

# Campagne PIRATA Fr28

## Rapport de fin de mission

**du 28 février au 4 avril 2018**

**Mindelo / Mindelo**

**Sandrine HILLION – Dominique LOPES**

Nom de la mission	Navire océanographique	Scientifiques Clients
<b>PIRATA FR 28</b>	<b>LE THALASSA</b>	B. BOURLES (Responsable du programme et Chef de mission – LEGOS/IRD)

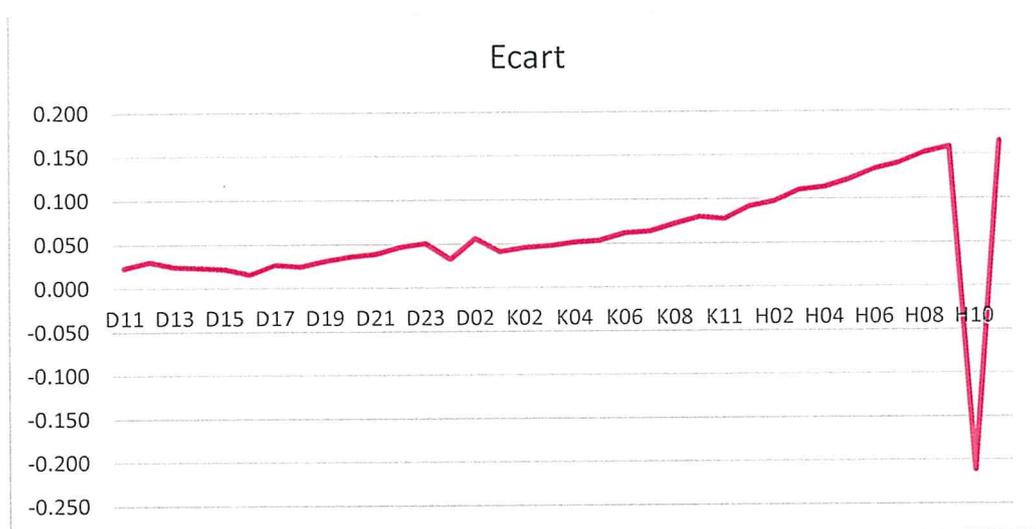
**Mise à disposition du bateau : mardi 27 février- 8h00**

Date	Prestations	Moyens de l'US impliqués		Observations
		Matériel	Humain	
<b>27 février 2018</b>	Mise en place du poste d'analyse de l'oxygène dissous. (labo biologie)	Chaîne complète (Titrino + 848 accessoires)	Sandrine Hillion Dominique Lopes	
	Mise en place du poste de l'analyse de la salinité (SAL 03 labo biologie puis déplacé au labo propre à cause de la température)	Deux salinomètres PORTASAL (SAL02 et SAL03)		
	Mise en place du poste de pasteurisation pour les sels nutritifs (labo humide – tribord et labo biologie)	Etuve 14 litres -labo propre Etuve 33 litres -labo biologie		
	Réglage du surcongélateur du bord à -75°C (labo humide)	Surcongélateur -80°C		
	Mise en place des deux rampes à filtration pour les pigments phytoplanctoniques (labo humide – tribord pour les stations et biologie pour les prélèvements de surface)	2 Rampes à filtration (six postes)		
	Essais sur poste oxygène	CONTROLES		
	Essais sur poste à filtration			
	Contrôle température étuve			
Contrôle température sur-congélateur				
Contrôle température bains du salinomètre				

## Remarques :

Un des salinomètres (SAL03) a eu un dysfonctionnement de l'affichage mais il est revenu à la normale au bout d'une heure. Le Salinomètre 02, n'arrive pas à se stabiliser et monte en température alors que le 03 se stabilise. On surveille régulièrement la température.

Il y a un gros problème de régulation de la climatisation à bord après la refonte du bateau, le labo biologie affiche une température ambiante de 30°C environ et instable. On décide de déplacer le salinomètre 03 au laboratoire propre. Malgré tout, le problème de climatisation persiste, on observe une grosse dérive de la salinité par rapport au thermosalinomètre sur les stations 4 et 5.



**Fig.1 Ecart entre les mesures de salinité entre le thermosalinomètre et le salinomètre pour les stations 4 et 5**

On décide d'analyser les dernières stations à partir de la station 31 sur le transit retour, quand la température extérieure aura baissé de quelques degrés.

Les prélèvements de surface, qui se faisaient l'année dernière au robinet du labo humide (TSG), ont été fait cette année à la ferry box au labo biologie.

7 caisses contenant des capteurs pour les mouillages, importées des Etats-Unis ont été oubliées par le transporteur au port du havre. Le plan de campagne s'en retrouve impacté. Les caisses ont été récupérées au large de Pointe noire le 16 mars à 15H00.

A deux reprises, le surcongélateur à -70°C est remonté en température (environ -55°C) à cause d'une mauvaise fermeture de la porte.

En vue d'un exercice inter-laboratoire, 3 bouteilles Niskin ont été claquées à 40 m à la station 6, (6°00 Sud, 8° 00 E). L'eau a été récupérée dans un bidon de 30 Litres, homogénéisée puis 15 bouteilles de 1L ont été filtrées. IL y aura donc 5 triplicats.

## Récapitulatif des opérations effectuées

Dates	Prélèvements Ferrybox	Nb d'éch.
Du 28 février au 4 avril 2018	Prélèvements CO <sub>2</sub>	34
	Analyses de la salinité	78
	Filtrations (pigments) Pendant TOUTE la campagne PIRATA Fr28, Le volume filtré a été de <b>1 litre</b> POUR TOUS LES ECHANTILLONS	40
	Analyses de sels nutritifs	78
	Analyse de l'oxygène dissous (63 * 3 triplicats)	189

Dates	Prestations CTD stations	Nb d'éch.
Du 28 février au 4 avril 2018	Prélèvements d'eau de mer pour l'analyse de l'oxygène dissous	440
	Analyses de l'oxygène dissous	440
	Prélèvements d'eau de mer pour l'analyse de La salinité	445
	Analyses de la salinité	445
	Pasteurisation (sels nutritifs)	213
	Filtrations (pigments) Pendant la campagne PIRATA Fr28, le volume filtré a été de 1 litre pour tous les échantillons	126
	Prélèvements CO <sub>2</sub>	34
Formation des quarts CTD aux prélèvements d'eau de mer pour l'analyse de la salinité, des sels nutritifs, des pigments, du CO <sub>2</sub>		

Durant la campagne, l'ensemble des analyses étaient sous la responsabilité de Sandrine HILLION (LAMA - IMAGO / IRD Brest) et des prélèvements d'eau sous la responsabilité de Yves GOURIOU. Sandrine Hillion a encadré Dominique Lopes pour l'analyse de L'oxygène dissous et de la salinité.

