

CAMPAGNE ANTARES 4

à bord du Marion Dufresne

4 janvier - 23 février 1999

RAPPORT

CAMPAGNE REALISEE AVEC LE SOUTIEN

du CNRS-INSU et de l'IFRTP

Campagne du programme ANTARES (France-JGOFS)

Chef de projet: Paul Tréguer (jusqu'en septembre 1997),
Jacques Le Fèvre (depuis septembre 1997)
Institut Universitaire Européen de la Mer, CNRS UMR 6539,
Technopole Brest Iroise, Place Copernic, 29280 Plouzané

Chef de Mission: Michel Denis
Université de la Méditerranée, Laboratoire d'Océanographie et
de Biogéochimie, CNRS UMR 6535, 163 avenue de Luminy,
Case 901, 13288 Marseille cedex 09

Avant propos

Ce rapport de fin de campagne a été établi à partir des différents documents remis par les participants. Il constitue une présentation relativement exhaustive des travaux réalisés sur le Marion Dufresne. Il s'accompagne de commentaires sur les conditions de travail à bord, avec un récapitulatif en fin de rapport.

L'inventaire détaillé des prélèvements et échantillonnages n'a pas été inclus dans ce rapport à cause de son volume trop important. Il fait l'objet d'un fichier qui sera transmis par voie électronique aux participants et qui peut être demandé au chef de mission.

Qu'il me soit permis de sortir du formalisme d'un tel rapport pour distraire le lecteur dans les coulisses de cette campagne. Elle devait porter le numéro 2 dans le programme ANTARES et ce fut la dernière. Il est vrai qu'au début de cette décade, l'étude d'un front géostrophique de la taille de ceux rencontrés dans le bassin de Crozet était considérée comme impossible. Les outils appropriés n'existaient pas et le projet fut renvoyé à plus tard.

Après la campagne ANTARES 3, le projet fut réactivé. Dans un premier temps, une solution fut recherchée dans une collaboration avec des collègues australiens et prit la forme d'une campagne avec deux bateaux, l'Aurora Australis et le Marion Dufresne. La contrainte de cette solution était d'intervenir sur un site approximativement à mi-chemin entre Perth et Kerguelen, site pour lequel il y avait très peu d'informations disponibles. Cette démarche ayant été rejetée par le comité scientifique de France-JGOFS, une deuxième solution a été élaborée pour une campagne dans le bassin de Crozet où les travaux de Young Park et collaborateurs offraient une base de travail bien documentée. L'étude des structures frontales à méso-échelle reposait sur l'intervention de l'équipe de Raymond Pollard avec un SEASOAR. Cette solution fut également rejetée par le comité scientifique de France-JGOFS qui recommanda l'utilisation du TOWYO, moyen national développé par Louis Prieur, pour l'étude à méso-échelle des structures frontales en Méditerranée. Le projet définitif fut donc construit sur cette base et le 3 janvier 1999, 43 scientifiques se retrouvaient à La Réunion pour une aventure inédite. La communauté française était représentée par un ingénieur de l'INSU et 25 scientifiques venant de 11 laboratoires nationaux. Les collaborateurs étrangers, au nombre de 17, représentaient 7 nationalités et 10 institutions distinctes.

Avant même le départ, l'équipe scientifique a été réduite à 42 participants. Le malheureux Christophe Vasseur a du débarquer à peine monté à bord, son matériel ayant été « égaré » à Montréal. Grande fut sa déception. Pour les autres, les défis allaient bientôt commencer. Le premier était de repérer la zone frontale. Elle se trouvait là où les prévisions la situaient. Cette apparente facilité cachait la première difficulté. La pointe du méandre à identifier se trouvait beaucoup plus au sud que lors des observations antérieures. Il a donc fallu modifier la position de la station longue (station 3) dans les eaux subantarctiques ainsi que celle de la grille à parcourir avec le TOWYO et aussi le sens de parcours. Au préalable, 2 bouées CARIOCA ont été mises à l'eau dans une ambiance festive. Leur fonctionnement satisfaisant a conduit à ne pas les récupérer pour qu'elles continuent à collecter de précieuses données sur une plus longue période (leur autonomie potentielle est de 1 an). Le suivi de leur trajet est aussi un apport précieux sur la circulation dans cette région. Ainsi, au 8 février elles avaient déjà parcouru un méandre complet. Presque 4 mois plus tard, elles poursuivent leur collecte.

La station 3 a été marquée par plusieurs interruptions à cause du mauvais temps et surtout par la perte de contact avec la bouée dérivante, suite à la défaillance concomitante de la balise Argos et du dispositif acoustique (transpondeur). L'analyse des courants, l'estimation d'une dérive probable, une observation obstinée de la mer avec des jumelles, un peu d'intuition et beaucoup de chance ont permis de réaliser ce qui paraissait impossible, **repérer et récupérer la bouée**

instrumentée. Ce fut un grand moment de la campagne. L'exploration de la grille avec le TOWYO ne fut pas sans émotion également. C'était la première fois que cet instrument était mis en œuvre avec un objectif aussi ambitieux et chaque incident technique réveillait la crainte d'un échec. Ces incidents furent heureusement maîtrisés et le TOWYO a fait merveille dans le parcours de la **grille**, la plupart des 313 profils (montée + descente) atteignant 1200 m de profondeur, significativement en dessous des eaux antarctiques intermédiaires. La deuxième station longue (station 7) a été marquée par le relevage du **piège à particules** emmêlé dans sa ligne et positionné **sens dessus-dessous**. La mise à l'eau de la ligne instrumentée avait été un modèle d'école, avec une mer calme. L'examen des godets a révélé que la perturbation à l'origine de ce retournement s'était produite dès l'installation de la ligne, tous les godets étant dépourvus de particules. La seule explication rationnelle retenue est qu'une **baleine** ait retourné le piège, probablement d'un coup de queue, après avoir été leurrée par le « transpondeur » qui y était attaché, les sons émis se révélant ne pas provenir d'une âme sœur potentielle. Le dernier clin d'œil de la nature a été l'éclipse solaire annulaire qui a accompagné le dernier relevage (animé) de la bouée dérivante et du piège à particules avant d'amorcer le retour.

Sur les **343 opérations** à la mer programmées, 15% seulement n'ont pas été réalisées, la moitié environ pour cause de mauvais temps; l'autre moitié concerne essentiellement des traits de filets annulés par les intéressés eux-mêmes. Les annulations pour cause de mauvais temps ne concernent que la station 3 et deux arrêts sur la grille. Elles ont affecté surtout le profileur de sels nutritifs. Cette campagne se traduit donc par un **taux de réussite** des plus satisfaisants. Elle comporte quelques premières, notamment la mise en œuvre du TOWYO jusqu'à 1200 m de profondeur et l'accompagnement avec un très léger différé **d'images SEAWIFS** qui ont conforté le choix du site d'étude dans cette perception à grande échelle de l'océan austral. L'évolution des images SEAWIFS a révélé une décroissance continue des signaux caractéristiques de la chlorophylle *a*, situant la campagne dans une phase de post-efflorescence.

Les contraintes de logistique avaient imposé à cette campagne un détour par chacune des îles australes (Amsterdam, Saint Paul, Kerguelen, Crozet). Cette contrainte s'est transformée en détente grâce au beau temps qui a rendu possible une courte visite de Saint Paul, Kerguelen et Crozet. Chacun a pu y faire provision d'images et de souvenirs qui marqueront pendant longtemps la mémoire de cette campagne.

Qu'il me soit permis ici de remercier Bernard Ollivier et son équipe pour son soutien indéfectible. L'aide efficace de l'équipage du Marion Dufresne, placé sous l'autorité du commandant Gilles Foubert, a été un gage important de succès et l'humour décapant du capitaine Yann Philippe a été un générateur permanent de bonne humeur. Mes remerciements vont aussi à de nombreux collègues qui, par leurs conseils et leur pondération, m'ont aidé à maintenir un climat convivial.

Marseille le
Michel Denis

TABLE DES MATIERES

1. LISTE DES EMBARQUANTS DE LA CAMPAGNE ANTARES 4	9
2. IMAGES SEAWIFS	13
2. 1 Introduction.....	13
2. 2 Traitement des données	13
2. 3 Fichiers.....	14
2. 4 Description des données.....	15
2. 4. 1 <i>Remarque importante</i>	15
2. 5 Difficultés rencontrées à bord.....	16
3. MISE EN ŒUVRE DES MOYENS NATIONAUX	17
3. 1 Objectifs.....	17
3. 2 Ligne de piège dérivant.....	17
3. 2. 1 <i>Station 3</i>	17
3. 2. 2 <i>Station 7</i>	20
3. 2. 3 <i>Station 8</i>	20
3. 3 Bouées CARIOCA.....	24
3. 4 CTD, TOWYO, XBT (équipe physique)	24
3. 4. 1 <i>TOWYO</i>	24
3. 5 Profileur de sels nutritifs	25
3. 6 Pompes <i>in situ</i>	25
3. 7 Conclusions.....	25
4. DYNAMIQUE MESO-ECHELLE DE LA CIRCULATION FRONTALE 3-D DANS LE BASSIN DE CROZET	28
4. 1 Introduction.....	28
4. 2 Description des données.....	29
4. 2. 1 XBT.....	29
4. 2. 2 TOWYO	29
4. 2. 3 CTD	29
4. 2. 4 Analyse de salinité	29
4. 3 Stratégie d'échantillonnage	31
4. 4 Analyses et traitements.....	31
4. 5 Estimation des erreurs, précision, sensibilité des données.....	32

4. 6 Résultats préliminaires	32
4. 7 Navigation.....	33
4. 8 Vents.....	35
4. 9 Acquisition des données d'ADCP et calibrage.....	35
4. 9. 1 <i>Acquisition des données et transfert</i>	36
4. 9. 2 <i>Conversion des caps gyro en caps GPS</i>	36
4. 9. 3 <i>Calibrage du défaut d'alignement angulaire et du facteur d'échelle</i>	37
4. 9. 4 <i>Calcul des valeurs absolues de courant à partir de la navigation</i>	38
4. 9. 5 <i>Précision sur les courants calculés</i>	38
4. 10. Références.....	38
5. CONCENTRATIONS DES TERRES RARES ET COMPOSITION ISOTOPIQUE DU NEODYMIUM DANS LA ZONE SUBANTARCTIQUE	39
5. 1 Terres rares et neodymium.....	39
5. 1. 1 <i>Signal isotopique du Nd dans la région subantarctique au sud de l'océan Indien</i>	39
5. 2 Références.....	39
5. 3 Thorium, traceur de la production exportée.....	40
5. 3. 1 <i>Opérations réalisées</i>	40
5. 3. 2 <i>Stratégie d'échantillonnage</i>	40
5. 4 Baryum/Barytine et Production Exportée	40
5. 4. 1 <i>Stratégie d'échantillonnage</i>	41
5. 4. 2 <i>Estimations des erreurs, précision, sensibilité des données</i>	41
6. ETUDE DES FLUX DE CO₂ DANS L'OCEAN AUSTRAL	42
6. 1 Introduction.....	42
6. 2 Grandeurs mesurées.....	42
6. 2. 1 <i>Mesures ponctuelles</i>	42
6. 2. 2 <i>Mesures en continu</i>	43
6. 3 Stratégie d'échantillonnage	43
6. 3. 1 <i>Transits</i>	43
6. 3. 2 <i>Etude à méso-échelle</i>	43
6. 4 Analyses et traitements.....	44
6. 4. 1 <i>Estimations des erreurs, précision, sensibilité des données</i>	44
6. 5 Description des données.....	44
6. 5. 1 <i>Nom de fichier de données</i>	44
6. 5. 2 <i>Description des fichiers</i>	44
6. 5. 3 <i>Données nécessaire au traitement</i>	45
6. 6 Références.....	45
7. PROFILIER DE SELS NUTRITIFS	46
7. 1 Introduction.....	46
8. ANALYSE DES SELS NUTRITIFS	47

8. 1 Introduction.....	47
8. 2 Mise en route de l'appareillage.....	47
8. 3 Analyses réalisées	48
9. DISTRIBUTION DES CONCENTRATIONS D'AMMONIUM	49
9. 1 Introduction.....	49
9. 2 Conditions expérimentales.....	49
10. DISTRIBUTION DU FER ET EXPERIENCES D'ENRICHISSEMENT EN FER ET ELEMENTS NUTRITIFS	50
10. 1 Introduction.....	50
10. 2 Méthodologie.....	50
10. 3 Stratégie d'échantillonnage.....	50
10. 4 Références.....	51
11. DISTRIBUTION DE LA CHLOROPHYLLE	52
12. CYCLE BIOGEOCHIMIQUE DU SILICIUM	53
12. 1 Introduction.....	53
12. 2 Description des données.....	53
12. 2. 1 <i>Paramètres mesurés</i>	53
12. 2. 2 <i>Stratégie d'échantillonnage</i>	53
12. 2. 3 <i>Traitements des données</i>	54
12. 2. 4 <i>Fichiers</i>	54
12. 3 Références.....	54
13. SIGNATURES PIGMENTAIRES DU PHYTOPLANCTON, STOCKS ET FLUX DE MATIERE AUTOTROPHE.....	56
13. 1 Introduction.....	56
13. 2 Description des données.....	56
13. 2. 1 <i>Stratégie d'échantillonnage</i>	56
13. 2. 2 <i>Analyses et traitements</i>	56
14. PRODUCTION NOUVELLE ET REGENEREE	57
14. 1 Introduction.....	57
14. 2 Description des données.....	57
14. 2. 1 <i>Stratégie d'échantillonnage</i>	58
14. 2. 2 <i>Estimation des erreurs expérimentales</i>	58
14. 3 Références.....	58

15. DISTRIBUTION ET RECYCLAGE BACTERIEN DE LA MATIERE ORGANIQUE EN OCEAN AUSTRAL: INFLUENCES HYDROLOGIQUE ET PHOTOCHEMIE	59
15. 1 Objectifs	59
15. 2 Méthodes expérimentales	59
15. 3 Stratégie d'échantillonnage	60
15. 4 Références	60
16. ETUDE DU FONCTIONNEMENT DE LA POMPE BIOLOGIQUE EN RELATION AVEC LES FRONTS SUBANTARCTIQUE ET SUBTROPICAL	61
16. 1 Introduction.....	61
16. 1. 1 <i>Production communautaire nette, flux biologique de CO₂</i>	61
16. 1. 2 <i>Cartographie verticale horizontale TCO₂</i>	61
16. 1. 3 <i>Expérience de biodégradation de la matière organique</i>	61
16. 2 Description des données.....	62
16. 2. 1 <i>Production communautaire nette, flux biologique de CO₂ et cartographie verticale et horizontale TCO₂/O₂</i>	62
16. 2. 2 <i>Stratégie d'échantillonnage</i>	62
16. 2. 3 <i>Estimations des erreurs, précision, sensibilité des données</i>	62
16. 2. 4 <i>Fichier de données</i>	62
16. 3 Références	62
17. REMINERALISATION ET ASSEMBLAGES MICROBIENS	63
17. 1 Etudes réalisées.....	63
17. 1. 1 <i>Dynamique du nano-picophytoplancton</i>	63
17. 1. 2 <i>Profils verticaux des populations phytoplanctoniques</i>	63
17. 1. 3 <i>Etude des vitesses de reminéralisation de la matière organique</i>	63
17. 1. 4 <i>Cartographie phytoplanctonique complète de la région frontale et des régions adjacentes</i>	63
17. 1. 5 <i>Expériences d'enrichissement en fer et éléments nutritifs</i>	64
17. 2 Stratégie d'échantillonnage	64
17. 2. 1 <i>Dynamique du nano-picophytoplancton</i>	64
17. 2. 2 <i>Profils verticaux des populations phytoplanctoniques</i>	64
17. 2. 3 <i>Etude des vitesses de reminéralisation de la matière organique</i>	64
17. 2. 4 <i>Cartographie phytoplanctonique complète de la région frontale et des régions adjacentes</i>	64
17. 3 Références	64
18. ZOOPLANCTON	65
18. 1 Programme général.....	65
18. 1. 1 <i>Biomasse et composition des populations</i>	65
18. 1. 2 <i>Compteur Optique tracté</i>	65
18. 1. 3 <i>Broutage par le microzooplancton et les mésozooplancton</i>	65
18. 1. 4 <i>Autres paramètres</i>	65
19. ETUDE DE LA COMPOSITION LIPIDIQUE DES PARTICULES ET DU PLANCTON DE SURFACE	66
19. 1 Introduction.....	66

19. 2 Méthodologie et analyses.....	66
20. MISE EN ŒUVRE DU PIEGE A PARTICULES, TRI ET DISTRIBUTION DU MATERIEL RECOLTE	67
20. 1 Introduction.....	67
20. 2 Traitement des échantillons.....	67
20. 3 Description des données.....	67
21. COMMENTAIRES	69
21. 1 Eléments de satisfaction.....	69
21. 1 Doléances	69
21. 2. 1 <i>Equipe IF RTP embarquée</i>	69
21. 2. 2 <i>Sécurité des opérations à la mer</i>	70
21. 2. 3 <i>Opérations de prélèvements à partir de la plage arrière</i>	70
21. 2. 4 <i>Utilisation de laboratoires aux fins d'expériences</i>	70

1. LISTE DES EMBARQUANTS DE LA CAMPAGNE ANTARES 4

NOM PRENOM COORDONNÉES

SCIENTIFIQUES FRANÇAIS

Blain	Stéphane	UMR CNRS 6539, IUEM, Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané Stephane.Blain@univ-brest.fr	Tél. : (33) 02 98 49 86 55	Fax : (33) 02 98 49 86 45
Bournot	Claudie	CNRS INSU Division Technique, Bâtiment IFRTP, BP 74, 29280 PLOUZANE Claudie.Bournot@ifrtp.ifremer.fr	Tél.: (33) 02 98 05 65 34	Fax: (33) 02 98 05 65 30
Bucciarelli	Eva	UMR CNRS 6539, IUEM, Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané Eva.Bucciarelli@univ-brest.fr	Tél. : (33) 02 98 49 86 55	Fax : (33) 02 98 49 86 45
Cailliau	Caroline	UMR CNRS 6539, IUEM, Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané cailliau@univ-brest.fr	Tél. : (33) 02 98 49 86 60	Fax : (33) 02 98 49 86 45
Conan	Pascal	Laboratoire d'Océanographie et de Biogéochimie, Campus de Luminy, Case 901, 13288 Marseille cedex 09 conan@com1.com.univ-mrs.fr	Tél.: (33) 04 91 82 91 16	Fax: (33) 04 91 82 65 48
Coppola	Laurent	LEGOS (CNES-CNRS-UPS). OMP., 14 avenue E.Belin, 31400 TOULOUSE barman@pontos.cst.cnes.fr	Tél : (33) 05 61 33 29 33	Fax: (33) 05 61 25 32 05
Corvaisier	Rudolph	UMR CNRS 6539, IUEM, Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané corvaisi@univ-brest.fr	Tél. : (33) 02 98 49 86 63	Fax : (33) 02 98 49 86 45
Denis	Michel	Laboratoire d'Océanographie et de Biogéochimie, Campus de Luminy, Case 901, 13288 Marseille cedex 09 denis@com.univ-mrs.fr	Tél.: (33) 04 91 82 91 14	Fax: (33) 04 91 82 65 48
Durand	Isabelle	Laboratoire d'Océanographie Physique, Museum National d'Histoire Naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05 idurand@mnhn.fr	Tél.: (33) 01 40 79 38 06	Fax : (33) 01 40 79 31 63
Fiala	Michel	Observatoire Océanologique , Laboratoire d'Océanographie Biologique, B.P. 44 , 66651 Banyuls-sur-Mer Cedex mfiala@arago.obs-banyuls.fr	Tél. : (33) 04 68 88 73 81	Fax : (33) 04 68 88 73 95
Jeandel	Catherine	LEGOS (CNES-CNRS-UPS). OMP., 14 avenue E.Belin, 31400 TOULOUSE Catherine.Jeandel@cnes.fr	Tél : (33) 05 61 33 29 33	Fax: (33) 05 61 25 32 05
Labat	Jean-Pierre	Laboratoire d'Océanographie Biochimique et Ecologie, B.P. 28, 06234 Villefranche-sur-Mer Cedex labat@ccrv.obs-vlfr.fr	Tél : (33) 04 93 76 38 45	Fax : (33) 04 93 76 38 48

Laureillard	Jeanne	Laboratoire de Physique et Chimie Marines, tours 25-24, 5eme étage, 4, Place Jussieu, 75005 Paris jlaureil@ccr.jussieu.fr	Tél.: (33) 01 44 27 48 64	Fax : (33) 01 44 27 84 15
Le Fèvre	Jacques	UMR CNRS 6539, IUEM, Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané lefevre@univ-brest.fr	Tél. : (33) 02 98 49 86 53	Fax : (33) 02 98 49 86 45
Lefèvre	Dominique	Laboratoire d'Océanographie et de Biogéochimie, Campus de Luminy, Case 901, 13288 Marseille cedex 09 lefevre@com.univ-mrs.fr	Tél.: (33) 04 91 82 91 14	Fax: (33) 04 91 82 65 48
Mayzaud	Patrick	Laboratoire d'Océanographie Biochimique et Ecologie, B.P. 28, 06234 Villefranche-sur-Mer Cedex mayzaud@ccrv.obs-vlfr.fr	Tél : (33) 04 93 76 38 28	Fax : (33) 04 93 76 38 48
Morvan	Jean	E.N.S.C.Rennes, Av du général Leclerc, 35700 RENNES-BEAULIEU Jean.Morvan@ensc-rennes.fr	Tél.: (33) 02 99 87 13 14	Fax : (33) 02 99 87 13 99
Oriol	Louise	Observatoire Océanologique , Laboratoire d'Océanographie Biologique, B.P. 44 , 66651 Banyuls-sur-Mer Cedex loriol@arago.obs-banyuls.fr	Tél. : (33) 04 68 88 73 81	Fax : (33) 04 68 88 73 95
Panagiotopoulos	Christos	Laboratoire de Microbiologie Marine, CNRS UPR 223, Case 907, Campus de Luminy, 13 288 Marseille Cedex 9 Tél. : (33) 04 91 82 90 50	Fax : (33) 04 91 82 90 51	
Park	Young	Laboratoire d'Océanographie Physique, Museum National d'Histoire Naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05 yhpark@mnhn.fr	Tél.: (33) 01 43 79 31 70	Fax : (33) 01 40 79 31 63
Quéguiner	Bernard	Centre d'Océanologie de Marseille, FR 6106, Campus de Luminy, Case 901, 13288 Marseille cedex 09 Bernard.Queguiner@com1.com.univ-mrs.fr	Tél.: (33) 04 91 82 92 05	Fax : (33) 04 91 82 19 91
Razouls	Suzanne	Observatoire Océanologique , Laboratoire d'Océanographie Biologique, B.P. 44 , 66651 Banyuls-sur-Mer Cedex srazouls@arago.obs-banyuls.fr	Tél. : (33) 04 68 88 73 52	Fax : (33) 04 68 88 73 95
Sempéré	Richard	Laboratoire de Microbiologie Marine, CNRS UPR 223, Case 907, Campus de Luminy, 13 288 Marseille Cedex 9 sempere@luminy.univ-mrs.fr	Tél. : (33) 04 91 82 90 50	Fax : (33) 04 91 82 90 51
Striby	Laurent	Laboratoire de Microbiologie Marine, CNRS UPR 223, Case 907, Campus de Luminy, 13 288 Marseille Cedex 9 Tél. : (33) 04 91 82 90 50	Fax : (33) 04 91 82 90 51	
Sultan	Emmanuelle	Laboratoire d'Océanographie Physique, Museum National d'Histoire Naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05 sultan@mnhn.fr	Tél.: (33) 01 40 79 38 06	Fax : (33) 01 40 79 31 63
Tailliez	Dominique	Laboratoire de Physique et Chimie Marines, BP 8, 06 238 Villefranche sur mer cedex tailliez@ccrv.obs-vlfr.fr	Tél.: (33) 04 93 76 37 20	Fax : (33) 04 93 76 37 39

SCIENTIFIQUES ETRANGERS

Ansorge	Isabelle	23 Low Street, Observatory, Cape Town, South Africa Ansorge@physci.uct.ac.za
Cattaldo	Thierry	Vrije Universiteit Brussel (V.U.B.), Analytical Chemistry Department (ANCH), Pleinlaan 2, B- 1050 Brussels Thierry.Cattaldo@vub.ac.be, Cattaldo@pontos.cst.cnes.fr
Delille	Bruno	Unité d'Océanographie Chimique, Mécanique des fluides géophysiques, Inst. Phys.- Bat. B5, B-4000 Sart Tilman Bruno.Delille@ulg.ac.be Tél.: +32 4 366 36 48 Fax : +32 4 366 23 55
Elskens	Marc	Vrije Universiteit Brussel (V.U.B.), Analytical Chemistry Department (ANCH), Pleinlaan 2, B-1050 Brussels melskens@vnet3.vub.ac.be
Griffiths	Brian	CSIRO Division of Marine Research, GPO Box 1538, Hobart, Tasmania, Australia 7001 Brian.Griffiths@marine.csiro.au Tél.: (61) 03 62 32 53 38 Fax : (61) 03 62 32 50 00
Mulso	Sandor	IAEA Marine Environment Laboratory, 4 Quai Antoine 1er, BP 800, MC 98012 MONACO cedex mulso@monaco.iaea.org Tél.: (377) 97 97 72 16 Fax : (377) 97 97 72 73
Obernosterer	Ingrid	Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ), Dept. of Biological Oceanography, NL1790 AB Den Burg, Texel Ingrid@nioz.nl Tél.: 31-(0)222 - 369 524 Fax : 31-(0)222 - 319 674
Oregioni	Beniamino	IAEA Marine Environment Laboratory, 4 Quai Antoine 1er, BP 800, MC 98012 MONACO cedex oregioni@monaco.iaea.org
Perissinotto	Renzo	Marine Science Unit, Univ. of Durban-Westville, Private Bag X54001, Durban, 4000, South Africa renzo@pixie.udw.ac.za Tél.: (27) 31 204 4737 Fax : (27) 31 204 4730
Pollard	Raymond	Southampton Oceanography Centre, Empress Dock, Southampton, SO14 3ZH, UK rtp@soc.soton.ac.uk Tél.: (44)1703-596433 Fax: (44)1703-596204
Read	Jane	Southampton Oceanography Centre, Empress Dock, Southampton, SO14 3ZH, UK jfr@soc.soton.ac.uk
Roy	Sylvie	Institut Maurice-Lamontagne, 850 route de la mer, C.P. 1000, Mont-Joli (Qc) Canada, G5H 3Z4 goobychat@hotmail.com
Sedwick	Peter	Antarctic CRC, GPO Box 252-80, Hobart, Tas 7001, Australia P.Sedwick@utas.edu.au Tél.: (61) 03 62 26 25 09 Fax: (61) 03 62 26 29 73

Théate	Jean-Marie	Unité d'Océanographie Chimique,Mécanique des fluides géophysiques, Inst. Phys.- Bat. B5, B-4000 Sart Tilman JMTheate@ulg.ac.be
Vorwerk	Paul	Marine Science Unit, University of Durban-Westville,Private Bag X54001, Durban, 4000, South Africa vorwerk@biology.und.ac.za
Watson	Ros	CSIRO Marine Research, GPO Box 1538, Hobart, Tas., 7001; Castray Esplanade, Hobart, Tas., 7000 Ros.Watson@marine.csiro.au

2. IMAGES SEAWIFS

Responsable : Jacques Le Fèvre

Participant: Jacques Le Fèvre

2. 1 Introduction

La campagne devait en principe bénéficier d'un soutien satellitaire sous forme de composites SeaWifs récents établis par J. Etcheto (LODyC, Paris), investigatrice agréée par la NASA. Très peu de temps avant la campagne, J. Etcheto a préféré suggérer un accord direct avec la NASA, pour bénéficier du nouveau programme de soutien des campagnes à la mer, par fourniture en temps quasi-réel d'images satellitaires. Un tel accord a effectivement été conclu, **dont la contrepartie est la nécessité de fournir les données de chlorophylle de surface à la NASA dans les 6 mois après la fin de la campagne.** La fonction immédiate de ces données en temps réel était de contribuer, avec d'autres données à haute résolution et/ou quasi-synoptiques (TOWYO), à la conduite de la campagne, et notamment au choix de la position des stations longues. Leur utilisation *a posteriori* fournira des informations sur les variations temporelles, pendant la durée de la campagne, de la biomasse phytoplanctonique et sur la dynamique frontale (évolution des méandres et des structures secondaires associées à la circulation agéostrophique).

