

Rapport de fin de mission

Laboratoire de chimie marine

Nom de la mission	Navire océanographique	Scientifiques Clients
PIRATA FR 22	LE SUROIT	B. BOURLES (Responsable du programme et Chef de mission 1 ^{er} leg –LEGOS/IRD) J . GRELET (Chef de mission 2 ^{ème} et 3 ^{ème} leg – US 191 IMAGO/IRD)

Dates de la campagne : du 19 mars au 1^{er} mai 2012

Dakar / Abidjan

Mise à disposition du bateau : mardi 19 mars - 8h00

RAPPEL : Les postes d'analyses ont été mis à poste sur le navire océanographique LE SUROIT depuis la campagne UPSEN par F. Baurand (campagne du 6 au 18 mars – voir rapport de fin de mission UPSEN)

BILAN	Nombres
Analyse de l'oxygène	735*
Analyse de la salinité	769
Pasteurisations	706
Filtrations	224
Prélèvements CO ₂	68
Prélèvements C ₁₃	59
Prélèvements O ₁₈	59

* - Les analyses des échantillons des stations 28 et station 43 n'ont pas pu être réalisées

Remarque :

- Les flacons oxygène du LPO, N°345, 369 et 394 ont été cassés lors de cette mission.
- Le flacon CO₂ du LOCEAN N°525 a été retrouvé cassé dans sa caisse (probablement lors de l'expédition du matériel).
- Les prélèvements CO₂ et C₁₃ du LOCEAN, ont été empoisonnés avec une solution de chlorure mercurique saturé (HgCl₂ à 81 g/l)
 - 200 µl pour le CO₂ et 1 ml pour le C₁₃.

Récapitulatif des opérations

Dates	Prélèvements TSG	Nombres d'échantillons			
		1 ^{er} Leg	2 ^{ème} Leg	3 ^{ème} Leg	TOTAL
Du 19 mars au 1 ^{er} mai 2012	Prélèvements CO ₂	14	5	11	30
	Prélèvements C ₁₃	10	5	13	28
	Prélèvements O ₁₈	10	5	13	28
	Analyses de la salinité	14	5	13	32
	Filtrations (pigments)	14	5	13	32 (soit 64 litres d'eau de mer filtrés)
	Pasteurisation (sels nutritifs)	14	5	13	32

Dates	Prestations CTD 69 Stations	Nombres d'échantillons			
		1 ^{er} Leg	2 ^{ème} Leg	3 ^{ème} Leg	TOTAL
		13 stations	41 stations	14 stations	68 stations
	Prélèvements d'eau de mer pour l'analyse de l'oxygène dissous	132	451	154	737
	Analyses de l'oxygène dissous (méthode de Winkler)	132	449*	154	735
	Analyses de la salinité	132	451	154	737
	Pasteurisation (sels nutritifs)	132	438**	104	674
	Filtrations (pigments)	5/13 stations	20/41 stations	7/14 stations	32/68 stations
	Pendant TOUTE la campagne PIRATA Fr22, Le volume filtré a été de 2 litres POUR TOUS LES ECHANTILLONS	30	120	42	192 (soit 384 litres d'eau de mer filtrés)
	Prélèvements CO ₂	4	27	7	38
	Prélèvements C ₁₃	4	20	7	31
	Prélèvements O ₁₈	4	20	7	31

* - L'échantillon de la station N°28, bouteille N°10 (10,2 mètres) a été cassé au moment du dosage : analyse oxygène perdue

* - L'échantillon de la station N°43, bouteille N°4 (101 mètres) avait un aspect très douteux après acidification (supposition de 2 ml de R2 au lieu de 1ml) : analyse oxygène perdue

** - Afin d'assurer le plus grand nombre de flacons de prélèvements pour les sels nutritifs, il avait été décidé en un commun accord avec Bernard Bourles que de la station 50 à la

station 63, seul les échantillons prélevés en dessus de 500 mètres (500 mètres compris) seront prélevés et pasteurisés.

Pour les mêmes raisons et les mêmes stations, entre 500 et la surface, quand deux bouteilles NISKIN sont prélevées au même niveau (doublet) seul l'échantillon d'une seule des ces deux bouteilles sera prélevé et pasteurisé.