**Déroulement des opérations réalisées à bord sous la responsabilité du laboratoire de chimie marine de l'US 191 IMAGO Brest (LAMA)**

08h00 – Mercredi 28 février 2018 : appareillage

08h00 – Mercredi 4 avril 2018 : arrivée port de Mindelo (Cap Vert)

## A été effectué lors de la campagne :

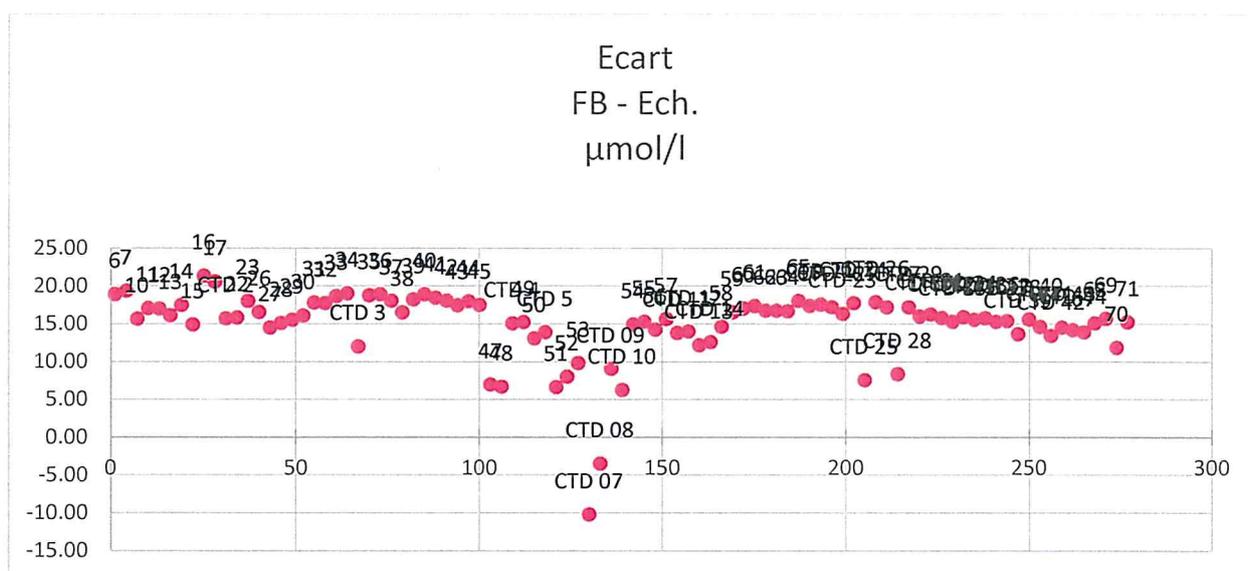
44 stations CTD ont été réalisées et prélevées pour l'oxygène dissous et la salinité. Mais sur ces 44 stations, seulement 35 ont donné lieu à des prélèvements pour l'analyse des nutriments (il n'y a pas eu de prélèvements aux stations : 19, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36).

D'autre part, sur ces 44 stations, 30 stations ont donné lieu à des prélèvements pour l'analyse des pigments, et 22 stations des prélèvements de CO<sub>2</sub> (34 flacons).

L'ensemble des prélèvements des 44 stations a été assuré par les quarts CTD

### Nouveauté cette année :

Afin de comparer les données d'oxygène dissous de la Ferrybox avec la méthode de référence « Winkler », 189 échantillons d'oxygène dissous (63 triplicats) ont été analysés.



**Fig.2 Comparaison entre les données d'oxygène par la méthode Winkler et par la Ferry Box sur les prélèvements de surface.**

Les 22 stations concernées par les prélèvements de CO<sub>2</sub> sont :

N° Station	Lat. prévue	Lon. Prévue	N° flacon CO2						
2	0.00	-23.00	AMA498						
3	-10.00	-10.00	INCT023						
5	-6.00	8.00	400 m	100 m	80 mètres	60 mètres	40 mètres	20 mètres	Surface
			AMA 447	AMA 451	AMA 452	AMA 460	AMA 461		AMA 462
6	-6.00	8.00	20 mètres	10 mètres					
			AMA 463	AMA 464					
7	-4.56	11.15	INCT040						
10	-5.10	10.40	INCT041						
12	1.00	0.00	AMA466						
14	0.00	0.00	AMA467						
16	-1.00	0.00	AMA468						
18	-2.00	0.00	AMA469						
20	-3.00	0.00	AMA470						
23	-9.00	-10.00	ARA-31						
25	-8.00	-10.00	ARA-49						
27	-7.00	-10.00	INCT-046						
29	-6.00	-10.00	400 m	100 m	80 mètres	60 mètres	40 mètres	20 mètres	Surface
			G-055	G-056	G-057	G-058	G-059	G-060	G-061
31	-5.00	-10.00	G-062						
33	-4.00	-10.00	G-063						
35	-3.00	-10.00	G-066						
37	-2.00	-10.00	G-064						
39	-1.00	-10.00	SN349						
41	0.00	-10.00	SN-350						
43	1.00	-10.00	SN-352						

78 prélèvements de surface réalisés à la Ferry Box ont été également assurés par les quarts CTD. (Prélèvements concernés = CO<sub>2</sub>, pigments, salinité et sels nutritifs).