2. 2 Traitement des données

Des scènes individuelles SeaWifs ont été reçues presque quotidiennement à bord, traitées spécialement par la NASA (images redressées géométriquement sur la zone 35-65°S, 50-80°E, gamme de couleurs correspondant à des valeurs de concentration pigmentaire en surface), la transmission étant relayée par le LODyC. Ces images individuelles se présentaient sous la forme de fichiers RAS (graphique raster non comprimé, gamme de 256 couleurs indexées, en codage RGB) de plus de 500 kB chacun. Après une tentative de conversion au format JPEG, qui s'est révélée dégrader l'information, ces fichiers ont été convertis, sans autre traitement, au format GIF (gamme de 256 couleurs indexées, codage RGB, mais avec compression de rendement comparable à celui de la compression PKZIP). Ces scènes individuelles sont fragmentaires et très bruitées: à un bruitage spatial dû au morcellement des zones libres de nuages s'ajoute un bruitage du signal produisant, en particulier dans les zones fragmentées, des couleurs aberrantes sans lien avec la gamme de concentration pigmentaire. Il est rapidement apparu nécessaire de traiter les images initiales pour produire des documents de synthèse plus directement utilisables, offrant notamment une couverture géographique plus complète. De tels documents peuvent être de deux types: les composites, qui intègrent (généralement par calcul d'une valeur moyenne), les données de chaque pixel (ou groupe de pixels) sur une certaine durée, et les mosaïques, qui retiennent pour chaque pixel une valeur unique, et s'obtiennent par juxtaposition de zones comportant des données et issues d'images différentes.

La réalisation de composites nécessite un accès aux données numériques issues du capteur, qui n'étaient pas disponibles à bord. De plus, cette technique entraîne un certain lissage

des structures spatiales, d'autant plus important que le temps d'intégration est plus long. On a donc réalisé des mosaïques, qui conservent la pleine résolution des structures spatiales, mais peuvent donner l'illusion d'une fausse synopticit . On a choisi de réaliser une succession de mosaïques remises quotidiennement à jour (remplacement des pixels de l'image au jour J par les pixels significatifs correspondants du jour J+1, et ainsi de suite). La comparaison des mosaïques successives montre que le temps de renouvellement des scènes synthétiques ainsi constitu es est de l'ordre d'une semaine à 10 jours.

En pratique, les mosaïques ont été r alis es par collage transparent, sous logiciel graphique, d'une image plus récente sur une image plus ancienne. Les pixels significatifs de l'image récente remplacent ainsi les pixels significatifs de l'image plus ancienne, ou viennent combler ses vides. Le caractère transparent du collage permet de s'assurer que les zones vides de la nouvelle image laissent en place les données significatives, s'il en existe au même endroit, de l'image ancienne. Les images fournies par la NASA étant pr sent es sur fond noir, le collage s'effectue après conversion des images en négatif, et il est suivi d'une reconversion en positif. Le bruitage des images brutes rend opaque une grande partie des zones vides. Il a donc été nécessaire de mettre au point une procédure de filtrage préalable (sous un autre logiciel graphique) ne laissant subsister que les couleurs significatives (cf. supra). Chaque mosaïque, un fois reconvertie en image positive, a en outre été ajust e à la gamme exacte de couleurs correspondant à l'échelle des concentrations pigmentaires calcul es. Comme les images individuelle brutes, les mosaïques sont finalement enregistr es au format GIF.

2.3 Fichiers

Deux séries de fichiers graphiques sont donc finalement disponibles:

- Les **scènes individuelles** (non trait es, sauf compression au format GIF), nomm es selon le jour calendaire. Ainsi 1998365.gif est le nom du fichier correspondant à l'image disponible pour le 31 décembre 1998

Lorsque plusieurs images sont disponibles pour un même jour, les lettres a, b, c sont ajout es en fin du nom de fichier, dans l'ordre d'acquisition des images (1999050a.gif et 1999050b.gif, par exemple, pour les deux images acquises par le satellite le 19 février 1999).

- Les **mosaïques** (issues d'images d bruit es, et ajust es à la gamme de couleurs correspondant à l'échelle NASA des concentrations pigmentaires), dont la série principale repose sur une mise à jour quotidienne. Le point de départ est l'image la plus ancienne disponible, auxquelles ont été incorpor es successivement les images plus récente. Deux mosaïques successives (m1998a.gif et m1998b.gif) ont ainsi été r alis es pour décembre, essentiellement pour visualiser l'évolution de la biomasse chlorophyllienne, très forte au début, puis diminuant rapidement)   l'est des  les Kerguelen. L'incorporation des premières images de 1999, jusqu'au 6 janvier, lendemain de l'appareillage, donne le document nommé mosaic00.gif, considéré comme représentatif de la situation initiale en début de campagne. Les données de la journée suivante pour laquelle des données sont disponibles (11 janvier) donne l'image mosaic01.gif, suivie de l'image mosaic02.gif (données des deux images du 12 janvier, incorpor es dans l'ordre d'acquisition), et ainsi de suite jusqu'à mosaic33.gif, qui intègre les dernières données reçues, deux images du 21 février.

Cette série principale est compl t e par quelques mosaïques r alis es sur des durées plus courtes (3 jours à une semaine) où de belles séries de données sont disponibles. Sur ces images représentatives de durées courtes est superposé le périmètre de la grille tow-yo.

Le système de présentation de données (cf. infra) offre enfin une série temporelle constituée de quatre mosaïques partielles, réduites à la zone frontale, et présentant l'évolution de cette dernière à des intervalles de temps de 10 jours à deux semaines.

2. 4 Description des données

L'ensemble des données a été regroupé à bord sur un serveur (deux en fait, cf. infra), dans le répertoire .../SEAWIFS, copié sur CD-ROM en fin de campagne. Ce répertoire comporte deux fichiers .txt fournissant la référence des données:

ephmprdc.txt reproduit les prévisions de passage de satellite sur zone fournies par la NASA.

ephmrcpt.txt recense les images effectivement reçues, avec références temporelles et nom des fichiers graphiques correspondants. Il recense également les mosaïques, avec indication de leurs images constitutives.

Le reste des données se présente sous la forme d'un site HTML, dont la clé est fournie par le fichier index.htm. Ce fichier s'ouvre (localement, ou, à une étape ultérieure, en intranet ou sur internet), avec un navigateur Web (Netscape par exemple). Cette opération est indifféremment réalisable sur PC, sur Mac ou sous Unix. La page HTML qui s'affiche alors présente un tableau d'images minatures (thumbnails) correspondant, de haut en bas, à la série des mosaïques, puis à la série temporelle, puis aux scènes individuelles.

En cliquant sur l'image choisie, on obtient l'affichage d'une page HTML présentant en pleine taille l'image choisie, ses références temporelles, et la gamme des concentrations pigmentaires. La page correspondant à la série temporelle est pourvue d'un bouton de retour vers l'index (cliquer sur le point rouge clignotant). Les pages correspondant à des images uniques (mosaïque ou scène individuelle) sont pourvues du même bouton de retour à l'index, mais aussi d'un bouton d'appel d'une page "zoom" (cliquer sur les yeux baladeurs) présentant l'image correspondante agrandie deux fois. La page "zoom" est pourvue d'une bouton de retour vers la page de présentation de l'image (d'où il est ensuite possible de retourner à l'index).

2. 4. 1 *Remarque importante*

Lors de la confection du CD-ROM, quelques fichiers html présentaient encore des erreurs de syntaxe hypertexte qui rendaient leur liaison vers les images inopérantes. Il manquait en outre les images du 18 au 21 février, reçues le 23 au matin après l'accostage et traitées dans la journée. Les fichiers html ou txt corrigés, ajoutés ou mis à jour (index.htm, ephmrcpt.txt) sont joints au présent rapport, de même que les nouveaux fichiers graphiques correspondant aux dernières images reçues et mosaïques construites (fichiers .gif) ainsi qu'à leurs miniatures (fichiers .jpg). **Tous ces fichiers doivent être transférés dans le même répertoire d'accueil que ceux enregistrés sur le CD-ROM** (au besoin ils doivent y remplacer les fichiers de même nom).

2. 5 Difficultés rencontrées à bord

Il a été difficile de mettre les données à la disposition des personnes intéressées, sur un serveur accessible à tous. Aucun serveur sur le réseau du Marion Dufresne ne dispose d'un logiciel client http, et aucun terminal au PC scientifique n'est équipé d'un navigateur Web. Il était donc impossible de mettre les données à disposition sur un serveur central, accessible de plusieurs terminaux. La visualisation devait donc se faire obligatoirement depuis la console du serveur hébergeant les données, ce qui ne permettait l'accès qu'à un seul utilisateur à la fois. Seul le serveur **COMPAQ** est équipé d'un logiciel permettant de visualiser des fichiers html. Mais ce logiciel (hotjava) est prévu pour tourner sous Solaris, alors que le système d'exploitation de **COMPAQ** est une autre version d'UNIX. Il en résulte des dysfonctionnements parfois gênants (nécessité de recharger les pages html, parfois à deux ou trois reprises, pour obtenir un affichage correct et/ou un bon fonctionnement des liaisons; arrêt complet du fonctionnement du logiciel à certains moments). De plus **COMPAQ** ne dispose pas d'un accès vers une imprimante. Le serveur **ZEUS** est plus fiable, tourne sous Solaris et dispose d'un accès vers une imprimante, mais aucun logiciel d'exploitation des fichiers html n'y est implanté. Les données ont été stockées en double sur **COMPAQ** pour permettre la visualisation, et sur **ZEUS**, parce que celui-ci servait de source pour la confection finale du CD-ROM, et dans le vain espoir que Hotjava y serait implanté en cours de campagne. Ce logiciel y serait cependant plus à sa place que sur **COMPAQ**, où le système d'exploitation ne lui convient pas. Exemple et dernier détail: sur un site html, les pages html sont normalement placées dans le répertoire principal, les images et les miniatures dans des sous-répertoires appropriés. On a essayé de procéder de cette manière, mais sur **COMPAQ** Hotjava ne peut pas suivre des liaisons vers des sous-répertoires. On a donc été contraint de placer tous les fichiers en vrac dans un répertoire unique.

3. MISE EN ŒUVRE DES MOYENS NATIONAUX

Responsable: Claudie Bournot-Marec

Participante: Claudie Bournot-Marec

3.1 Objectifs

La contribution à la campagne ANTARES 4 comprenait (1) la responsabilité des différents mouillages (bouée dérivante instrumentée et bouées Carioca), (2) la participation à l'activité de l'équipe physique (CTD, XBT, TOWYO) et (3) la maintenance des différents équipements nationaux embarqués.

3.2 Ligne de piège dérivant

Afin de collecter des particules à 200 m d'immersion, nous avons déployé une ligne de mouillage dérivante équipée d'un piège à particules de section de collecte 1 m² (type PPS5 de chez TECHNICAP). Trois déploiements ont été effectués (à chacune des stations longues: stations 3, 7 et 8.)

Cette ligne est équipée en surface d'un système de repérage ARGOS, et d'un flash (d'une portée d'environ 6 miles), ainsi que d'un système acoustique (transpondeur) situé à une dizaine de mètres sous le piège (portée 8 à 10 miles selon la thermocline). Un schéma de conception de la ligne dérivante est présenté dans la Figure 1.

Le piège est programmé pour une collecte toutes les 6 heures, pendant la durée de chacune des stations longues, soit 4 jours environ.

La balise ARGOS est mise en test le 15/1/99, lors de l'escale à Kerguelen, pour s'assurer du bon fonctionnement de celle-ci, de la transmission des positions par CLS, et de la bonne détection de la balise par le gonio ARGOS installé à bord. Ces tests sont concluants.

3.2.1 Station 3

Le moteur du piège est programmé pour une collecte débutant le 18/1/99 à 9h00 avec une collecte toutes les 6 heures jusqu'au 21/1/99 à 15h00, soit 13 godets. (la fiche de programmation du moteur / station 3 est donnée dans la Figure 2.)

En dépit des précautions prises, différents problèmes sont rencontrés lors du déploiement de la ligne à la station 3.

-La mise à l'eau de la ligne ayant pris plus de temps que prévu, le premier godet s'est trouvé en position de collecte quelques minutes avant l'immersion du piège; de ce fait le piège a mis plus de temps qu'à la normale pour couler.

-Au bout de plusieurs heures, il s'est avéré qu'aucun signal de la balise ARGOS n'était perçu (ni au gonio ARGOS, ni via le service CLS)

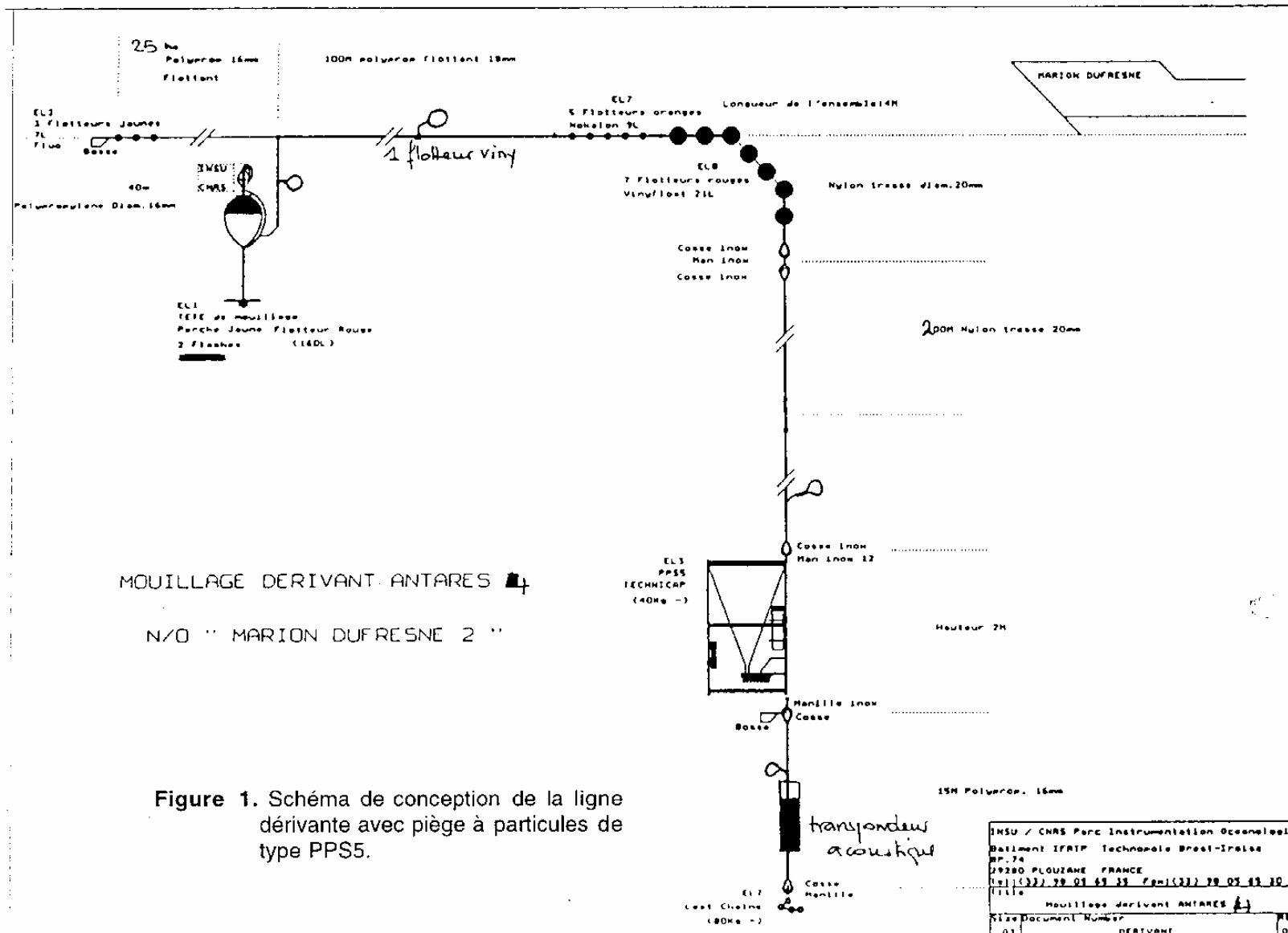


Figure 1. Schéma de conception de la ligne dérivante avec piège à particules de type PPS5.

```

1      00d06h  9901180900
2      00d06h  9901181500
3      00d06h  9901182100
4      00d06h  9901190300
5      00d06h  9901190900
6      00d06h  9901191500
7      00d06h  9901192100
8      00d06h  9901200300
9      00d06h  9901200900
10     00d06h  9901201500
11     00d06h  9901202100
12     00d06h  9901210300
13     00d06h  9901210900
14     XXdXXh  9901211500
15     00d00h  SSSSSSSSSS
16     00d00h  SSSSSSSSSS
17     00d00h  SSSSSSSSSS
18     00d00h  SSSSSSSSSS
19     00d00h  SSSSSSSSSS
20     00d00h  SSSSSSSSSS
21     00d00h  SSSSSSSSSS
22     00d00h  SSSSSSSSSS
23     00d00h  SSSSSSSSSS
24     00d00h  SSSSSSSSSS
25     00d00h  SSSSSSSSSS
26     IDENT.  SS02210022
0      C:TRAP022....   RECORDED INFORMATIONS:
1      Start:  9901180900
2      Start:  9901181500
3      Start:  9901182100
4      Start:  9901190300
5      Start:  9901190900
6      Start:  9901191500
7      Start:  9901192100
8      Start:  9901200300
9      Start:  9901200900
10     Start:  9901201500
11     Start:  9901202100
12     Start:  9901210300
13     Start:  9901210900
14     Start:  9901211500
15     Start:  SSSSSSSSSS
16     Start:  SSSSSSSSSS
17     Start:  SSSSSSSSSS
18     Start:  SSSSSSSSSS
19     Start:  SSSSSSSSSS
20     Start:  SSSSSSSSSS
21     Start:  SSSSSSSSSS
22     Start:  SSSSSSSSSS
23     Start:  SSSSSSSSSS
24     Start:  SSSSSSSSSS
25     Start:  SSSSSSSSSS
26     Start:  SS02210022

```

Figure 2. Fiche de programmation du moteur du collecteur de particules pour le déploiement du piège PPS5 à la station 3.

Un examen attentif de la balise, montrera ultérieurement qu'un fil était coupé au niveau de l'émetteur.

- l'écoute acoustique s'avère infructueuse (mauvais temps ? thermocline très marquée? ou plutôt hors de portée acoustique ?).

Des essais complémentaires d'écoute acoustique sont effectués après la remise en état d'un module acoustique de l'IFRTP, avec la précieuse intervention de Bernard OLLIVIER, mais aucune réponse ne sera perçue..

Grâce aux calculs d'estimation des courants de zone (Y.PARK et R.POLLARD), une recherche « à l'estime » est entamée, avec une veille attentive à la passerelle: c'est ainsi que la ligne est repérée par M.DENIS.

Malgré ces péripéties, les échantillons collectés sont bons, mis à part le N°1 qui avait débuté une collecte juste avant la mise à l'eau.

Un examen ultérieur du transpondeur acoustique ne montre aucun défaut net, par contre il semble que l'interrupteur de mise en marche soit légèrement dévissé, ce qui, sous l'effet des vibrations de la ligne a pu conduire à un contact intermittent.

3. 2. 2 Station 7

Le moteur du piège est programmé pour une collecte débutant le 06/2/99 à 16h00 avec une collecte toutes les 6 heures jusqu'au 10/2/99 à 12h00, soit 15 godets. (la fiche de programmation du moteur / station 7 est donnée dans la Figure 3.)

La mise à l'eau se passe dans les meilleures conditions et cette fois les différents moyens de repérage de la ligne sont opérationnels et on procède à des repositionnements réguliers du navire près de la ligne grâce au gonio ARGOS.

Cependant, au relevage, le piège remonte à l'envers, la partie de ligne reliant le lest et le transpondeur acoustique est capelée sur l'un des pieds du piège: les godets sont vides, visiblement cet incident remonte au début du déploiement de la ligne; par contre il est impossible que cet incident soit survenu lors de la mise à l'eau. Le problème est inexplicable, peut-on attribuer cette galipette du piège au jeu d'un cétacé attiré par l'émission acoustique? Il est vrai que de nombreux cétacés se trouvaient sur la zone de déploiement de la ligne. Outre la perte des échantillons, on notera la perte du nid d'abeille (à l'entrée du collecteur de piège).

3. 2. 3 Station 8

Le moteur du piège est programmé pour une collecte débutant le 12/2/99 à 8h00 avec une collecte toutes les 6 heures jusqu'au 15/2/99 à 19h00, soit 14 godets. (la fiche de programmation du moteur / station 8 est donnée dans la Figure 4).

En dépit de localisations CLS médiocres (attribuées d'après ARGOS à une dégradation progressive de l'émetteur ARGOS (?)), des repositionnements réguliers du navire sont faits grâce au gonio ARGOS.

Les échantillons récoltés sont bons en dépit d'une récupération de ligne mouvementée (mer houleuse et ligne de grappin prise dans l'hélice).

La trajectoire de la ligne dérivante à chacune des stations est donnée dans la Figure 5; on déplore l'absence de points intermédiaires pour la station 3, quant à la station 8, ce sont essentiellement les points de repositionnements du navire qui servent à tracer la trajectoire.

```

1      00d06h  9902061600
2      00d06h  9902062200
3      00d06h  9902070400
4      00d06h  9902071000
5      00d06h  9902071600
6      00d06h  9902072200
7      00d06h  9902080400
8      00d06h  9902081000
9      00d06h  9902081600
10     00d06h  9902082200
11     00d06h  9902090400
12     00d06h  9902091000
13     00d06h  9902091600
14     00d07h  9902092200
15     00d07h  9902100500
16     XXdXXh  9902101200
17     00d00h  SSSSSSSSSS
18     00d00h  SSSSSSSSSS
19     00d00h  SSSSSSSSSS
20     00d00h  SSSSSSSSSS
21     00d00h  SSSSSSSSSS
22     00d00h  SSSSSSSSSS
23     00d00h  SSSSSSSSSS
24     00d00h  SSSSSSSSSS
25     00d00h  SSSSSSSSSS
26     IDENT.  SS02310023
0      C:TRAP023....  RECORDED INFORMATIONS:
1      Start:  9902061600
2      Start:  9902062200
3      Start:  9902070400
4      Start:  9902071000
5      Start:  9902071600
6      Start:  9902072200
7      Start:  9902080400
8      Start:  9902081000
9      Start:  9902081600
10     Start:  9902082200
11     Start:  9902090400
12     Start:  9902091000
13     Start:  9902091600
14     Start:  9902092200
15     Start:  9902100500
16     Start:  9902101200
17     Start:  SSSSSSSSSS
18     Start:  SSSSSSSSSS
19     Start:  SSSSSSSSSS
20     Start:  SSSSSSSSSS
21     Start:  SSSSSSSSSS
22     Start:  SSSSSSSSSS
23     Start:  SSSSSSSSSS
24     Start:  SSSSSSSSSS
25     Start:  SSSSSSSSSS
26     Start:  SS02310023

```

Figure 3. Fiche de programmation du moteur du collecteur de particules pour le déploiement du piège PPS5 à la station 7.

```

1      00d06h  9902120800
2      00d06h  9902121400
3      00d06h  9902122000
4      00d06h  9902130200
5      00d06h  9902130800
6      00d06h  9902131400
7      00d06h  9902132000
8      00d06h  9902140200
9      00d06h  9902140800
10     00d06h  9902141400
11     00d06h  9902142000
12     00d06h  9902150200
13     00d06h  9902150800
14     00d05h  9902151400
15     XXdXXh  9902151900
16     00d00h  SSSSSSSSSS
17     00d00h  SSSSSSSSSS
18     00d00h  SSSSSSSSSS
19     00d00h  SSSSSSSSSS
20     00d00h  SSSSSSSSSS
21     00d00h  SSSSSSSSSS
22     00d00h  SSSSSSSSSS
23     00d00h  SSSSSSSSSS
24     00d00h  SSSSSSSSSS
25     00d00h  SSSSSSSSSS
26     IDENT.  SS02510025
0      C:TRAP025... RECORDED INFORMATIONS:
1      Start:  9902120800
2      Start:  9902121400
3      Start:  9902122000
4      Start:  9902130200
5      Start:  9902130800
6      Start:  9902131400
7      Start:  9902132000
8      Start:  9902140200
9      Start:  9902140800
10     Start:  9902141400
11     Start:  9902142000
12     Start:  9902150200
13     Start:  9902150800
14     Start:  9902151400
15     Start:  9902151900
16     Start:  SSSSSSSSSS
17     Start:  SSSSSSSSSS
18     Start:  SSSSSSSSSS
19     Start:  SSSSSSSSSS
20     Start:  SSSSSSSSSS
21     Start:  SSSSSSSSSS
22     Start:  SSSSSSSSSS
23     Start:  SSSSSSSSSS
24     Start:  SSSSSSSSSS
25     Start:  SSSSSSSSSS
26     Start:  SS02510025

```

Figure 4. Fiche de programmation du moteur du collecteur de particules pour le déploiement du piège PPS5 à la station 8.