Formation des quarts CTD aux prélèvements d'eau de mer pour l'analyse de la salinité, des sels nutritifs, des pigments, du CO ₂ , du C ₁₃ et d'O ₁₈
Formation des quarts CTD à l'analyse de la salinité
Démonstration et explication du dosage de l'oxygène dissous aux scientifiques intéressés

1^{er} LEG : Dakar / Abidjan : du 19 mars au 2 avril 2012

Durant le 1^{er} leg, **Rémy CHUCHLA (LEGOS / IRD Cotonou)** a assuré la responsabilité :

- de l'analyse de la salinité, de l'oxygène, des filtrations, des pasteurisations demandées par le LEGOS
- des prélèvements CO₂, C₁₃ et O₁₈ demandés par LOCEAN.

2^{ème} et 3^{ème} LEG : Abidjan / Abidjan : du 2 avril au 1^{er} mai 2012

Lors de ces deux legs, l'ensemble des analyses et des prélèvements d'eau étaient sous la responsabilité de François BAURAND (LAMA - IMAGO / IRD Brest)

Déroulement des opérations réalisées à bord par le laboratoire de chimie marine de l'US 191 IMAGO Brest (LAMA)

Date	Prestations	Moyens de l'US impliqués		Observations
		Matériel	Humain	
3 avril 2012	Contrôle de la température des bains des salinomètres	Deux salinomètres PORTASAL (SAL01 & SAL02)	François Baurand	Température du salinomètre SAL01 à 29,7°C

4 avril 2012	Démontage du salinomètre SAL01 pour diagnostiquer la panne sur la température du bain	salinomètre PORTASAL SAL01	Jacques Grelet & François Baurand	Dysfonctionnement sur le moteur qui entraine l'agitateur du bain
---------------------	---	----------------------------	-----------------------------------	--

21h00 - Jeudi 5 avril 2012 : appareillage

On été effectué lors du 2^{ème} leg :

41 Stations (de la Station 14 à la Station 54) ont été effectuées où des prélèvements pour l'analyse de l'oxygène, de la salinité et des sels nutritifs.

Sur ces 41 stations, 20 stations ont donné lieu à des prélèvements supplémentaires pour l'analyse des pigments (120 flitres), de CO₂ (27 flacons), de C₁₃ (20 flacons), et d'O₁₈ (20 flacons).

Ces prélèvements ont été assurés par le laboratoire (François Baurand) pour la totalité des prélèvements demandés par LOCEAN et avec l'aide de Lucille Gaultier concernant les prélèvements des pigments.

Les 20 stations concernées sont :

N° Station	N° Flacon CO ₂								N° Flacon C ₁₃	N° Flacon O ₁₈
15	510								St15-Surface	St15-Surface
17	511								St17-Surface	St17-Surface
19	512								St19-Surface	St19-Surface
21	513								St21-Surface	St21-Surface
23	514								St23-Surface	St23-Surface
25	515								St25-Surface	St25-Surface
27	516								St27-Surface	St27-Surface
29	509	518	519	520	521	522	436	437	St29-Surface	St29-Surface
31	438								St31-Surface	St31-Surface
33	439								St33-Surface	St33-Surface
35	441								St35-Surface	St35-Surface
37	440								St37-Surface	St37-Surface
40	445								St40-Surface	St40-Surface
42	446								St42-Surface	St42-Surface
44	447								St44-Surface	St44-Surface

46	448	St46- Surface	St46- Surface
48	449	St48- Surface	St48- Surface
50	450	St50- Surface	St50- Surface
52	452	St52- Surface	St52- Surface
54	453	St54- Surface	St54- Surface

N°Station	BOUEES ATLAS
17	Bouée 0°Sud _ 10 Ouest
29	Bouée 6°Sud _ 10 Ouest
37	Bouée 10°Sud _ 10 Ouest

Remarque : Pour la plus grande majorité, les prélèvements en vue de l'analyse de l'oxygène de ces 20 stations ont été également assurés par le laboratoire.

5 prélèvements de surface (réalisés sur le TSG) ont été également assurés par le laboratoire. (salinité, sels nutritifs, pigments, CO₂, de C₁₃ et d'O₁₈)

9h30 - Jeudi 19 avril 2012 : arrivée au port d'Abidjan

9h00 - Samedi 21 avril 2012 appareillage pour le 3^{ème} Leg

On été effectué lors du 3^{ème} leg :

14 Stations (de la Station55 à Station68)

Sur ces 14 stations, 7 stations ont donné lieu à des prélèvements supplémentaires pour l'analyse des pigments (42 filtres), de CO₂ (7 flacons), de C₁₃ (7 flacons), et d'O₁₈ (7 flacons).

