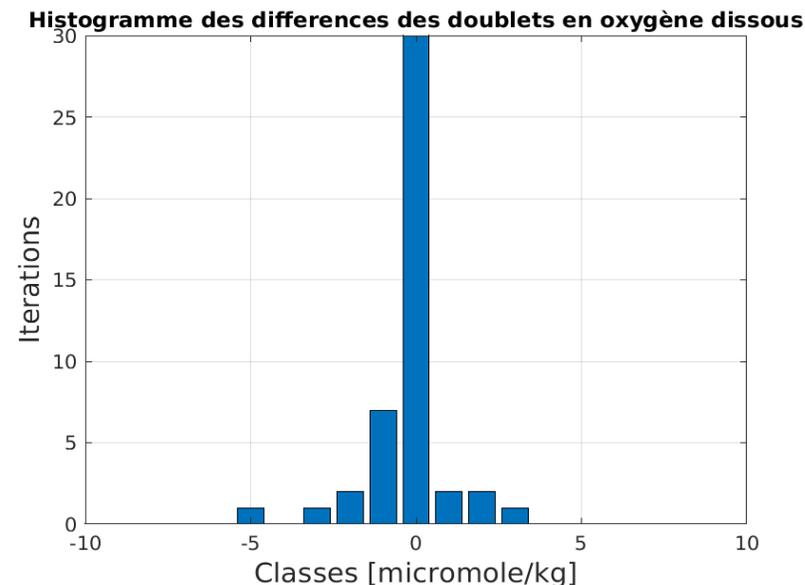


Salinité:

Moyenne des écarts = -0.0003 PSU

Médiane = -0.0001 PSU

Std = 0.0056 PSU < 0.003 PSU



Oxygène:

Moyenne = -0.2 micromole/kg

Médiane = -0.1 micromole/Kg

Std = 1.1 micromole/kg < 2 micromole/kg

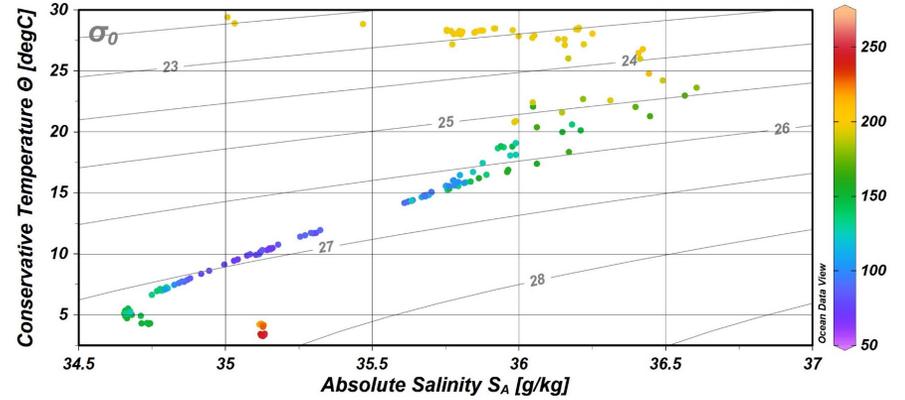
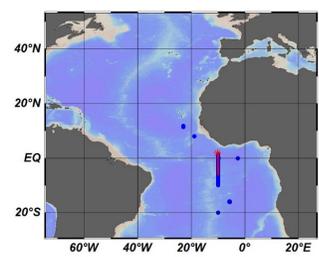
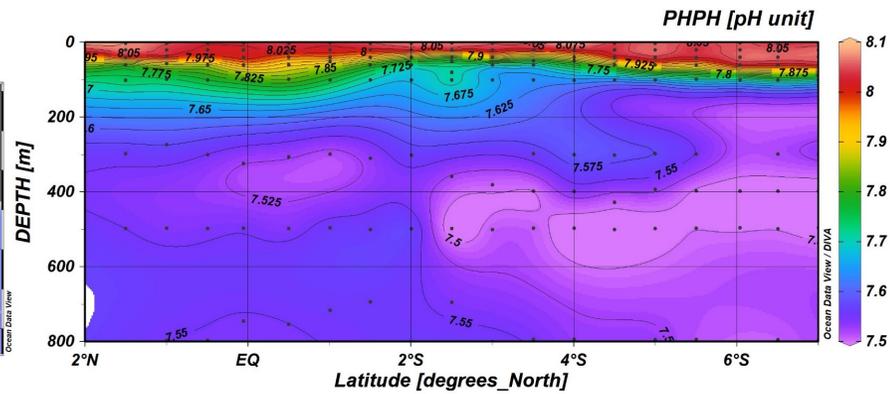
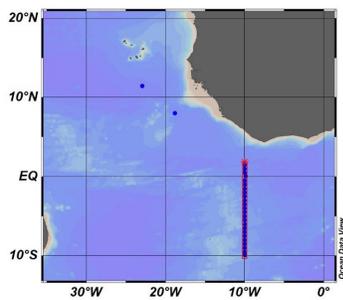
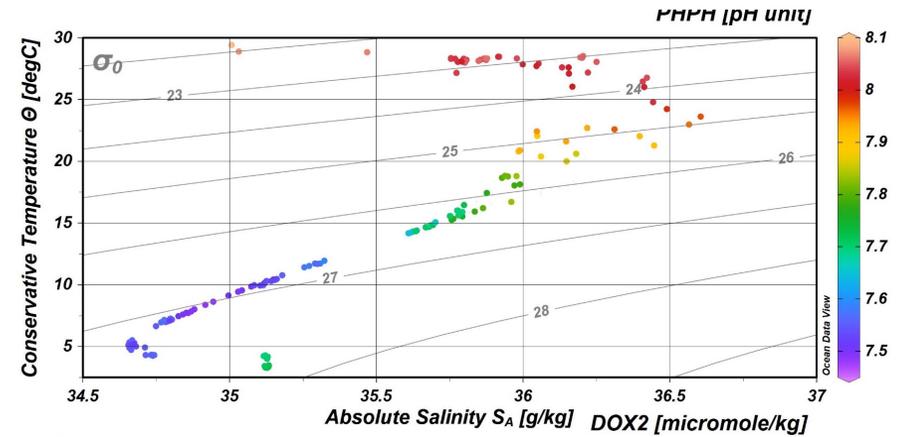
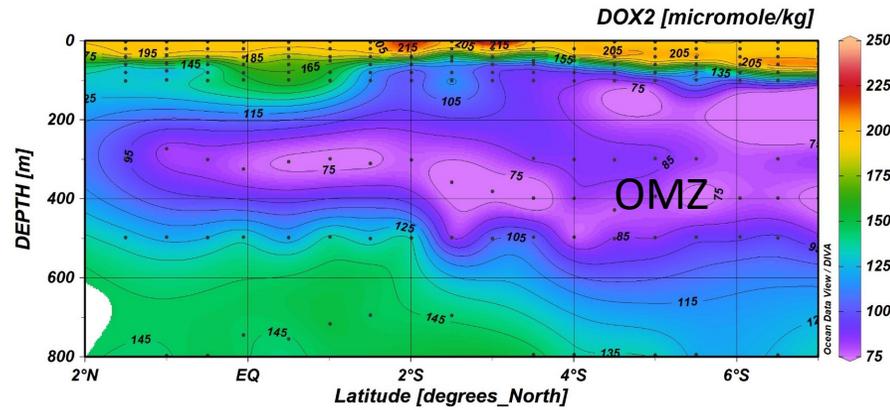
Prélèvements OK, bouteilles OK, analyses OK...