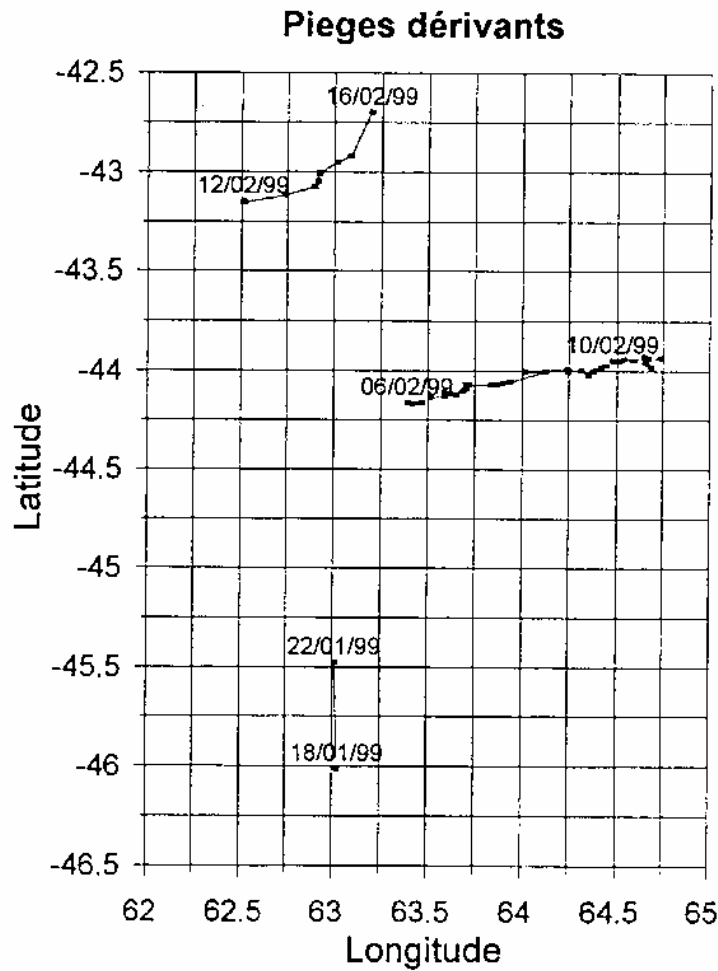


Figure 5. Trajectoires des lignes dérivantes déployées aux stations 3, 7 et 8 dans le cadre de leur occupation en mode lagrangien. Pour la station 3, seules les coordonnées des points de mise à l'eau et de récupération sont connus, suite à la défaillance du système Argos et du transpondeur acoustique.

3. 3 Bouées CARIOCA

Le déploiement de deux bouées Carioca appartenant au LODYC m'a également été confié. Ces bouées sont destinées à mesurer en automatique différents paramètres tels que le pCO₂ par méthode spectrométrique, la fluorescence, la température de surface, la pression atmosphérique et optionnellement (bouée 28522) le vent (force et direction). Les mesures sont transmises via ARGOS au laboratoire et accessibles localement par le gonio ARGOS (par le biais d'un PC connecté à ce dernier). Ces bouées sont incluses dans une ligne dérivante munie d'une ancre flottante pour une meilleure prise au courant (voir schéma de montage dans la Figure 6).

Une série de tests selon un protocole pré-défini est effectuée dès le 14/1/99: vérification des mesures des différents capteurs, tests des batteries, etc... Plusieurs heures de fonctionnement en test ont été nécessaires pour éliminer des bulles formées (lors du transport) dans les réactifs du spectromètre.

Les bouées sont larguées respectivement le 17/1/99

à 11h38 pour la bouée SN 28522 par 45° 05.38S 61°16.50E

à 11h51 pour la bouée SN 22830 par 45°05.70S 61°15.27E

La trajectoire des 2 bouées entre le 17/1/99 et le 15/2/99 est décrite dans la Figure 7 à partir des positions collectées par le LODYC.

Ces deux bouées, ont été laissées en dérive, à la demande de leurs propriétaires, car les mesures obtenues sont très bonnes.

3. 4 CTD, TOWYO, XBT (équipe physique)

Faisant partie de l'équipe de physique sous la responsabilité de Young PARK, j'ai participé aux différentes opérations: lancer d'XBT, profils CTD, et transect TOWYO.

3. 4. 1 TOWYO

Les 12 jours de transect TOWYO ont été ponctués de différentes interventions sur le système TOWYO.

D'une part au niveau de la CTD et de ses capteurs associés, il a fallu intervenir sur le capteur d'O₂, pour des problèmes de bulles d'air dans l'huile, ou encore de connectique (on notera à ce sujet que la connectique utilisée sur la CTD est prévue pour une utilisation en profileur et non en tracté et de ce fait la traînée sur les connecteurs se traduit à la longue par de mauvais contacts et pire, de la corrosion. Un carénage est à envisager à ce niveau.

Par ailleurs au niveau du treuil lui même, la connectique du contacteur tournant a dû être refaite.

Du point de vue mécanique, le trancannage étant particulièrement mauvais, des essais de rembobinage du câble, sous les conseils avisés de l'équipage, ont été faits (après changement de doigt de trancannage). En dépit de ces réglages, le trancannage n'a pas donné satisfaction, entraînant une usure prématurée du câble (il faut rappeler que la vitesse de déroulement du câble atteint 2,5m s⁻¹). Il serait nécessaire d'investir dans des « coquilles LEBUS » afin de s'affranchir des problèmes de trancannage.

Il faut aussi signaler la déformation des « joues » du treuil, problème déjà revu depuis la première utilisation du TOWYO lors de la campagne ALMOFRONT.

Il faut cependant regretter que le signal GPS du navire n'ait pas pu être utilisé (incompatibilité de format). Il a fallu récupérer le signal d'un GPS portable de l'équipe MAYZAUD.

Mais en dépit de ces incidents, 313 profils (montée/descente) ont pu être effectués.
La description des problèmes de TOWYO fera l'objet d'un rapport détaillé à la direction de la DT/INSU.

3. 5 Profileur de sels nutritifs

Cet appareil est un prototype (convention IFREMER/UBO/INSU) pour la mesure automatisée *in situ* de nitrites, nitrates et silicates par méthode spectrométrique. Couplé à une CTD et un carrousel (rosette), ses données sont acquises en temps réel via le câble électroporteur. Cet équipement étant désormais un équipement national, j'ai aidé S.BLAIN pour la partie technique de préparation du profileur et l'acquisition des données CTD. Des problèmes, très vraisemblablement de connexion sur câble étanche, ont été à l'origine de l'annulation du 8ième et dernier profil.

3. 6 Pompes *in situ*

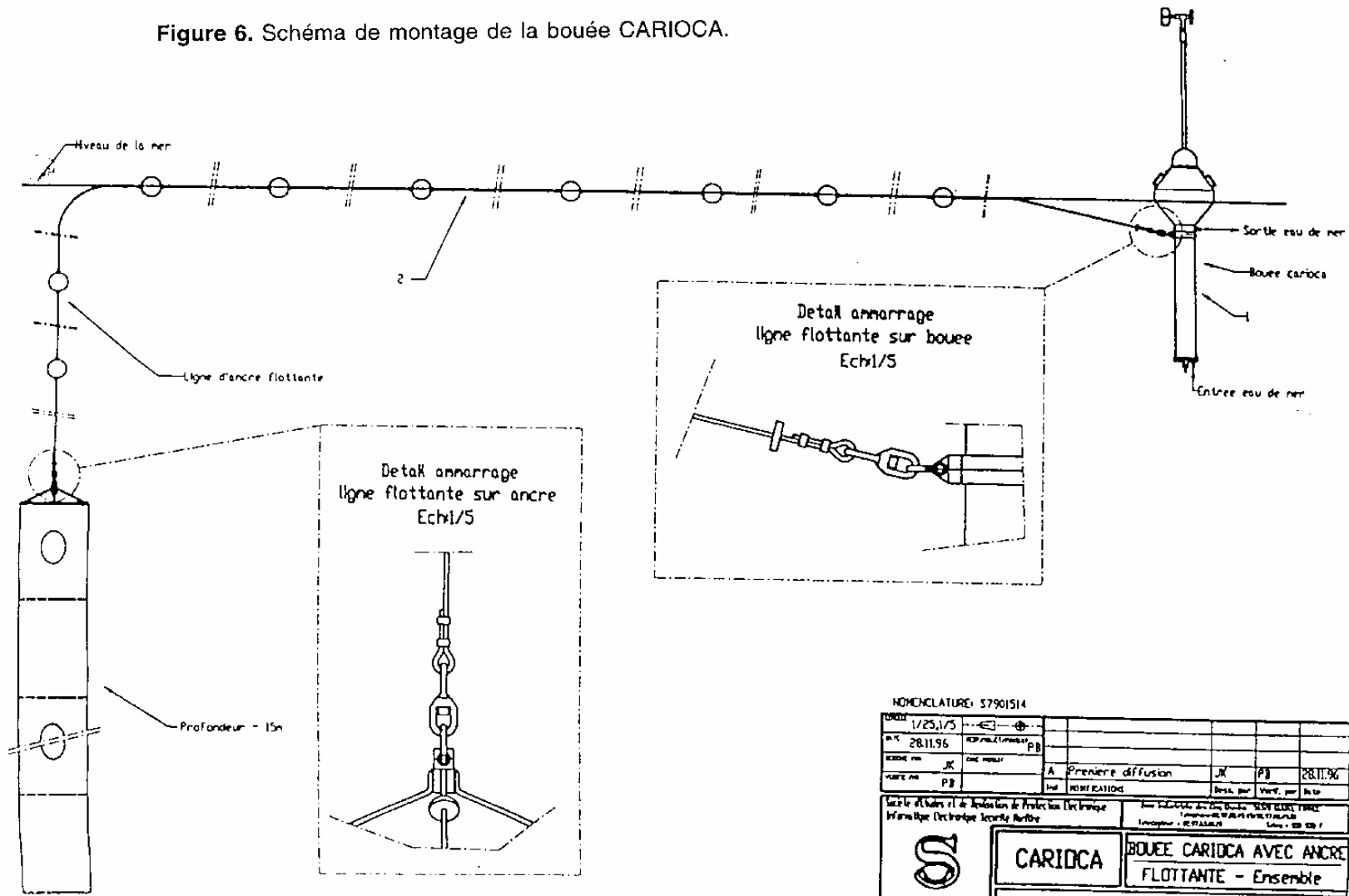
Ce matériel (en provenance du Parc de Matériel National) est fragile de par sa conception. J'ai dû intervenir à différentes reprises pour la remise en état (principalement des problèmes de cartes de commande ou encore de connexions). Par contre la nouvelle technologie de batteries rechargeables (NiMH) utilisée a donné entière satisfaction.

3. 7 Conclusions


ANTARES 4 a été une campagne « lourde » en matière d'équipements mis en œuvre, cependant, à part des problèmes irrémédiables à bord (tels que entrée d'eau dans une pompe *in situ*), la majorité des problèmes techniques ont été résolus.
De nombreux points sont à reprendre au niveau du TOWYO avant une prochaine utilisation.

Un immense merci au chef de mission Michel DENIS de m'avoir demandé de participer à cette campagne exceptionnelle sur de nombreux plans, merci à Bernard OLLIVIER pour sa collaboration et à l'équipage pour son aide efficace notamment pour les opérations de mise à l'eau des mouillages et des bouées.

Figure 6. Schéma de montage de la bouée CARIUCA.



NOMENCLATURE: S7901514

UNITE	1/25, 1/5	REP. PRODUIT	PB				
PROJ. N°	281196	DATE PRODUIT					
PROJ. N°	JK	DATE PRODUIT		A	Premiere diffusion	JK	PB
PROJ. N°	PB	DATE PRODUIT		Inte	PROJECTIONS	Dist. par	Verif. par
Secr. d'Etat et de l'Industrie de Production de l'Armement Inform. Technique Secrete Armees				Secr. d'Etat et de l'Industrie de l'Armement Inform. Technique Secrete Armees Lyon - 69 007			
				CARIUCA		BOUEE CARIUCA AVEC ANCRE FLOTTANTE - Ensemble	

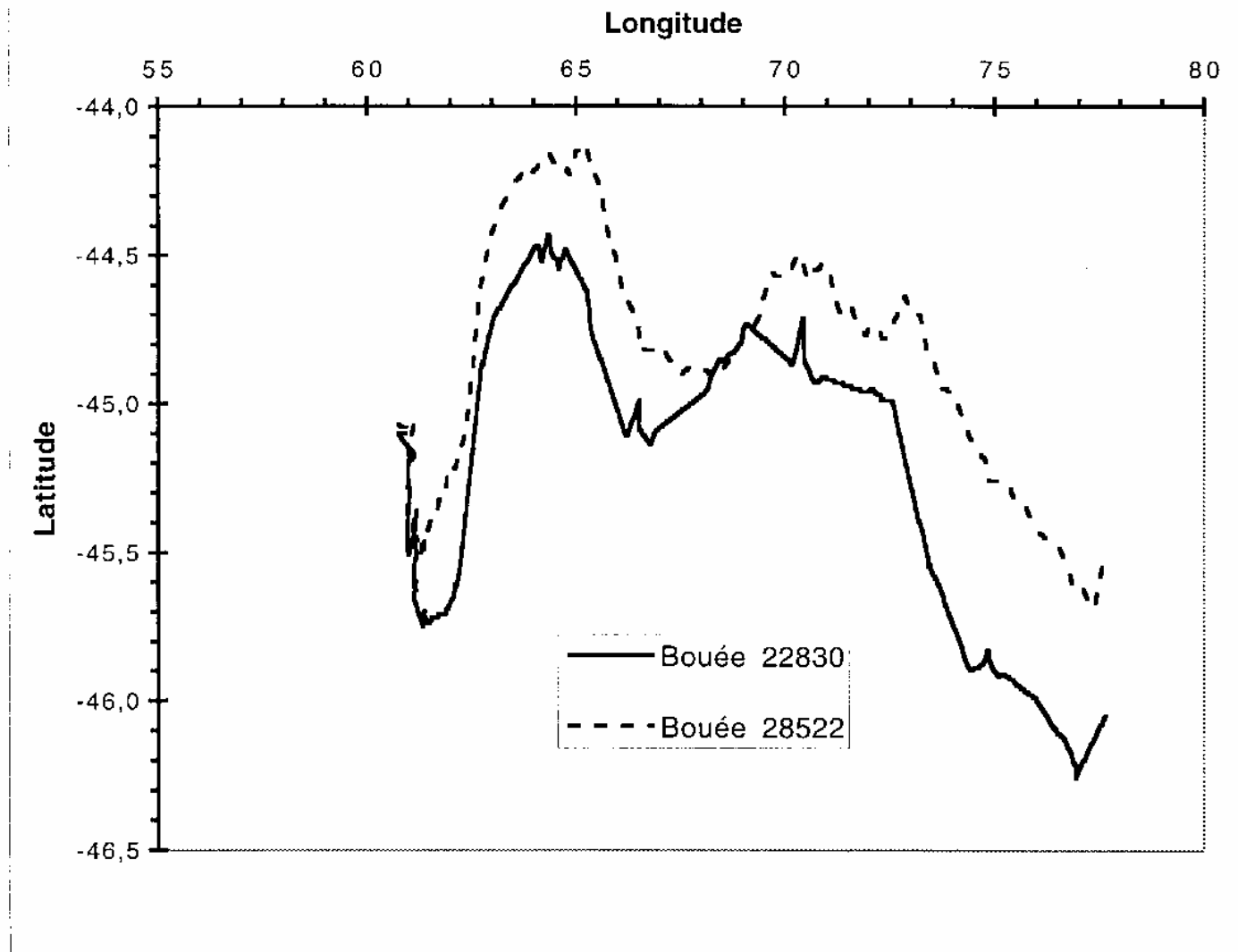


Figure 7. Trajectoires des bouées CARIOCA entre le 17-1-99, date de leur mise à l'eau, et le 15-2-99.

4. DYNAMIQUE MESO-ECHELLE DE LA CIRCULATION FRONTALE 3-D DANS LE BASSIN DE CROZET

Responsable: Young-Hyang Park

Participants: Y.-H. Park, E. Sultan, I. Durand, C. Bournot, D. Taillez, R. Pollard, J. Read, I. Ansorge

Ces travaux ont bénéficié de la contribution de B. Ollivier (IFRTP) et de son équipe.

Bien que l'ensemble des données physiques soit formellement sous la responsabilité de Y. Park, la responsabilité du calibrage détaillé des données a été répartie entre Y. Park (CTD et TOWYO) et R. Pollard et J. Read (ADCP et navigation). La correction des dérives des capteurs hydrologiques (température, salinité, pression) sera préparée par Dominique Tailliez.

4.1 Introduction

Cette étude a été conduite dans la région entre 42-47°S de latitude et 60-66°E de longitude. C'est une action du programme français "Joint Global Ocean Flux Studies" (JGOFS).

Des travaux antérieurs de membres de l'équipe scientifique (Park *et al.*, 1993; Read and Pollard, 1993) ont montré que les trois fronts principaux (subantarctique, subtropical et celui du courant de retour des Aiguilles) fusionnaient ou se juxtaient dans la partie sud-ouest de l'océan Indien, correspondant approximativement au secteur 40-65°E de l'océan Austral.

La composante physique de la campagne a pour but de décrire la structure méso-échelle des masses d'eau à travers la zone frontale de la région et de quantifier la circulation 3-D associée, depuis la surface jusqu'au niveau d'Eau Antarctique Intermédiaire (AAIW). Une résolution spatiale très fine (20 km) des mesures hydrologiques et courantologiques dans un laps de temps de l'ordre de 10 jours a été jugée nécessaire pour résoudre un méandre type ayant une longueur d'onde de 400 km et une période de 100 jours. La stratégie adoptée a consisté d'abord à identifier rapidement la zone frontale (Fronts Subantarctique, Subtropical et du Courant de Retour des Aiguilles) à l'aide d'XBT, puis à placer adéquatement la grille de TOWYO par rapport à cette zone frontale. Les mesures hydrologiques de TOWYO et de CTD pour les premiers 1200 m seront combinées avec des champs du courant absolu de subsurface mesurés à l'aide d'ADCP, ce qui permettra la quantification de la dynamique méso-échelle, notamment celle de la circulation verticale (voir Pollard and Regier, 1992).

De même, il est possible de déduire les variations temporelles du champ des vitesses géostrophiques de surface le long des traces du satellite altimétrique TOPEX-POSEIDON comme cela a été montré par Challenor et collaborateurs (1996). La combinaison des profils CTD 0-1200 m collectés avec le TOWYO et des profils de courant enregistrés jusqu'à plus de 700 m de profondeur avec l'ADCP (75 kHz) du Marion Dufresne offre la possibilité d'une description dynamique à méso-échelle jusqu'à une profondeur bien plus élevée que celle rapportée dans la littérature jusqu'à présent. L'effet de marée sur les profils de courant sera étudié à partir des enregistrements effectués lors des 3 stations longues (4 jours chacune), Challenor et

collaborateurs (1996) ayant trouvé qu'il pouvait constituer un facteur limitant dans la combinaison des profils de courant et de cisaillement géostrophique.

4. 2 Description des données

4. 2. 1 XBT

Au total 86 profils de température, de la surface à 800 m de profondeur, ont été obtenus depuis Saint Paul, avec une résolution allant de 15 miles à 30 miles, durant la phase de recherche de la zone frontale et en route vers Crozet, à partir de la dernière station longue 8 (voir le plan de campagne, Fig. 8).

4. 2. 2 TOWYO

Au total 313 profils TOWYO, descente-remontée, entre 10 et 1200 m de profondeur d'une sonde CTD tractée, ont été obtenus le long des 8 radiales de la grille explorée, avec une distance entre les profils de l'ordre de 5 km.

4. 2. 3 CTD

Au total 107 stations CTD ont été occupées, dont 17 stations profondes (> 3000 m) réparties comme suit:

7, le long de la trace T/P (OPA 083, 085, 087, 088, 091, 094, 095)

3, durant la station longue 3 (OPA 030, 077, 081)

3, durant la station longue 7 (OPA 154, 174, 240)

4, durant la station longue 8 (OPA , 261, 282, 324, 336)

1, entre les longues stations 7 et 8 (OPA 250)

Les autres stations CTD de faible immersion (<1200 m) ont été occupées durant les stations de test (Pt. 1'), durant les longues stations 3, 7 et 8, et durant les arrêts de TOWYO, 5 courts (1h) et 5 longs (6h). Il faut noter que parmi les 3 stations de test (situées toutes sur le même point 1'), les deux premières stations ont été caractérisées avec la CTD de l'IFRTP (celle du MD), tandis qu'à partir de la troisième station test jusqu'à la fin de la campagne, c'est la CTD de l'INSU qui a été utilisée.

4. 2. 4 Analyse de salinité

Au total 370 échantillons d'eau, prélevés à différentes immersions et à différents régimes hydrologiques, ont été utilisés pour l'analyse de salinité. La salle soi-disant « climatisée » où nous avons installé notre salinomètre Autosal n'était pas du tout climatisée et la température de la salle fluctuait considérablement, rendant les résultats d'analyse très instables. **Il est important de résoudre très prochainement le problème de la climatisation du navire, notamment pour les salles où l'on doit effectuer des analyses de haute précision.**

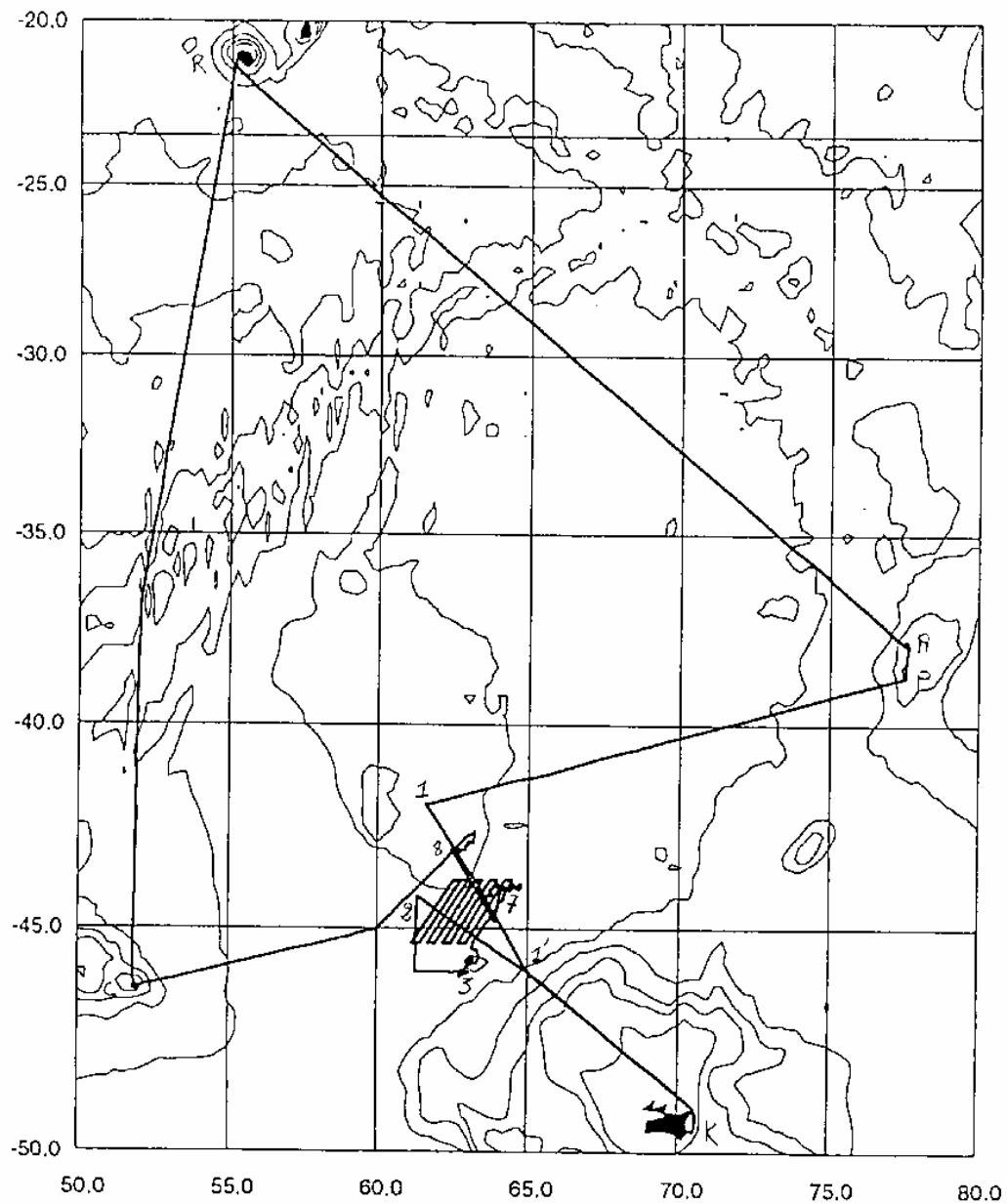


Figure 8. Parcours du Marion Dufresne pendant la campagne ANTARES 4. Les sondes XBT ont été utilisées sur les trajets 1-1', 1'-2-3, 7-8. La grille est celle qui a été explorée avec le TOWYO. R: La Réunion, A: Amsterdam, P: Saint Paul, K: Kerguelen, C: Crozet.