Tous ces prélèvements ont été assurés par le laboratoire.

Les 7 stations concernées sont :

N° Station	N° Flacon CO ₂	N° Flacon C ₁₃	N° Flacon O ₁₈
55	403	St55-Surface	St55-Surface
57	404		
59	405	St59-Surface	St59-Surface
61	406	St61-Surface	St61-Surface
63	407	St63-Surface	St63-Surface
65	408	St65-Surface	St65-Surface
67	409	St67-Surface	St67-Surface

N°Station	BOUEES ATLAS
59	Bouée 0°Sud _ 0° Ouest

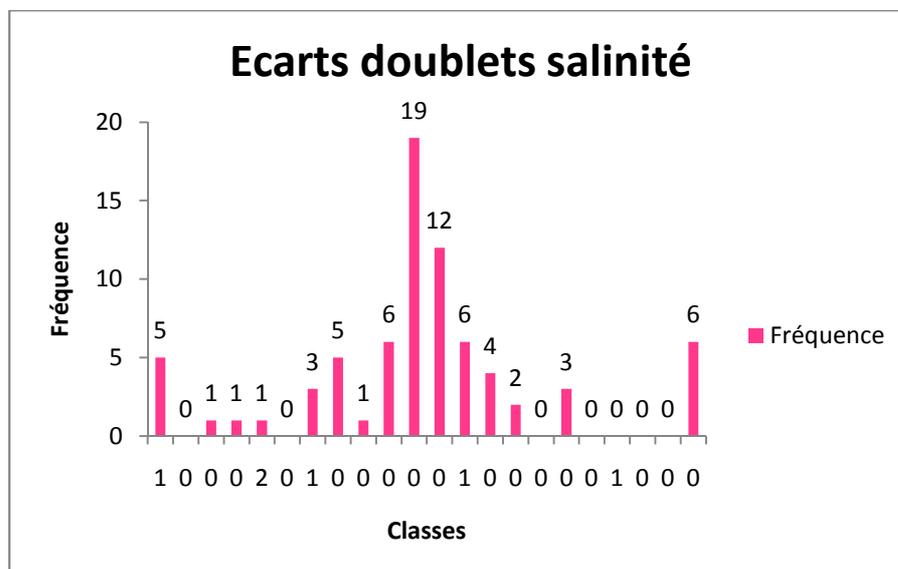
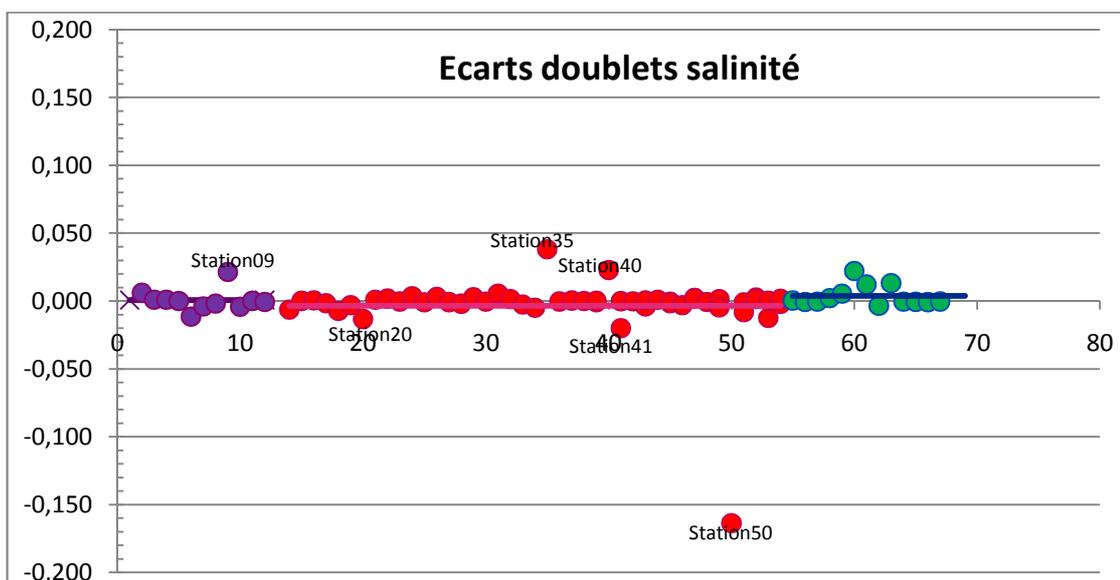
13 prélèvements de surface (réalisés sur le TSG : salinité, sels nutritifs, pigments, CO₂, C₁₃ et d'O₁₈) assurés par les quarts CTD.

