

Campagne PIRATA FR29

Rapport de fin de mission

du 28 février au 4 avril 2019

Mindelo / Mindelo

Sandrine HILLION – Dominique LOPES

Nom de la mission	Navire océanographique	Scientifiques Clients
PIRATA FR 29	LE THALASSA	B. BOURLES <i>(Responsable du programme et Chef de mission – LEGOS/IRD)</i>

Mise à disposition du bateau : jeudi 28 février- 9h00

Date	Prestations	Moyens de l'US impliqués		Observations
		Matériel	Humain	
28 février 2019	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 (labo propre)	Deux salinomètres PORTASAL (SAL04 et SAL03)		
	Mise en place du poste de pasteurisation pour les sels nutritifs (labo humide – tribord)	Etuve 14 litres		
	Réglage du surcongélateur du bord à -75°C (labo humide)	Surcongélateur -80°C		
	Mise en place d'une rampe à filtration pour les pigments phytoplanctoniques et pour les POM (Anne Lorrain) (labo humide – tribord pour les stations et biologie)	1 Rampe 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			

En vue d'un exercice inter-laboratoire, 3 bouteilles ninskins ont été claquées à 40 m à la station 4, (0°00.28 N, 9° 50.01 W), la station 20 (5°59.93 S, 7° 30.08 E) et à la station 52 (00°30.03 S, 023°00.05 W). 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 possibles. Les potentiels laboratoires participants sont l'Ifremer de Port en Bessin, le Laboratoire océanographique de villefranche, le SHOM et un autre laboratoire non déterminé actuellement.

Un incident s'est produit au niveau du prélèvement d'un échantillon de CO₂ le 6 mars. Le flacon CO₂ contenant le mercure dilué dans l'eau de mer s'est cassé et s'est répandu sur la personne en charge du prélèvement. La concentration du flacon source de mercure n'est pas connue, une fiche d'incident a été remplie par le lieutenant en charge des soins médicaux.

- Récapitulatif des opérations effectuées

Dates	Prélèvements TSG	Nb d'éch.
du 28 février au 4 avril 2019	Prélèvements CO ₂ (pris en charge par Nathalie Lefèvre)	
	Analyses de la salinité	73
	Filtrations (pigments) Pendant TOUTE la campagne PIRATA Fr29, Le volume filtré a été de 1 litre POUR TOUS LES ECHANTILLONS TSG	36
	Pasteurisation de sels nutritifs	73

Dates	Prestations CTD stations	Nb d'éch.
Du 28 février au 4 avril 2019	Prélèvements d'eau de mer pour l'analyse de l'oxygène dissous	648
	Analyses de l'oxygène dissous	648
	Prélèvements d'eau de mer pour l'analyse de La salinité	648
	Analyses de la salinité	648
	Pasteurisation (sels nutritifs)	500
	Filtrations (pigments) Pendant la campagne PIRATA Fr29, le volume filtré a été de 1 litre pour tous les échantillons de station	163
Formation des quarts CTD aux prélèvements d'eau de mer pour l'analyse de la salinité, des sels nutritifs, des pigments, du CO ₂		

Durant la campagne, l'ensemble des analyses et des prélèvements d'eau étaient sous la responsabilité de Sandrine HILLION (LAMA - IMAGO / IRD Brest). Sandrine Hillion a travaillé

en binôme avec Dominique Lopes pour l'analyse de l'oxygène dissous et de la salinité . Nathalie Lefèvre a pris en charge les prélèvements CO₂ suite à l'incident du flacon cassé.

Anne Lorrain du Lemar nous a fait une demande de filtration d'échantillons en vue de l'analyse du POM. Pendant toute la campagne, le volume filtré pour le POM a été de 3 litres.

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

09h00 – Vendredi 29 février 2019 : appareillage

10H30 – Jeudi 4 avril 2019 : arrivée port de Mindelo (Cap Vert)

Ont été effectués lors de la campagne :

61 stations CTD ont été réalisées et prélevées pour l'oxygène dissous et la salinité. Sur ces 61 stations, seulement 45 ont donné lieu à des prélèvements pour l'analyse des nutriments (il n'y a pas eu de prélèvements aux stations : 4, 5, 6, 14, 20, 22, 24, 26, 28 , 3).

D'autre part, sur ces 61 stations, 30 stations ont donné lieu à des prélèvements pour l'analyse des pigments. Lors de la campagne PIRATA Fr29, tous les échantillons ont été filtrés sur 1 litre d'eau.

L'ensemble des prélèvements des 61 stations a été assuré par les quarts CTD.

73 prélèvements de surface réalisés sur le thermosalinographe (abréviation = TSG) ont été également assurés par les quarts CTD. (Prélèvements concernés = POM, pigments, salinité et sels nutritifs).