4. 3 Stratégie d'échantillonnage

La grille de mesures à méso-échelle a une dimension de 200 km de côtés et est composée de 8 radiales de TOWYO et 1 radiale de CTD profonde. Ces radiales sont espacées de 20 km et placées selon une direction SW-NE, entre 45°20'S et 43°50'S et entre 61°E et 64°30'E, en parallèle avec une trace de TOPEX/POSEIDON (T/P). Cette direction des radiales s'avérait quasiment parallèle à la veine principale du courant circumpolaire; elle n'est donc pas idéale pour le calcul géostrophique. Malgré cette inadéquation avec la physique, nous avons décidé de maintenir cette direction, car la grille couvre adéquatement l'ensemble des fronts hydrologiques de la région et est donc très appropriée pour l'expérience biogéochimique, composante majeure d'une campagne du type JGOFS.

Le TOWYO, tracté sur le portique arrière du navire et contrôlé en descente et remontée par un treuil automatique, a été programmé pour obtenir des profils entre 10 et 1200 m de profondeur. Il est à noter que 10 m est une profondeur minimale pour la sécurité près de la surface, tandis que 1200 m correspond à l'immersion maximale du cœur de l'AAIW de la région. Dans la plupart des cas, les profils de TOWYO ayant cette gamme de profondeur ont été obtenus avec une vitesse du navire de $4 \pm 0,5$ noeuds, présentant une résolution spatiale le long des radiales de l'ordre de 5 km. Lorsque la vitesse du navire dépassait 4,5 noeuds ou dans certaines régions où il y avait un fort courant, le TOWYO descendait rarement au-delà de 800 m de profondeur.

Afin d'estimer le transport géostrophique dans la zone frontale et de poursuivre éventuellement sa variabilité temporelle à l'aide des données altimétriques satellitales, 7 stations CTD profondes ont été placées tous les 15 miles en latitude, le long de la première radiale de la grille qui coïncide exactement avec la trace de T/P.

4. 4 Analyses et traitements

Le traitement préliminaire des données brutes de CTD et de TOWYO a été effectué à bord. Il s'agit d'une application de la procédure d'alignement entre les profils d'oxygène descendants et montants ainsi que du filtrage médian pour éliminer des « pics ». Le calibrage post-campagne des capteurs de température, de conductivité, de pression et d'oxygène est envisagé. Après le calibrage des capteurs, les données d'oxygène et de salinité de CTD seront calibrées en comparaison avec les valeurs analysées à partir des prélèvements d'eau. Notons que le calibrage des données de TOWYO est plus délicat, car une seule comparaison rigoureuse des profils entre CTD et TOWYO a été effectuée durant la campagne. Cette comparaison montre que ces deux appareils mesurent la température et la salinité de façon quasi- identique, ce qui n'est pas le cas avec l'oxygène. Les prélèvements d'eau effectués durant cette station de comparaison permettront de recalibrer les valeurs d'oxygène dissous du TOWYO par rapport à celles de la CTD. Il faut prévoir un délai de 4 mois pour l'ensemble de ces procédures de calibrage.

4. 5 Estimation des erreurs, précision, sensibilité des données

La comparaison préliminaire entre les valeurs de salinité de CTD et celles analysées à partir des prélèvements d'eau montre un biais de l'ordre de +0,003 dans les couches profondes supérieures à 3000 m et un biais de -0,005 dans la couche de surface, bien que cette dernière présente un important bruit, rendant le calibrage très instable et délicat. Les informations plus précises sur la précision des données seront obtenues après l'étape 4.3.

Afin de calibrer l'ensemble des paramètres de CTD (température, salinité, oxygène, pression), nous avons besoin des résultats du calibrage post-campagne des capteurs de CTD ainsi que les données d'oxygène analysées à partir des prélèvements d'eau. Un délai de six mois au minimum sera nécessaire avant d'envoyer nos données calibrées, filtrées et réduites à 1 dbar pour la base de données.

4. 6 Résultats préliminaires

Les moyens de mesure des paramètres hydrologiques et courantologiques tels qu'ils ont été employés pour décrire la circulation à méso-échelle des masses d'eau sont divers et complémentaires: XBT pour la grande ligne des fronts hydrologiques; TOWYO, CTD et OPCT pour le détail de la structure frontale des masses d'eau ; ADCP pour la quantification des vecteurs du courant absolu des 700 premiers mètres, tout le long du trajet du navire; bouées Carioca et bouée avec piège à particules pour la direction générale des méandres rencontrés; SeaWifs pour l'image à plus grande échelle de la zone frontale dans l'ensemble du bassin du Crozet. Ces mesures sont de bonne qualité et cohérentes entre elles, permettant de produire une vue synthétique de la circulation à moyenne échelle de la zone d'étude (Figure 9).

Dans cette partie centrale du bassin, la zone frontale était composée des trois fronts suivants : le Front associé au Courant de Retour des Aiguilles (AF), caractérisé, juste au nord du front, par l'eau subtropicale très chaude et très salée provenant de l'Afrique du Sud ; le Front Subtropical (STF), frontière hydrologique entre la Zone Subtropicale au nord et la Zone Subantarctique au sud ; le Front Subantarctique (SAF) où l'eau de subsurface froide et peu salée commence à plonger rapidement puis pénétrer vers le nord pour former l'AAIW, eau caractérisée par un minimum de salinité entre 500 et 1200 m de profondeur. L'identification de ces fronts a été faite suivant les critères de température et de salinité à 200 m de profondeur : 14°C, 35,3 pour l'AF ; 10°C, 34,8 pour le STF ; 6°C, 34,3 pour le SAF (Park *et al.*, 1993).

Durant la campagne, la zone frontale montrait une activité tourbillonnaire hautement compliquée, par la présence d'un méandre associé aux STF et SAF et bien déformé, notamment dans sa partie anticyclonique à l'ouest de 62°E. Ici, le STF initialement collé à l'AF (à 61°E, 44°20'S) se séparait complètement de ce dernier par le méandre dirigé d'abord vers le sud jusqu'à 46°S, créant ainsi une zone d'eau relativement homogène et chaude jusqu'à cette latitude. Toujours à l'ouest de 62°E, le SAF n'était pas visible dans notre grille et devrait se trouver plus à l'ouest et plus au sud (47°S), complètement séparé du STF. A partir de 62°E, ces deux fronts commençaient à converger, se dirigeant tous deux vers le NE, formant ainsi la partie cyclonique du méandre. Une forte confluence de ces deux fronts avec une vitesse atteignant 1,5 nœuds avait lieu entre 63° et 64°E et entre 44°30' et 45°S. A cause de ce déplacement des fronts vers le nord,

la partie sud-est de notre grille se trouvait dans la zone la plus froide et la moins salée de toute la grille, c'est à dire dans la zone typiquement subantarctique.

Figure 9

Contrairement aux deux fronts précédents, le AF ne montrait pas un méandre particulier mais était quasiment zonal, centré à 44°S. Il était associé au courant le plus puissant (presque 2 nœuds) le long de la partie nord de la grille, mais se déviait graduellement vers le nord dans sa partie est. Une bande d'eau extrêmement chaude et salée (18°C, 35,55 en surface) se trouvait juste au nord de ce front, indiquant son origine d'Afrique du Sud.

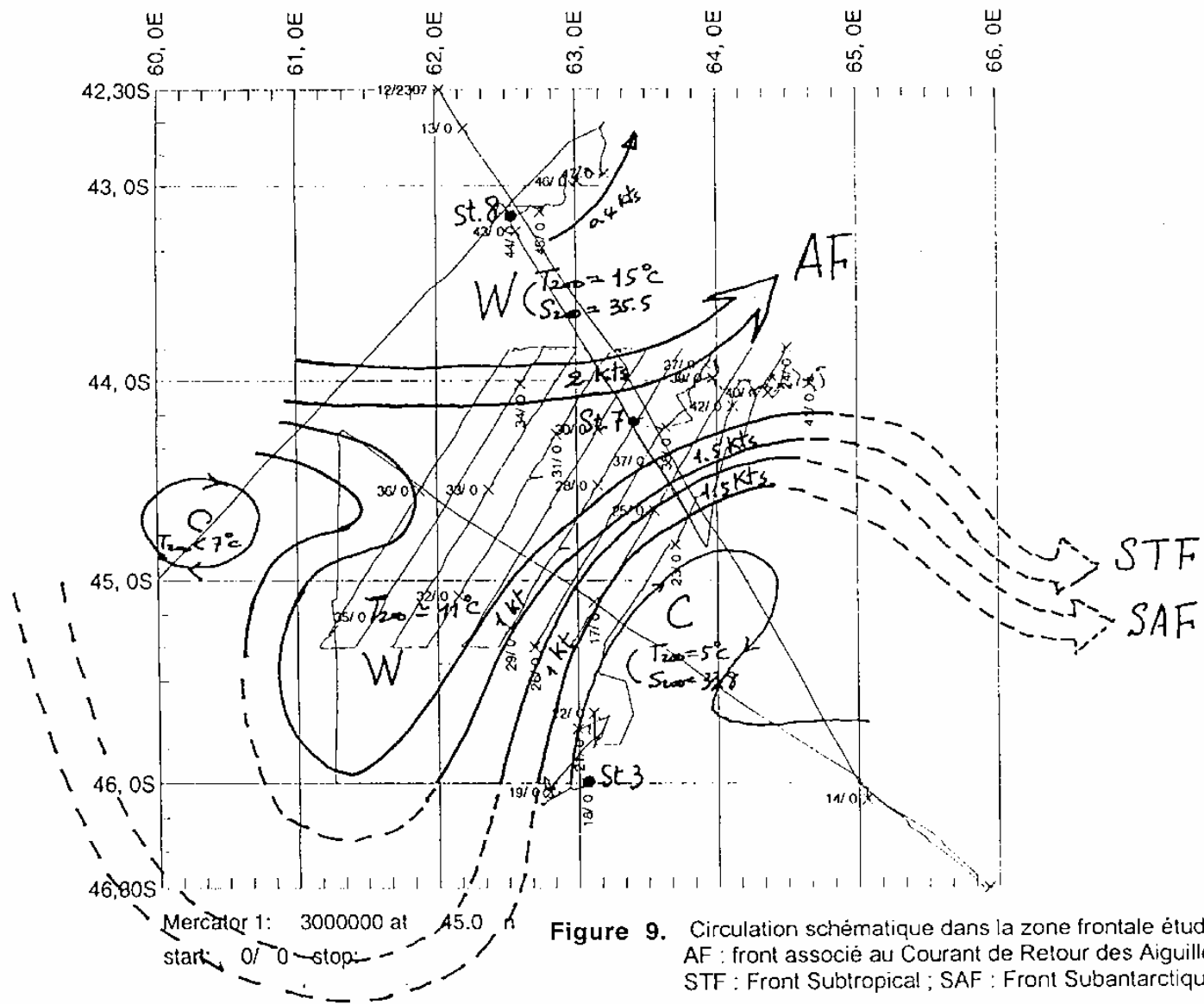
Ces trois fronts (AF, STF, SAF) se rapprochaient davantage dans la partie nord-est de la grille, se trouvant tous dans une distance de 100 km seulement, comparé à 1000 km de séparation entre l'AF et le SAF, au sud de l'Afrique du Sud (Park et Gambéroni, 1995). Dans notre cas, le AF était légèrement séparé du STF par une distance de 20 miles. La résolution extrêmement fine (3 miles le long des radiales et 11 miles entre les radiales) de TOWYO a pu faire distinguer cette faible séparation, ce qui n'aurait pas été possible avec des mesures classiques. Finalement, il faut noter que notre grille ainsi que l'emplacement des trois stations longues (3, 7 et 8) étaient judicieusement placés par rapport à la zone frontale si compliquée, accomplissant ainsi avec succès le premier objectif de la composante physique de la campagne.

4. 7 Navigation

Les données de navigation ont été lues quotidiennement à partir des enregistrements @GPS collectées toutes les secondes par le serveur central du Marion Dufresne. Elles ont été éditées et moyennées toutes les 30 s. Ces valeurs moyennées constituent le fichier de navigation de base.

Les mises au point nécessaires ont été les suivantes:

- a) les changements de date n'étaient pas monotones. Chaque jour, 15 minutes environ avant 00:00 UT, le jour du mois pouvait aléatoirement s'incrémenter d'une unité. Le 31 janvier, le mois a été incrémenté de façon analogue. Ce problème s'est manifesté également pour les données du TOWYO interfacé avec un récepteur GPS indépendant (J-P Labat). Le temps durant la journée restait correct ainsi que les positions. Les incréments intempestifs ont été détectés et corrigés.
- b) Le nombre de satellites interrogés se réduisait parfois à zéro et la latitude et la longitude restaient alors constantes. Quand le nombre de satellites était rétabli, les positions pouvaient rester mal définies pendant plusieurs cycles de données. Ces valeurs ont été exclues avant de moyenner.



c) Par deux fois, la collecte des données @GPS a été interrompue pendant une ou deux heures par suite de défaillances d'ordinateur. Toutefois, les coordonnées GPS étant simultanément transmises à l'ADCP, leur enregistrement n'en fut pas affecté. L'acquisition des données ADCP était réglée pour moyenniser les enregistrements sur des intervalles de 3 minutes et il s'est avéré que les valeurs moyennées sur 3 minutes étaient très proches (à moins de $0,0001^\circ = 10 \text{ m}$) de la valeur médiane instantanée. Les positions moyennées à 3 min sur l'ADCP, furent par conséquent utilisées pour combler les manques dans le fichier principal de données à 30 s.

La précision des positions a été testée à deux occasions lorsque le bateau était à l'arrêt: (a) à quai à La Réunion, (b) ancré à Port aux Français, Kerguelen. Chaque fois, les coordonnées étaient affectées d'un mouvement de précession caractéristique de positions GPS altérées (non militaires). Les déviations standard des positions fixes étaient respectivement, pour la longitude et la latitude, de 17 et 14 m à La Réunion, et de 22 et 19 m à Kerguelen. Vers la fin de la campagne, un système inertiel- GPS a été caractérisé par une déviation standard analogue de 24 m. Parce que les positions altérées ont un mouvement de précession sur des périodes supérieures à 30 s, la précision des valeurs moyennées sur 30 s devraient être fixées à 20-30 m aussi bien en latitude qu'en longitude.

4. 8 Vents

Les données en provenance de l'anémomètre acoustique Gill placé sur le mât de misaine étaient enregistrées toutes les 2 secondes. Ces données furent converties en composantes du vent est et nord par rapport au bateau en utilisant la différence connue de 69° entre le cap zéro de l'anémomètre et le cap du bateau. La vitesse du bateau a été additionnée vectoriellement pour obtenir des vitesses réelles de vent. Un fichier de vitesses réelles de vent, moyennées sur 10 min, a été constitué.

4. 9 Acquisition des données d'ADCP et calibrage

Le profileur de courant à effet Doppler acoustique (75 kHz, Acoustic Doppler Current Profiler) a été utilisé tout au long de la campagne pour déterminer les courants dans les 700 premiers m de la colonne d'eau. Après avoir (1) changé les références de cap du gyro pour celles du système Sercel 3-D GPS, (2) calibré le facteur d'échelle et l'écart angulaire d'alignement, (3) ajouté la vitesse du bateau à celle de l'eau par rapport au bateau (ce que mesure l'ADCP), il a été estimé que les déviations affectant les courants avaient été réduites à environ $1\text{-}2 \text{ cm s}^{-1}$.

Les profils de courant, avec une résolution verticale de 8 m et moyennés pendant 1 h, présentent un bruit d'amplitude de $2 \text{ à } 5 \text{ s}^{-1}$ qui peut être réduit par un moyennage plus poussé. Ainsi, des profils de courants précis, généralement jusqu'à 700 m de profondeur, ont été obtenus pendant toute la campagne en suivant la démarche décrite ci-après.

4. 9. 1 *Acquisition des données et transfert*

Après avoir testé les diverses mises en œuvre de l'instrument au début de la campagne, les paramètres suivants ont été utilisés dans le programme scientifique principal: profondeur du transducteur = 7 m; blanc après transmission = 4 m; longueur d'impulsion = 8 m; paquets d'impulsions = 90*8 m. Ainsi, les centres des paquets d'impulsions sont positionnés tous les 8 mètres à partir de 15 m jusqu'à 727 m de profondeur. Intervalle de moyennage = 3 min. Le logiciel DAS fourni avec l'ADCP RDI 75 kHz crée des fichiers « pingdata.nnn » (où nnn est un entier commençant à 000), qui étaient transférés quotidiennement au serveur central, sous le format PSTAR et tout le traitement de ces données a été réalisé avec un logiciel en Fortran du SOC (Southampton Oceanography Centre). Les données ont été annexées dans des fichiers correspondant aux phases appropriées de la campagne (Tableau 1).

4. 9. 2 *Conversion des caps gyro en caps GPS*

L'ADCP lit le gyro à chaque émission acoustique de façon à convertir les composantes de la vitesse avant-arrière et babord-tribord en composantes est et nord. Environ 56 à 59 émissions sont moyennées pendant 3 min. Cependant, bien que le gyro soit la source d'information la plus fiable pour le cap, il est affecté de dérives temporelles et d'erreurs dépendant du cap qui génèrent des erreurs significatives dans les courants calculés. Par conséquent, la première opération à réaliser est de remplacer les références de cap du gyro par celles du système 3D GPS. Le système Sercel sur le Marion Dufresne a fourni le cap à partir de 3 récepteurs GPS depuis le 22 janvier, juste au début de l'opération TOWYO et CTD. Toutes les 0,6 s, les caps gyro et GPS sont échantillonnés et enregistrés sous format @ATT2,1 ascii, avec les données de roulis, tangage et « pdop ». Comme le cap GPS est affecté par de forts tangages, roulis et pdop, tous les cycles de données pour lesquels le tangage ou le roulis était supérieur à $\pm 5^\circ$ ou pdop supérieur à 5 furent rejetés, de même que les cycles de données pour lesquels Dg (différence de cap entre GPS et gyro) était inférieur à -5° ou supérieur à 0° , le pic de l'histogramme de Dg étant à $-2,7^\circ$. Les cycles de données restant furent moyennés sur des périodes de 2 min pour éliminer les périodicités des vagues. Les intervalles manquants dans les données furent interpolés en tenant compte des informations rappelées dans les Figures 3 et 4 au cas où le navire aurait changé de cap pendant l'intervalle considéré.

La Figure 3 illustre la dispersion des valeurs de Dg en fonction du cap gyro. La Figure 4 représente la variation de Dg en fonction du temps. Les variations de Dg en fonction du cap sont dues au fait que les compas gyro ont des erreurs qui sont fonction du cap. L'évolution de Dg en fonction du temps révèlent des variations à la fois à court et à long terme. Les variations à court terme, plus apparentes au début et à la fin des CTD profondes des 22-24 janvier, sont l'expression des oscillations de Schuler (période 84 min) période naturelle d'oscillation des gyro compas. Les variations à long terme visibles sur la Figure 4 s'avèrent résulter de deux discontinuités dans le calibrage du gyro, ce qui se traduit par 3 amas de points par exemple pour des caps juste inférieurs à 360° (Fig. 3).

Le décalage moyen de $2,7^\circ$ entre caps gyro et GPS a été éliminé, car le gyro était supposé être bien calibré alors que le système Sercel pouvait être en erreur, le temps ayant manqué pour le calibrer.

Finalement, les valeurs moyennées de Dg furent associées aux données d'ADCP (moyennées sur 3 min) et le vecteur vitesse de l'eau par rapport au bateau fut affecté d'une rotation de valeur Dg

de sorte que toutes les vitesses soient reportées par rapport à la référence de cap invariante du GPS au lieu du zéro variable du gyro.

4. 9. 3 Calibrage du défaut d'alignement angulaire et du facteur d'échelle

Le calibrage de l'angle ϕ (défaut d'alignement de l'installation de l'ADCP par rapport au cap zéro GPS) et du facteur d'échelle A de l'ADCP a été réalisé en suivant la procédure décrite par Pollard et Read (1989). Le calibrage par rapport aux masses d'eau a été réalisé par deux fois. Les 22 et 23 janvier, 7 stations furent occupées et des profils CTD surface-fond furent effectués (ANT4023-ANT4029). En supposant que le courant était le même pendant les 15 min précédant l'arrivée en station et les premières 15 minutes en station, et en faisant l'hypothèse analogue pour la fin de station, 13 calibrages furent ainsi réalisés. Le 6 février, le bateau a fait route le long d'un tracé Topex-Poseidon puis l'a parcouru en sens inverse jusqu'à la position choisie pour la station longue 7. En supposant que les variations de courant avec la latitude ont été les mêmes pour ces parcours aller et retour, 13 valeurs de calibrage supplémentaires ont été obtenues. Les statistiques pour les deux jeux de valeurs de calibrage furent:

	ϕ moyen (degrés)	dév. std de ϕ moyen	A moyen	dév. std de A moyen
comparaison 13 CTD	0.30	0.11	0.9734	0.0042
13 estimations /aller-retour	0.28	0.10	0.9814	0.0031
valeurs de calibrage choisies	0.30	(± 0.10)	0.978	(± 0.004)

Ces valeurs furent appliquées à tous les vecteurs de vitesse de l'eau par rapport au bateau. A la fin de la campagne, deux opérations de calibrage par rapport au fond ont été réalisées près de Crozet. Les valeurs de (A; ϕ) calculées à partir de ces 2 opérations étaient respectivement de (0,9756; 0,83°) et (0,9627; 0,82°) pour 21 min de route. La différence avec les calibrages antérieurs n'a pu être expliquée sur place. Toutefois, même si les valeurs de calibrage ont des erreurs de 0,008 (A) et 0,5° (ϕ), l'erreur sur les vitesses absolues pendant les observations Towyo serait inférieure à 2 cm s⁻¹.

4. 9. 4 Calcul des valeurs absolues de courant à partir de la navigation

Les ensembles de valeurs d'ADCP moyennées sur 3 min sont enregistrés avec la référence temporelle de la fin de l'intervalle de moyennage. Ceci a rendu possible l'insertion des latitude et longitude GPS à la fin de chaque intervalle et par conséquent le calcul de la vitesse du bateau pendant exactement le même intervalle que celui du moyennage des valeurs d'ADCP. Ainsi, les vitesses absolues de l'eau sont calculées pour chaque intervalle de 3 min. Cependant, l'erreur sur le vecteur vitesse du bateau étant très grande sur un intervalle aussi court (environ 15 cm s^{-1}), les données ont été ensuite moyennées sur 15 minutes.

4. 9. 5 Précision sur les courants calculés

Les erreurs sur les vitesses par rapport à l'eau sont proportionnelles à la vitesse V du bateau. Les erreurs sur φ se traduisent par des erreurs de déviation de l'ordre de $V \cdot \sin(\varphi) = 1,4 \text{ cm s}^{-1}$ pour $V = 16 \text{ nœuds}$ (8 m s^{-1}) et une erreur sur φ de $0,1^\circ$ (voir Tableau ci-dessus). Les erreurs sur A se traduisent par des erreurs de déviation de l'ordre de $V \cdot DA = 3,2 \text{ cm s}^{-1}$ pour la même vitesse V (8 m s^{-1}) et une erreur sur A de $0,004$. Les erreurs de détermination des positions GPS se traduisent par des erreurs aléatoires de l'ordre de $3 \text{ à } 4 \text{ cm s}^{-1}$ pour un moyennage de 15 min. Les erreurs restantes sont des erreurs aléatoires inhérentes aux mesures d'ADCP, et dépendent du nombre d'émissions par train, du pourcentage de bonnes émissions par train, de la longueur d'impulsion, de la taille des paquets, du bruit dans l'eau etc. Sur la base du bruit apparent dans les profils typiques avec des paquets de 8 m et un pourcentage élevé de bonne lecture, le bruit aléatoire après 1 h de moyennage est environ $5 \text{ à } 10 \text{ cm s}^{-1}$. Ce bruit peut encore être réduit par un moyennage supplémentaire suivant le temps ou la profondeur.

4. 10. Références

- Challenor P., R. T. Pollard, J. F. Read and R. Tokmakian (1996) Measuring surface currents in Drake Passage from altimetry and hydrography. *J. Phys. Oceanogr.*, 26: 2748-2759.
- Park Y.-H., L. Gamberoni and E. Charriaud (1993) Frontal structure, water masses and circulation in the Crozet Basin. *J. Geophys. Res.*, 98: 12361-12385.
- Park Y.-H., and L. Gambéroni (1995) Large-scale circulation and its variability in the south Indian Ocean from TOPEX/POSIDON altimetry, *J. Geophys. Res.*, 100: 24,911-24,929.
- Pollard R. T. and J. Read (1989) A method of calibrating shipmounted acoustic doppler profilers and the limitations of gyro compasses. *J. Atmosph. Oceanic Technol.*, 6: 859-865.
- Pollard R. T. and L. A. Regier (1992) Vorticity and vertical circulation at an ocean front. *J. Phys. Oceanogr.*, 22: 609-625.
- Read J. F. and R. T. Pollard (1993) Structure and transport of the Antarctic Circumpolar Current and Agulhas Return Current at 40°E . *J. Geophys. Res.*, 98, 12281-12295.

5. CONCENTRATIONS DES TERRES RARES ET COMPOSITION ISOTOPIQUE DU NEODYMIUM DANS LA ZONE SUBANTARCTIQUE

Responsable: Catherine Jeandel

Participants: Catherine Jeandel, Laurent Coppola, Thierry Cattaldo, Sandor Mulsow, Beniamino Oregioni

5. 1 Terres rares et neodymium

Les concentrations en terres rares (REE) et la composition isotopique du neodymium (Nd) sont des traceurs de l'origine et du mélange des masses d'eau (voir Jeandel *et al.*, 1995; 1998 et références incluses). Elles sont utilisées avec succès comme traceurs complémentaires des paramètres hydrologiques dans les études de flux océaniques (JGOFS).