La numérotation des différents flacons est :

N°	Latitude Début	Longitude Début	Valeur SSS (ferrybox)	Valeur SSS (sal 03)	N° Sels Nut.	N° Pigment	N° CO2
1	15°57,01 N	24°41,53 W	35.896	35.9467	S01	S1	263
2	14°58,45 N	24°13,34 W	35.95	35.99015	S02		
3	13°56,44 N	23°47,52 W	35.93	35.9775	S03	S3	490
4	12°58,31 N	23°23,80 W	35.876	35.9179	S04		
5	11°58,60 N	22°59,60 W	35.615	35.6779	S05	S5	491
6	10°58,67 N	23°00,00 W	35.442	35.5189	S06		
7	09°58,054 N	23°00,00 W	35.564	35.63675	S07	S7	493
8	08°58,62 N	23°00,00 W	35.617	35.643	S08		
9	07°58,04 N	23°00,00 W	35.484	35.511	S09	S9	494
10	06°58,46 N	22°59,99 W	35.497	35.526	S010		
11	05°58,37 N	23°00,00 W	35.558	35.575	S011	S11	495
12	04°58,30 N	22°59,97 W	35.742	35.771	S012		
13	03°59,50 N	22°59,04 W	35.855	35.880	S013	S013	496
14	02°57,49 N	23°00,00 W	35.505	35.526	S014		
15	01°59,04 N	23°00,00 W	35.522	35.637	S015	S015	497
16	01°28,32 N	23°00,00 W	35.685	35.707	S016		
17	00°57,17 N	23°00,00 W	35.8	35.828	S017	S017	492
18							
19	01°01,69 S	23°00,00 W	35.729	35.753	S019	S019	499
20	02°01,77 S	23°00,00 W	35.515	35.581	S020	S020	501
21	03°01,57 S	23°00,00 W	35.671	35.697	S021		
22	04°00,71 S	22°59,40 W	35.686	35.713	S022	S022	AMA 502
23	04°28,61 S	21°58,65 S	36.054	36.082	S023		
24	04°56,66 S	20°58,55 W	36.193	36.222	S024	S024	AMA 503
25	05°25,07 S	19°57,66 W	36.23	36.257	S025		
26	05°52,56 S	18°58,75 W	36.116	36.142	S026	S026	AMA504
27	06°20,66 S	17°58,56 N	36.169	36.197	S027		
28	06°48,47 S	16°58,94 W	36.269	36.279	S028	S028	AMA505
29	07°16,58 S	15°58,72 W	36.472	36.498	S029		
30	07°44,64 S	14°58,71 W	36.398	36.422	S030	S030	AMA506
31	08°13,00 S	13°58,67 W	36.518	36.547	S031		
32	08°40,63 S	12°58,62 W	36.4	36.425	S032	S032	AMA507
33	09°08,84 S	11°58,15 W	36.482	36.509	S033		
34	09°36,33 S	10°58,93 W	36.484	36.511	S034	S034	INCT022
35	09°46,76 S	08°58,96 W	36.529	36.553	S035		
36	09°32,63 S	07°58,26 W	36.514	36.545	S036	S036	INCT025
37	09°19,46 S	06°57,97 W	36.428	36.453	S037		
38	09°03,55 S	05°57,90 W	36.131	36.155	S038	S038	INCT026
39	08°50,72 S	04°58,69 W	36.268	36.291	S039		
40	08°37,64 S	03°58,43 W	36.634	36.651	S040	S040	INCT027

41	08°23,61 S	02°58,20 W	36.434	36.462	S041		
42	08°10,53 S	01°57,83 W	36.506	36.531	S042	S42	INCT028
43	07°57,69 S	00°,58,64 W	36.2	36.232	S043		
44	07°43,76 S	00°01,12 E	36.223	36.260	S044	S44	INCT030
45	07°30,46 S	01°02,54 E	36.235	36.275	S045		
46	07°17,69 S	02°01,32 E	35.849	35.897	S046	S46	INCT031
47	07°03,61 S	03°01,80 E	35.79	35.842	S047		
48	06°50,73 S	04°01,28 E	35.671	35.705	S48	S48	INCT032
49	06°24,58 S	06°01,30 E	33.983	34.040	S049	S49	INCT034
50	06°11,75 S	07°01,25 E	32.82	32.835	S050		
51	05°19,26 S	10°02,28 E	27.581	27.592	S051	S51	INCT037
52	05°09,46 S	10°31,64 E	27.932	27.958	S052		
53	04°59,62 S	11°01,95 E	29.299	29.231	S053	S53	INCT039
54	04°37,49 S	06°59,12 E	34.896	34.908	S54	S54	INCT042
55	01°38,90 S	01°58,00 E	34.634	34.643	S55		
56	01°03,31 S	00°57,09 E	34.026	34.032	S56	S56	INCT043
57	00°29,25 S	00°00,03 W	34.426	34.438	S57		
58	03°42,88 S	01°01,28 S	35.363	35.380	S58		
59	04°25,33 S	02°01,92 W	35.688	35.697	S59	S59	INCT-044
60	05°06,80 S	03°01,17 W	35.674	35.692	S60		
61	05°49,20 S	04°01,74 W	36.096	36.104	S61	S61	INCT-045
62	06°30,80 S	05°01,20 W	36.094	36.110	S62		
63	07°13,07 S	06°01,56 W	36.298	36.314	S63	S63	ARA-25
64	07°55,09 S	07°01,57 W	36.451	36.466	S64		
65	08°36,77 S	08°01,12 W	36.476	36.488	S65	S65	ARA-30
66	09°18,72 S	09°01,06 W	36.581	36.598	S66		
67	02°16,80 N	11°01,10 W	34.977	34.992	S67		
68	03°03,18 N	12°01,57 W	34.987	35.010	S68	S68	SN-353
69	03°48,74 N	13°00,97 W	34.979	35.000	S69		
70	04°34,84 N	14°01,11 W	35.052	34.125	S70	S70	SN-355
71	05°19,72 N	14°59,65 W	34.882	34.875	S71		
72	06°06,37 N	16°00,51 W	35.303	35.320	S72	S72	SN-366
73	06°52,58 N	17°00,78 W	35.681	35.697	S73		
74	07°38,69 N	18°00,90 W	35.671	35.687	S74	S74	
75	08°25,66 N	19°02,18 W	35.674	K09	S75		
76	09°11,04 N	20°01,32 W	35.686	K10	S76	S76	
77	09°56,80 N	21°00,88 W	35.762	K11	S77		
78	10°42,61 N	22°00,65 W	35.736	K12	S78	S78	

## Salinité

**ETALON DE REFERENCE INTERNATIONALE** : Le matériau de référence qui a été utilisé lors de la campagne PIRATA Fr28 était de l'eau de mer standard « IAPSO Standard Seawater » commercialisée par Ocean Scientific International (OSIL). Un seul lot a été utilisé lors de la campagne.