La numérotation des différents flacons est :

N° TSG	Latitude Début	Longitude Début	N° CO2	N° Pigment	N° POM	N° Sels Nut.
1	16°10,95	-24°48,2	AMA-514	S01	NON	S01
2	15°05,2	-24°16,0	NON	NON	NON	S02
3	14°01,9	-23°53,3	AMA-520	S03	NON	S03
4	13°01,8	-23°31,1	NON	NON	NON	S04
5	11°59,85	-23°10,27	AMA-523	S05	NON	S05
6	10°58,39	-22°24,4	NON	NON	POM-S06	S06
7	10°04,470	-21°21,971	AMA-524	S07	NON	S07
8	7°59,221	-19°00,378	AMA-538	S08	NON	S08
9	7°01,544	-17°55,478	NON	NON	POM-S09	S09
10	5°59,827	-16°43,323	AMA-542	S10	NON	S10
11	5°00,952	-15°39,051	NON	NON	POM-S11	S11
12	3°59,157	-14°29,310	AMA-547	S12	NON	S12
13	2°59,291	-13°22,306	NON	NON	POM-S13	S13
14	2°0,701	-12°16,080	AMA-546	S14	NON	S14
15	0°59,474	-11°06,750	NON	NON	POM-S15	S15
16	0°0,163	-9°01,150	NON	NON	POM-S16	S16
17	-0°00,0325	-7°58,229	NON	S17	NON	S17
18	-0°00,127	-6°59,432	NON	NON	POM-S18	S18
19	00°00,023	-5°59,936	NON	S19	NON	S19
20	0°00,016	-5°00,924	NON	NON	POM-S20	S20
21	0°00,412	-3°58,685	NON	S21	NON	S21
22	-0°00,012	-3°0,814	NON	NON	POM-S22	S22
23	0°00,613	-1°58,433	NON	S23	NON	S23
24	-0°0,009	-1°0,808	NON	NON	POM-S24	S24
25	-3°30,345	0°00,009	NON	NON	POM-S25	S25
26	-4°30,473	-0°00,107	NON	S26	NON	S26
27	-5°28,650	-0°00,010	NON	NON	POM-S27	S27
28	-6°00,008	1°01,470	NON	S28	NON	S28
29	-6°00,053	2°00,596	NON	NON	POM-S29	S29
30	-6°00,105	2°59,278	NON	S30	NON	S30
31	-5°59,997	3°59,163	NON	NON	POM-S31	S31
32	-6°00,69	4°59,513	NON	S32	NON	S32
33	-6°00,045	5°58,543	NON	NON	POM-S33	S33
34	-6°15,673	6°58,591	NON	NON	POM-S34	S34
35	-6°29,658	6°01,019	NON	S35	NON	S35

36	-6°59,744	4°00,970	NON	S36	NON	S36
37	-7°12,201	2°59,039	NON	NON	POM-S37	S37
38	-7°24,960	2°00,139	NON	S38	NON	S38
39	-7°36,689	1°00,454	NON	NON	POM-S39	S39
40	-7°50,093	-0°00,310	NON	S40	NON	S40
41	-8°02,551	-1°02,279	NON	NON	POM-S41	S41
42	-8°15,053	-2°00,161	NON	S42	NON	S42
43	-8°26,813	-2°59,133	NON	NON	POM-S43	S43
44	-8°40,320	-4°01,507	NON	S44	NON	S44
45	-8°51,855	-4°59,301	NON	NON	POM-S45	S45
46	-9°04,516	-5°58,713	NON	S46	NON	S46
47	-9°16,710	-6°58,802	NON	NON	POM-S47	S47
48	-9°29,830	-7°59,600	NON	S48	NON	S48
49	-9°41,624	-8°59,692	NON	NON	POM-S49	S49
50	0°45,631	-10°59,191	NON	S50	NON	S50
51	0°01,050	-11°59,500	NON	NON	POM-S51	S51
52	-0°00,039	-13°01,415	NON	S52	NON	S52
53	-0°00,041	-13°59,317	NON	NON	POM-S53	S53
54	0°00,496	-15°01,485	NON	S54	NON	S54
55	-0°00,028	-15°59,173	NON	NON	POM-S55	S55
56	-0°00,0040	-16°59,992	NON	S56	NON	S56
57	0°00,09286	7°59,98364	NON	NON	POM-S57	S57
58	-0°00,008	-18°59,193	NON	S58	NON	S58
59	0°00,023	-19°58,078	NON	NON	X	S59
60	-0°39,464	-20°59,226	NON	S60	NON	S60
61	-1°18,978	-21°59,274	NON	NON	NON	S61
62	4°59,150	-23°00,031	NON	NON	NON	S62
63	5°58,972	-23°00,298	NON	S63	NON	S63
64	6°58,675	-22°59,990	NON	NON	NON	S64
65	8°01,662	-22°59,332	NON	S65	NON	S65
66	8°59,135	-23°00,015	NON	NON	NON	S66
67	9°58,555	-23°00,742	NON	S67	NON	S67
68	10°59,160	-23°00,009	NON	NON	NON	S68
69	11°59,330	-23°00,111	NON	S69	NON	S69
70	12°59,220	-23°24,699	NON	NON	NON	S70
71	13°58,023	-23°48,504	NON	S71	NON	S71
72	14°58,580	-24°14,349	NON	NON	NON	S72
73	15°59,310	-24°39,684	NON	S73	NON	S73

Salinité

Matériel

Salinomètre 04 (station 1 à 3)

Salinomètre 03 (station 4 à 61)

Etalon

ETALON DE REFERENCE INTERNATIONALE :

Le matériau de référence qui a été utilisé lors de la campagne PIRATA Fr29 était de l'eau de mer standard « IAPSO Standard Seawater » commercialisée par Ocean Scientific International (OSIL). Deux lots différents ont été utilisés lors de la campagne .