# PIRATA FR33

CHIMIE: Nombreux échantillons et analyses... :

*S, O<sub>2</sub>, pH/TA, nutriments, pigments Chl, DIC/TA, DIC/C13, O18, POM*

*pH depuis 2022*



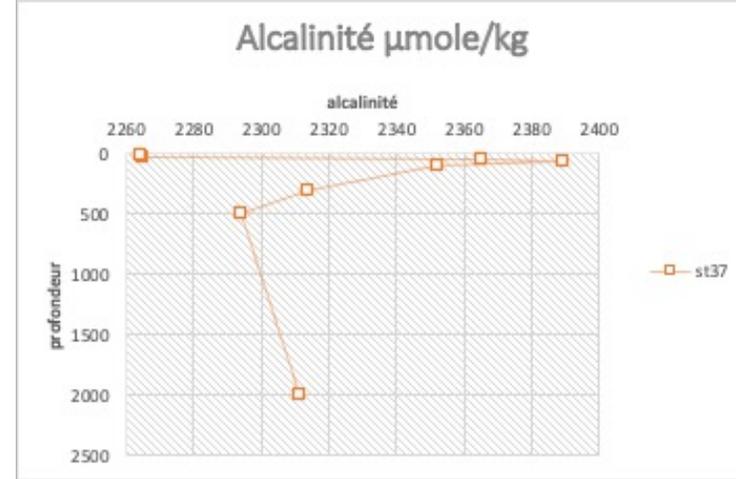
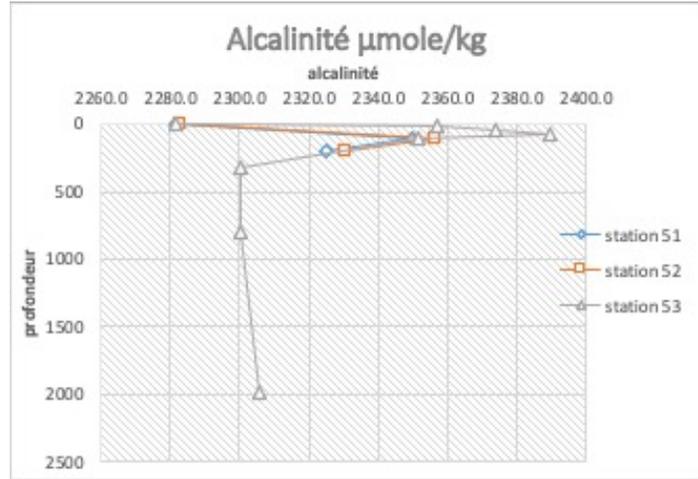
# PIRATA FR33



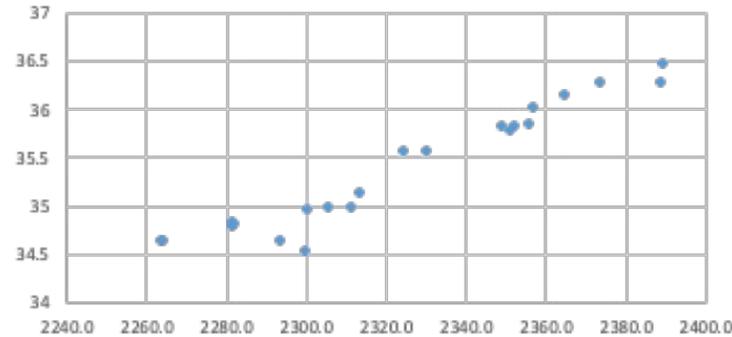
CHIMIE: Nombreux échantillons et analyses... :

*S, O<sub>2</sub>, pH/TA, nutriments, pigments Chl, DIC/TA, DIC/C13, O18, POM*

**Nouveauté 2023 : Alcalinité Totale (TA)**



corrélation alcalinité vs salinité  
station 37/51/52/53



11 stations

58 échantillons (duplicats ou triplicats)