Au cours de cette campagne, la stratégie a porté sur la caractérisation des signaux REE et Nd des principales masses d'eau rencontrées (CDW, AAIW, ASW, NIDW, courant des Aiguilles) en suivant les microstructures de mélange des masses d'eau dans la région frontale où un important cisaillement est observé.

Par ailleurs, ces mesures contribueront à accroître la base des données actuelles sur le Nd dans l'océan.

5. 1. 1 *Signal isotopique du Nd dans la région subantarctique au sud de l'océan Indien*

Des échantillons ont été collectés pour déterminer les concentrations en REE et la composition isotopique du Nd. Les échantillons destinés à la détermination de la composition isotopique du Nd furent préconcentrés à bord, sur des cartouches C18 (SetPack) sur lesquelles 300 mg d'un complexant de phosphate avait été chargé. Le neodymium est extrait de l'eau de mer par le complexant (récupérations de 90,5%; Shabani *et al.*, 1992; Jeandel *et al.*, 1998). Des échantillons de 500 ml d'eau de mer furent aussi collectés et stockés à pH 2 pour des déterminations précises ultérieures de REE (Tachikawa *et al.*, 1997; in press).

Il a été pris grand soin de prélever les échantillons au cœur des différentes structures rencontrées le long de la colonne d'eau et dans la traversée de la zone frontale.

Les concentrations de REE seront déterminées après les étapes suivantes: (1) addition de clous, (2) coprécipitation d'hydroxyde de fer, (3) extraction du fer sur des résines échangeuses d'ions, (4) analyse des éluions de REE par ICPMS (Inductively coupled plasma mass spectrometry).

Le neodymium sera purifié par chromatographie liquide en deux étapes et les compositions isotopiques seront déterminées par spectrométrie de masse à ionisation thermique (Tachikawa *et al.*, 1997; Jeandel *et al.*, 1998).

Les erreurs sur les concentrations de REE sont de l'ordre de 2 à 5% et le rapport isotopique du neodymium ($^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$) est mesuré avec une précision de $\pm 10^{-5}$

5. 2 Références

- Jeandel C., Bishop J.K.B. and Zindler A. (1995) Exchange of Nd and its isotopes between seawater, small and large particles in the Sargasso Sea. *Geochim. Cosmochim. Acta* 59: 535-547.
- Jeandel C., Thouron D. and Fieux M. (1998) Concentrations and isotopic compositions of Nd in the Eastern Indian Ocean and Indonesian Straits. *Geochim. Cosmochim. Acta*
- Shabani M.B., Akagi T. *et al.* (1992) Preconcentration of Trace Rare Earth Elements in seawater by complexation with bis(2-ethylexyl) hydrogen phosphate and 2-ethylexyl dihydrogen phosphate adsorbed on a C18 cartridge and determination by Inductively coupled plasma mass spectrometry. *Anal. Chem.* 64: 737-743.
- Tachikawa K., Jeandel C. and Dupré B. (1997) Distribution of rare earth and Nd isotopic composition in settling particles of the tropical Atlantic Ocean (EUMELI sites). *Deep-Sea Res.* 44: 1769-1792.
- Tachikawa K., Jeandel C. and Roy-Barman M. Rare earth element and Nd isotope behavior in the tropical NE Atlantic Ocean (EUMELI sites): new approach to Nd residence time. *Earth Planet. Sci. Lett.* 3 (in press).

5. 3 Thorium, traceur de la production exportée

5. 3. 1 Opérations réalisées

Les isotopes du Th (notamment le ^{234}Th) ont été déterminés avec le compteur β de l'AIEA avec l'aide de S.Mulsow, d'abord sur les particules obtenues par filtration d'eau de mer puis dans la fraction dissoute, par précipitation avec le fer de la solution filtrée.

La fraction de thorium purement dissoute a été déterminée sur des échantillons d'eau de mer soumis à ultrafiltration.

Les grosses particules ($> 60 \mu\text{m}$) ont été collectées à l'aide de pompes *in situ*, de la surface jusqu'à 2400 m de profondeur, aux 3 stations longues.

En collaboration avec les microbiologistes, des grosses particules ont été mises en incubation dans de l'eau de mer prélevée à 30 m et 200 m.

5. 3. 2 Stratégie d'échantillonnage

Pour le thorium, l'eau de mer a été collectée à l'aide de la CTD-rosette aux 3 stations longues, à 8 profondeurs et dans les 500 premiers mètres aux stations G de la grille Towyo. Cette eau a été ensuite filtrée sur $0,6 \mu\text{m}$. Cette fraction a été comptée en β pour le ^{234}Th et le reste sera utilisé à Toulouse pour les isotopes 232 et 230 du thorium (dilution isotopique et spectrométrie de masse). La fraction dissoute a été ensuite obtenue en précipitant l'eau de mer filtrée avec du fer et mesurée au compteur β pour le ^{234}Th . Une partie de l'eau de mer filtrée a été acidifiée et transportée à Toulouse pour mesurer le rapport $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ et une autre a été ultrafiltrée sur place pour étudier l'effet des colloïdes sur la dégradation des particules.

Les incubations des grosses particules (collectées avec des pompes *in situ*) ont été prises en charge par Richard Sempéré. Après un temps d'incubation t_i , une partie a été filtrée sur du $0,22 \mu\text{m}$ à 30 m et à 200 m afin de mesurer les REE et le thorium pendant la dégradation bactérienne sur les particules et dans la solution filtrée.

5. 4 Baryum/barytine et production exportée

L'objectif consiste en une description détaillée du cycle océanique du baryum et sa phase particulaire biogénique (la barytine).

Aucune analyse proprement dite n'a été effectuée à bord ; seuls les échantillonnages, les incubations et les filtrations se sont déroulés à bord. Toutes les analyses (baryum dissous, baryum particulaire ...) se feront au laboratoire par ICP-MS (inductively coupled plasma mass spectrometry).

5. 4. 1 Stratégie d'échantillonnage

- Baryum particulaire, 9 profils (12 à 24 profondeurs, 162 échantillons au total) : chaque échantillon correspond à un volume de 5 à 12 l (prélevé sur bouteille Niskin) filtré dans une unité en PERPEX sur filtres polycarbonate (47 mm, 0,4 µm) et/ou Durapore (47 et 90 mm, 0,4 µm) lavés dans un bain HNO₃ 1%. Les filtres sont ensuite séchés en étuve (60°C, 24h). L'analyse se fera ultérieurement par ICP-MS.
- Baryum dissous, 15 profils (12 à 24 profondeurs, 264 échantillons au total): échantillonnage de 30 ml à partir de bouteilles Niskin 12 l puis acidification (1% HNO₃ suprapur). L'analyse se fera ultérieurement par ICP-MS.
- Incubations : l'échantillonnage des eaux d'incubation a été réalisé à l'aide d'une bouteille de 100 l « Marine Snow Catcher » (Snatcher) ; les profondeurs visées sont comprises entre 40 et 200 m. Après 3 à 8 h en position verticale, la bouteille est vidangée et, seuls, les 6 l à la base de la bouteille sont récupérés et utilisés pour les incubations. Afin de déterminer les vitesses d'incorporation en baryum, strontium et néodyme, 3 traceurs stables (¹³⁵Ba ; ⁸⁶Sr et ¹⁴⁸Nd) ont été ajoutés. Après 1 à 4 jours d'incubation, les eaux d'incubation sont filtrées sur filtres Nuclepore (polycarbonate, 47 mm, 0,45 µm). Les échantillons (filtres et eaux d'incubation) seront analysés ultérieurement par ICP-MS.

L'ensemble des analyses se fera après campagne par ICP-MS au Muséum Royal de l'Afrique Centrale (MRAC, Tervuren, Belgique). Le temps requis pour l'analyse et le traitement sera d'au moins 1 année.

5. 4. 2 Estimations des erreurs, précision, sensibilité des données

Il est difficile de donner une estimation définitive des erreurs d'analyses futures. Toutefois, la précision sur la mesure du baryum dissous avoisine généralement les 3% ; celle du baryum particulaire approche les 10%.

A noter : les échantillons de Ba particulaire ayant été filtrés dans le hangar hélicoptère, soit dans une atmosphère relativement 'sale', il est possible que l'erreur sur ce paramètre soit plus importante qu'à l'accoutumée.

6. ETUDE DES FLUX DE CO₂ DANS L'OCEAN AUSTRAL

Responsable: Michel Frankignoulle

Participants: Delille Bruno, Jean-Marie Théate

6. 1 Introduction

Le projet est une contribution à la cartographie des puits et des sources de CO₂ de l'Océan Austral sur la base de la mesure de la vitesse du vent et de la distribution du CO₂ dans les eaux de surface. Il vise également à identifier les processus liés aux observations de surface, par l'identification des remontées d'eau à partir des profils d'alcalinité et de pCO₂ ainsi que le suivi de la reminéralisation de la matière organique au moyen des profils de carbone inorganique et d'oxygène. Plus particulièrement sur cette campagne, notre intérêt s'est porté sur des études à méso-échelle de temps et d'espace dans la zone frontale de l'océan austral ainsi qu'au couplage du carbone inorganique et des phénomènes hydrologiques. Toutefois, certaines mesures pourront être comparées aux données recueillies lors d'autres campagnes (SAZ 98, Campagne d'été à Kerguelen) pour dégager des tendances à plus grande échelle de temps et d'espace.

6. 2 Grandeurs mesurées

Au cours de la campagne deux types de mesures ont été réalisés: mesures en continu et mesures ponctuelles. Le premier type correspond à des mesures de pH, fCO₂ (fugacité en CO₂) et oxygène dissous effectuées par un appareillage semi-automatique effectuant des mesures toutes les minutes à partir du système intégré de pompage d'eau de mer du Marion Dufresne. A cela s'ajoutent des mesures ponctuelles de l'alcalinité totale et des dosages d'oxygène réalisés lors des transits.

Le second groupe correspond lui à des mesures ponctuelles de pH, oxygène dissous et alcalinité totale effectuées à partir des échantillons collectés en profondeur par la rosette.

6. 2. 1 *Mesures ponctuelles*

La mesure potentiométrique du pH était réalisée grâce à une électrode combinée, calibrée avec les étalons dont la composition a été donnée par Dickson (1993). Les mesures étaient effectuées dans l'heure suivant la collecte des échantillons, en évitant le contact avec l'air et en limitant le réchauffement de l'échantillon.

La mesure de l'alcalinité totale se faisait suivant la méthode de Gran (1952) corrigée par Hansson et Jagner (1973). Les échantillons étaient filtrés sur des membranes GF/F dans la demi-heure suivant la collecte.

La concentration en oxygène dissous était mesurée selon la méthode décrite par Strickland (1963) dérivée de la méthode classique de Winkler. Le virage était détecté grâce à une électrode potentiométrique.

6. 2. 2 *Mesures en continu*

La mesure de la fugacité en CO₂ des eaux surface s'est effectuée de manière continue en mesurant la pression partielle en CO₂ d'un air en équilibre avec un flot d'eau de mer délivré par le système intégré de pompage du navire. L'équilibre se faisait à la pression atmosphérique au sein d'un équilibrateur à grande surface d'échange développé par l'Unité d'Océanographie Chimique de l'Université de Liège. La mesure de la pression partielle en CO₂ du circuit d'air était faite à l'aide d'un analyseur infrarouge LICOR 6262 qui mesure en sus la concentration en vapeur d'eau de manière à corriger les effets de dilution et d'élargissement des longueurs d'ondes d'absorption du rayonnement infrarouge. Le calibrage de l'appareil était effectué quotidiennement en utilisant deux gaz étalons.

En parallèle, des mesures de concentration en oxygène étaient réalisées grâce à une électrode polarographique, dont la dérive était corrigée par des dosages ponctuels d'oxygène.

Enfin, la mesure du pH s'effectuait grâce à une électrode combinée, calibrée quotidiennement avec les étalons dont la composition à été donnée par Dickson (1993)

6. 3 Stratégie d'échantillonnage

6. 3. 1 *Transits*

Les mesures en continu ont été réalisées pendant quasiment toute la campagne. Elles ont été complétées par des mesures ponctuelles d'alcalinité totale (cadence 3-4 heures) lors des transits vers Kerguelen et au départ de Crozet. Une cartographie à grande échelle de la zone en termes de CO₂ a donc pu être réalisée et sera comparée avec des mesures effectuées en novembre et décembre 1998 afin de préciser d'éventuelles variations temporelles.

6. 3. 2 *Etude à méso-échelle*

Une cartographie à méso-échelle de la fugacité en CO₂ et alcalinité en surface a pu être réalisée en parallèle avec des mesures de paramètres clés des cycles biologiques. Elle devra nous permettre de préciser le rôle de la biologie sur le CO₂. L'étude intensive des phénomènes hydrologiques et la mesure de la spéciation du carbone inorganique en profondeur (transect et radiale grille) nous aidera à préciser le rôle des échanges verticaux dans les concentrations observées en surface.

Les évolutions nyctémérales de la concentration en surface en CO₂ et du carbone inorganique total dans la couche de surface ont été suivies lors des stations longues.

6. 4 Analyses et traitements

L'essentiel du travail post-campagne consiste à corriger et compiler les données (navigation, mesures en continu, prélèvements ponctuels). Ce traitement ne devrait pas excéder deux à trois mois à partir du moment où les données hydrologiques (surface et colonne d'eau) corrigées seront disponibles.

6. 4. 1 Estimations des erreurs, précision, sensibilité des données.

Entre le pompage de l'eau et la mesure de sa teneur en CO₂, il existe un laps de temps au cours duquel la température de l'eau varie. La teneur en CO₂ de l'eau est très sensible aux variations de température. Il est néanmoins facile de tenir compte de celles-ci et de corriger les valeurs observées pour les ramener aux conditions *in situ*, pour peu que la salinité et surtout la température de l'eau lors du pompage soient connues avec suffisamment de précision et de fiabilité. Des erreurs dans les valeurs hydrologiques saisies en continu par les capteurs du navire, peuvent biaiser sensiblement les valeurs obtenues.

De même, les calculs de la spéciation du carbone inorganique à partir de l'alcalinité totale et du pH nécessitent de connaître la température et la salinité *in situ*. Des erreurs sur ces valeurs peuvent biaiser les calculs de spéciation.

Enfin, les fuites sur les bouteilles Niskin après la remontée sur le pont, accélèrent le dégazage de l'oxygène et du CO₂ et peuvent affecter sensiblement certaines mesures.

Précision des mesures

CO₂ en continu : 1 matm .

pH continu et pH ponctuel: 0.003 (SWS)

Alcalinité totale: 4 mmol kg⁻¹

6. 5 Description des données

6. 5. 1 Nom de fichier de données.

Les données recueillies seront disponibles sous la forme de deux fichiers. Le premier contiendra les mesures en continu de surface « DELILLE_fCO₂_CONT » . Le second rassemblera les mesures ponctuelles effectuées à partir des prélèvements sur la rosette

« DELILLE_CO₂_CTD »

6. 5. 2 Description des fichiers

DELILLE_PCO₂_CONT

Fichier regroupant les valeurs de fCO₂ et les concentration en oxygène mesurées toutes les minutes à partir du système de pompage du Marion Dufresne

Ce fichier comprendra:

Date

Position

SST (°C)
Salinité (psu)
Vitesse du vent (knts)
pH (sea water scale)
fCO₂ (ppmV) fugacité du CO₂ après correction vapeur d'eau, dérive du spectromètre et température
O₂ (mMol/kg) concentration après correction de la dérive de l'électrode

DELILLE_CO₂_CTD

N° bouteille
Profondeur (dbar)
Salinité (°C)
Température (°C)
Concentration en silicate (mMol/kg)
Alcalinité totale (mMol/kg)
pH (sea water scale)
Température de mesure du pH (°C)

6. 5. 3 Données nécessaires au traitement.

Données de navigation, météo et hydrologie mesurées par les capteurs du navire: position, cap et vitesse du navire, direction et vitesse du vent, température de l'eau, salinité.

Salinité et température de surface (idéalement 7 m) de toutes les CTD, traits towyo, XBT afin de calibrer les données des capteurs du navire.

Température, salinité, et silicate sur les CTD « paramètres de base » afin de pouvoir calculer la spéciation du système des carbonates

Disponibilité: 3 mois

6. 6 Références

- Dickson A.G. (1993) pH buffers for seawater media based on the total hydrogen ion concentration scale. *Deep-Sea Res.*, 40: 107-118.
- Gran G. (1952) Determination of the equivalence point in potentiometric titrations. Part II. *The Analyst*, 77: 661-671.
- Hansson I. and Jagner D. (1973) Evaluation of the accuracy of Gran plots by means of computer calculations. Application to the potentiometric titration of the total alkalinity and carbonate content in sea water. *Anal. Chim. Acta*, 65: 363-373.
- Strickland and Parson (1963) A manual of sea water analysis. *Fisheries research board of Canada*, 125.

7. PROFILEUR DE SELS NUTRITIFS

Responsable : Stéphane Blain

Participants: Stéphane Blain, Claudie Bournot-Marec

7.1 Introduction

Le profileur de sel nutritifs de l'INSU dans sa version définitive (photo ci dessous) était testé pour la première fois dans les conditions réelles d'une campagne océanographique.

L'appareil permet la mesure in situ des concentrations en nitrates et silicates, en parallèle avec l'acquisition des paramètres CTDO et l'utilisation d'une rosette.



Des mises à l'eau d'une durée de 1h30 ont été réalisées. Elles comprenaient une phases d'étalonnage in situ à 30 m ou 300 m, des injections complémentaires de solutions étalons à des profondeurs variées et la mesure des concentrations in situ. Ces profils ont permis d'étudier l'influence des paramètres environnementaux (pression et température) sur le signal et d'introduire des modifications appropriées à son traitement. L'exactitude des profils obtenus a été établi par comparaison avec des prélèvements simultanés effectués par la rosette où est monté l'analyseur.

8. ANALYSE DES SELS NUTRITIFS

Responsable: Jean Morvan

Participants: Jean Morvan, Rudolph Corvaisier

8. 1 Introduction

Les sels nutritifs analysés pendant la campagne ANTARES 4 ont été l'acide silicique (silicates) et l'ensemble nitrates + nitrites.

Le protocole suivi est celui décrit par Tréguer et Le Corre (1975) faisant intervenir une détermination colorimétrique et l'utilisation d'un auto-analyseur à flux segmenté (Technicon-Brann et Luebbe).

La chaîne analytique a été installée dans le laboratoire 5004 donnant sur la coursive du pont principal.

8. 2 Mise en route de l'appareillage

L'eau de mer pauvre servant de référence a été prélevée en zone tropicale pendant le transit La Réunion-Amsterdam.

De l'eau de mer artificielle a été préparée pour vérifier le zéro analytique.

Peu après la remise en route, pour contrôler les performances de l'appareil, des problèmes d'informatique sur le logiciel WINDOWS n'ont pas permis de travailler dans les conditions optimales, et ce malgré l'aide apportée par les informaticiens de l'IFRTP. Nous avons été obligés de renoncer à l'utilisation du passeur automatique d'échantillons XYZ-Brann et Luebbe qui ne peut être piloté que par ordinateur. Nous avons remis en service un passeur d'échantillons semi-automatique Skalar, emporté en réserve pour pallier à ce genre d'incident, et un enregistreur papier.

De ce fait, le calcul des concentrations s'est effectué par mesure manuelle des hauteurs de pic.

8. 3 Analyses réalisées

Dans la mesure du possible, les analyses ont été conduites immédiatement après prélèvement par nos soins sur la rosette CTD. Les échantillons profonds réclamant des changements de gamme ou un étage de dilution, sont stockés au réfrigérateur et analysés dès que faire se peut.

Notre activité sur l'ensemble de la campagne a été la suivante:

- analyses pour le contrôle de l'étanchéité du matériel de prélèvement
- analyses des sels nutritifs sur les CTD (de surface et profondes) ayant pour objectif la détermination des paramètres de base (34 CTD)
- analyses du profil des sels nutritifs nécessaires pour les expérimentations concernant la production de silice biogénique (5 CTD)
- couverture de surface réalisée pour valoriser le transect pendant la grille TOWYO (257 points)
- analyses à la demande pour les équipes étudiant la production primaire et souhaitant mesurer les cinétiques d'évolution des sels nutritifs (S. Blain, B. Quéguiner, P. Sedwick).

Les résultats obtenus ont permis de tracer des profils pour les différentes stations ainsi que des coupes verticales et une représentation de l'état de surface.

9. DISTRIBUTION DES CONCENTRATIONS D'AMMONIUM

Responsable: Frank Dehairs

Participante: Ros Watson

9.1 Introduction

Cette partie, qui a bénéficié d'un soutien financier du programme JGOFS belge, a pour objectif de décrire la distribution de l'ammonium dans les eaux de surface à travers les fronts subantarctique et subtropical de l'océan Indien.

9.2 Conditions expérimentales

Les concentrations d'ammoniac et ammonium ont été mesurées dans les 300 premiers mètres de la colonne d'eau. La méthode utilisée est celle de la technique FIA de diffusion de gaz avec détection de fluorescence (Watson *et al.*, en préparation). Cette technique fait usage d'une cellule à diffusion de gaz dans un système FIA pour diffuser l'ammoniac de l'échantillon d'eau de mer dans le flux des réactifs. Ceux-ci (ortho-phthaldialdéhyde et sulphite), réagissent avec l'ammoniac pour former un composé qui est détectable par fluorescence. Les analyses ont été réalisées à bord du Marion Dufresne sur des échantillons soit fraîchement récoltés, soit congelés. A l'exception de 2 CTD (une des séries de transects et l'autre destinée aux analyses par cytométrie en flux), tous les échantillons ont été analysés deux fois.

Les échantillons ont été prélevés à partir de 58 CTD

- les CTD consacrées aux paramètres de base pour les stations longues (3, 7 et 8), avec prélèvement toutes les 12 h pendant les 4 jours d'occupation de chacun des sites.
- les CTD programmées pour la série temporelle de la composition des assemblages microbiens, avec prélèvement toutes les 2 h pendant 24 h.
- les 7 CTD surface-fond du transect transfrontal coïncidant avec une trace de TOPEX-POSEIDON.
- les CTD peu profondes des sites P et G de la grille TOWYO.

Bien que le traitement des échantillons se soit terminé à bord, l'analyse des données reste à compléter, ce qui devrait être achevé dans les 6 mois suivant la campagne.

La limite de détection de la méthode d'analyse est environ de 20 nM. L'analyse des répliqués conduit généralement à des différences inférieures à 20 nM ou 10%. L'amplitude des erreurs sera définie plus rigoureusement après l'analyse complète des données

10. DISTRIBUTION DU FER ET EXPERIENCES D'ENRICHISSEMENT EN FER ET ELEMENTS NUTRITIFS

Responsable: Peter Sedwick

Participant: Peter Sedwick (et collaborateurs)

10. 1 Introduction

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une collaboration franco-australienne au sein du programme SO-JGOFS. Elle comprend 2 parties:

1) des **mesures de concentration en fer** (dissous et total) dans la partie supérieure de la colonne d'eau. Cette partie comportait des intercomparaisons d'échantillonnage et de méthodes analytiques. Elle a été réalisée avec la participation de Stéphane Blain et Eva Bucciarelli.

2) des **expériences d'enrichissement** en fer et éléments nutritifs réalisées dans des incubations en bouteilles. Elles avaient pour objet d'examiner la limitation éventuelle de la croissance du phytoplancton par les concentrations ambiantes de fer, d'acide silicique et de nitrate. Ces expériences ont bénéficié, entre autres, de la participation de Stéphane Blain, Brian Griffiths, Bernard Quéguiner, Michel Fiala, Michel Denis et Richard Sempéré.

10. 2 Méthodologie

Les mesures de concentration en fer seront toutes réalisées au laboratoire à Hobart suivant la méthode de following Sedwick et collaborateurs (1997). Une série de mesures chimiques et biologiques a été réalisée dans les expériences d'incubation par les différents partenaires en suivant les protocoles qui leur sont propres et concernant notamment les éléments nutritifs, la chlorophylle, la production primaire, les abondances cellulaires. Les expériences ont été conçues de façon analogue à celles décrites par Sedwick et DiTullio (1997).

10. 3 Stratégie d'échantillonnage

Les échantillons de la colonne d'eau destinés aux mesures de concentration en fer, ont été collectés suivant des techniques dépourvues de contamination métallique, utilisant des bouteilles Helmond du CSIRO montées sur un câble Superbraid (cas de 5 stations) ou des bouteilles Go-Flo montées sur un câble Kevlar (cas de une station). Les profondeurs de prélèvement étaient de 15, 30, 45, 75, 150 et 300 m. Pour les expériences d'incubation, l'eau était collectée dans des conditions propres à une profondeur d'environ 20 m en utilisant une pompe à diaphragme de téflon et un conduit en polyéthylène monté sur un câble Superbraid.

Les mesures de concentration en fer et l'analyse des données devraient être achevées vers la fin de 1999. En ce qui concerne les expériences d'incubation, les résultats et le traitement des données devraient être disponibles au début de l'an 2000.

Les analyses de fer décrites par Sedwick et collaborateurs (1997) ont une imprécision estimée à moins de $\pm 20\%$. Il n'existe pas à l'heure actuelle d'élément de référence certifié

disponible pour l'eau de mer dans la gamme de concentration attendue pour le fer (~0,05-0,5 nM), et la précision des mesures de concentration en fer sera évaluée principalement à partir de la cohérence des données avec les mesures hydrologiques et les données sur le fer disponibles pour l'océan Austral, et à partir d'une intercomparaison avec Stéphane Blain et Eva Bucciarelli.

10. 4 Références

- Sedwick, P. N., and G. R. DiTullio (1997) Regulation of algal blooms in Antarctic shelf waters by the release of iron from melting sea ice, *Geophys. Res. Lett.*, 24: 2515-2518.
- Sedwick, P. N., P. R. Edwards, D. J. Mackey, F. B. Griffiths, and J. S. Parslow (1997) Iron and manganese in surface waters of the Australian subantarctic region, *Deep-Sea Res. I*, 44: 1239-1253.

11. DISTRIBUTION DE LA CHLOROPHYLLE

Responsable: Michel FIALA

Participants: Michel Fiala, Louise Oriol

Au cours de la campagne, les prélèvements d'eau ont été effectués sur 33 CTD entre 0 et 300 m. Le nombre d'échantillons ainsi que les paramètres étudiés sont reportés dans le fichier inventaire. Tous les échantillons de chlorophylle totale et fractionnée ont été dosés à bord (spectrofluorimétrie). Les autres échantillons conservés à -80°C seront analysés au laboratoire après leur retour.