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

(station 1 à 13)

Lot P161 K15 = 0.99983 – Salinité = 34.993 Date de péremption = 16 avril 2021

(station 13 à 61)

La température de consigne du bain a été fixée à 25°C au début puis 26°C. La température du bain effective du salinomètre 04, acheté en 2019 était de 26.022 et celle du salinomètre 03 (salinomètre de secours) était de 26.009°C. Le salinomètre 04 s'est avéré instable à partir de la station 3. A partir de la station 4, les salinités ont donc été faites sur le salinomètre 03. Jacques Grelet a démonté le salinomètre 04, une pièce s'était détachée au niveau des électrodes, ce qui expliquerait cette instabilité. Par la suite, 3 comparaisons ont été effectuées sur 3 stations (5, 21, 24) entre les deux salinomètres. On observe très peu de différences entre les valeurs obtenues.

	bouteille	SAL03	SAL O4
station 5	1	34.8811	34.8838
	2	34.9075	34.9080
	3	34.9265	
	4	34.9672	34.9590
	5	34.9668	
	6	34.6299	34.6290
	7	34.5123	34.5118
	8	34.6185	34.6100
	9	34.9660	34.9656
	10	34.9656	34.9656
	11	35.8423	35.8426
	12	36.5213	36.5217
	13	34.8639	34.8637

station 21 bouteille SAL03 SAL O4

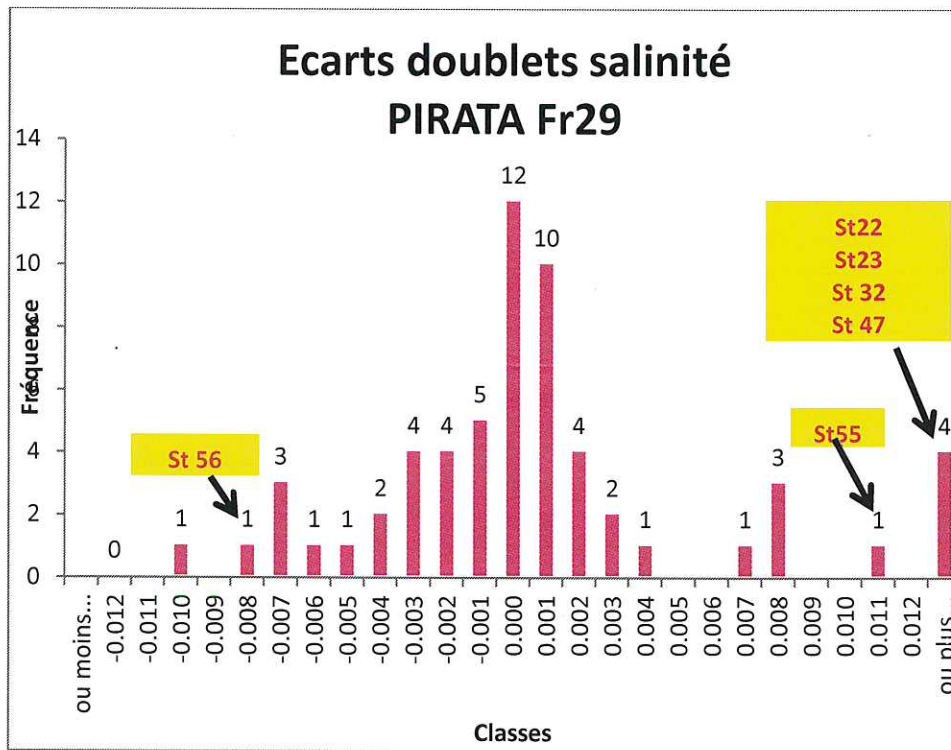
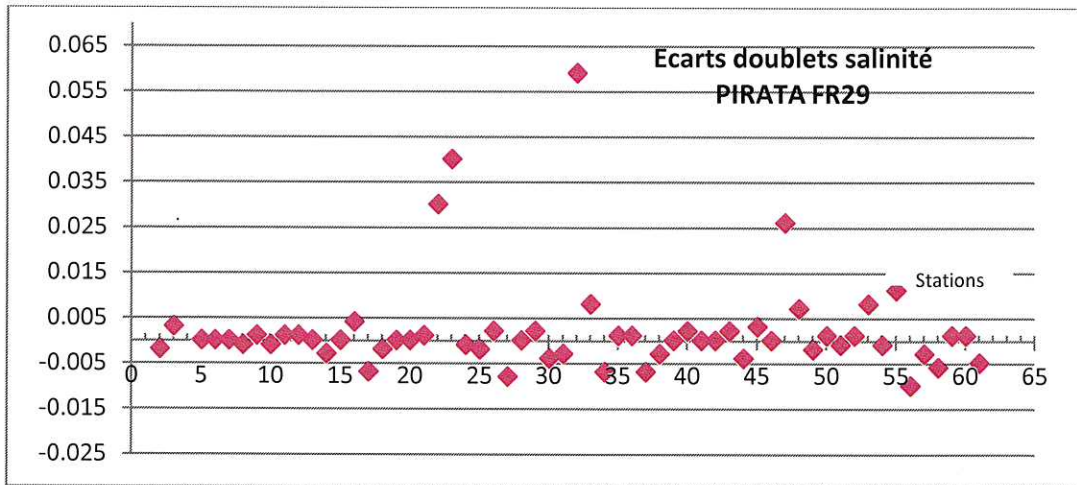
1	34.9455	34.9436
2	34.9174	34.9154
3	34.5995	34.5983
4	34.5159	34.5148
5	34.6815	34.6802
6	35.1802	35.1790
7	35.7663	35.7650
8	35.8236	35.8221
9	35.8782	35.8772
10	35.8772	35.8562
11	35.8768	35.8757
12	35.0932	35.0919
13	34.8757	34.8743