Examen des doublets bouteilles

Lors de la campagne PIRATA Fr22, 75 doublets bouteilles ont été effectués

Doublets salinité

		Campagne PIRATA Fr22
Nombre de doublets	75	
Moyenne	-0,002	
Ecart type	0,007	
Mini	-0,164	Station50
Maxi	0,038	Station35

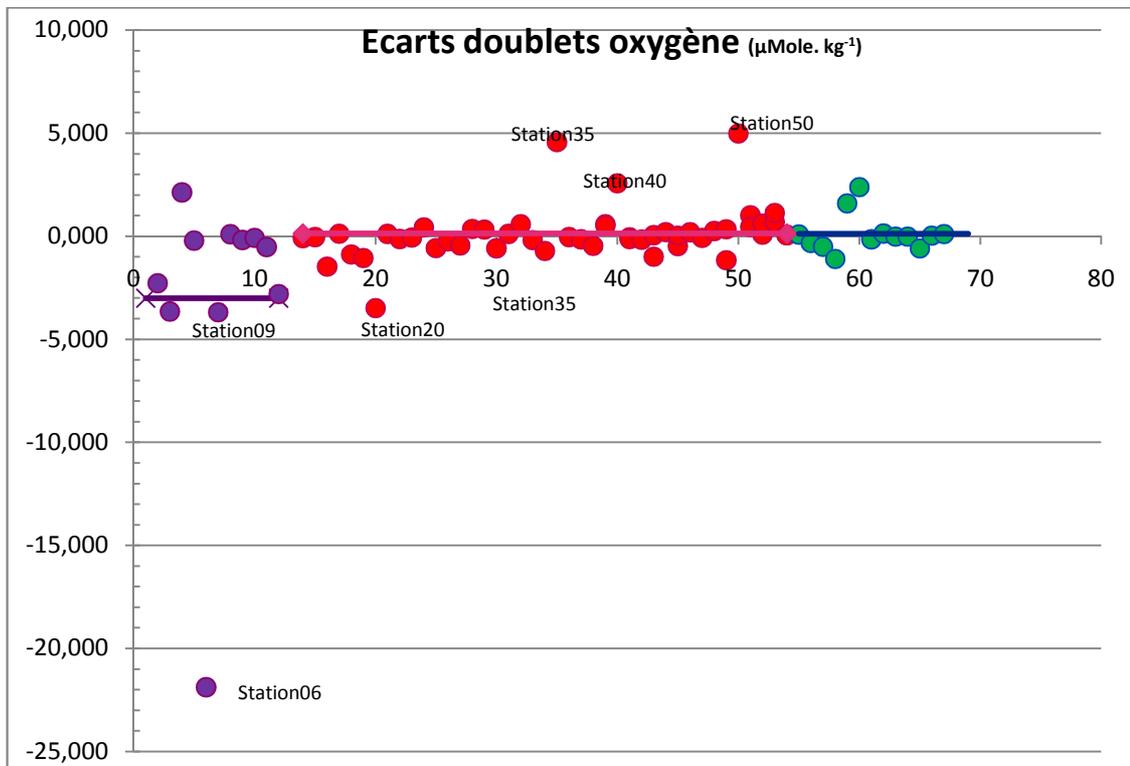


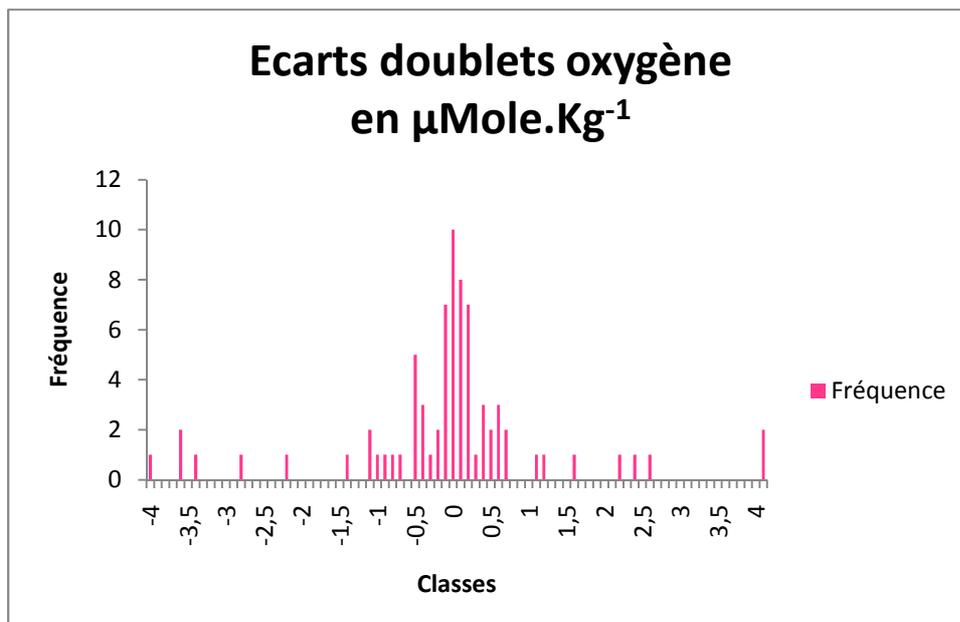
Les 5 stations présentant des écarts inférieurs à $- 0,01$ sont les stations : St06, St20, St41, St50 et St53

Les 6 stations présentant des écarts supérieurs à $+ 0,01$ sont les stations : St09, St35, St40, St60, St61 et St63

Doublets oxygène (en $\mu\text{Mole.kg}^{-1}$)

	Campagne PIRATA Fr22	
Nombre	75	
Moyenne	-0,332	
Ecart type	1,130	
Mini	-21,9	6
Maxi	5,0	50





Les 6 stations présentant des écarts inférieurs à -2 sont les stations : St02, St03, St06, St07, St12 et St20.

Les 5 stations présentant des écarts supérieurs à $+2$ sont les stations : St04, St35, St40, St50 et St60

Remarque Pour les stations 20, 35, 40, 50 et 60, 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 (possibilités : niveaux différents, fort radian)

Stations	Bouteille n	Bouteille n+1	Niveaux théoriques
20	4	5	40 mètres
35	5	6	60 mètres
40	4	5	40 mètres
50	4	5	40 mètres
60	6	7	60 mètres

Examen des stations tests

Lors de la campagne PIRATA Fr22, 2 stations tests ont été réalisées