L'ensemble de notre programme a été effectué. A de rares exceptions près, les opérations de prélèvement à l'aide de la CTD ont été réalisées. Il faut souligner l'aide efficace apportée par l'ensemble du bord (passerelle et pont) qui a su au fil de la campagne acquérir une bonne maîtrise des diverses opérations à la mer. L'ensemble du bord est également à remercier pour son aide efficace et souriante à résoudre les divers petits problèmes rencontrés.

Par contre, les conditions de vie et de travail à bord ont été altérées par un grave dysfonctionnement de la régulation de température. Au gré des jours, la température a varié entre le froid polaire et la canicule tropicale dans les différentes parties du navire. Par contre, le laboratoire qu'un plaisantin a nommé "thermostaté" a connu une température permanente comprise entre 23°C et 26°C. Les conditions de travail ont donc été particulièrement pénibles pour les six personnes y travaillant durant de longues heures. De plus cette chaleur excessive a eu des conséquences néfastes sur les organismes phytoplanctoniques recueillis par filtration, ceux-ci subissant des différences de température d'une dizaine de degrés entre le milieu naturel et le laboratoire.

Par ailleurs, il faut souligner une fois de plus (cf. rapport Antares 3) que l'exiguïté du local CTD ne permet pas d'y effectuer des prélèvements sur les bouteilles Niskin. Ces prélèvements sont donc effectués sur le pont en plein vent, pluie et froid. Par gros temps, ceci représente un DANGER pour les personnes effectuant les prélèvements sur les bouteilles situées côté mer et qui ne sont accessibles que par la petite passerelle hydro uniquement protégée du vide par un bout symbolique.

12. CYCLE BIOGEOCHIMIQUE DU SILICIUM

Responsable: Bernard Quéguiner

Participant : Bernard Quéguiner

12. 1 Introduction

Les objectifs généraux sont la caractérisation biologique des populations phytoplanctoniques, la détermination des stocks et flux de silicium faisant intervenir les organismes du phytoplancton siliceux, la comparaison avec les stocks et flux de carbone, ainsi que l'étude des processus contrôlant la production de silice biogénique. Ces travaux devraient donner lieu à des articles sur (1) la distribution de la silice biogénique et les mesures des taux de production dans la zone sub-antarctique du secteur Indien, en période estivale, et (2) l'évaluation des paramètres cinétiques de l'absorption de l'acide orthosilicique dans la zone sub-antarctique du secteur Indien, en période estivale.

12. 2 Description des données

12. 2. 1 *Paramètres mesurés :*

Silice particulaire : filtration sur membranes polycarbonate 0,6 μm , séchage à l'étuve (60°C) puis dosage au laboratoire par attaque basique (silice biogénique, BSi) puis acide (silice lithogénique, LSi) selon la méthode de Paasche (1973) modifiée par Nelson *et al.* (1989).

Production de silice biogénique : incubations d'échantillons de 250 ml pendant 24 h ("d'aube à aube") en présence d'acide orthosilicique marqué au ^{32}Si puis filtration sur membranes polycarbonate 0,6 μm et comptage par effet Cerenkov de la radioactivité retenue, selon la méthode de Tréguer *et al.* (1991).

Carbone et azote organiques particuliers (COP et NOP) : filtration sur filtres Whatman GF/F, congélation à bord avant dosage au laboratoire par méthode de combustion selon Strickland et Parsons (1972).

Production primaire de carbone : incubations d'échantillons de 250 ml pendant 24 h ("d'aube à aube") en présence de NaHCO_3 marqué au ^{14}C puis filtration sur filtres Whatman GF/F et comptage à bord en scintillation liquide de la radioactivité retenue.

Détermination et comptage des populations phytoplanctoniques : prélèvement de 100 ml et fixation au lugol acide ; en parallèle prélèvement de 100 ml et fixation au formol 2% ; comptage et identification des composants du micro- et du nano- phytoplancton par observation directe au microscope inversé selon la méthode d'Utermöhl (1931) et éventuellement par observation au microscope électronique à balayage pour les échantillons fixés au formol.

12. 2. 2 *Stratégie d'échantillonnage*

L'échantillonnage a été réalisé aux stations longues (profils « paramètres de base »), sur les deux radiales ainsi qu'en surface lors de la grille Tow-Yo (utilisation de l'eau du circuit d'eau de mer du navire). Les prélèvements ont généralement été réalisés à toutes les profondeurs échantillonnées lors du profil CTD. Pour les mesures de production, les prélèvements ont été

effectués aux niveaux les plus proches de 100%, 50%, 25%, 10%, 6,25%, 3%, 1% et 0,1% du PAR de surface¹. Les incubations sont réalisées en conditions *in situ* simulées (utilisation d'écrans neutres : toiles de Ni ou filtres photographiques neutres) en incubateur refroidi par passage continu d'eau de surface. L'échantillonnage ayant lieu avant le lever du soleil, les niveaux photométriques sont déterminés la veille de l'échantillonnage à partir des mesures du capteur PAR Biospherical monté sur la rosette. Cinq stations de production seulement ont pu être réalisées (une à la station 3, deux à chacune des stations 7 et 8).

12. 2. 3 Traitements des données

Les dosages de BSi/LSi seront effectués au laboratoire dans un délai de l'ordre de 6 mois après la fin de la campagne. Ceux de COP/NOP seront dosés dans un délai de l'ordre de 12 mois. Les comptages et identifications du phytoplancton nécessiteront également un délai de l'ordre de 12 mois ; une sélection des échantillons à observer sera opérée en fonction de la distribution des autres paramètres. Les données de production primaire sont disponibles (comptages effectués à bord) et celles de production de silice biogénique le seront dans un délai de 3 mois après la fin de la campagne (nécessaire au retour de l'équilibre séculaire ³²Si/³²P).

12. 2. 4 Fichiers

Nom de fichier de données : database Si BQ.xls (format classeur Microsoft® Excel 97).

Explication des têtes de colonne, des unités et des abréviations utilisées dans le fichier de données :

BSi :	silice biogénique ($\mu\text{mol Si l}^{-1}$)
LSi :	silice lithogénique ($\mu\text{mol Si l}^{-1}$)
COP :	carbone organique particulaire ($\mu\text{mol C l}^{-1}$)
NOP :	azote organique particulaire ($\mu\text{mol N l}^{-1}$)
% LUM :	(% PAR à 0 m, sous la surface) – il s'agit du pourcentage de lumière incidente à laquelle les incubations ont été réalisées. Etant donné la proximité de certains niveaux de PAR, les prélèvements sont parfois effectués dans la même bouteille pour deux niveaux différents.
PROD Si :	production de silice biogénique ($\text{nmol Si l}^{-1} \text{ j}^{-1}$)
PROD C :	production primaire ($\mu\text{mol C l}^{-1} \text{ j}^{-1}$)
phyto1 :	concentrations cellulaires (cellules l^{-1}) du phytoplancton ² sur prélèvements fixés au lugol acide ; cette fixation permet une bonne conservation des diatomées.
phyto2 :	concentrations cellulaires (cellules l^{-1}) du phytoplancton ² et du nanoplancton sur prélèvements fixés au formol non tamponné ; cette fixation permet une conservation correcte des coccolithophoridés.

12. 3 Références

¹ les valeurs de production primaire mesurées à 6,25% et 50% I_0 semblent systématiquement hors des profils et on ne peut exclure un problème de contamination de flacons polycarbonate. Après examen des mesures d'absorption de ³²Si, ces mesures devront peut-être être laissées de côté.

² les données fournies dans la base de données seront à discuter. On peut imaginer d'y inclure les données de numération totale. L'ensemble des données taxonomiques devra certainement faire l'objet d'une base de données séparée.

- Nelson D.M., W.O. Smith, R.D. Muench, L.I. Gordon, C.W. Sullivan and D.M. Husby. (1989) Particulate matter and nutrient distribution in the ice edge zone of the Weddell Sea: relationship to hydrography during late summer. *Deep-Sea Res.*, 36: 191-209.
- Paasche E. (1973) Silicon and the ecology of marine plankton diatoms. I-*Thalassiosira pseudonana* (*Cyclotella nana*) grown in a chemostat with the silicate as limiting nutrient. *Mar. Biol.*, 19: 117-126.
- Strickland J.D.H. and T.R. Parsons. (1972) A Practical Handbook of Seawater Analysis. *Fish. Res. Bd. Can. Bull*, 167: 310 pp.
- TrÈguer P., L. Lindner, A.J. van Bennekom, A. Leynaert, M. Panouse and G. Jacques. (1991) Production of biogenic silica in the Weddell-Scotia Seas measured with ³²Si. *Limnol. Oceanogr.*, 36: 1217-1227.
- Utermöhl M. (1931) Über das umgekehrte mikroskop. *Arch. Hydrobiol. Plankt.*, 22: 643-645.

13. SIGNATURES PIGMENTAIRES DU PHYTOPLANCTON, STOCKS ET FLUX DE MATIERE AUTOTROPHE

Responsable : Caroline Cailliau

Participante : Caroline Cailliau

13. 1 Introduction

Notre étude traite en particulier de la distribution qualitative et quantitative du phytoplancton dans les couches éclairées de l'océan entre 42-47°S de latitude et 60-66°E de longitude. Cette distribution est estimée à partir de l'analyse des concentrations pigmentaires mesurées par Chromatographie Liquide Haute Pression (HPLC). Chaque grand groupe phytoplanctonique est ainsi caractérisé par un assemblage pigmentaire qui lui est propre. La chlorophylle *a*, pigment non spécifique, caractérise la biomasse phytoplanctonique dans son ensemble. La fucoxanthine caractérise les diatomées tandis que le 19'-Hexanoyloxyfucoxanthine et le 19'-Butanoyloxyfucoxanthine (19'HF+19'BF) caractérisent les nanoflagellés.

Les concentrations des différents pigments sont mesurées dans la colonne d'eau. Un indice pigmentaire, le Fp ratio (Claustre 1994), détermine la contribution du microphytoplancton (diatomées et dinoflagellés) à la biomasse phytoplanctonique totale. Les flux pigmentaires sont mesurés à 200 mètres et un autre indice pigmentaire (le Tp ratio) permet de caractériser la contribution du microphytoplancton au flux total autotrophe. La comparaison de ces deux indices pigmentaires permet de révéler des processus de sédimentation sélective du phytoplancton (grazing sélectif, processus d'agrégation...).

Ces travaux devraient donner lieu à un article qui pourrait s'intituler « Chemotaxonomic analysis of phytoplankton distribution and fluxes in the 42-47°S of latitude and 60-66°E of longitude zone, during austral summer ».

13. 2 Description des données

Aucune mesure n'a été réalisée à bord. Les analyses devront être faites courant Juin 1999.

13. 2. 1 *Stratégie d'échantillonnage*

Des prélèvements ont été effectués sur les CTD « paramètres de base » 0-500 m des 3 stations longues ainsi que celles du transect et de la radiale durant l'épisode Towyo.

13. 2. 2 *Analyses et traitements.*

Les analyses des concentrations et flux pigmentaires seront effectuées au retour de la campagne par HPLC. Le temps requis est d'environ 1000 heures pour assurer les analyses et traitements de toutes les données.

14. PRODUCTION NOUVELLE ET REGENEREE

Responsables: Marc Elskens et Frank Dehairs

Participant : Marc Elskens

14. 1 Introduction

Les objectifs spécifiques de ce projet sont (1) de déterminer l'importance de la production nouvelle et de la production régénérée (rapport f) dans la couche mélangée de surface à partir de techniques de traceurs ^{15}N et ^{13}C , (2) d'évaluer le recyclage de la matière organique (ammonification) à partir d'expériences de dilution isotopique ($^{15}\text{NH}_4$) et (3) de déterminer la cinétique de consommation d'azote (nitrate, ammonium et urée) et d'inhibition des consommations de nitrate et d'urée par l'ammonium.

14. 2 Description des données

Les concentrations d'ammonium et d'urée ont été déterminées à bord d'après Koroleff (1969) et Goeyens et collaborateurs (1999), respectivement. Les échantillons pour l'analyse des nitrates et de l'azote organique dissous (AOD) ont été prélevés dans des bouteilles en polystyrène et congelés pour être traités ultérieurement au laboratoire. Pour les analyses de carbone organique particulaire (COP) et d'azote particulaire (AP), la matière en suspension a été collectée sur des filtres Whatmann GF/F précuits à 450 °C au laboratoire, séchés à 60 °C et stockés dans des boîtes de Pétri en polystyrène. Les expériences pour la détermination des vitesses de consommation de l'azote (nitrate, ammonium et urée) ont démarré par ajout de traceurs (^{15}N et ^{13}C 99 %) dans des bouteilles d'incubation de 2 l, en polycarbonate. Les additions de traceurs ^{15}N correspondaient à des augmentations de concentration à la limite de détection analytique, c'est à dire approximativement 0,1 and 0,05 μM pour le nitrate, l'ammonium et l'urée, respectivement. Les additions de traceurs ^{13}C correspondaient à des augmentations de concentration de carbone inorganique dissous (CID) d'environ 5% par rapport au niveau ambiant. Toutes les incubations ont été conduites pendant 12 h dans des conditions d'éclairement naturel, dans un incubateur dont la température était régulée par circulation d'eau de mer. L'azote particulaire, collecté sur les filtres Whatmann GF/F après incubation, est converti en azote moléculaire suivant une technique de combustion de Dumas modifiée, et la quantité de ^{15}N est déterminée par spectrométrie d'émission (Fiedler and Proksch, 1975). Avant la détermination de la quantité de ^{15}N contenue dans l'ammonium, ce dernier était extrait de l'eau de mer en utilisant une technique de diffusion adaptée d'après Blackburn (1979). Les ions ammonium étaient libérés de l'eau de mer sous forme d'amoniac gazeux par addition d'hydroxyde de potassium en excès, et piégés dans des petites coupes en étain remplies d'oxyde d'aluminium recouvert d'acide sulfurique. Les sous-échantillons pour la quantification de ^{13}C ont été traités avec un analyseur C-N (Carlo-Erba) couplé au dispositif d'entrée d'un spectromètre de masse (Delta E Finnigan).

14. 2. 1 Stratégie d'échantillonnage

Les échantillons ont été collectés aux stations 3, 7 et 8 du deuxième au quatrième jour (voir fichier inventaire). Pendant les jours 2 et 4, les expériences de consommation de l'azote (nitrate, ammonium et urée) et de dilution isotopique (ammonium) ont été conduites à des profondeurs correspondant à des niveaux de 1 et 100% de radiation photosynthétique disponible. Pendant le jour 3, les expériences de cinétique (consommation de nitrate, ammonium et urée) et d'inhibition (inhibition de la consommation de nitrate et d'urée par l'ammonium), furent conduites à la profondeur du maximum de fluorescence.

14. 2. 2 Estimation des erreurs expérimentales

Les vitesses relatives au flux d'azote seront calculées suivant des modèles de dilution isotopique (Glibert *et al.* 1982). La signification et les limites de validité des vitesses estimées et du rapport f seront évaluées à l'aide d'un modèle de sensibilité comme décrit par Elskens et collaborateurs (1999).

14. 3 Références

- Blackburn, T.H. (1979) Method for measuring rates of NH₄ turnover in anoxic marine sediments, using a 15N-NH₄ dilution technique. *Appl. Environ. Microbiol.*, 37: 760-765.
- Elskens, M., Goeyens, L., Dehairs, F., Rees, A., Joint, I., and Baeyens, W. (1999) Improved estimation of f -ratio in natural phytoplankton assemblages. *Deep-Sea Res. I*, In press.
- Fiedler, R. and Proksch, G. (1975) The determination of nitrogen-15 by emission and mass spectrometry in biochemical analysis: a review. *Anal. Chim. Acta.*, 78: 1-62.
- Glibert, P.M., Lipschultz, F., McCarthy, J.J. and Altabet, M.A. (1982) Isotope dilution models of uptake and remineralisation of ammonium by marine plankton. *Limnol. Oceanogr.*, 27: 639-650.
- Koroleff, F. (1969) Direct determination of ammonia in natural waters as indophenol blue. *International Council for the Exploration of the Sea*, 9: 19-22.

15. DISTRIBUTION ET RECYCLAGE BACTERIEN DE LA MATIERE ORGANIQUE EN OCEAN AUSTRAL: INFLUENCES HYDROLOGIQUE ET PHOTOCHEMIE

Responsable : Richard Sempéré

Participants

à bord: Richard Sempéré, Ingrid Obernosterer, Christos Panagiotopoulos, Laurent Striby
à terre : Micheline Bianchi, Madeleine Goutx, Gerhard Herndl, France Van Wambeke.

15.1 Objectifs

Les objectifs du laboratoire de Microbiologie Marine (LMM) sont d'étudier: (1) l'influence des systèmes hydrologiques (eau-subantarctique, zones frontales, eau sub-tropicale) sur la distribution du carbone organique total (COT), des sucres et des acides aminés, et des paramètres bactériens comme la production et l'abondance; (2) le recyclage bactérien de la matière organique dissoute et particulaire, ceci afin de déterminer la fraction de la matière organique assimilée par les bactéries qui est effectivement transformée en CO₂; (3) l'influence des radiations UV sur la croissance bactérienne et la dégradation de la matière organique dissoute; (4) le rôle de la température *in situ* sur la dégradation bactérienne de la matière organique dissoute. Une collaboration a été engagée sur cette campagne avec Ingrid Obernosterer et Gerhard Herndl (NIOZ- Texel) afin d'étudier l'influence des radiations UV sur l'activité bactérienne en milieu marin.

15.2 Méthodes expérimentales

Le carbone organique dissous (COD) est mesuré par combustion catalytique à haute température (HTCO) (Yoro *et al.*, 1997; Dafner *et al.*, 1999).

La production bactérienne est déterminée par incorporation de leucine tritiée (Kirchman *et al.*, 1993).

L'abondance bactérienne est déterminée par microscopie par épifluorescence après coloration au DAPI (Lee et Fuhrman, 1987).

Les carbohydrates (libres et combinés) sont caractérisés par chromatographie ionique et détection par ampérométrie pulsée (HPAEC-PAD; Mopper *et al.*, 1989; Kerhervé *et al.*, 1997)

Les acides aminés libres et combinés sont déterminés par HPLC: dérivation par aquitag et détection par fluorimétrie.

Les lipides totaux sont déterminés avec un Iatroscan (Gérin et Goutx, 1994).

15. 3 Stratégie d'échantillonnage

L'échantillonnage est constitué d'une série de prélèvements dans la colonne d'eau par CTD afin de mesurer des paramètres de base comme (1) les concentrations en COD, sucres et acides aminés, (2) la production et la biomasse bactériennes. Ces paramètres ont été mesurés aux trois stations longues et lors du transect. Une autre partie des travaux est consacrée à la biodégradation bactérienne de la matière organique. Cette étude a été réalisée aux stations longues. L'influence de la température et des radiations UV sur la dégradation bactérienne de la matière organique dissoute a été également étudiée. D'autre part, des prélèvements ont été régulièrement effectués afin d'étudier l'influence des radiations UV sur la croissance bactérienne (Herndl *et al.*, 1997). Des expériences ont été initiées afin de déterminer l'influence des radiations UV sur l'assimilation des colloïdes et des composés à faible poids moléculaire. Une collaboration a été engagée avec Peter Sedwick et Stéphane Blain afin d'étudier l'influence des enrichissements en fer sur la production primaire, et sur la dynamique de la dégradation du COD par les bactéries.

15. 4 Références

- Dafner, E., Sempéré R., Goutx, M. and N. Gonzales. Is a shallow core of Mediterranean outflow fed organic material by winter convection? The gulf of Cadiz, February, 1998. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, in press.
- Kirchman, D. L. (1993) Leucine incorporation as a measure of biomass production by heterotrophic bacteria. In: *Handbook of methods in aquatic microbial ecology*, P. F. Kemp, B. F. Sherr, E. B. Sherr and J.J. Cole (ed), Lewis, Boca Raton, pp. 509-512.
- Lee, S. and J. A. Furhman (1987) Relationships between biovolume and biomass of naturally derived marine bacterioplankton. *Appl. Environ. Microbiol.*, 53 : 1298-1303.
- Gérin, C. and M. Goutx, (1994) Iatroscan-measured particulate and dissolved lipids in the Almeria-Oran frontal system (Almofront-1, May 1991). *J. Mar. Syst.*, 5 : 343-360.
- Sempéré, R., S.C. Yoro and F. Van Wambeke. Microbial decomposition of large organic particles in northwestern Mediterranean Sea., Submitted
- Sommaruga, R., Obernosterer I., Herndl G.J. and Psenner R. (1997) Inhibitory effect of solar radiation on thymidine and leucine incorporation by freshwater and marine bacterioplankton. *Appl. Environ. Microbiol.*, 63: 4178-4184.
- Talbot, V. and M. Bianchi (1997) Bacterial hydrolysis in sediments of Subantarctic Indian Ocean sector. *Deep-Sea Res. II*, 44: 1069-1084.
- Yoro, S.C., Sempéré, R., Turley, C. M., Unanue, M. A., de Madron, X.D., and M. Bianchi, (1997) Cross-slope variations of organic carbon and bacteria in the Gulf of Lions in relation to water dynamics (northwestern Mediterranean). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 161: 255-264.

16. ETUDE DU FONCTIONNEMENT DE LA POMPE BIOLOGIQUE EN RELATION AVEC LES FRONTS SUBANTARCTIQUE ET SUBTROPICAL

Responsable : Dominique Lefèvre

Participants : Dominique Lefèvre, Sylvie Roy, Pascal Conan, Michel Denis

16. 1 Introduction

16. 1. 1 Production communautaire nette, flux biologique de CO₂ au sein des 3 sites visités

L'étude des variations de concentration en oxygène dissous dans des flacons après incubation *in situ* et à l'obscurité, permet de déterminer les vitesses de respiration communautaire à l'obscurité, la production communautaire nette (PCN) et, par déduction, la production communautaire brute, représentative de la prise de CO₂ par la population phytoplanctonique. Cette approche permet aussi une estimation de l'efficacité de prise de CO₂ par la population phytoplanctonique ainsi qu'une estimation de la respiration de la communauté hétérotrophe, paramètre représentatif de la maturité d'un écosystème, et du phasage entre un écosystème productif et un écosystème consommateur.

16. 1. 2 Cartographie verticale horizontale TCO₂/O₂ (coll. B. Delille et al. ...)

Détermination des champs de distribution du carbone inorganique dissous et de l'oxygène dissous.

16. 1. 3 Expériences de biodégradation de la matière organique (coll. LMM : Sempéré et al.)

Les objectifs de cette expérience sont détaillés dans le rapport du LMM, la contribution de ce groupe est la détermination des vitesses de respiration de la communauté bactérienne en parallèle aux mesures des substrats et de la production bactérienne. Cette approche permet de déterminer les rendements de croissance bactérienne. La biodégradation du DOC a fait l'objet de 3 expériences à 3 températures différentes.

16. 2 Description des données

16. 2. 1 Production communautaire nette, flux biologique de CO₂, et cartographie verticale et horizontale TCO₂/O₂.

Mesure des variations de contenu en oxygène dissous à l'aide d'incubations de 24 heures *in situ* et au noir. L'ordre de grandeur du flux journalier d'oxygène est $< 0,2 \text{ mmol O}_2 \text{ m}^{-3}$ (Williams et Jenkinson, 1982).

Mesure des variations de concentration en carbone inorganique dissous (CID), (Johnson *et al.* 1985, 1987, Robinson et Williams, 1991).

16. 2. 2 Stratégie d'échantillonnage

Production communautaire nette, flux biologique de CO₂ au sein des 3 sites visités.

Huit niveaux lumineux choisis dans la couche euphotique, incubation sur le pont avec des filtres de lumière, pendant 24 heures, couplage avec les incubations ¹⁵N, ¹⁴C et ³²Si

Z/D/L correspond respectivement au temps zéro (concentration initiale en O₂/CO₂), incubation à l'obscurité et incubation *in situ*.

Fractionnements de taille avec incubation sur le pont sans filtres lumineux.

16. 2. 3 Estimations des erreurs, précision, sensibilité des données.

La limite de détection des variations journalières et des concentrations en CID est de l'ordre de la micromole par litre

La limite de détection des variations journalières et des concentrations en O₂ est de l'ordre de 0,2 micromole par litre

16. 2. 4 Fichier de données

Nom de fichier de données : DIC-O2.xls

Unités : CID : $\mu\text{mol kg}^{-1}$, [O₂] en $\text{ml O}_2 \text{ dm}^{-3}$, flux CID : $\mu\text{mol CID dm}^{-3}\text{d}^{-1}$, flux O₂ $\text{dm}^{-3} \text{d}^{-1}$.

16. 3 Références

Johnson, K.M., A.E. King and J.L McN. Sieburth (1985) Coulometric TCO₂ analyses for marine studies ; an introduction. *Mar. Chem.*, 16 : 61-82

Johnson, K.M., J. McN. Sieburth, P.J.leB. Williams and L. Brandstrom (1987) Coulometric Total carbon dioxide analysis for marine studies : Automation and calibration. *Mar. Chem.*, 21 : 117-133.

Robinson, C. and P.J.leB. Williams (1991) Development and assessment of an analytical system for the accurate and continual measurement of total dissolved inorganic carbon. *Mar. Chem.*, 34 : 157-175.

Williams P.J. leB. and N.W. Jenkinson (1982) A transportable microprocessor-controlled precise Winkler titration suitable for field station and shipboard use. *Limnol. Oceanogr.* **27**, 576-585.

17. REMINERALISATION ET ASSEMBLAGES MICROBIENS

Responsable: Michel Denis

Participants: Sylvie Roy, Pascal Conan, Michel Denis

17. 1 Etudes réalisées

17. 1. 1 Dynamique du nano-picophytoplancton

Une étude de la variabilité des populations phytoplanctoniques sur 24 h avec une fréquence d'échantillonnage de 2 heures a été réalisée dans les eaux de surface (0-300 m) afin de rendre compte de la dynamique de population et des effets de prédation par les organismes migrants, brouteurs, combinés aux effets de l'hydrodynamisme du milieu. La série temporelle est incomplète à la station 3 pour cause de mauvais temps. Elle est complète aux stations 7 et 8. Cette approche devrait permettre d'accéder à une estimation de la production nette de biomasse phytoplanctonique, information non accessible par un échantillonnage de type quotidien. Les populations phytoplanctoniques de ces échantillons seront analysées par cytométrie en flux (Martin 1997).