	bouteille	SAL03	SAL O4
station 24	1	34.8846	34.8832
	2	34.8856	34.8837
	3	34.9062	34.9051
	4	34.9235	34.9226
	5	34.9440	34.9437
	6	34.9175	34.9167
	7	34.6146	34.6134
	8	34.5297	34.5272
	9	34.6741	34.6734
	10	35.0704	35.0698
	11	35.6086	35.6079
	12	35.7928	35.7923
	13	35.8982	35.8979
	14	33.7854	33.7838

Examen des doublets bouteilles

Lors de la campagne PIRATA Fr29, 59 doublets bouteilles ont été effectués plus la station 1 test

	Campagne PIRATA Fr29
Nombre de doublets salinité	59
Moyenne des écarts	0,005
Ecart type des écarts	0,01
Ecart Mini	-0,010
Ecart Maxi	0,059



Le doublet de la station 22, 23, 32, 47 et 55 présentent un écart supérieur à 0,01.

Les doublets inférieurs à 0,01 mais présentant des écarts supérieurs à la précision de la mesure (0,003) sont les doublets des stations : St16, 33, 48,53

Les doublets supérieurs à -0,01 mais présentant des écarts inférieurs à la précision de la mesure (-0,003) sont les doublets des stations : St17, 27, 30,34, 37, 44, 58

Echantillons douteux	Ecart (S-S1)	salinité	niveaux	Diagnostiques proposés
Station047	0,026	35,776	40 m	Mise en cause Bouteille ninskin car valeur oxygène mauvaise aussi