	Station 01		Station 68	
	2000 Mètres		500 Mètres	
	SALINITE	OXYGENE	SALINITE	OXYGENE
Nombre de niveaux	11	11	11	11
Moyenne	34,9547	233,0	34,6283	114,8
Ecart type	0,0005	1,013	0,0005	0,449

Déroulement des opérations réalisées à la fin de la mission

Dimanche 29 avril 2012 :

8H00 – Mise en caisse de la chaîne oxygène pour expédition à Nouméa pour la campagne PANDORA

14H00 – Analyses de la salinité des dernières stations (St64 à St68)

20H00 – Arrêt des salinomètres - **Restera à analyser à Brest au retour du matériel les 6 derniers prélèvements de surface effectués au TSG.**

Lundi 30 avril 2012 :

8H00 – Mise en caisse du matériel

20H00 – Arrêt de l'étuve

20H15 – Nettoyage à l'eau douce de l'ensemble de la chaîne de filtration (rampe, entonnoirs, tulipes, flacons de 2 litres + bouchons, bouchons de transfert, éprouvettes, bidon de 20 litres)

20H30 – Démontage et mise en caisse de la chaîne de filtration

Mardi 1^{er} mai 2012 :

09H00 – Arrivée à quai

11H30 – Les consignes en cas d'alerte sur le sur-congélateur sont transmises au Chef Mécanicien (consignes en annexe)

12h00 – Mardi 1^{er} mai 2012 : Débarquement Abidjan

Démobilisation : mardi 1^{er} mai – 12H00 – les différents postes d'analyse sont mis en caisse et restent en place à bord pour être récupérés lors du retour du navire sur **BREST fin mai**.