17. 1. 2 Profils verticaux des populations phytoplanctoniques

Des profils verticaux de distribution des populations phytoplanctoniques dans la couche 0-300 m ont également été réalisés (aux extrêmes des mouvements migratoires zooplanctoniques) parallèlement aux mesures des paramètres de base, des prélèvements ETS et des prélèvements pour les paramètres de production. L'analyse par cytométrie en flux de ces échantillons permettra d'évaluer la distribution verticale des populations phytoplanctoniques et leur variabilité temporelle.

17. 1. 3 Etude des vitesses de reminéralisation de la matière organique

Une étude des vitesses de reminéralisation de la matière organique sur la colonne d'eau (0-1200 m) à partir des mesures d'activités ETS a été effectuée. L'activité ETS sera mesurée selon la méthode décrite dans Packard et Williams (1981). Dans la couche euphotique, ces vitesses pourront être mises en relation avec la distribution des populations et avec l'exportation de matière en profondeur par sédimentation, advection ou migration.

17. 1. 4 Cartographie phytoplanctonique complète de la région frontale et des régions adjacentes

Lors du quadrillage TOWYO de la région frontale, à l'aide de la pompe du thermo-salinographe, nous avons effectué une couverture spatiale de surface des populations phytoplanctoniques dans la région frontale et des régions adjacentes. Cette approche a été réalisée dans le cadre d'une caractérisation multiparamétrique de l'eau de surface.

17. 1. 5 Expériences d'enrichissement en fer et éléments nutritifs

Des échantillons ont été prélevés au cours des expériences d'incubation pour suivre l'impact des enrichissements sur les paramètres cytométriques des populations résolues par cytométrie en flux.

17. 2 Stratégie d'échantillonnage

17. 2. 1 Dynamique du nano-picophytoplancton

A chacune des stations longues (station 3, 7 et 8), une étude de la variabilité sur 24 h avec une fréquence d'échantillonnage de 2 heures dans la couche de surface (0-300 m) a été effectuée. Douzes profondeurs étaient échantillonnées sur chaque profil vertical. Pour chaque profondeur, deux sous-échantillons, l'un de 2 et l'autre de 5 ml, étaient fixés avec une solution de PFA 20% (concentration finale 2%) puis congelés et conservés pour analyse future.

17. 2. 2 Profils verticaux des populations phytoplanctoniques

Pendant toute la durée des stations longues (station 3, 7 et 8), des échantillons étaient prélevés. Pour chaque profondeur, deux sous-échantillons, l'un de 2 et l'autre de 5 ml, étaient fixés avec une solution de PFA 20% (concentration finale 2%) puis congelés et conservés pour analyse future.

17. 2. 3 Etude des vitesses de reminéralisation de la matière organique

A chaque station longue (station 3, 7 et 8), quatre profils ETS, 2 le matin et 2 le soir, correspondant à la fin d'occupation des niveaux de résidence des organismes migrants, ont été réalisés. Les prélèvements, effectués dans la couche 0-1200 m sur 20 profondeurs, étaient consécutifs 2 à 2, c'est à dire réalisés dans un intervalle de 24 h, 2 à 2.

17. 2. 4 Cartographie phytoplanctonique complète de la région frontale et des régions adjacentes

Un échantillon était prélevé toutes les heures, pendant la durée du quadrillage TOWYO, soit 13 jours. La résolution de la cartographie sur les transects a été évaluée d'après la vitesse du bateau à environ 7 km. Pour chaque point, deux sous-échantillons, l'un de 2 et l'autre de 5 ml, étaient fixés avec une solution de PFA 20% (concentration finale 2%) puis congelés et conservés pour analyse future.

Les analyses ETS et cytométriques de ces échantillons seront effectuées après la campagne.

17. 3 Références

- Martin V. (1997) Etude par cytométrie en flux de la distribution des populations phytoplanctoniques en Méditerranée. Mise en relation avec la production métabolique de CO₂ et comparaison avec le Golfe du Saint Laurent. *Thèse*, Université de la Méditerranée. 250 pp.
- Packard, T. T. and P. J. LeB. Williams (1981) Rates of respiratory oxygen consumption and electron transport in surface seawater from the Northwest Atlantic. *Oceanol. Acta*, 4 : 351-358.

18. ZOOPLANCTON

Responsable: Patrick Mayzaud

Participants : Jean-Philippe Labat, Jacques Le Fèvre, Patrick Mayzaud, Renzo Perissinoto, Suzanne Razouls, Dominique Tailliez (partiel) et paul Vorwerk.

18. 1 Programme général

Dans le cadre de la campagne ANTARES 4, le groupe zooplancton était en charge des *paramètres de base* concernant l'action des organismes pluricellulaires hétérotrophes sur le pool de carbone organique particulaire. Trois niveaux d'échantillonnage et de mesure ont été réalisés au cours des trois stations longues et de la grille TOWYO.

18. 1. 1 *Biomasse et composition des populations*

Selon les méthodes retenues par le programme JGOFS, les populations de zooplancton ont été échantillonnées dans la couche 0-200 m selon des traits verticaux de WPII (200 µm de vide de maille). Le micronecton et le macroplankton ont été récoltés en utilisant un filet Omori de 1 mm de vide de maille et des traits en double oblique.

18. 1. 2 *Compteur Optique tracté*

L'une des innovations de cette campagne introduite par le groupe, est la description en continu des structures de taille et des biovolumes de zooplancton à l'aide d'un OPCT monté sur un « batfish » et associé à une sonde CTD et un capteur de fluorescence. Ce système permet de valider les estimations de biomasse ponctuelles par filet et d'associer à une même échelle les structures hydrologiques et biologiques.

18. 1. 3 *Broutage par le microzooplancton et le mésozooplancton*

En dépit des problèmes qui sont apparus au cours des précédentes campagnes, les protocoles JGOFS ont été maintenus avec pour tous les organismes présents en nombre suffisant des mesures de contenus stomacaux chlorophylliens, des mesures de durée de transit et dans quelques cas des estimations des % de dégradation du signal chlorophyllien.

Le broutage du microzooplancton a été estimé par la méthode de dilution sériée de Landry et Hassett (1982).

18. 1. 4 *Autres paramètres*

Les biais importants associés aux protocoles de contenus stomacaux chlorophylliens imposent de valider les données par une mesure indépendante de l'ingestion minimum. Cela a été réalisé par des mesures de respiration sur les mêmes espèces. En outre des essais d'estimation de la consommation de microzooplancton par les copépodes ont été réalisés par une technique de marquage radioactif.

19. ETUDE DE LA COMPOSITION LIPIDIQUE DES PARTICULES ET DU PLANCTON DE SURFACE

Responsable: Jeanne Laureillard

Participante : Jeanne Laureillard

19.1 Introduction

L'analyse des lipides des petites particules en suspension au maximum de chlorophylle, des grosses particules qui sédimentent, du zooplancton de surface et des fécès, permettra de mettre en évidence la production de surface et le flux de matière organique biogène vers les eaux profondes. La composition lipidique de ce flux sédimentaire sera comparée à celle qui a été observée pour les sédiments de cette zone de fronts, collectés au cours de la campagne ANTARES 1.

Par ailleurs, ce travail permettra d'étudier la production et le transfert de lipides à travers les réseaux trophiques et de comparer ces transferts trophiques chez les copépodes et chez les Euphausiacés. Il est également envisagé une étude du $\delta^{13}\text{C}$ pour différentes classes de lipides, afin de déterminer les métabolismes propres à différentes espèces de zooplancton.

19.2 Méthodologie et analyses

Les analyses suivantes seront réalisées au laboratoire sur les échantillons prélevés :

Analyse des classes de lipides non hydrolysées, par Iatroscan.

Analyse des lipides constitutifs de certaines classes : hydrocarbures, acides gras, stérols, alcools, cétones à longues chaînes,... par chromatographie gazeuse.

Les prélèvements sont adaptés à la gamme de taille de particules souhaitée :

Les petites particules sont collectées sur filtres GF/F, à l'aide d'une bouteille inox de 200 litres ou de pompes *in situ*.

Le microzooplancton (50-200 μm) est échantillonné à l'aide d'un filet à plancton de 50 μm de vide de maille.

Le macrozooplancton est obtenu par des traits de filet verticaux avec des filets WP2, BONGO (> 200 μm) ou OMORI (>1 mm).

Les herbivores constituant le macrozooplancton sont maintenus pendant quelques heures dans des collecteurs de pelotes fécales, au-dessus de toiles à bluter de 200 μm pour les copépodes, 600 μm pour les Euphausiacés. Les fécès sont recueillis sur une toile de 43 μm de vide de maille et purifiés.

Une analyse de lipides complète nécessite une durée de l'ordre d'une semaine. Elle est variable selon les lipides recherchés. Les analyses seront effectuées au laboratoire.

La limite de détection du Iatroscan MK5 est de 50 ng.

20. MISE EN ŒUVRE DU PIÈGE A PARTICULES, TRI ET DISTRIBUTION DU MATERIEL RECOLTE

Responsable :Jacques Le Fèvre

Participants : Caroline Cailliau, Thiéry Cattaldo, Jean-Philippe Labat, Jeanne Laureillard, Jacques Le Fèvre, Bernard Quéguiner, Richard Sempéré

20. 1 Introduction

Un piège dérivant a été mouillé au début de chaque station longue, dans le double but de servir de marqueur lagrangien de la masse d'eau, par rapport auquel le navire se repositionnait régulièrement, et de mesurer le flux particulaire vertical à 200 m. Le mouillage et le relevage ont été effectués sous la direction de Claudie Bournot (INSU, Brest). Le pas de temps de l'échantillonnage du flux particulaire était de 6h. Après le relevage du mouillage, les godets étaient récupérés, triés pour élimination des " swimmers " et le matériel recueilli fractionné au 1/8 pour distribution aux responsables des mesures, selon le détail indiqué ci-dessous.

20. 2 Traitement des échantillons

Le piège n'a fonctionné de façon satisfaisante qu'aux stations 3 et 8. A la station 7, il s'est placé en position inversée, presque certainement dès le début de la station car tous les godets étaient vides.

Le traitement des échantillons des deux séries utilisables est le suivant:

- Tri des « swimmers » (Jacques Le Fèvre) et photographie du matériel récolté (Jean-Philippe Labat)

Conservation des swimmers pour identification ultérieure (Jacques Le Fèvre)

- Aliquotage du matériel sédimenté (Thierry Cattaldo), avec la répartition suivante:

1/8 pour mesure des sucres (Richard Sempéré)

1/8 pour mesure des pigments par HPLC (Caroline Cailliau)

2/8 pour mesure du carbone organique particulaire (Bernard Quéguiner)

2/8 pour carbonates, barytine, MEB, comptage (Thierry Cattaldo)

1/8 pour mesure des lipides (Jeanne Laureillard)

1/8 pour la silice biogénique (Bernard Quéguiner)

20. 3 Description des données

Les notes de tri, comprenant les références temporelles des récoltes, et les photos du matériel collecté ont été transférées à bord sur le serveur ZEUS, pour copie sur le CD-ROM de fin de campagne. Le répertoire correspondant est nommé:/PIEGES

Il contient les fichiers suivants:

lisezmoi.txt notice d'information

tri_s3.txt notes de tri (JLF), station 3

s3gXX_YY.jpg photo n°YY du matériel du godet XX, station 3.
tri_s8.txt notes de tri (JLF), station 8
s8gXX_YY.jpg photo n°YY du matériel du godet XX, station 8.

21. COMMENTAIRES

Ce type de chapitre n'est souvent que le recueil d'un certain nombre de doléances. Par mesure d'équité, celui-ci comportera aussi une part de remerciements pour tout ce qui a donné satisfaction au cours de cette campagne. Ces divers commentaires sont le reflet de réactions collectées au cours de la campagne ou exprimées par écrit dans les rapports de fin de campagne individuels. Ils sont présentés sans ordre d'importance, au gré de leur recueil.

21. 1 Eléments de satisfaction

Un navire comme le Marion Dufresne constitue un outil indispensable pour la recherche océanographique dans les mers australes. Grâce à sa dimension et à une bonne maîtrise du bateau par l'équipage, le travail à la mer a pu continuer dans des conditions difficiles et les interruptions ont été très limitées en nombre et en temps. L'équipe scientifique a bénéficié d'un très grand soutien et d'une coopération efficace de la part de l'équipage, et ce, dans une ambiance très cordiale.

Le soutien apporté avec un dévouement exceptionnel et une ingéniosité inépuisable par Bernard Ollivier constitue un élément précieux pour la réussite de telles campagnes.

L'acheminement du matériel sous la direction de l'IFRTP s'est déroulé sans faille. Il n'en a pas été de même hélas pour l'équipement canadien. La leçon d'ANTARES 3 en ce qui concerne les échantillons congelés a été retenue. Les capacités de stockage à bord (2 congélateurs à -80°C) se sont avérées suffisantes et fiables. L'expédition dans la carboglace a pu être réalisée dans de bien meilleures conditions. Le passage imposé dans les différentes bases a été compensé par le plaisir de la visite de ces sites si lointains dans des conditions météorologiques très favorables.

21. 2 Doléances

21. 2. 1 *Equipe IFRTP embarquée*

Les éloges et l'admiration exprimée à l'égard de Bernard Ollivier, responsable de cette équipe ont pour contrepartie le regret que trop de fonctions et de responsabilités reposent sur sa seule personne. L'équipe technique dont il était entourée s'est avérée trop peu expérimentée et trop peu responsabilisée pour faire face efficacement aux sollicitations des scientifiques. Ce système où trop de choses reposent sur une seule personne est particulièrement vulnérable. Il a montré ses limites à bien des reprises. Cette équipe manquait aussi d'un relai de soutien substantiel à terre. Cette équipe devrait être renforcée dans le domaine de l'informatique, à moins que ce ne soit l'état inachevé du réseau informatique du bateau qui ne soit à l'origine de cette remarque. Il est vrai que le Marion Dufresne a été mis en service avant que ce réseau ne soit complètement installé et opérationnel. Cette situation qui perdure crée un contraste saisissant lorsqu'elle est comparée à ce qui est disponible sur l'Atalante. Une remise en question urgente doit être opérée avant que les difficultés potentielles ne se transforment en problèmes majeurs.

21. 2. 2 Sécurité des opérations à la mer

Bien qu'il n'y ait pas eu d'accident à déplorer, la perception d'un manque d'éléments de sécurité a été fréquente et générale. Ceci concerne en particulier la conduite du dispositif d'amortissement de houle du treuil de l'îlot avant, les conditions de prélèvement sur la rosette et surtout les manœuvres sur la plage arrière. Ceux qui ont eu l'occasion d'embarquer sur des navires océanographiques étrangers ont plus vivement réagi à cette situation.

21. 2. 3 Opérations de prélèvements à partir de la plage arrière

Au niveau du treuil, a été déplorée l'absence d'un tensiomètre, d'indication de vitesse filée et d'une poulie compteuse performante avec les engins légers.

Des difficultés ont été rencontrées pour obtenir l'abaissement total du portique arrière afin de minimiser les problèmes de balancier lors de la sortie des filets et les chocs souvent dommageables sur la coque du navire. Il semble que le portique se bloque parfois, expliquant la réticence du bord. Ce problème devrait être vu compte tenu du coût croissant des équipements mis à l'eau (OPCT = 1 MF). Ce dernier problème est aggravé par la mauvaise visibilité du treuilliste quant à la remonté des équipements. Ceci entraîne des difficultés pour synchroniser les mouvements du treuil et du portique lors de la remonté et la sortie de l'eau.

L'équipe menant l'étude du zooplancton a été confrontée à des problèmes de contamination des filets et des échantillons par la suie de la cheminée, ce qui fausse les valeurs de biomasse surtout en zone pauvre et les analyses biochimiques (carbone, lipides). Cette équipe déplore l'absence de lieu propre ou de bacs en plastique de grand volume pour stocker et rincer les filets en cours d'opération. En fait, même en supposant que les équipes apportent le ou les bacs nécessaires, l'encombrement du pont ne permet pas de placer ce matériel de manière logique.

Le pont arrière s'est avéré glissant en raison de l'utilisation d'eau de mer et d'eau douce pour le rinçage des engins de prélèvements.

21. 2. 4 Utilisation de laboratoires aux fins d'expériences

La climatisation a été défectueuse dans les laboratoires climatisés, surtout pour les températures supérieures (15-18°C). Ce problème de contrôle de température a concerné l'ensemble du navire. Le laboratoire dit « thermostaté » n'avait aucune capacité de régulation ce qui a été dommageable pour les expériences qui s'y sont déroulées. De même, la climatisation du PC scientifique s'est révélée non réglable ce qui fait que la situation oscillait entre des conditions d'inconfort pour les occupants (froid excessif) et une humidité préjudiciable pour le matériel informatique (portes ouvertes).

Il est dommage qu'une version améliorée du système informatique pour enregistrer les opérations n'ait pas été disponible.

CAMPAGNE ANTARES 4

à bord du Marion Dufresne

4 janvier - 23 février 1999

ANNEXE DU RAPPORT DE FIN DE CAMPAGNE

CAMPAGNE REALISEE AVEC LE SOUTIEN

du CNRS-INSU et de l'IFRTP

Campagne du programme ANTARES (France-JGOFS)

Chef de projet: Paul Tréguer (jusqu'en septembre 1997),
Jacques Le Fèvre (depuis septembre 1997)
Institut Universitaire Européen de la Mer, CNRS UMR 6539,
Technopole Brest Iroise, Place Copernic, 29280 Plouzané

Chef de Mission: Michel Denis
Université de la Méditerranée, Laboratoire d'Océanographie et de
Biogéochimie, CNRS UMR 6535, 163 avenue de Luminy,
Case 901, 13288 Marseille cedex 09

AVANT PROPOS

Cette annexe contient le relevé détaillé de l'ensemble des mesures et prélèvements qui ont été réalisés au cours de la campagne et qui ne sont pas déjà précisés dans le rapport principal. L'objet de ce document est de mettre à disposition de chacun une connaissance exhaustive des informations acquises pour aider aux interprétations et stimuler les échanges. Pour faciliter l'interaction entre les participants, la liste des embarquants avec leurs coordonnées a été reproduite en début d'annexe.

TABLE DES MATIERES

AVANT PROPOS	2
1. LISTE DES EMBARQUANTS DE LA CAMPAGNE ANTARES 4	4
2. DONNEES PHYSIQUES	8
2. 1. TABLEAU DES CTD	8
2. 2. TABLEAU DES PROFILS TOWYO	11
2. 3. TABLEAU DES XBT	18
2. 4. Tableau des fichiers de données de l'ADCP	20
3. RECAPITULATIF des Pompages <i>In Situ</i>	21
3. 1. PRELEVEMENTS POUR LES TRACEURS DE PRODUCTION EXPORTEE.....	21
3. 2. Remarques pour améliorer l'usage des pompes <i>in situ</i>	35
3. 3..PRELEVEMENTS POUR LE THORIUM ET LE NEODYME	36
4. PRELEVEMENTS POUR L'ANALYSE DES LIPIDES	38
5. DONNEES RELATIVES AU ZOOPLANCTON	40
5. 1. ECHANTILLONNAGE	40
5. 2. TRANSECTS BATFISH-OPCT.....	41
5. 3. BROUTAGE MESOZOOPLANCTON.....	42
5. 4. BROUTAGE MICROZOOPLANCTON	43
5. 5. RESPIRATION.....	43
5. 6. PELOTES FECALES.....	44
6. TABLEAU DES EXPERIENCES DE PHOTOSYNTHESE.....	46
7. TABLEAU DES ANALYSES D'AMMONIUM.....	50
8. TABLEAU DES PRELEVEMENTS POUR ANALYSE DES ELEMENTS TRACES..	69
9. TABLEAU DES PRELEVEMENTS POUR LES ANALYSES DE MICROBIOLOGIE	73
10. TABLEAU DES PRELEVEMENTS POUR LA DETERMINATION DE LA PRODUCTION NOUVELLE ET REGENEREES (FACTEUR F)	97
11. TABLEAU DES PRELEVEMENTS RELATIFS A LA CHLOROPHYLLE.....	99
12. TABLEAU DES PRELEVEMENTS POUR ACTIVITE RESPIRATOIRE ET CYTOMETRIE EN FLUX	101
13. TABLEAU DES PRELEVEMENTS POUR LES MESURES DE SILICE.....	114
14. TABLEAU DES PRELEVEMENTS POUR ANALYSE CID ET O ₂	134

1. LISTE DES EMBARQUANTS DE LA CAMPAGNE ANTARES 4

CAMPAGNE ANTARES 4 LISTE DES EMBARQUANTS

NOM	PRENOM	COORDONNÉES SCIENTIFIQUES FRANÇAIS
Blain	Stéphane	UMR CNRS 6539, IUEM, Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané Stephane.Blain@univ-brest.fr Tél. : (33) 02 98 49 86 55 Fax : (33) 02 98 49 86 45
Bournot	Claudie	CNRS INSU Division Technique, Bâtiment IFRTP, BP 74, 29280 Plouzané Claudie.Bournot@ifrtp.ifremer.fr Tél.: (33) 02 98 05 65 34 Fax: (33) 02 98 05 65 30
Bucciarelli	Eva	UMR CNRS 6539, IUEM, Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané Eva.Bucciarelli@univ-brest.fr Tél. : (33) 02 98 49 86 55 Fax : (33) 02 98 49 86 45
Cailliau	Caroline	UMR CNRS 6539, IUEM, Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané cailliau@univ-brest.fr Tél. : (33) 02 98 49 86 55 Fax : (33) 02 98 49 86 45
Conan	Pascal	Laboratoire d'Océanographie et de Biogéochimie, Campus de Luminy, Case 901, 13288 Marseille cedex 09 conan@com1.com.univ-mrs.fr Tél.: (33) 04 91 82 91 16 Fax: (33) 04 91 82 65 48
Coppola	Laurent	LEGOS (CNES-CNRS-UPS). OMP., 14 avenue E.Belin, 31400 TOULOUSE barman@pontos.cst.cnes.fr Tél : (33) 05 61 33 29 33 Fax: (33) 05 61 25 32 05
Corvaisier	Rudolph	UMR CNRS 6539, IUEM, Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané corvaisi@univ-brest.fr Tél. : (33) 02 98 49 86 63 Fax : (33) 02 98 49 86 45
Denis	Michel	Laboratoire d'Océanographie et de Biogéochimie, Campus de Luminy, Case 901, 13288 Marseille cedex 09 denis@com.univ-mrs.fr Tél.: (33) 04 91 82 91 14 Fax: (33) 04 91 82 65 48
Durand	Isabelle	Laboratoire d'Océanographie Physique, Museum National d'Histoire Naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05 idurand@mnhn.fr Tél.: (33) 01 40 79 38 06 Fax : (33) 01 40 79 31 63
Fiala	Michel	Observatoire Océanologique , Laboratoire d'Océanographie Biologique, B.P. 44 , 66651 Banyuls-sur-Mer Cedex mfiala@arago.obs-banyuls.fr Tél. : (33) 04 68 88 73 81 Fax : (33) 04 68 88 73 95
Jeandel	Catherine	LEGOS (CNES-CNRS-UPS). OMP., 14 avenue E.Belin, 31400 TOULOUSE Catherine.Jeandel@cnes.fr Tél : (33) 05 61 33 29 33 Fax: (33) 05 61 25 32 05

Labat	Jean-Pierre	Laboratoire d'Océanographie Biochimique et Ecologie, B.P. 28, 06234 Villefranche-sur-Mer Cedex labat@ccrv.obs-vlfr.fr	Tél : (33) 04 93 76 38 45	Fax : (33) 04 93 76 38 48
Laureillard	Jeanne	Laboratoire de Physique et Chimie Marines, tours 25-24, 5eme étage, 4, Place Jussieu, 75005 Paris jlaureil@ccr.jussieu.fr	Tél.: (33) 01 44 27 48 64	Fax : (33) 01 44 27 84 15
Le Fèvre	Jacques	UMR CNRS 6539, IUEM, Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané lefevre@univ-brest.fr	Tél. : (33) 02 98 49 86 53	Fax : (33) 02 98 49 86 45
Lefèvre	Dominique	Laboratoire d'Océanographie et de Biogéochimie, Campus de Luminy, Case 901, 13288 Marseille cedex 09 lefevre@com.univ-mrs.fr	Tél.: (33) 04 91 82 91 14	Fax: (33) 04 91 82 65 48
Mayzaud	Patrick	Laboratoire d'Océanographie Biochimique et Ecologie, B.P. 28, 06234 Villefranche-sur-Mer Cedex mayzaud@ccrv.obs-vlfr.fr	Tél : (33) 04 93 76 38 28	Fax : (33) 04 93 76 38 48
Morvan	Jean	E.N.S.C.Rennes, Av du général Leclerc, 35700 RENNES-BEAULIEU Jean.Morvan@ensc-rennes.fr	Tél.: (33) 02 99 87 13 14	Fax : (33) 02 99 87 13 99
Oriol	Louise	Observatoire Océanologique , Laboratoire d'Océanographie Biologique, B.P. 44 , 66651 Banyuls-sur-Mer Cedex loriol@arago.obs-banyuls.fr	Tél. : (33) 04 68 88 73 81	Fax : (33) 04 68 88 73 95
Panagiotopoulos	Christos	Laboratoire de Microbiologie Marine, CNRS UPR 223, Case 907, Campus de Luminy, 13 288 Marseille Cedex 9	Tél. : (33) 04 91 82 90 51	Fax : (33) 04 91 82 90 51
Park	Young	Laboratoire d'Océanographie Physique, Museum National d'Histoire Naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05 yhpark@mnhn.fr	Tél.: (33) 01 43 79 31 70	Fax : (33) 01 40 79 31 63
Quéguiner	Bernard	Laboratoire d'Océanographie et de Biogéochimie, Campus de Luminy, Case 901, 13288 Marseille cedex 09 Bernard.Queguiner@com1.com.univ-mrs.fr	Tél.: (33) 04 91 82 92 05	Fax : (33) 04 91 82 65 48
Razouls	Suzanne	Observatoire Océanologique , Laboratoire d'Océanographie Biologique, B.P. 44 , 66651 Banyuls-sur-Mer Cedex srazouls@arago.obs-banyuls.fr	Tél. : (33) 04 68 88 73 52	Fax : (33) 04 68 88 73 95
Sempéré	Richard	Laboratoire de Microbiologie Marine, CNRS UPR 223, Case 907, Campus de Luminy, 13 288 Marseille Cedex 9 sempere@luminy.univ-mrs.fr	Tél. : (33) 04 91 82 90 50	Fax : (33) 04 91 82 90 51
Striby	Laurent	Laboratoire de Microbiologie Marine, CNRS UPR 223, Case 907, Campus de Luminy, 13 288 Marseille Cedex 9	Tél. : (33) 04 91 82 90 50	Fax : (33) 04 91 82 90 51
Sultan	Emmanuelle	Laboratoire d'Océanographie Physique, Museum National d'Histoire Naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05 sultan@mnhn.fr	Tél.: (33) 01 40 79 38 06	Fax : (33) 01 40 79 31 63
Tailliez	Dominique	Laboratoire de Physique et Chimie Marines, BP 8, 06 238 Villefranche sur mer cedex tailliez@ccrv.obs-vlfr.fr	Tél.: (33) 04 93 76 37 20	Fax : (33) 04 93 76 37 39