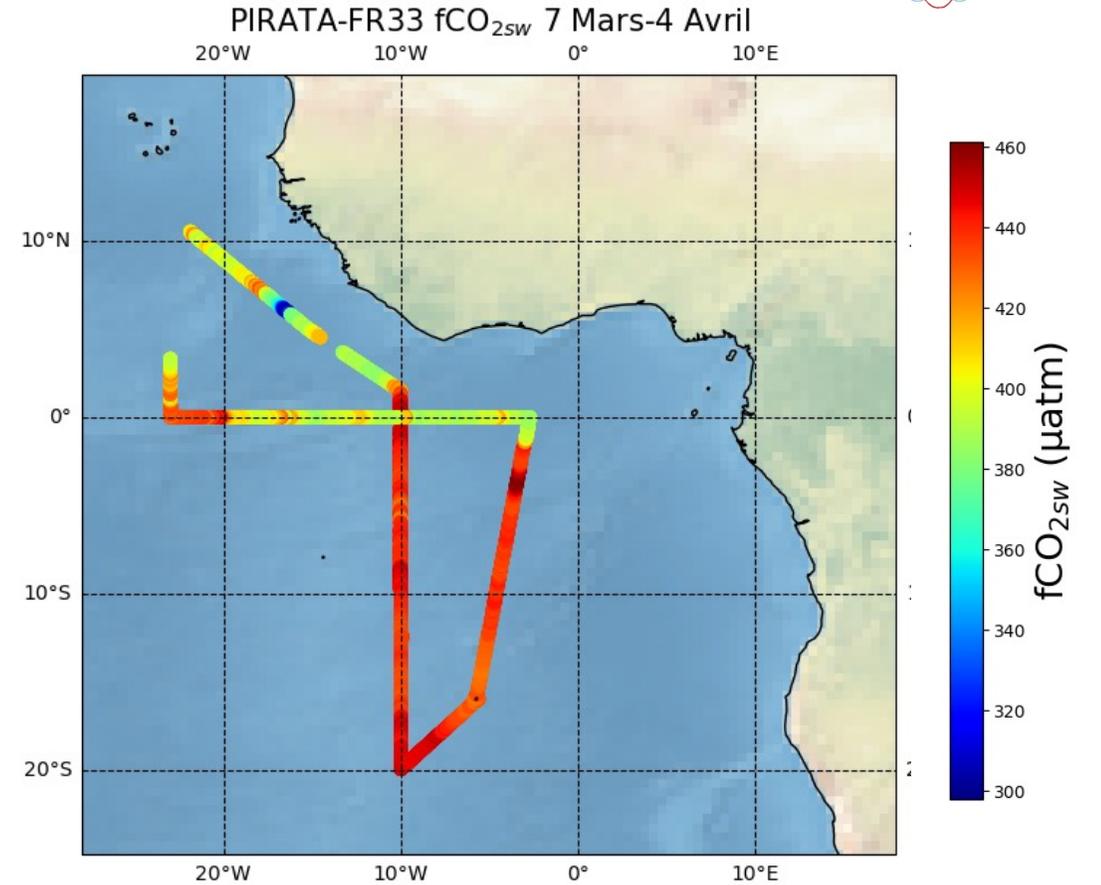
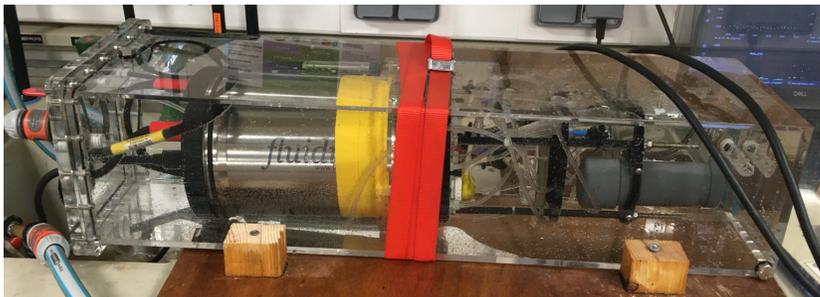
*Traitements : merci Thierry !*