Mercredi 2 mai 2012 :

19H00 – Enregistrement pour le vol Air France

21H45 – Départ du vol Air France AF 703 d'Abidjan

Jeudi 3 mai 2012 :

6H00 – Arrivée du vol Air France d'Abidjan

10H15 – Départ du vol Air France AF 7636 pour Brest

11H30 – Arrivée du vol Air France

Informations non confirmées à la date de l'écriture de ce rapport

Comparaison entre les prestations demandées à l'origine et celles réellement réalisées en mer par le laboratoire de chimie marine de l'US 191 IMAGO Brest

En accord avec le Chef de Programme le laboratoire a supprimé les pasteurisations des doublets de la station 50 à la station 63. Il en a été de même pour les échantillons correspondant à 2000 et 1000 mètres des stations 51 à 63.

Le nombre d'échantillons pasteurisés a donc été inférieur de 20 sur celui auquel le laboratoire s'était engagé à réaliser.

Ce dysfonctionnement est dû à une surconsommation non prévue de flacons (plus de 300 flacons en supplément) pour satisfaire le client lors de la mission précédente (campagne USEN).

De plus, pour PIRATA Fr22, des stations supplémentaires ont été demandées par le chef de programme, cette demande a été faite après la rédaction du dossier de demande d'intervention.

Lors du premier leg, il n'y a pas eu de prélèvements d'eau pour la station 13.

Il y a des flacons de CO₂ qui se sont trouvés cassés lors de l'expédition du LOCEAN à Brest, nous avons donc revu avec le chef de programme le plan d'échantillonnage en cours de campagne. Cependant arrivé sur la station 1°S – 6°E, correspondant à la zone territoriale de

Guinée Equatoriale, le chef de mission et le Commandant ont décidé de ne pas réaliser les travaux, s'apercevant que les demandes d'autorisations n'avaient pas été faites.

Il est resté donc resté en fin de mission un flacon de CO₂ vide.

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

Lors du 1^{er} leg, Rémy CHUCHLA a détecté un dysfonctionnement au niveau de la stabilité du signal. Cette instabilité était due à un mauvais fonctionnement de la pompe péristaltique du salinomètre SAL02. Ce dysfonctionnement était probablement dû à un bouchage partiel des tuyaux d'aspiration (eau très chargée lors de la campagne précédente (UPSEN). Rémy a interverti les tuyaux du salinomètre SAL01 sur le salinomètre SAL02. Cette action s'est révélée positive et efficace.

La température du bain du salinomètre SAL01 est mal régulée due à un dysfonctionnement du moteur entraînant l'agitateur du bain. L'eau de celui-ci ne se trouve plus mélangée et monte en température.

Au retour de campagne ce moteur devra être réparé ou changé.

Il a manqué de 20 flacons de 30ml pour la pasteurisation (sur 711).

Les étudiants embarqués ont fait preuve de motivation à effectuer le travail de terrain.

Cette remarque concerne plus particulièrement Lucille GAULTIER, étudiante Physicienne à Grenoble, qui a pris à cœur toutes les opérations auxquelles elle a participé.

Cette importante implication a été probablement un élément essentiel apporté pour la qualité des mesures en salinité.

Afin d'obtenir des mesures stables et reproductibles, Lucille a relevé qu'il était indispensable d'augmenter le temps de repos des échantillons de salinité dans le laboratoire, et donc de passer de 12 heures à au moins 20 heures.

Cette remarque induit la nécessité d'acheter pour les prochaines campagnes des caisses de salinité spécifiques et de nouveaux flacons (5 caisses – 125 flacons)

Aucune difficulté majeure est à noter lors de cette campagne.

Remerciements

Je remercie le Commandant, H. Le Houarno et son équipage pour l'aide apportée lors de l'installation des postes analytiques à bord du Suroit.

Je tiens à remercier chaleureusement Messieurs

- B. Bourles, Chercheur IRD – Cotonou, Responsable du programme PIRATA et Chef de mission du 1^{er} leg
- J. Grelet, Ingénieur d'Etude IRD – Brest, Chef de mission du 2^{ème} et 3^{ème} Leg
- Rémy Chuchla, Ingénieur d'Etude IRD – Cotonou

pour leur professionnalisme, et tout particulièrement leur sens de l'organisation, facilitant grandement le bon déroulement de cette mission.

Je remercie Monsieur Pierre Branelec du LPO (Laboratoire de Physique des Océan – Brest), pour nous avoir prêté les flacons oxygène du LPO pour réalisée cette mission.