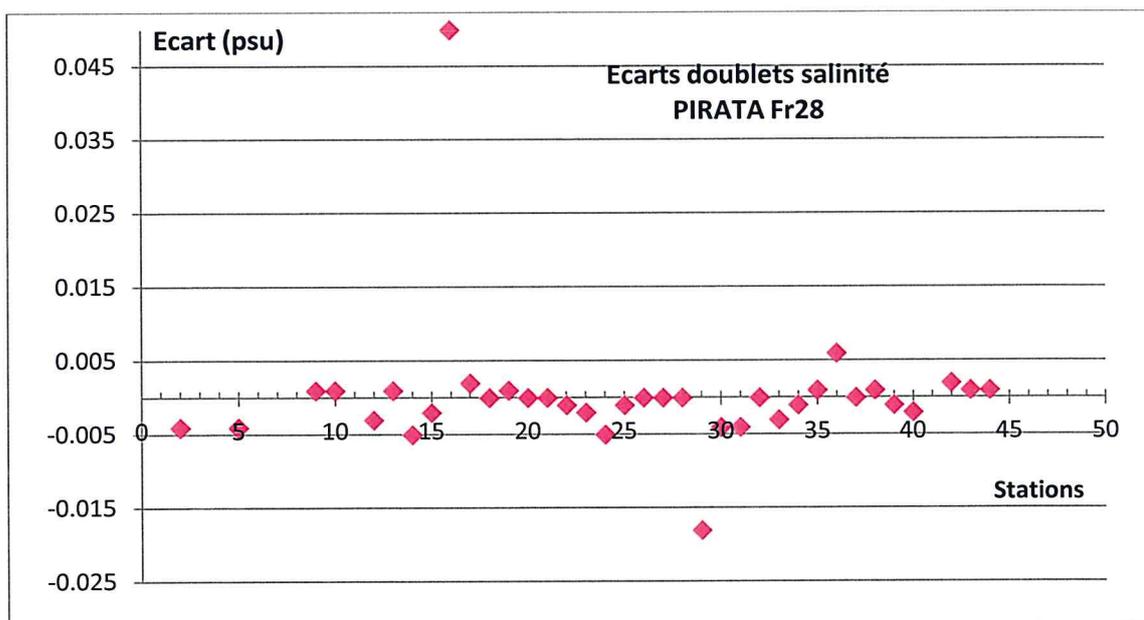
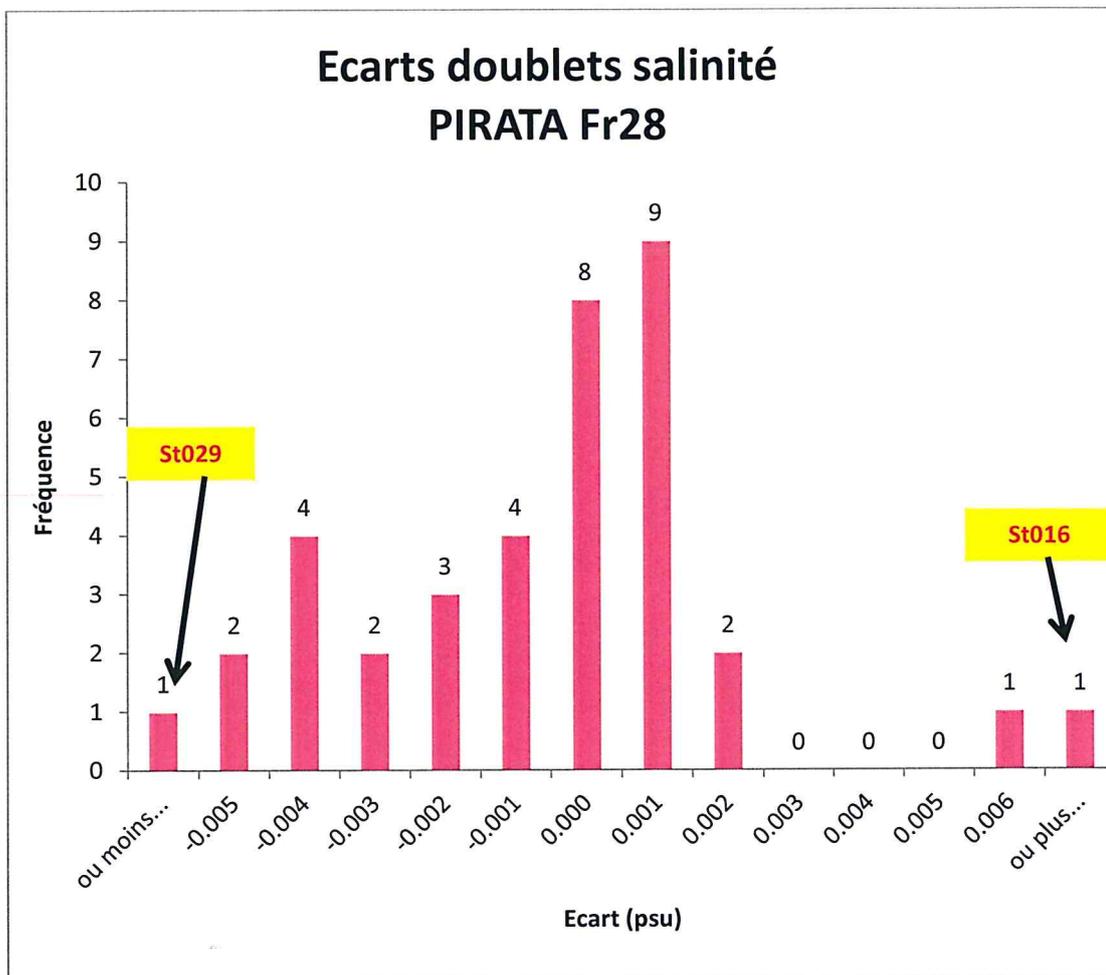
Lot P160 K15 = 0.99983 – Salinité = 34.993 Date de péremption = 20 juillet 2019

La température de consigne initiale du bain a été fixée à 26°C. En raison d'un gros problème générale de régulation de la climatisation au laboratoire biologie, le salinomètre affiche une température du bain à 27,5°C. Les électroniciens ont réussi à stabiliser le labo propre à une température de 25°C. Le salinomètre O3, a donc été transféré au labo propre et la température du bain a été fixée à 27°C. Malgré ces précautions, la température du labo propre a évolué constamment pendant la campagne et une partie des mesures a été impactée. Il faudra recalculer les valeurs de salinité sur certaines stations par rapport aux valeurs de salinité données par l'eau normale en fin d'analyse. Les dernières stations (à partir de la station 31) ont été analysées sur le transit retour, quand la température extérieure a baissé de quelques degrés.