# PIRATA FR33

CHIMIE: Mesures en continu de  $p\text{CO}_2$



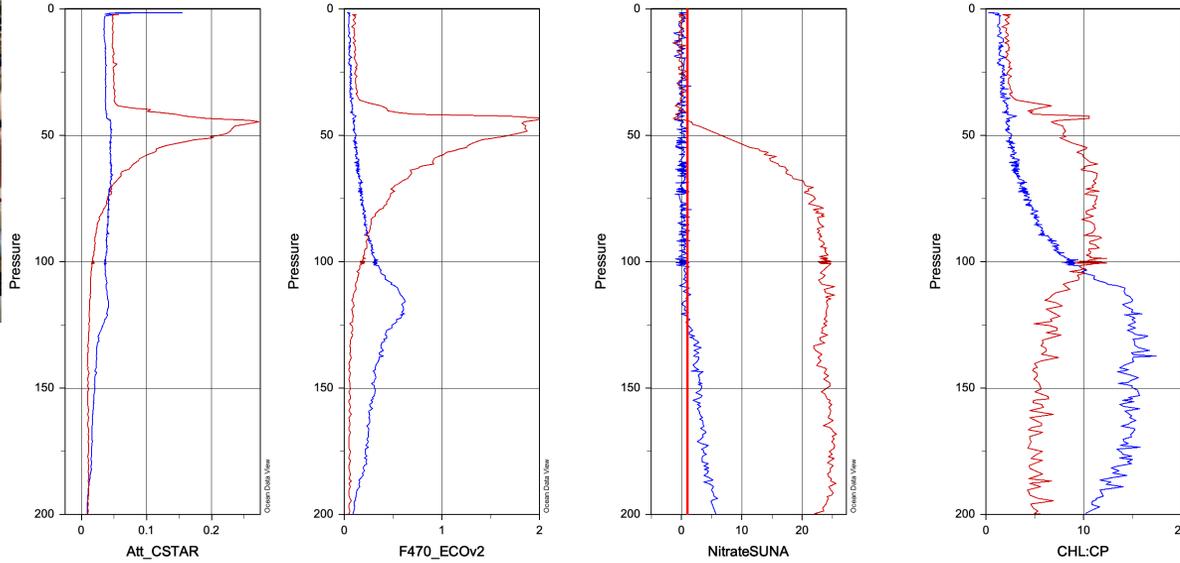
et de pH en surface



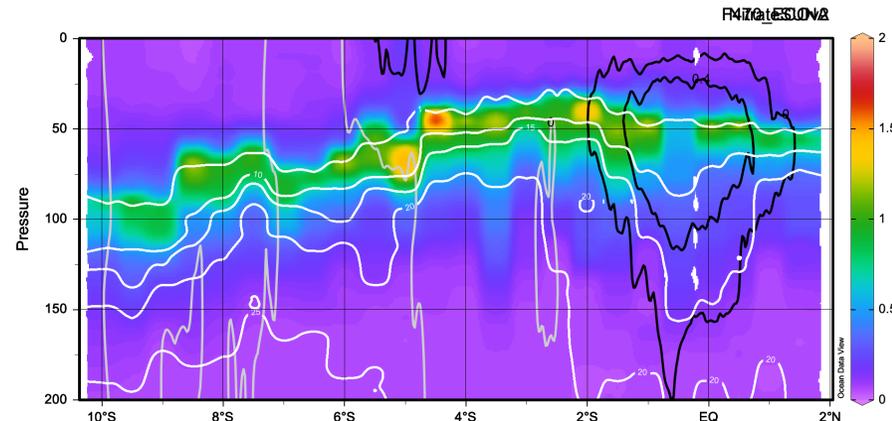
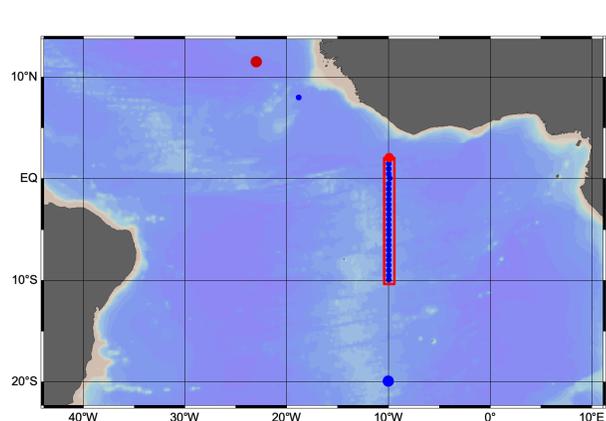
Mis en oeuvre par Jean Baptiste & Margaux

# PIRATA FR33

**Stations PHYTOFLOAT** : 11 PHYTOFLOAT (mesures optiques + échantillonnages)



- 110 échantillons pour pigments (HPLC)
- 33/33 échantillons pour POC/PIC
- 99 échantillons pour cytométrie (filtration pico et nanophytoplancton, conservation microphytoplancton)



# PIRATA FR33



## Biologie (Sargasses, Thons, anatifes ...)

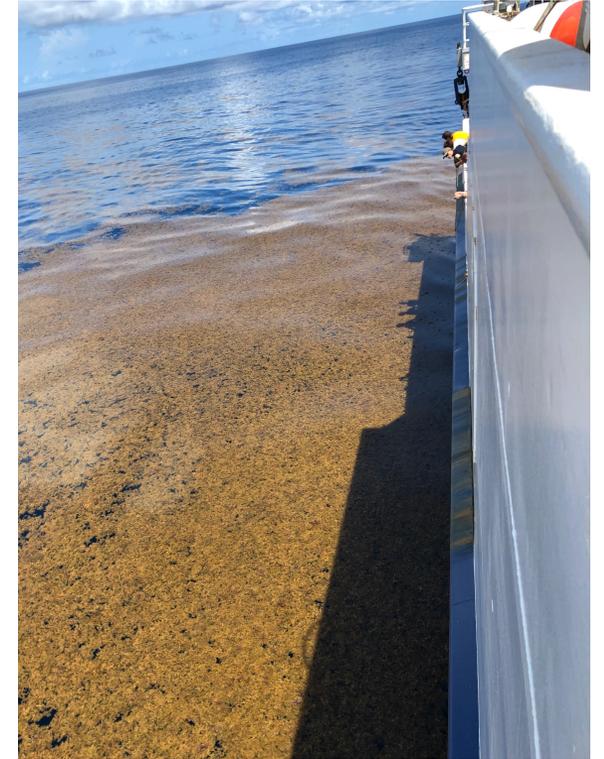
=> *chimio-taxonomie, isotopes, ADN/polluants, microplastiques, mercure (thon) etc*

45 prélèvements biologiques ont été réalisés :

- prélèvements aux bouées d'anatifes pour analyses isotopiques: 32
  - prélèvements aux bouées de morceaux de thon : 13 échantillons
- +

### SARGASSES:

144 échantillons ; Pris au filet sur 1 nappe le 05/04: 99 *génétiques pop.*, 9 *isotopes*, 9 *pour chimio-taxonomie*, 9 *taxonomie*, 9 *herbiers* ...

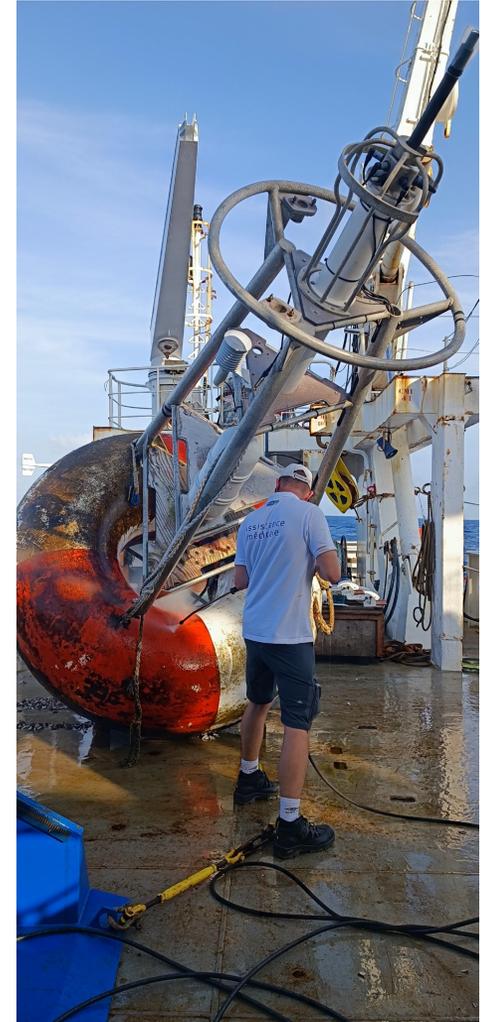


*Réalisation et supervision par Mathilde ! Merci ...*

# PIRATA FR33

Biologie (Sargasses, Thons, anatifes ...)