Oxygène

Matériel

Titrimo 848+ n°1, n° série 184 800 102 4107

Unité de burette n°1, n° série 00966643

Agitateur n°1, n° série 180 100 106 2216

Imprimante mégatron n° série B 1194992SN003514

Electrode n°1 , n° série 10217666

Micropipette M

Dispensette R1 16G 07514

Dispensette R2 16G 07505

Dispensette R3 16G 07510

Réactifs

KIO₃ : ref 1.02404.01000, lot 182 404 N

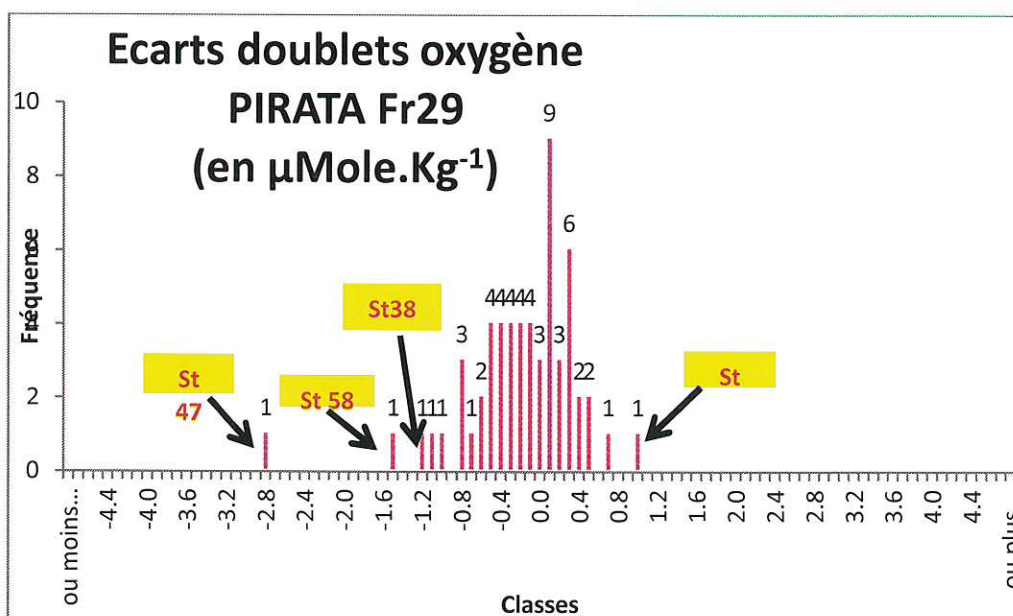
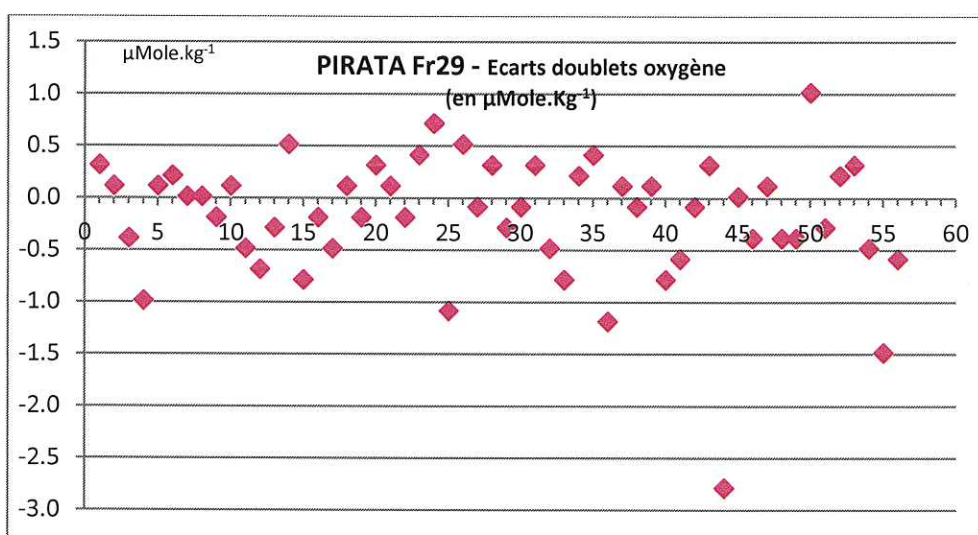
Solution à 0.02002953 N (pesée 3.5667 g dans 5 Litres d'eau distillée, T°C 25.8°C)

Titre **02.00295E-2 N**

Thiosulfate ref 1.06516.1000 Merk, lot n° A0866716644

Examen des doublets bouteilles

Campagne PIRATA Fr29		
Nombre de doublets oxygène	59	
Moyenne des écarts (en $\mu\text{Mole. kg}^{-1}$)	0,4	
Ecart type des écarts	0.4	
Ecart Mini (en $\mu\text{Mole. kg}^{-1}$)	-2,8	Station 47 (300m)
Ecart Maxi (en $\mu\text{Mole. kg}^{-1}$)	1	Station 53 (60 m)



La station 46 n'a pas été comptabilisée dans l'analyse de doublets, elle présente un écart de 47.2 $\mu\text{mol.kg}$, cet écart s'explique par l'ouverture d'une des bouteilles Ninskins à la remontée (tendeur pris dans le clapet du couvercle)

Les 5 stations présentant des écarts inférieurs à $-1 \mu\text{mol.Kg}^1$ sont les stations St06, St027, St038, St047 et St058.

La station présentant un écart supérieur à $+1 \mu\text{mol.Kg}^1$ est la stations 53

Remarque Pour la station St047, on note une hétérogénéité des mesures à la fois sur la mesure de la salinité et celle de l'oxygène. : La reproductibilité du prélèvement d'eau de mer des doublets bouteilles semblent en être la cause.