### Examen des doublets bouteilles

Lors de la campagne PIRATA Fr28, 37 doublets bouteilles ont été effectués

	Campagne PIRATA Fr28	
<b>Nombre de doublets salinité</b>	37	
Moyenne des écarts	0,002	
Ecart type des écarts	0,01	
Ecart Mini (en psu)	-0,018	Station 29 (20m)
Ecart Maxi (en psu)	0.05	Station 16 (40 m)



# Oxygène

## Matériel utilisé

Pipette Xplorer Eppendorff n° série L23184 D (identifiée L)

Dispensette R1 n° série 16G07510

Dispensette R2 n° série 16G07505

Dispensette R3 n° série 16G07514

## Chaîne oxygène

Titro 848 + n° série 1848001024107

Unité de burette n° série 00966643

Electrode ref 6.0434.110 n° série 102217666

## Réactifs

**R1** : Chlorure de Manganèse  $MgCl_2$  : Ref 1.05927.1000 MERK, lot A025 0927338

**R2** : Hydroxyde de sodium NaOH : Ref 1.06469.1000 MERK, lot B1233569546

Iodure de Sodium NaI : Ref 383112 SIGMA ALDRICH, lot MKBR6941V

**R3** : Acide sulfurique 10N Ref Lot K47090331538 MERK

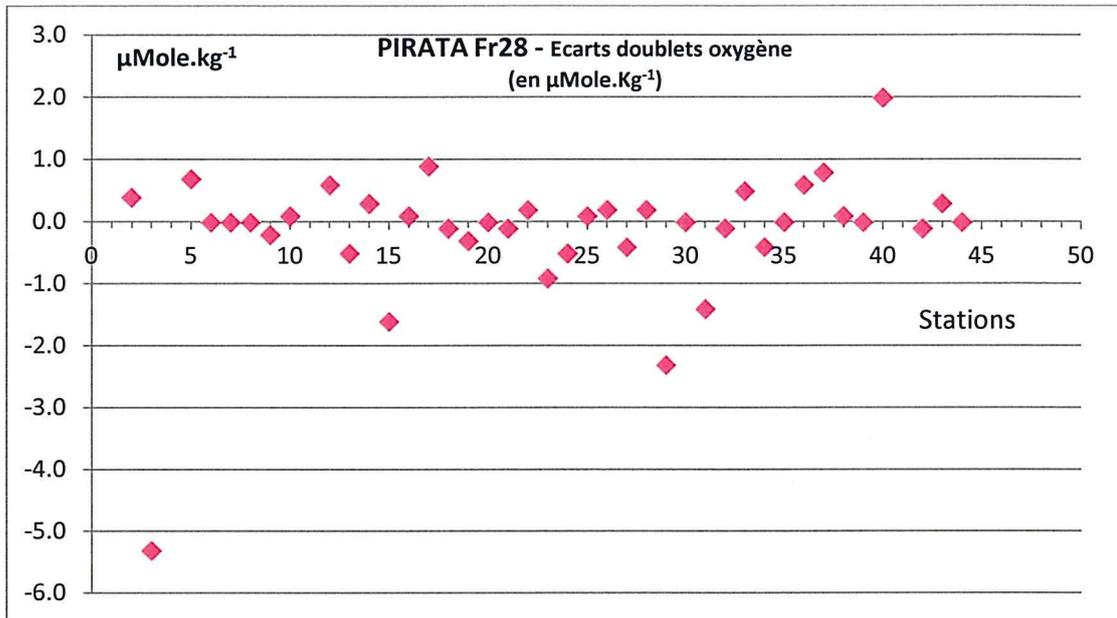
Thiosulfate : Ref 1.00516.1000 lot A0866716644 MERK