*Et merci à celles et ceux qui ont contribué à certaines tâches ...*



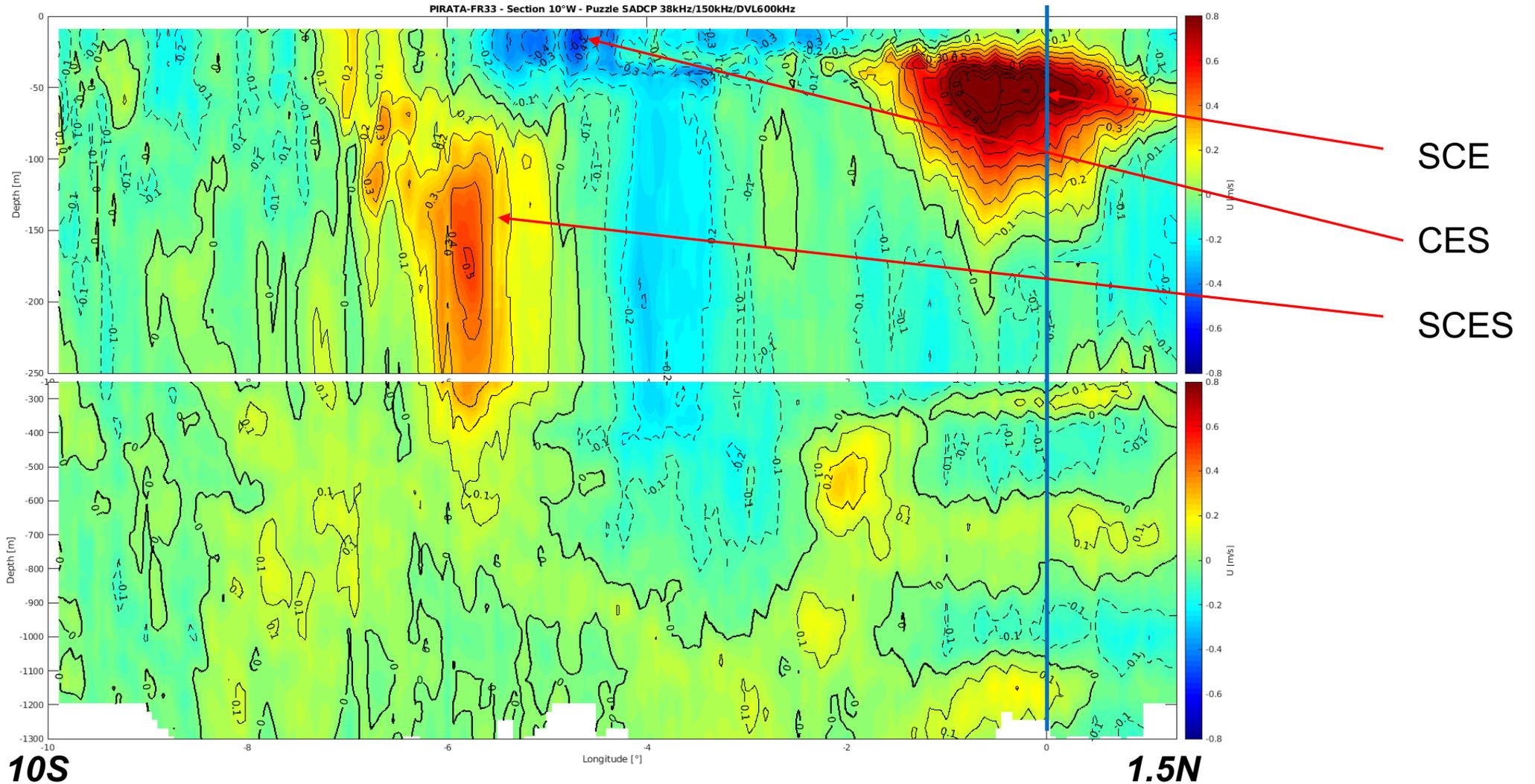
# PIRATA FR33



Courant ADCP de coque du navire:

Section 10W (10S-1,5N) : U

Combinaison ADCPs 38kHz, 150kHz & DVL 600kHz (loch)