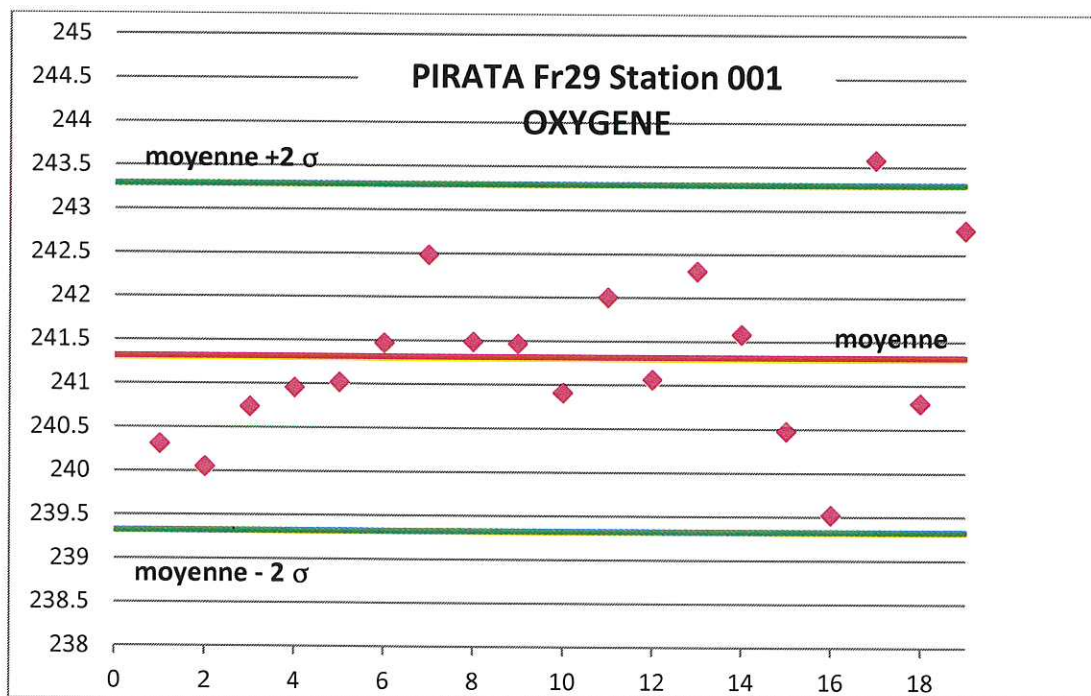
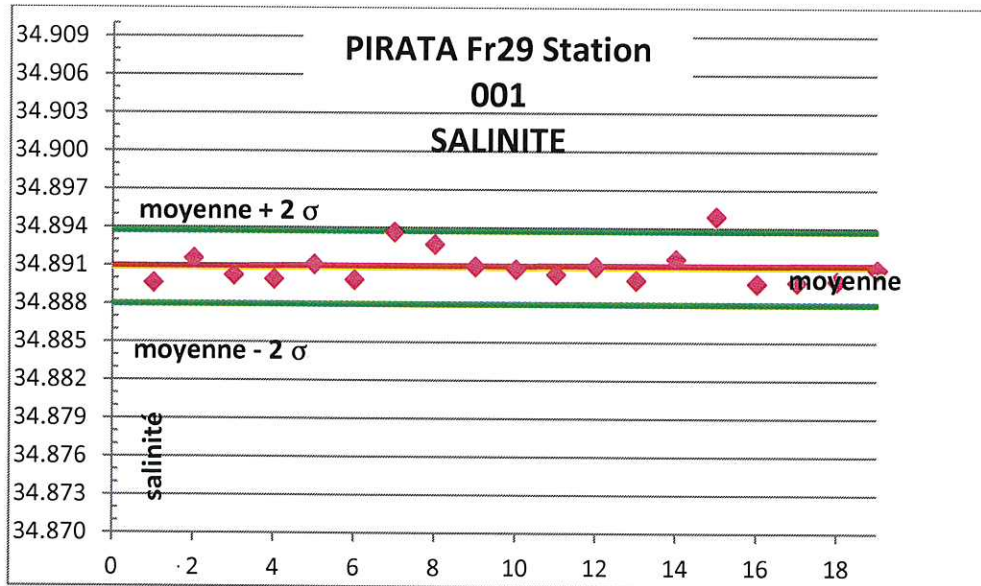
La reproductibilité du prélèvement d'eau de mer des doublets bouteilles semblent en être la cause (possibilités : niveaux différents, bouteilles défectueuses, fort gradient...)

Stations	Bouteille n	Bouteille n+1	Niveaux théoriques
St006	67.0	68.0	300
St027	169.5	170.6	100
St038	194.9	196.1	40
St047	193.0	195.8	40
St053	165.2	164.2	60
St058	112.2	113.6	300

Examen des stations tests

Lors de la campagne PIRATA Fr29, une station test a été réalisée à 4000m

	Station 01		
	4000 Mètres		
	SALINITE	OXYGENE	
Nombre de niveaux	19	19	
Moyenne	34,8909	5.549 ml.L^{-1}	241.3 $\mu\text{mol/kg}$
Ecart type	0.0014	0.023 ml.L^{-1}	1.0 $\mu\text{mol/kg}$



La bouteille n° 17 présente un écart très important en oxygène par rapport à la moyenne, ce qui n'est pas le cas pour la salinité, la qualité du prélèvement peut donc être mise en doute.

Déroulement des opérations réalisées à la fin de la mission

Mardi 3 avril 2018:

Analyses de la salinité des derniers échantillons de surface TGS et des dernières stations puis arrêt des salinomètres.

Rinçage de la chaîne d'analyse d'oxygène et séchage

Mercredi 4 avril 2019:

Vidange et mise en caisse des salinomètres.

Mise en caisse des postes d'oxygène.

Jeudi 5 avril 2019 :

10H30 – Arrivée à quai de Mindelo – San Vincente – Cap Vert

Mise en caisse des postes de filtration et de pasteurisation.

Arrêt de l'étuve et mis en caisse après refroidissement.

Fin de la rédaction du rapport de fin de mission

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

Les préleveurs chargés des quarts CTD, partenaires et étudiants ont tous fait preuve de motivation et de rigueur à effectuer ce travail de terrain.

Remerciements

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

Je tiens à remercier 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 Dominique Lopes, pour sa collaboration extrêmement efficace, se montrant particulièrement rigoureuse dans l'ensemble de son travail. Toujours très présente pour contribuer aux différentes opérations,.