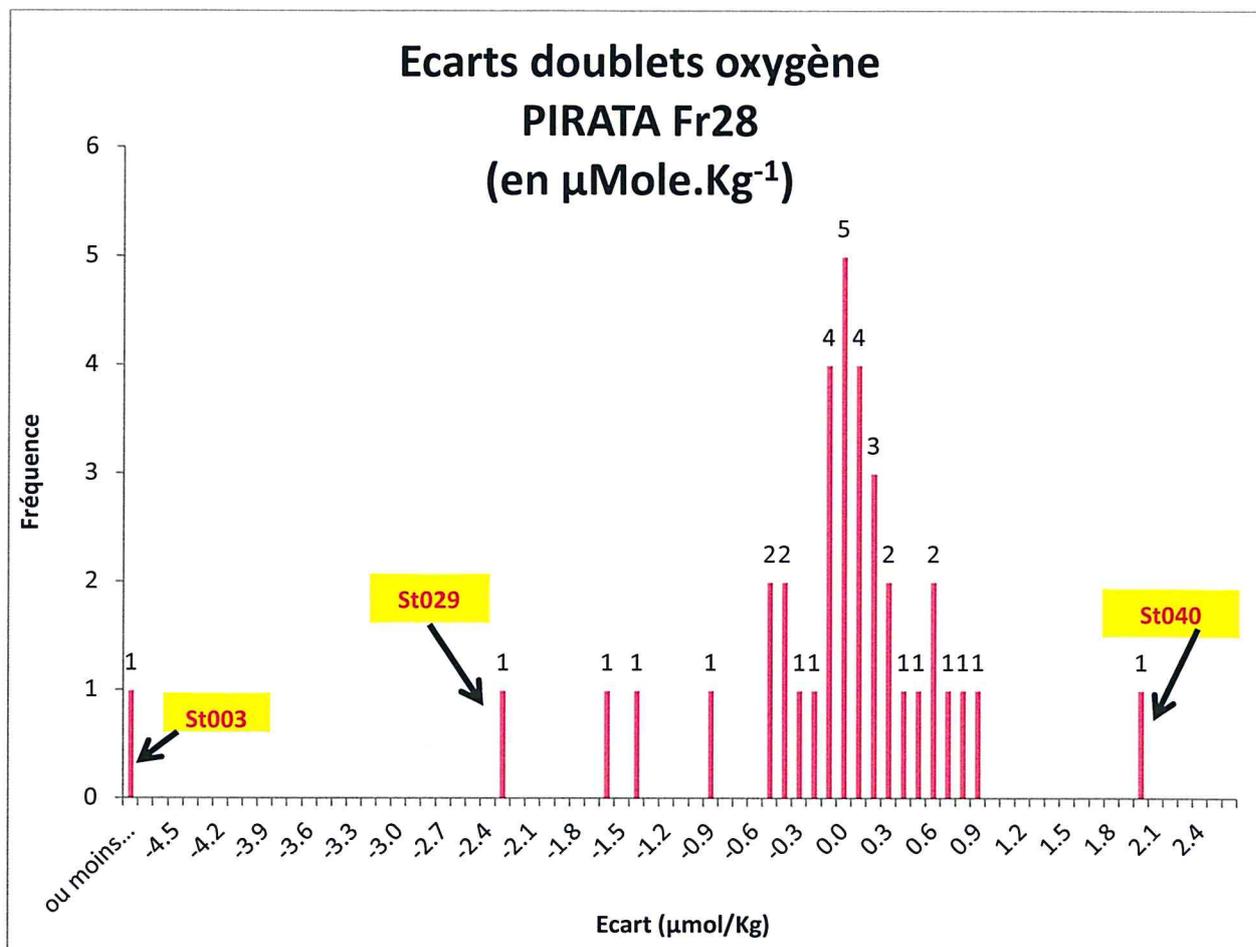
Iodate de potassium  $KIO_3$  : Ref 1.02404.0100 lot 132404K MERK

Pesée 3,5666 g/ 5L

**Titre = 0.020009275N**

Campagne PIRATA Fr28		
<b>Nombre de doublets oxygène</b>	37	
<b>Moyenne des écarts (en <math>\mu\text{Mole. kg}^{-1}</math>)</b>	0,6	
<b>Ecart type des écarts</b>	1	
<b>Ecart Mini (en <math>\mu\text{Mole. kg}^{-1}</math>)</b>	-5,3	Station 3 (1200m)
<b>Ecart Maxi (en <math>\mu\text{Mole. kg}^{-1}</math>)</b>	2	Station 40 (1200 m)





Les 4 stations présentant des écarts inférieurs à  $-1 \mu\text{mol/kg}$  sont les stations St003, St015, St029 et St031.

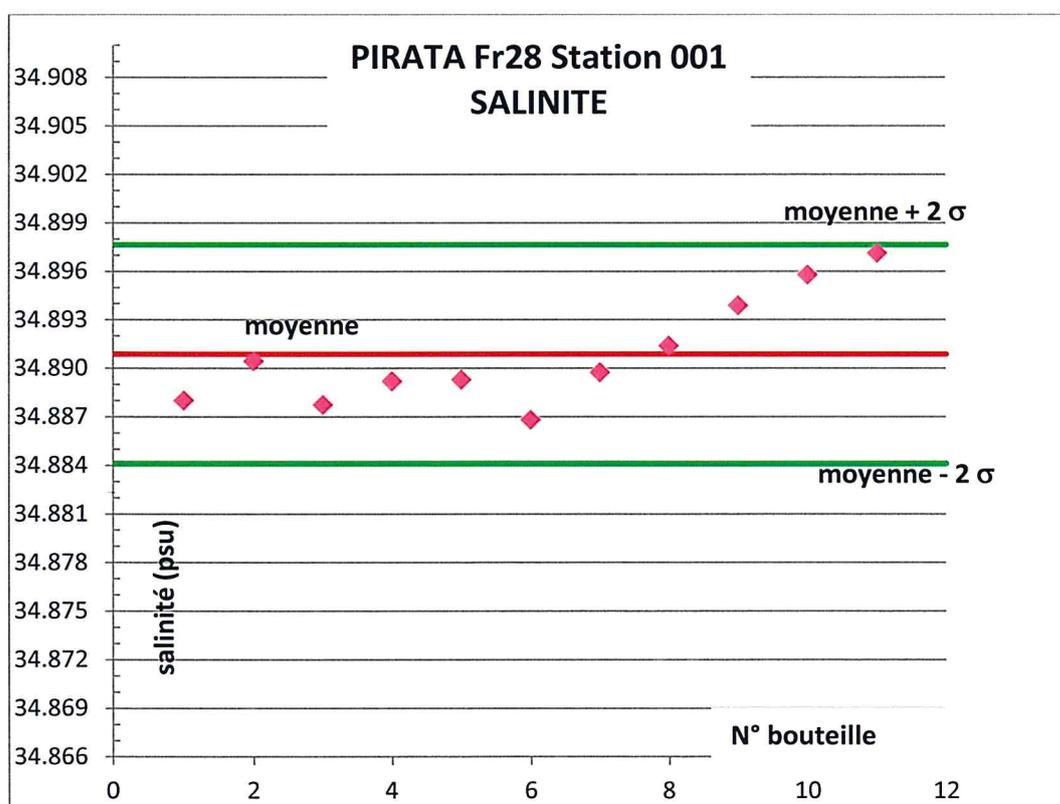
Remarque Pour la station **St029**, on note une hétérogénéité des mesures à la fois sur la salinité et sur l’oxygène : la reproductibilité du prélèvement d’eau de mer des doublets bouteilles semblent en être la cause (possibilités : niveaux différents, bouteilles défectueuses, fort gradient...)