J'exprime également tous mes remerciements à mademoiselle Lucille GAULTIER, Etudiante au LEGI (Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriel) de Grenoble, pour l'enthousiasme qu'elle a su montrer pour le travail en mer et son intérêt évident qu'elle porte à l'océanographie opérationnelle.

Fait à Bord du SUROIT le 1^{er} mai 2012

François BAURAND

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'F. Baurand', with a horizontal line drawn through it.

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

Lors de la campagne PIRATA Fr22, Tous les échantillons ont été filtrés sur 2 litres d'eau.

Prélèvements TSG	Nb d'échantillons	références
	Ce référer au fichier prélèvement de surface pour les positions et autres renseignements sur ces prélèvement	32

Prélèvements sur STATIONS CTD (volume filtré = 2 Litres)						
N° Station	Surface	20 mètres	40 mètres	60 mètres	80 mètres	100 mètres
	N° Bouteille	N° Bouteille	N° Bouteille	N° Bouteille	N° Bouteille	N° Bouteille
2	11	9	8	7	6	5
3	11	9	8	7	6	5
6	2	9	8	7	6	4
8	11	9	8	6	5	4
10	11 notée 11	8 notée 9	7 notée 8	6 notée 7	5 notée 6	4 notée 5

15	11	9	8	7	6	5
17	11	9	8	7	6	5
19	11	9	8	7	5	4
21	11	8	7	6	5	4
23	11	8	7	6	5	4
25	11	9	8	7	6	5
27	11	9	8	7	5	4
29	11	9	7	6	5	4
31	11	8	7	6	5	4
33	11	9	8	7	6	5
35	11	9	8	7	5	4
37	11	8	7	6	5	4
40	11	9	7	6	5	4

Prélèvements sur STATIONS CTD (suite)
(volume filtré = 2 Litres)

N° Station	Surface	20 mètres	40 mètres	60 mètres	80 mètres	100 mètres
	N° Bouteille					
42	11	8	7	6	5	4
44	11	9	8	7	6	5
46	11	9	8	7	6	5
48	11	9	8	7	6	4
50	11	9	7	6	5	4
52	11	8	7	6	5	4
54	11	8	7	6	5	4

55	11	9	8	7	6	5
57	11	9	8	7	6	5
59	11	9	8	7	5	4
61	11	9	7	6	5	4
63	11	8	7	6	5	4
65	11	9	8	7	6	5
67	11	9	8	7	5	4

Annexe 2

EN CAS D'ALERTE SUR LE SURCONGELATEUR -75°C

1^{er} cas : Une simple coupure, même rapide du courant, entraîne l'alerte du surcongélateur

Ne pas s'affoler, si la coupure n'est que momentanée !

Il suffit d'arrêter la sonnerie et de remettre en stanby la veille de température

- cette veille correspond à la température atteinte dans le congélateur en cas d'alerte
- elle est à droite, indiquée en rouge et clignote



- Couper la sonnerie en restant appuyé quelques secondes sur les touches "alarme" et l'icône d'une cloche barrée



Puis Réinitialisée le système en appuyant sur la touche reset

La température en rouge disparaît (reste un point rouge)



2^{ème} cas : Si la température remonte jusqu'à -25°C, transférer les échantillons dans un congélateur du bord (un dysfonctionnement prolongé est dû à une panne du sur-congélateur qui ne pourra être résolu en mer)

Pour information

La température **Set** (à gauche) = est la température de consigne qui est de -75°C pour nos besoins

(sur la photo ci dessous = 75°C)

La Température **Température** (au centre) = est la température réelle actuellement dans le congélateur

(sur la photo ci dessous = 75°C)

La Température **Alarme** (à droite) = est la température atteinte dans le congélateur en cas d'alerte

(sur la photo ci dessous = 73°C)



François BAURAND

Annexe 3 Le poste oxygène à bord du n.o. LE SUROIT



Vue générale

(Laboratoire sec - bâbord)



Connections arrières



Réactifs R1 et R2 (labo humide)



Réactif R3



Portoirs

Annexe 4 **Les postes à filtration, à pasteurisation et à salinité à bord du n.o. LE SUROIT**



(Postes filtration et pasteurisation- laboratoire humide - tribord)



(Poste à salinité - laboratoire sec - bâbord)