Fait à Bord du THALASSA le 04/04/2019

Sandrine Hillion



Annexe 1 Les postes à filtration et à pasteurisation à bord du N/O LE THALASSA

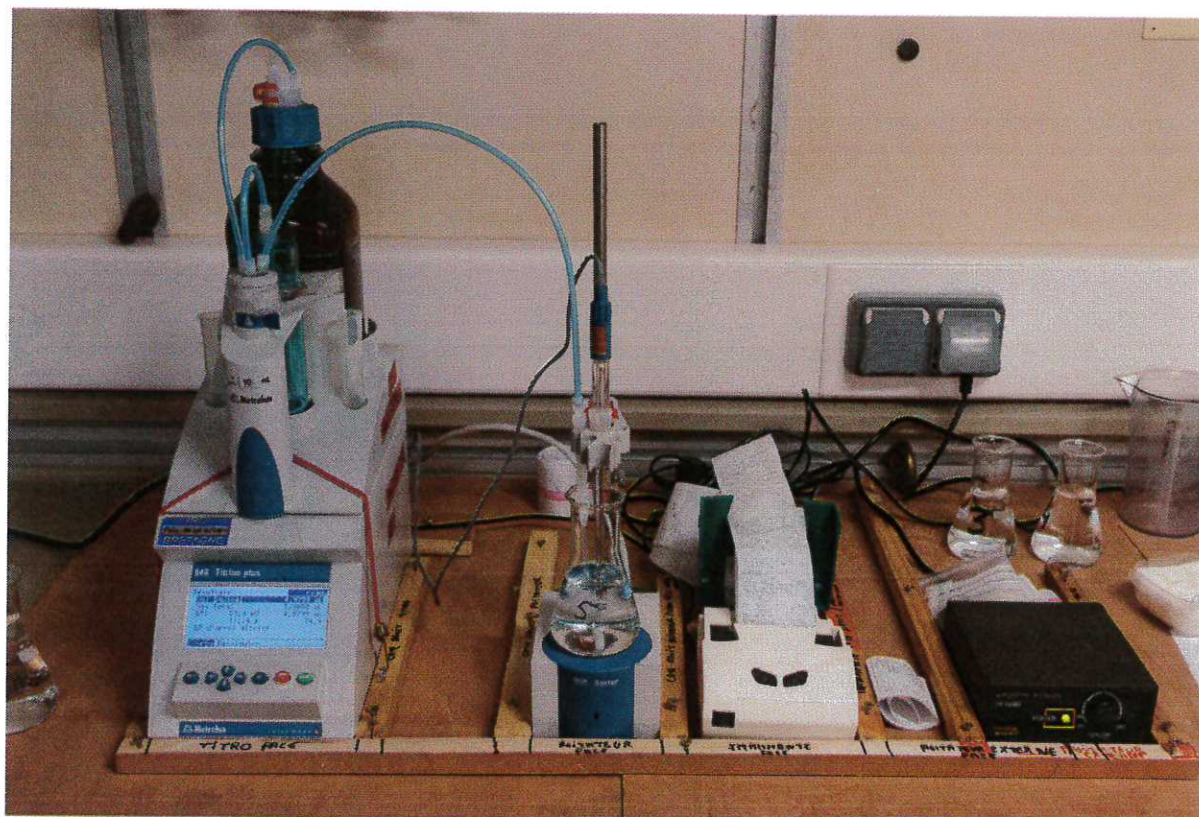


(Postes réactifs oxygène et pasteurisation- laboratoire humide - tribord)



(Poste de filtration - laboratoire humide – tribord – pont C)