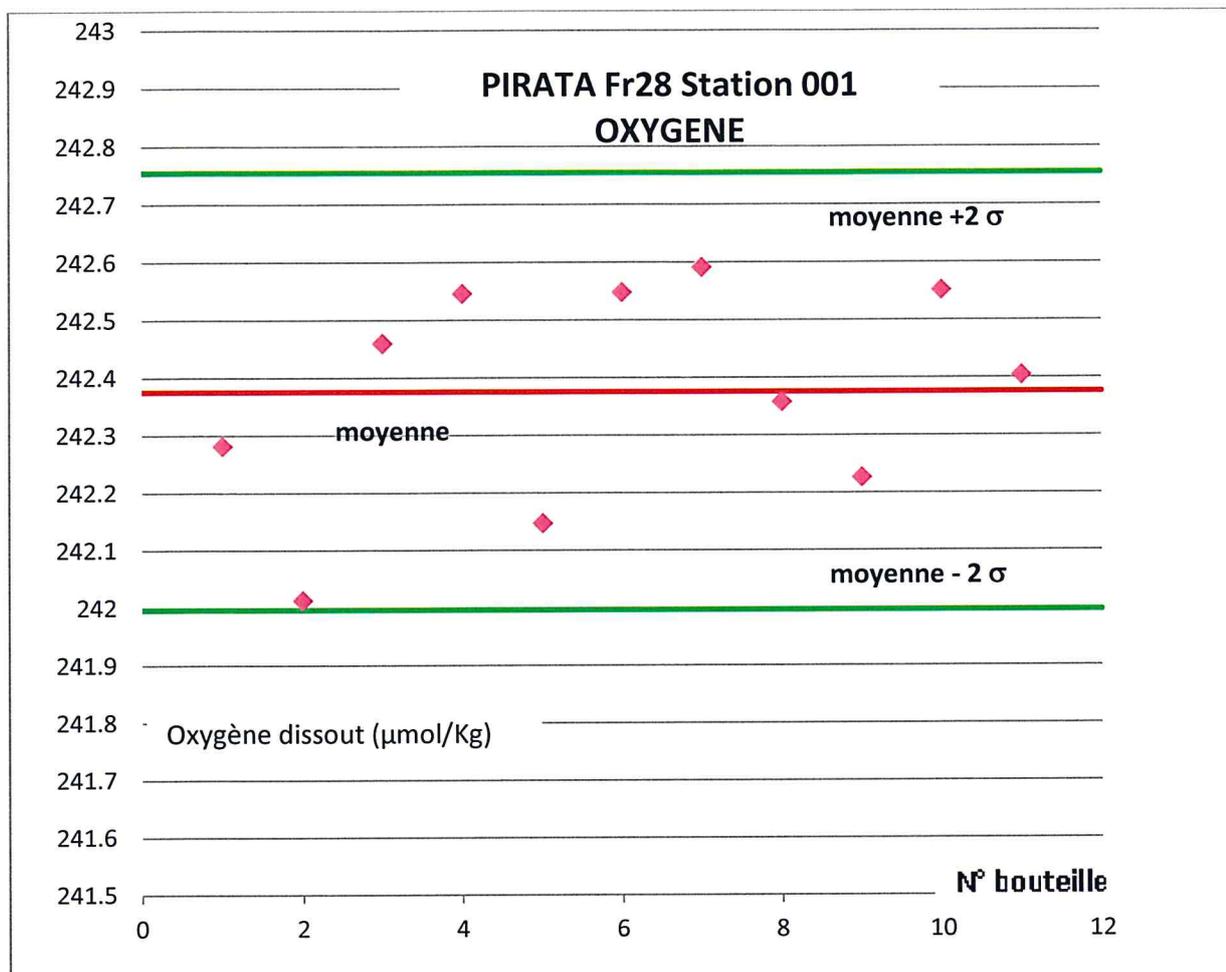
La station présentant un écart supérieur à  $+1 \mu\text{mol/kg}$  est la station St040

## Examen des stations tests

Lors de la campagne PIRATA Fr28, une seule station test (Station 1) a été réalisée à 4000m

	Station 01		
	4000 Mètres		
	SALINITE	OXYGENE	
Nombre de niveaux	11	11	
Moyenne	34,8909	5,576ml.L <sup>-1</sup>	242,4 μM.Kg <sup>-1</sup>
Ecart type	0,0032	0,004 ml.L <sup>-1</sup>	0,2 μM.Kg <sup>-1</sup>





## Déroulement des opérations réalisées à la fin de la mission

### Lundi 2 avril 2018:

8H00 – Analyses de la salinité des échantillons des stations 31 à 44 et des derniers échantillons de surface Ferry Box, il restera quelques échantillons de surface à analyser à Brest.

Rinçage de la chaîne oxygène, de la rampe à filtration et des dispensettes à l'eau distillée puis séchage.

18H00 – Arrêt du salinomètre et des étuves

### Mardi 3 avril 2018:

8H00 – Mise en caisse des postes de filtration, de pasteurisation et d'oxygène

– Vidange et mise en caisse des salinomètres

---

## Difficultés rencontrées lors de la mission par le laboratoire de chimie marine de l'US 191 IMAGO Brest pouvant entraîner un dysfonctionnement

---

La difficulté majeure rencontrée lors de cette campagne est le problème rencontré sur les mesures de salinité en raison d'un soucis de climatisation à bord.

---

### Remerciements

---

Je remercie le Commandant, Christophe Mainguin et son équipage pour l'aide apportée lors de l'installation des postes analytiques à bord du Thalassa.

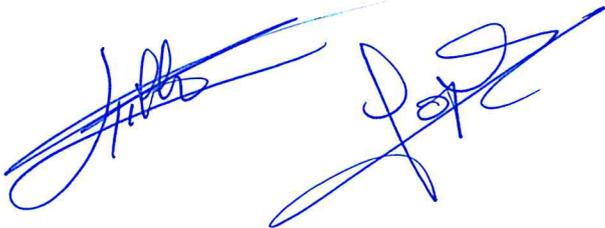
Je remercie les préleveurs chargés des quarts CTD, qui ont tous fait preuve de motivation et de rigueur.

Je tiens à remercier chaleureusement Monsieur B. Bourles, Chercheur IRD – Brest, Responsable du programme PIRATA et Chef de mission, pour son professionnalisme, et tout particulièrement son sens de l'organisation, facilitant grandement le bon déroulement de cette mission.

Je remercie également toute l'équipe de l'US191 présente à bord avec qui nous avons travaillé dans la bonne humeur.