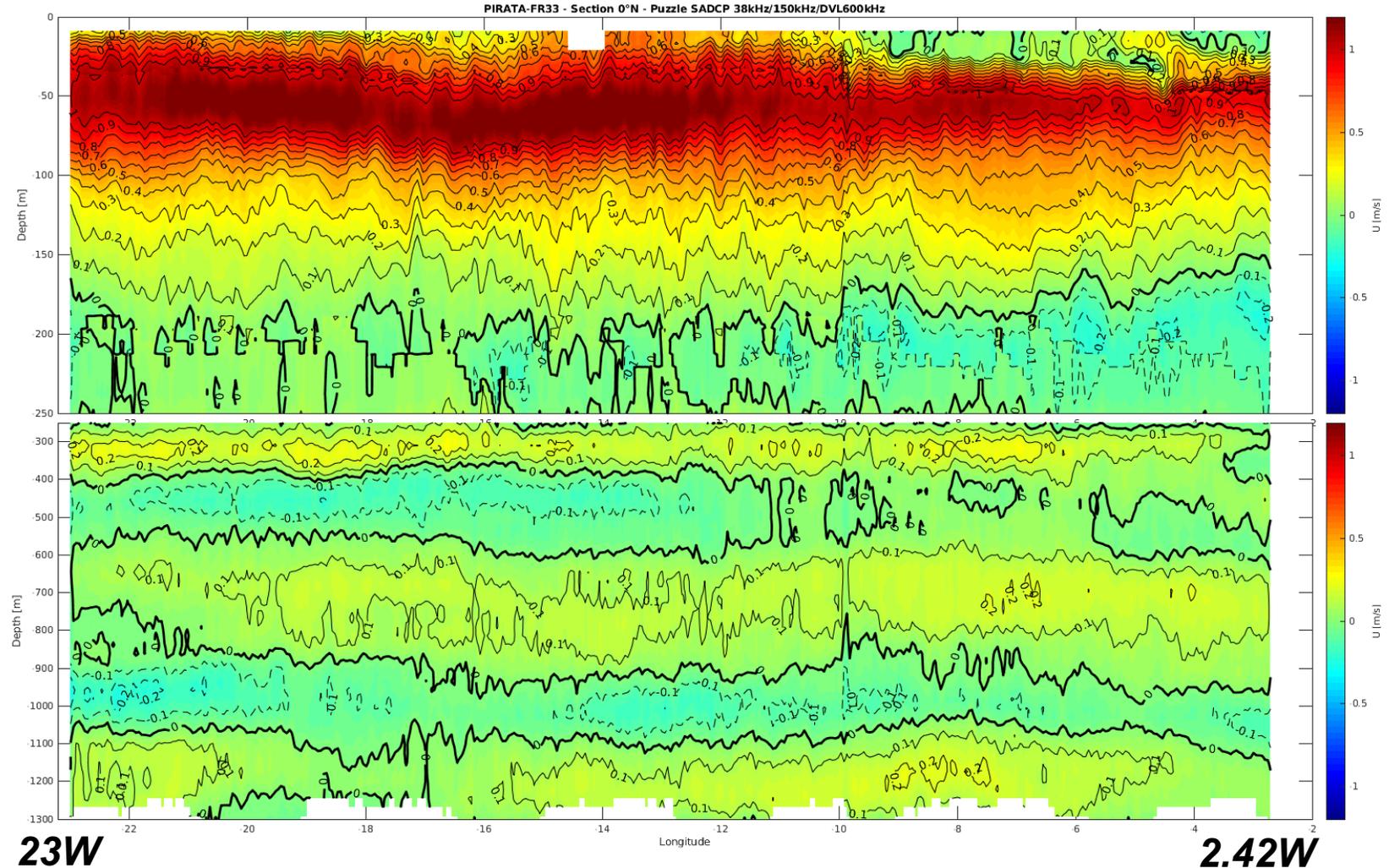


# PIRATA FR33



Courant ADCP de coque du navire: Section équatoriale entre 23°W - 2.42°W

Combinaison ADCPs 38kHz, 150kHz & DVL 600kHz (loch)



Traitements par Pierre; merci !

# PIRATA FR33

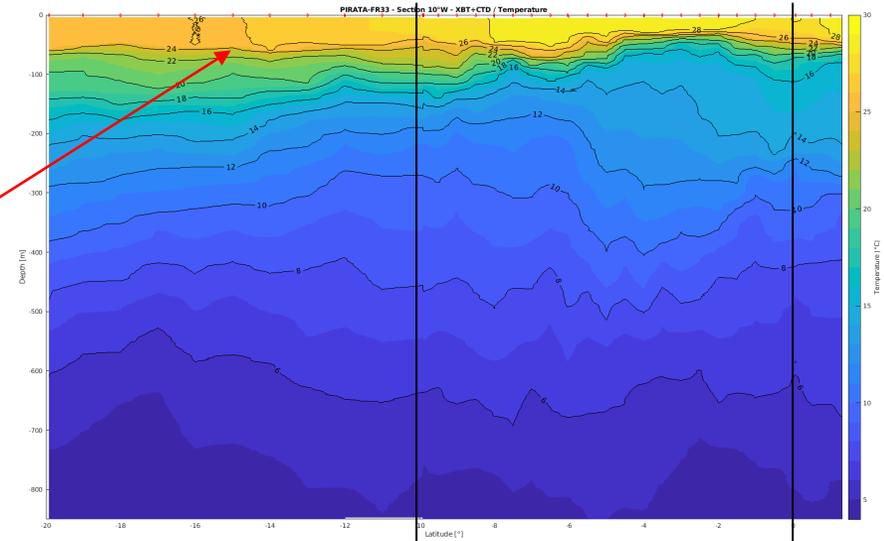
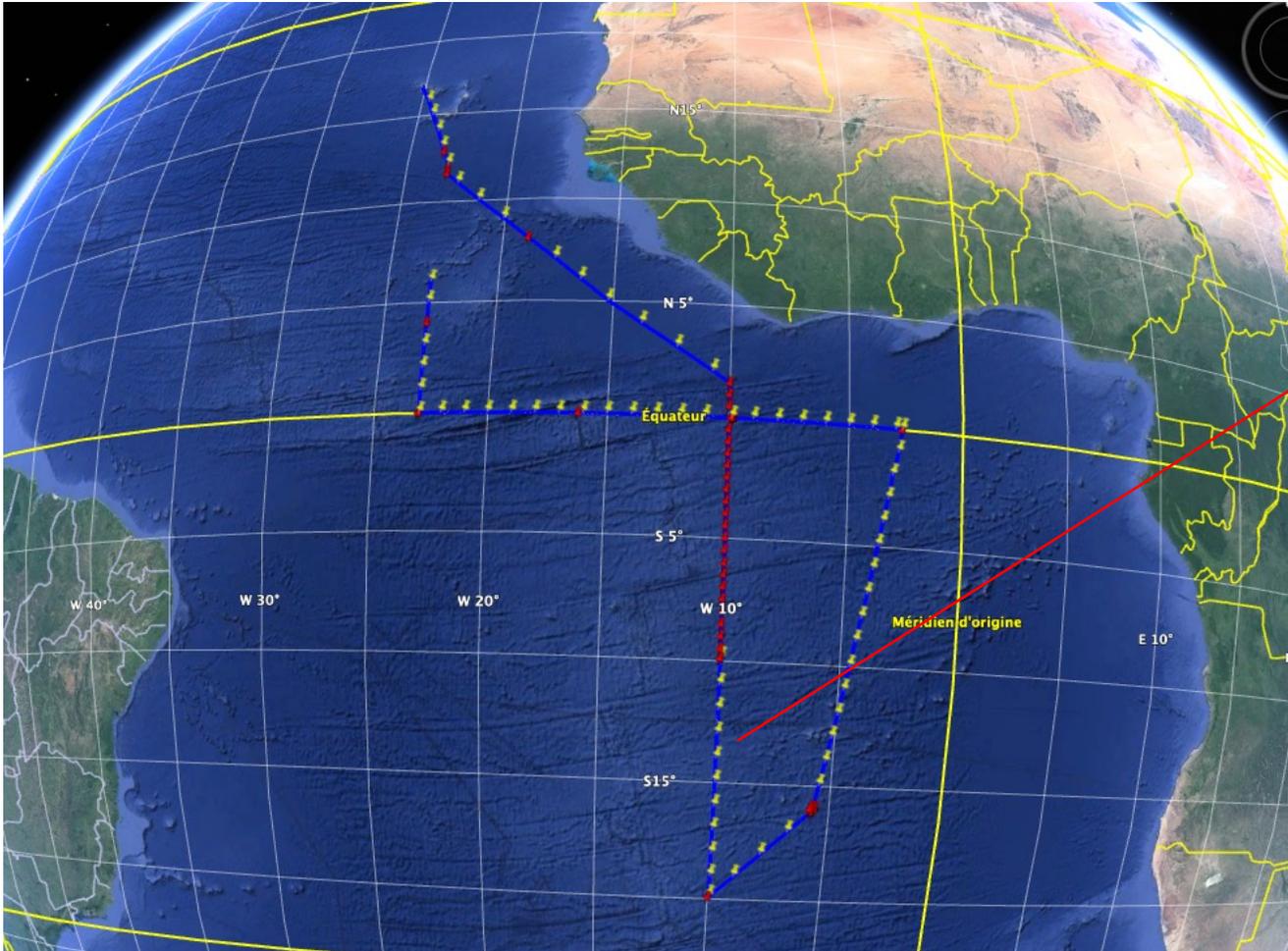
## Profils XBT et prélèvements de surface:

Réalisés pendant les transits où pas de CTD

En jaune: XBT



85 XBT



Section de température 10W,  
combinaison profils XBT et CTD

Traitement et envoi à CORIOLIS

# PIRATA FR33



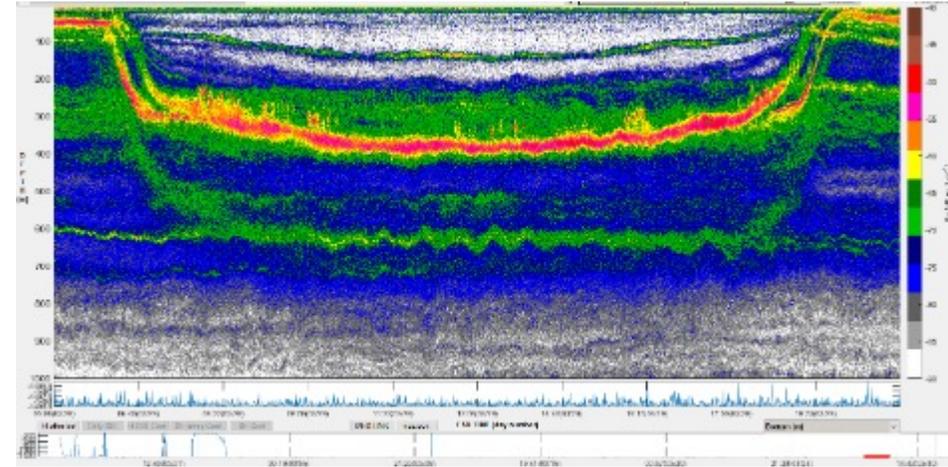
## Mesures acoustiques en continu:

EK80

Exemple:

Sur 24h le 29 mars 2021:

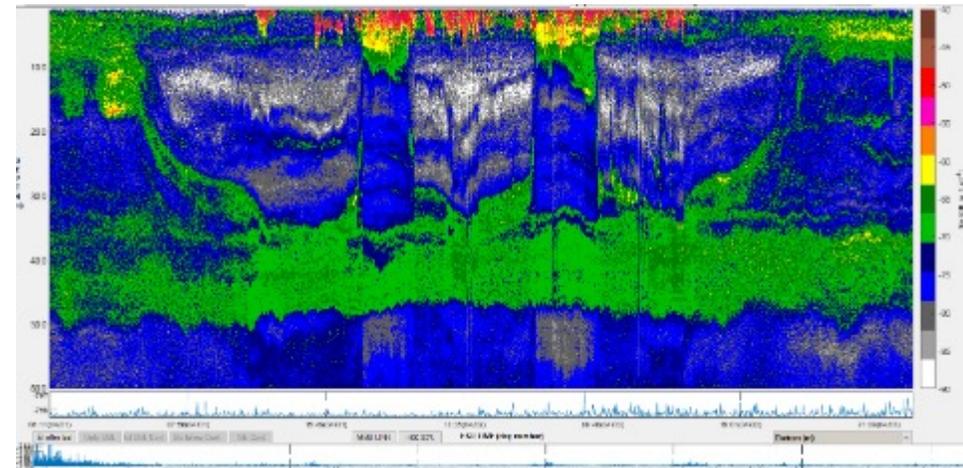
⇒ diel (déplacement vertical jour/nuit)



Point Fixe à 0N23W:

du 01/04 au 03/04 2021

(poissons, déplacements verticaux etc.)