Annexe 2 Le poste d'analyse d'oxygène à bord du N/O LE THALASSA



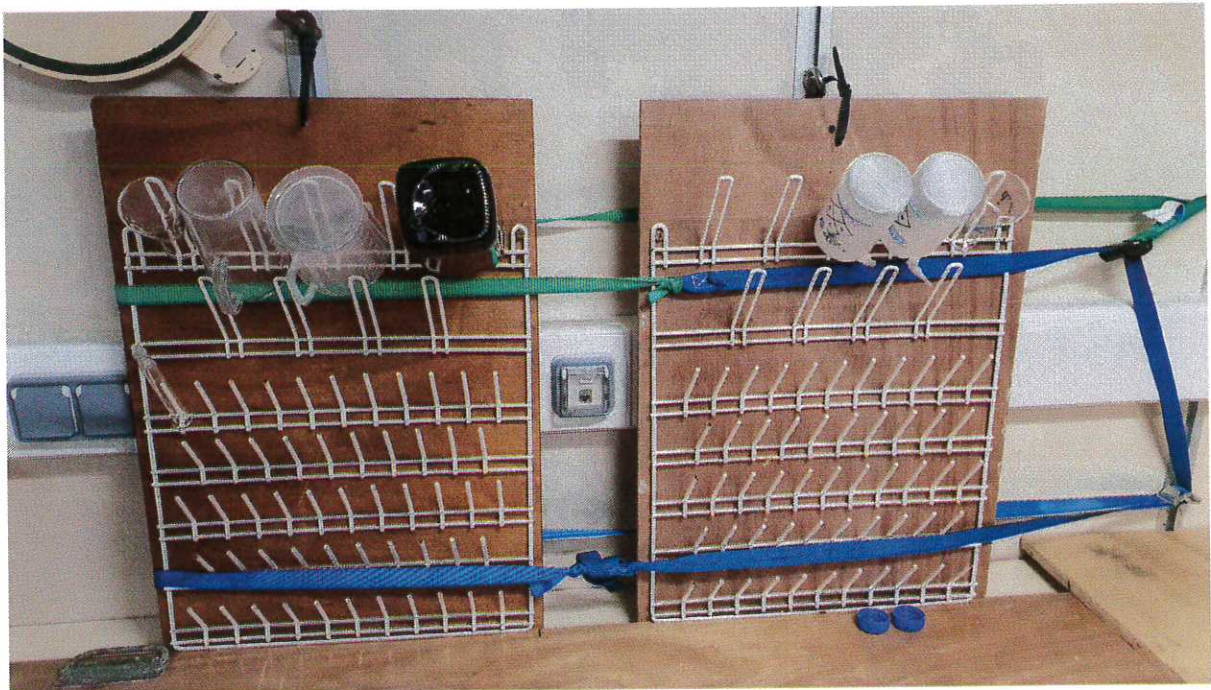
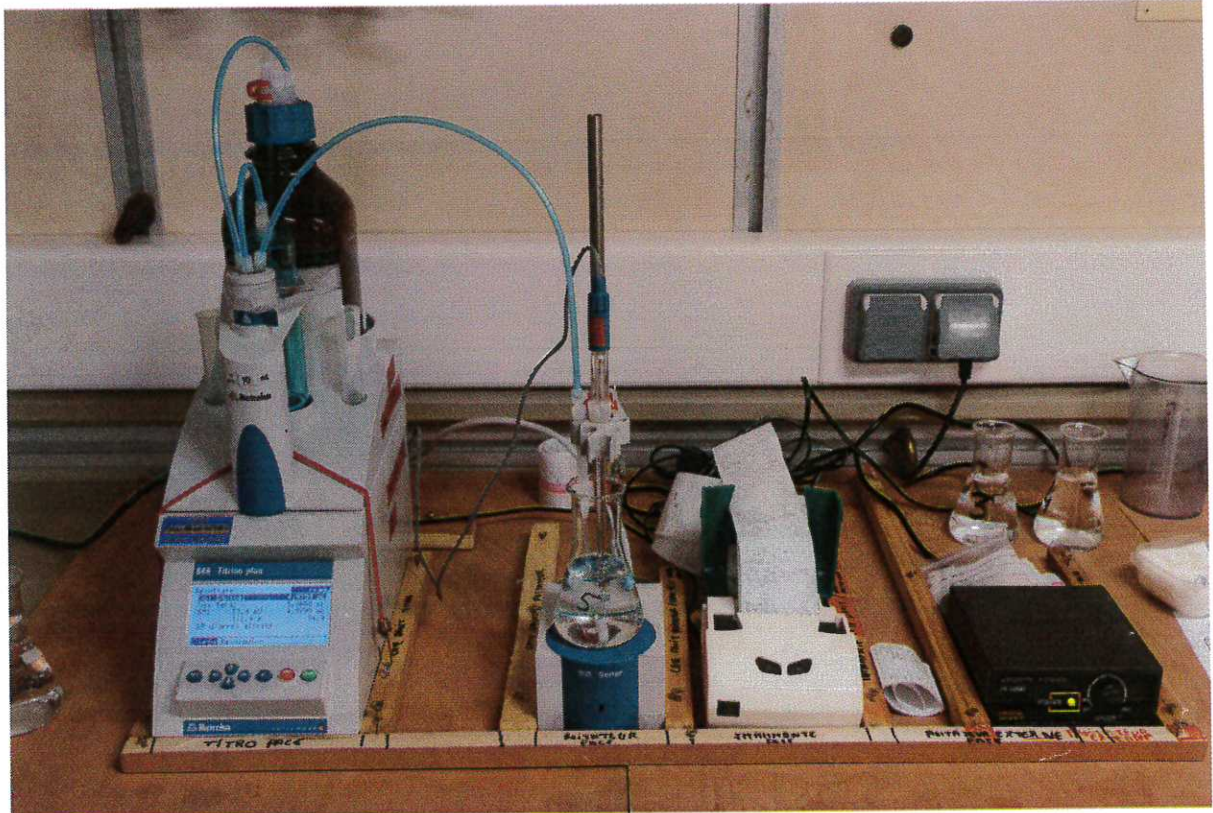
(Installation, du poste d'analyse d'oxygène dissous - laboratoire biologie)

Annexe 3 Le poste d'analyse de salinité à bord du N/O LE THALASSA



(Installation des deux postes de salinités - laboratoire propre – bâbord – pont C)

Annexe 2 Le poste d'analyse d'oxygène à bord du N/O LE THALASSA



(Installation, du poste d'analyse d'oxygène dissous - laboratoire biologie)