Je remercie Dominique Lopes, pour sa collaboration extrêmement efficace, son professionnalisme dans les analyses de laboratoire et la saisie des résultats, sa grande rigueur dans l'ensemble de son travail mais aussi pour sa sympathie au quotidien.

Sandrine Hillion et Dominique Lopes



## Annexe 1 Récapitulatif des échantillons filtrés puis congelés à -80°C

Lors de la campagne PIRATA Fr28, tous les échantillons ont été filtrés sur 1 litre d'eau

Prélèvements Ferrybox		
	Nb d'échantillons	références
Ce référer au fichier prélèvement de surface pour les positions et autres renseignements sur ces prélèvement	78	S01 à S78

Prélèvements PIGMENTS sur STATIONS CTD (volume filtré = 1 Litre )							
N° Station	Surface	10 mètres	20 mètres	40 mètres	60 mètres	80 mètres	100 mètres
	N° Bouteille						
2	11	✓	10	9	8	7	6
3	11	✓	10	9	8	7	6
4	11	✓	10	9	8	7	6
5	11	✓	10	9	8	7	6
6	✓	6	✓	✓	✓	✓	✓
7	9	8	7	6	5	4	3
8	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	11	10	9	8	7	6	5
10	10	9	8	7	6	5	4
12	11	✓	10	9	8	7	6
13	11	✓	10	9	8	7	6
14	11	✓	10	9	8	7	5
16	11	✓	10	8	7	6	5
18	11	✓	9	8	7	6	5
20	11	✓	10	9	8	7	6
21	10	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	11	✓	10	9	8	7	6
25	11	✓	10	9	8	7	6
27	11	✓	10	9	8	7	6
29	11	✓	10	9	8	6	5
31	11	✓	10	9	8	6	5
33	11	✓	10	8	7	6	5
35	11	✓	10	8	7	6	5
37	11	9	8	7	6	5	4
39	11	10	9	8	7	6	5
40	11	10	9	8	7	6	5
41	11	✓	10	9	8	7	6
42	11	10	9	8	7	6	5
43	11	10	9	8	7	6	5
44	11	10	9	8	7	6	4

## Quelques scènes de l'équipe chimie 2018 à bord du N/O LE THALASSA

### Poste oxygène



Photo 1. Prélèvement à la FerryBox



Photo 2. Poste réactifs oxygène - laboratoire Biologie

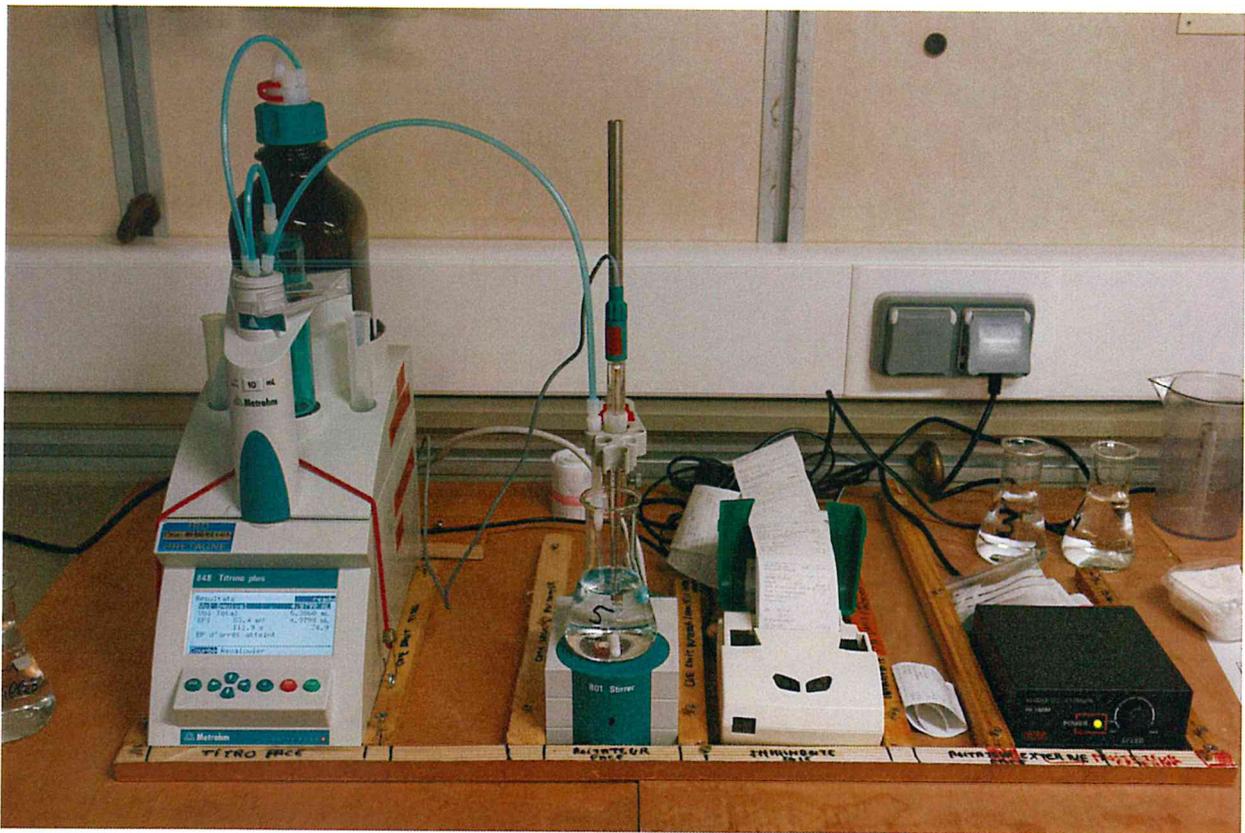


Photo 3 et 4 . Poste oxygène - laboratoire Biologie

## Postes à filtration et à pasteurisation



Photo 5. Poste filtration labo humide pour les prélèvements à la CTD



Photo 6. Poste filtration labo biologie pour les prélèvements à la FerryBox



Photo 8. Sur-congérateurs installés à bord du Thalassa dans le labo humide (propriété du Thalassa)

## Poste salinité au labo propre à bâbord (pont C)



Photo 7. Poste salinité labo propre