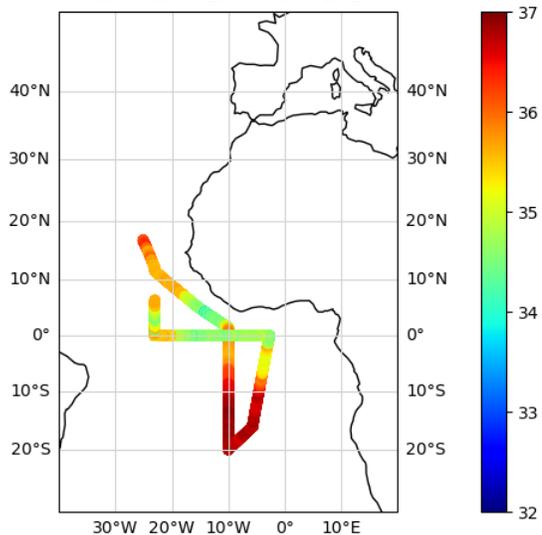
# PIRATA FR33

## Suivi Thermosalinographe (TSG):



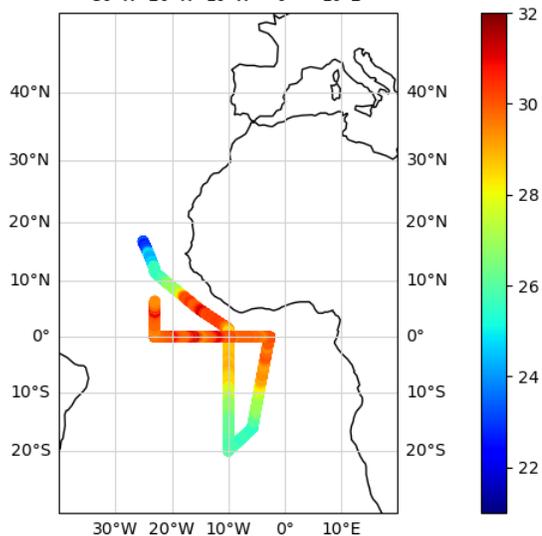
TSG

PIRATA-FR33 - sea surface practical salinity  
30°W 20°W 10°W 0° 10°E

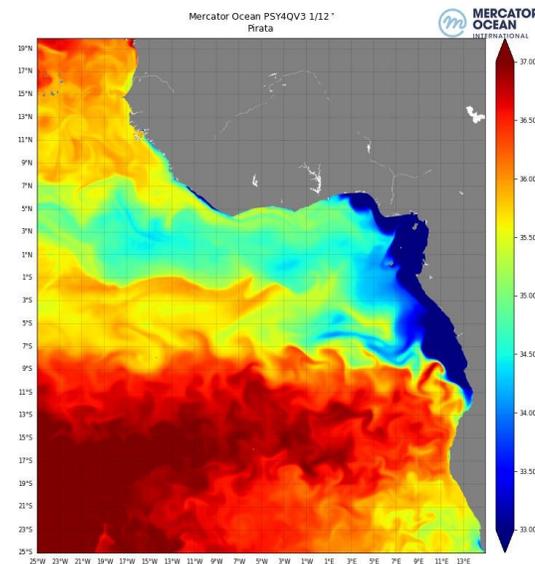


Salinité  
surface

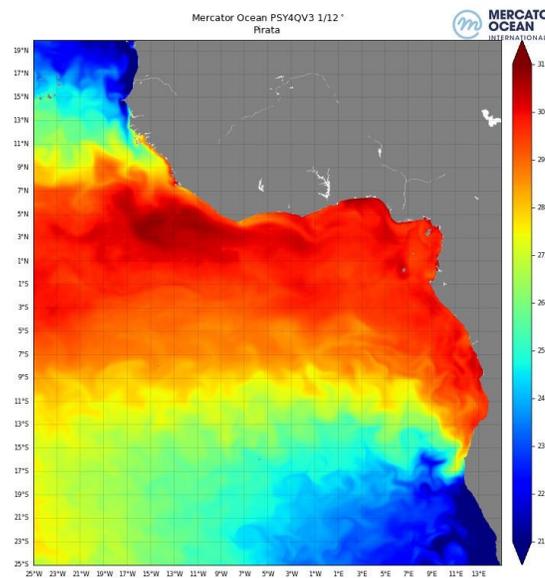
PIRATA-FR33 - sea surface water temperature  
30°W 20°W 10°W 0° 10°E



Température  
surface



Simulations Mercator  
(06 avril)



# ET TOUT ÇA GRACE À QUI ?



Loïc



Commandant

Pierrig



2<sup>nd</sup> capitaine

Marc Antoine



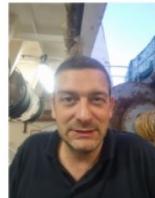
Lieutenant  
Commissaire

Pierre



Lieutenant  
Navigation

Brice



Chef Mécanicien

Raphaël



2<sup>nd</sup> mécanicien

Clément



Off. Mécanicien

Armelle



Fabrice



Florent



Ildut



Yann



Officier  
Electronicien

Damien



Technicien  
Electronicien

Alex



Maître d'équipage

Julien



Maître de  
manœuvre

Christophe



Second Maître

Baptiste



Matelot

Eddie



Matelot

Margaux



Mathilde



Vincent



Pierre



Marc Armand



Matelot

Fred



Matelot

Félix



Matelot

Marie Amélie



Elève

Pierre André



Maître Machine

Clément



Maître Électricien

Victor



Ouvrier Mécanicien

Jean Baptiste



Lou



Jérôme



Jean Philippe



Chef cuisinier

Guénoël



2<sup>nd</sup> cuisinier

Philippe



1<sup>er</sup> Maître d'hôtel

Ugo



2<sup>nd</sup> Maître d'hôtel

Mathilde



Aide de Cuisine

Yannick



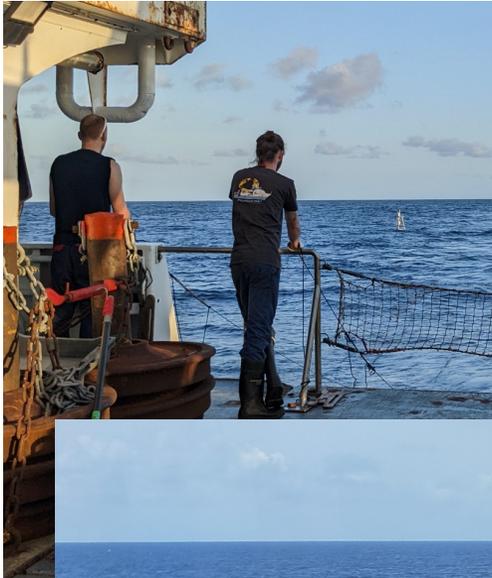
Infirmier

Sandrine



Thierry





# **PIRATA FR33 restera un « très grand cru »!**



**UN GRAND MERCI A TOUS  
pour cette nouvelle et belle aventure  
(scientifique et humaine...)** !