SCIENTIFIQUES ETRANGERS

Ansorge	Isabelle	23 Low Street, Observatory, Cape Town, South Africa Ansorge@physci.uct.ac.za
Cattaldo	Thierry	Vrije Universiteit Brussel (V.U.B.), Analytical Chemistry Department (ANCH), Pleinlaan 2, B- 1050 Brussels Thierry.Cattaldo@vub.ac.be, Cattaldo@pontos.cst.cnes.fr
Delille	Bruno	Unité d'Océanographie Chimique,Mécanique des fluides géophysiques, Inst. Phys.- Bat. B5, B-4000 Sart Tilman Bruno.Delille@ulg.ac.be Tél.: +32 4 366 36 48 Fax : +32 4 366 23 55
Elskens	Marc	Vrije Universiteit Brussel (V.U.B.), Analytical Chemistry Department (ANCH), Pleinlaan 2, B-1050 Brussels melskens@vnet3.vub.ac.be
Griffiths	Brian	CSIRO Division of Marine Research, GPO Box 1538, Hobart, Tasmania, Australia 7001 Brian.Griffiths@marine.csiro.au Tél.: (61) 03 62 32 53 38 Fax : (61) 03 62 32 50 00
Mulso	Sandor	IAEA Marine Environment Laboratory, 4 Quai Antoine 1er, BP 800, MC 98012 MONACO cedex mulso@monaco.iaea.org Tél.: (377) 97 97 72 16 Fax : (377) 97 97 72 73
Obernosterer	Ingrid	Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ), Dept. of Biological Oceanography, NL1790 AB Den Burg, Texel Ingrid@nioz.nl Tél.: 31-(0)222 - 369 524 Fax : 31-(0)222 - 319 674
Oregioni	Beniamino	IAEA Marine Environment Laboratory, 4 Quai Antoine 1er, BP 800, MC 98012 MONACO cedex oregioni@monaco.iaea.org
Perissinotto	Renzo	Marine Science Unit, Univ. of Durban-Westville,Private Bag X54001, Durban, 4000, South Africa renzo@pixie.udw.ac.za Tél.: (27) 31 204 4737 Fax : (27) 31 204 4730
Pollard	Raymond	Southampton Oceanography Centre, Empress Dock, Southampton, SO14 3ZH, UK rtp@soc.soton.ac.uk Tél.: (44)1703-596433 Fax: (44)1703-596204
Read	Jane	Southampton Oceanography Centre, Empress Dock, Southampton, SO14 3ZH, UK jfr@soc.soton.ac.uk
Roy	Sylvie	Institut Maurice-Lamontagne, 850 route de la mer, C.P. 1000, Mont-Joli (Qc) Canada, G5H 3Z4 goobychat@hotmail.com
Sedwick	Peter	Antarctic CRC, GPO Box 252-80, Hobart, Tas 7001, Australia P.Sedwick@utas.edu.au Tél.: (61) 03 62 26 25 09 Fax: (61) 03 62 26 29 73
Théate	Jean-Marie	Unité d'Océanographie Chimique,Mécanique des fluides géophysiques, Inst. Phys.- Bat. B5, B-4000 Sart Tilman JMTheate@ulg.ac.be
Vorwerk	Paul	Marine Science Unit, University of Durban-Westville,Private Bag X54001, Durban, 4000, South Africa

vorwerk@biology.und.ac.za

Watson

Ros

CSIRO Marine Research, GPO Box 1538, Hobart, Tas., 7001; Castray Esplanade, Hobart, Tas., 7000
Ros.Watson@marine.csiro.au

2. DONNEES PHYSIQUES

2. 1. TABLEAU DES CTD

Début de profil aammjj hhmmss (GMT)	latitude (S)	longitude (E) (m)	numéro CTD (m)	fond m	profil m	Commentaires	N° d'opération
990113 152231	0.0000	0.0000	ant4001	4248	1000	1' test CTD IF RTP	
990113 203316	0.0000	0.0000	ant4002		500	1' test CTD INSU	
990116 134417	0.0000	0.0000	ant4003		1000	1'	
990118 012255	-46.0005	63.0595	ant4004	4251	500	début station 3	OPA003
990118 073053	-46.0202	62.9363	ant4005	4263	500		OPA011
990118 132731	-46.0205	62.9335	ant4006	4331	500		OPA016
990118 212526	-46.0255	62.7562	ant4007		500		OPA026
990118 233216	-46.0375	62.7843	ant4008		500		OPA027
990119 011821	-46.0490	62.8083	ant4009	4038	500		OPA029
990119 024922	-46.0697	62.7900	ant4010	4343	4000		OPA030
990119 062330	-46.0640	62.7622	ant4011		1000		OPA033
990119 114350	-46.0218	62.7870	ant4012	4356	500		OPA035
990119 193226	-45.9747	62.7543	ant4013	4198	500		OPA042
990119 214809	-45.9750	62.7588	ant4014	4201	500		OPA045
990120 002646	-45.9940	62.7763	ant4015	4198	500		OPA048
990120 020734	-46.0137	62.7845	ant4016	4198	500	transmissiomètre oté	OPA050
990120 033020	-46.0222	62.7905	ant4017	4303	500		OPA051
990120 060526	-46.0273	62.7963	ant4018	4198	500		OPA053
990120 075919	-46.0152	62.8032	ant4019	4198	500		OPA055
990121 071230	-45.7333	62.9833	ant4020		500		OPA075
990121 161624	-45.6632	63.1093	ant4021	4320	3500		OPA077
990121 193504	-45.6788	63.1030	ant4022	4320		fin station 3	OPA081
990122 081315	-45.3315	63.1905	ant4023	4341	4649*20m off	CTD sect	OPA083
990122 130655	-45.0807	63.4188	ant4024	4806	4821 40m off	"	OPA085
990122 201210	-44.8107	63.6597	ant4025	4866	4871 25m off	"	OPA087
990123 020354	-44.5760	63.8722	ant4026	4598	4898 25m off	"	OPA088
990123 082511	-44.3322	64.0752	ant4027	4598	4869 1575m off	"	OPA091
990123 154240	-44.0760	64.2927	ant4028	4438	4800 pinger 4582	sur fond	OPA095
990123 205833	-43.8167	64.5002	ant4029	4316	4530 70m off	"	OPA095
990125 123211	-45.1925	63.0768	ant4030	4731	1000*	G1	OPA097
990125 153655	-45.1758	63.0773	ant4031	4731	500	G1	OPA101
990126 164407	-44.2200	63.6500	ant4032		1200 towyo	cal 066 P2	OPA102
990128 101831	-44.8408	62.8790	ant4033		1200*	G2	OPA105
990128 123716	-44.8390	62.9220	ant4034		500	G2	OPA108
990129 160427	-44.6167	62.8067	ant4035	4798	1200*	P3	OPA110
990131 044657	-44.4803	62.6658	ant4036	4911	1200*towyo	cal 180 G3	OPA113
990131 072437	-44.4828	62.7332	ant4037	4921	500	G3	OPA117
990201 053212	-45.3167	61.8772	ant4038	4628	1200	P4	OPA120
990202 045003	-44.3333	62.5333	ant4039	4928	1200*	G4	OPA124
990202 070739	-44.3333	62.5333	ant4040	5026	500	G4	OPA127
990203 035343	-44.1500	62.4500	ant4041	4751	1200*	P5	OPA129

990206	084703	-44.1667	63.3833	ant4042	4921	200	début station 7	OPA147
990206	102224	-44.1833	63.4000	ant4043	4906	500		OPA149
990206	121133	-44.1833	63.4333	ant4044		1200		OPA151
990206	140336	-44.1833	63.4667	ant4045	4883	350		OPA153
990206	155924	-44.2002	63.3863	ant4046	4916		50m off	OPA154
990206	220621	-44.2333	63.6000	ant4047		500		OPA161
990206	234322	-44.2333	63.6167	ant4048	4886	500		OPA163
990207	012049	-44.2000	63.8000	ant4049	4503	1200		OPA164
990207	030614	-44.1833	63.8167	ant4050	4521	350		OPA166
990207	055139	-44.0697	63.7332	ant4051	4928	1000		OPA168
990207	074936	-44.0647	63.7598	ant4052	4933	500		OPA171
990207	124344	-44.0380	63.8315	ant4053	4888	4917		OPA174
990207	233500	-43.9873	63.9717	ant4054	4838	500		OPA184
990208	013053	-44.0042	63.9868	ant4055	4788	500		OPA187
990208	042140	-44.0305	64.1477	ant4056	4546	300		OPA188
990208	084254	-44.0147	64.1772	ant4057	4708	500	+ transmissiomètre	OPA193
990208	102618	-44.0020	64.1652	ant4058		500		OPA195
990208	121328	-43.9997	64.2392	ant4059		300		OPA196
990208	132503	-44.0073	64.2382	ant4060	4698	300		OPA200
990208	151400	-44.0348	64.2527	ant4061	4698	300		OPA202
990208	163352	-44.0497	64.2643	ant4062	4698	500		OPA204
990208	204212	-44.0363	64.3508	ant4063		500		OPA212
990208	225056	-44.0500	64.3498	ant4064		500		OPA214
990209	131133	-43.9477	64.5508	ant4065	4841	1200		OPA228
990209	153205	-43.9708	64.5920	ant4066	4648	350		OPA230
990210	002124	-44.0170	64.6553	ant4067	4568	1200		OPA238
990210	015857	-44.0243	64.6745	ant4068	4538	300		OPA239
990210	031901	-44.0322	64.6970	ant4069	4551	4445/4523	50m off	OPA240
990210	113726	-43.9355	64.7830	ant4070		500		OPA242
990210	132952	-43.9370	64.7698	ant4071	4798	850		OPA244
990210	151143	-43.9438	64.7698	ant4072	4693		50 fin station 7	OPA245
990211	155257	-43.6812	62.9450	ant4073	4991	4977	75m hors ligne T/P	OPA250
990212	030937	-43.1337	62.5223	ant4074	5075	1000	début station 8	OPA253
990212	070442	-43.1135	62.4938	ant4075		500		OPA255
990212	112719	-43.0933	62.4675	ant4076	4998	1200		OPA257
990212	132322	-43.0948	62.4615	ant4077	4998	350		OPA260
990212	143903	-43.0893	62.4555	ant4078	5155	5005	150 m off	OPA261
990212	205447	-43.1448	62.5027	ant4079	4802	500		OPA269
990212	224237	-43.1493	62.5275	ant4080		500		OPA271
990213	001408	-43.1538	62.5315	ant4081	4998	1200		OPA272
990213	015107	-43.1548	62.5293	ant4082	4998	350		OPA274
990213	050235	-43.1160	62.7468	ant4083	4998	1000		OPA276
990213	090039	-43.2918	62.7640	ant4084	4998	500		OPA279
990213	140639	-43.1123	62.7768	ant4085	4998	3000		OPA282
990213	194551	-43.1067	62.7623	ant4086	4998	500		OPA286
990213	211058	-43.1150	62.7567	ant4087	4998	500		OPA289
990213	230926	-43.1353	62.7395	ant4088		500		OPA292
990214	010620	-43.1392	62.7475	ant4089	4998	500		OPA295
990214	033455	-43.0373	62.9237	ant4090	4998	500		OPA296
990214	043321	-43.0402	62.9265	ant4091	4998	500		OPA298

990214	070930	-43.0157	62.9327	ant4092	4998	500	OPA301
990214	091321	-42.9937	62.9375	ant4093	4998	500	OPA303
990214	111930	-42.9955	62.9883	ant4094	4998	500	OPA304
990214	133217	-42.9940	62.9883	ant4095	4998	500	OPA308
990214	150818	-42.9440	62.9885	ant4096	4998	500	OPA310
990214	170304	-42.9190	63.0053	ant4097	4998	500	OPA312
990214	205013	-42.9587	63.0178	ant4098	4998	500	OPA319
990214	223003	-42.9702	63.0190	ant4099	4998	500	OPA321
990215	033043	-42.9158	63.0813	ant4100	4998	3500	OPA324
990215	085020	-42.9133	63.0683	ant4101	4998	500	OPA329
990215	104658	-42.9218	63.0772	ant4102	4998	1200	OPA332
990215	122802	-42.9238	63.0927	ant4103	4998	350	OPA334
990215	160614	-42.9385	63.1462	ant4104	4998/5179	5009 170m off	OPA335
990215	211512	-42.9408	63.1917	ant4105	4998	500	OPA336
990215	230653	-42.9378	63.1958	ant4106	4998	1200	OPA340
990216	011733	-42.9403	63.2025	ant4107	4998	350 fin station 8	OPA342

2. 2. TABLEAU DES PROFILS TOWYO

towyo numéro	début aammjj	latitude hhmmss (S)	longitude (E)	commentaires
				début de la grille au point 5, station P1
tymd1001	990124 011336	-43.8323	64.4942	
tymd1002	990124 015601	-43.8318	64.4310	
tymd1003	990124 023737	-43.8333	64.3712	
tymd1004	990124 032426	-43.8285	64.3118	virage au point 6, début du leg 1
tymd1005	990124 051708	-43.8605	64.2265	
tymd1006	990124 061219	-43.9012	64.1947	
tymd1007	990124 072519	-43.9538	64.1473	
tymd1008	990124 082007	-43.9922	64.1160	
tymd1009	990124 092450	-44.0413	64.0718	
tymd1010	990124 102509	-44.0848	64.0330	
tymd1011	990124 111933	-44.1237	63.9988	
tymd1012	990124 120959	-44.1598	63.9688	
tymd1013	990124 125707	-44.1930	63.9388	
tymd1014	990124 134739	-44.2298	63.9087	
tymd1015	990124 143618	-44.2650	63.8813	
tymd1016	990124 151717	-44.2927	63.8575	
tymd1017	990124 160228	-44.3230	63.8300	
tymd1018	990124 164504	-44.3513	63.8077	
tymd1019	990124 173335	-44.3832	63.7797	
tymd1020	990124 182506	-44.4177	63.7478	
tymd1021	990124 191433	-44.4517	63.7193	
tymd1022	990124 200744	-44.4902	63.6898	
tymd1023	990124 210401	-44.5303	63.6552	
tymd1024	990124 215803	-44.5667	63.6222	
tymd1025	990124 225317	-44.6033	63.5922	
tymd1026	990124 234129	-44.6308	63.5633	
tymd1028	990125 012643	-44.6998	63.5043	
tymd1029	990125 021737	-44.7368	63.4727	
tymd1030	990125 031054	-44.7760	63.4385	
tymd1031	990125 040406	-44.8178	63.4013	
tymd1032	990125 045026	-44.8528	63.3715	
tymd1033	990125 054005	-44.8913	63.3380	
tymd1034	990125 063014	-44.9318	63.3035	
tymd1035	990125 072452	-44.9803	63.2603	
tymd1036	990125 082137	-45.0323	63.2157	
tymd1037	990125 092100	-45.0808	63.1743	
tymd1038	990125 101008	-45.1157	63.1412	
tymd1039	990125 110212	-45.1557	63.1073	
tymd1040	990125 162653	-45.1770	63.0760	station G1

towyo numéro	début aammjj	latitude hhmmss (S)	longitude (E)	commentaires
tymd1041	990125	173201	-45.2230	63.0362
tymd1042	990125	182124	-45.2622	63.0033
tymd1043	990125	201351	-45.2977	62.9625 virage au point 7
tymd1044	990125	210457	-45.3332	62.9287
tymd1045	990125	214820	-45.3327	62.8722
tymd1046	990125	224331	-45.3340	62.7930
tymd1047	990125	234429	-45.3330	62.7085 virage au point 8, début du leg 2
tymd1048	990126	003246	-45.3058	62.7042
tymd1049	990126	012210	-45.2470	62.7583
tymd1050	990126	021347	-45.1837	62.8087
tymd1051	990126	030614	-45.1200	62.8638
tymd1052	990126	040027	-45.0527	62.9213
tymd1053	990126	045210	-44.9940	62.9762
tymd1054	990126	054621	-44.9200	63.0345
tymd1055	990126	064147	-44.8500	63.1015
tymd1056	990126	073617	-44.7862	63.1583
tymd1057	990126	082905	-44.7275	63.2030
tymd1058	990126	092156	-44.6575	63.2503
tymd1059	990126	102347	-44.5875	63.3235
tymd1060	990126	111733	-44.5322	63.3722
tymd1061	990126	120949	-44.4750	63.4195
tymd1062	990126	125833	-44.4200	63.4578
tymd1063	990126	134601	-44.3685	63.5007
tymd1064	990126	143256	-44.3208	63.5440
tymd1065	990126	152142	-44.2667	63.5855
tymd1066	990126	180048	-44.2070	63.6782 station P2, calibrage avec CTD032
tymd1067	990126	220139	-44.0652	63.8000
tymd1068	990126	231147	-43.9780	63.8795
tymd1069	990126	235455	-43.9263	63.9210
tymd1070	990127	004554	-43.8618	63.9725 virage au point 9
tymd1071	990127	013902	-43.8322	63.9898
tymd1072	990127	022406	-43.8318	63.9437
tymd1073	990127	030651	-43.8330	63.9023
tymd1074	990127	040133	-43.8342	63.8440
tymd1075	990127	045214	-43.8333	63.7935 virage au point 10, début du leg 3
tymd1076	990127	053434	-43.8353	63.7553
tymd1077	990127	062923	-43.8693	63.7233
tymd1078	990127	072402	-43.9065	63.6932
tymd1079	990127	080813	-43.9310	63.6692
tymd1080	990127	085634	-43.9588	63.6425
tymd1081	990127	093916	-43.9855	63.6190
tymd1082	990127	102616	-44.0127	63.5973
tymd1083	990127	110348	-44.0322	63.5780
tymd1084	990127	114914	-44.0607	63.5560
towyo numéro	début aammjj	latitude hhmmss (S)	longitude (E)	commentaires
tymd1085	990127	123244	-44.0858	63.5337
tymd1086	990127	131549	-44.1098	63.5142

tymd1087	990127	135817	-44.1333	63.4925	
tymd1088	990127	144349	-44.1583	63.4705	
tymd1089	990127	152843	-44.1812	63.4465	
tymd1090	990127	161304	-44.2068	63.4225	
tymd1091	990127	165542	-44.2340	63.3963	
tymd1092	990127	173858	-44.2642	63.3745	
tymd1093	990127	183422	-44.3065	63.3378	
tymd1094	990127	192726	-44.3432	63.2990	
tymd1095	990127	201855	-44.3812	63.2660	
tymd1096	990127	210548	-44.4137	63.2412	
tymd1097	990127	220008	-44.4542	63.2122	
tymd1098	990127	224326	-44.4803	63.1853	
tymd1099	990127	232655	-44.5047	63.1610	
tymd1100	990128	000402	-44.5247	63.1470	
tymd1101	990128	004320	-44.5467	63.1228	
tymd1102	990128	013020	-44.5818	63.0967	
tymd1103	990128	020407	-44.5960	63.0790	
tymd1104	990128	024224	-44.6158	63.0593	
tymd1105	990128	032016	-44.6350	63.0417	
tymd1106	990128	040738	-44.6622	63.0180	
tymd1107	990128	045529	-44.6948	62.9887	
tymd1108	990128	054944	-44.7365	62.9538	
tymd1109	990128	064144	-44.7758	62.9178	
tymd1110	990128	073348	-44.8125	62.8833	
			station G2		
tymd1111	990128	143107	-44.8355	62.8733	
tymd1112	990128	150929	-44.8513	62.8507	
tymd1113	990128	154257	-44.8690	62.8303	
tymd1114	990128	163903	-44.9053	62.7913	
tymd1115	990128	173007	-44.9415	62.7580	
tymd1116	990128	182242	-44.9815	62.7243	
tymd1117	990128	191406	-45.0195	62.6900	
tymd1118	990128	200615	-45.0560	62.6585	
tymd1119	990128	205141	-45.0890	62.6338	
tymd1120	990128	214237	-45.1317	62.6085	
tymd1121	990128	223432	-45.1722	62.5753	
tymd1122	990128	232253	-45.2070	62.5387	
tymd1123	990129	001411	-45.2468	62.5053	
tymd1124	990129	010732	-45.2882	62.4668	
tymd1125	990129	015910	-45.3268	62.4362	virage au point 11
tymd1126	990129	023544	-45.3323	62.3925	
tymd1127	990129	032707	-45.3335	62.3233	
towyo	début	latitude	longitude	commentaires	
numéro	aammjj	hhmmss (S)	(E)		
tymd1128	990129	041610	-45.3308	62.2548	
tymd1129	990129	050820	-45.3332	62.1783	virage au point 12, début du leg 4
tymd1130	990129	060005	-45.2765	62.2317	
tymd1131	990129	065339	-45.2170	62.2800	
tymd1132	990129	074658	-45.1567	62.3287	
tymd1133	990129	083852	-45.0983	62.3832	

tymd1134	990129	093117	-45.0430	62.4377	
tymd1135	990129	102201	-44.9853	62.4877	
tymd1136	990129	111424	-44.9242	62.5375	
tymd1137	990129	120627	-44.8638	62.5902	
tymd1138	990129	125947	-44.8052	62.6457	
tymd1139	990129	135126	-44.7475	62.6962	
tymd1140	990129	144326	-44.6885	62.7460	
station P3					
tymd1141	990129	180103	-44.6232	62.8037	change dataname
tymd1142	990129	185137	-44.5682	62.8493	
tymd1143	990129	193804	-44.5225	62.8948	
tymd1144	990129	202340	-44.4788	62.9423	
tymd1145	990129	211736	-44.4197	62.9980	
tymd1146	990129	221032	-44.3630	63.0483	
tymd1147	990129	230020	-44.3083	63.0973	
tymd1148	990129	235037	-44.2515	63.1423	
tymd1149	990130	004130	-44.1925	63.1855	
tymd1150	990130	013334	-44.1293	63.2403	
tymd1151	990130	022443	-44.0645	63.3047	
tymd1152	990130	031615	-43.9970	63.3658	
tymd1153	990130	040723	-43.9308	63.4255	
tymd1154	990130	045936	-43.8647	63.4823	virage au point 13
tymd1155	990130	055150	-43.8362	63.4918	
tymd1156	990130	063530	-43.8345	63.4588	
tymd1157	990130	072316	-43.8343	63.4225	
tymd1158	990130	080508	-43.8348	63.3925	
tymd1159	990130	084423	-43.8327	63.3653	
tymd1160	990130	092739	-43.8337	63.3335	
tymd1161	990130	101152	-43.8350	63.2990	
station G3 retardée					
tymd1162	990130	132942	-43.8418	63.2972	virage au point 14, début du leg 5
tymd1163	990130	141542	-43.8512	63.2637	
tymd1164	990130	145720	-43.8632	63.2328	
tymd1165	990130	154804	-43.8942	63.2000	
tymd1166	990130	164005	-43.9165	63.1695	
tymd1167	990130	172825	-43.9408	63.1407	
tymd1168	990130	182320	-43.9822	63.1157	
tymd1169	990130	191647	-44.0213	63.0827	
towyo	début	latitude	longitude	commentaires	
numéro	aammjj	hhmmss	(S)	(E)	
tymd1170	990130	200947	-44.0613	63.0410	
tymd1171	990130	210059	-44.1030	63.0012	
tymd1172	990130	220043	-44.1608	62.9583	
tymd1173	990130	225237	-44.2077	62.9187	
tymd1174	990130	234326	-44.2510	62.8715	
tymd1175	990131	003326	-44.2960	62.8290	
tymd1176	990131	012337	-44.3448	62.7900	
tymd1177	990131	021722	-44.3930	62.7542	
tymd1178	990131	030335	-44.4213	62.7143	
tymd1179	990131	034812	-44.4532	62.6842	

tymd1180	990131	043152	-44.4797	62.6613	station G3, calibrage avec CTD036
tymd1181	990131	092302	-44.4843	62.6517	
tymd1182	990131	100142	-44.5137	62.6328	
tymd1183	990131	105017	-44.5532	62.5975	
tymd1184	990131	123942	-44.5993	62.5690	
tymd1185	990131	141835	-44.6440	62.5353	
tymd1186	990131	164229	-44.7383	62.4628	
tymd1187	990131	173623	-44.7807	62.4160	
tymd1188	990131	182637	-44.8238	62.3805	
tymd1189	990131	192202	-44.8705	62.3422	
tymd1190	990131	201602	-44.9110	62.2992	
tymd1191	990131	205957	-44.9438	62.2682	
tymd1192	990131	214226	-44.9742	62.2377	
tymd1193	990131	222048	-45.0003	62.2133	
tymd1194	990131	225848	-45.0288	62.1913	
tymd1195	990131	233626	-45.0558	62.1678	
tymd1196	990201	002201	-45.0937	62.1337	
tymd1197	990201	010316	-45.1273	62.1047	
tymd1198	990201	014612	-45.1637	62.0715	
tymd1199	990201	023638	-45.2122	62.0278	
tymd1200	990201	032631	-45.2618	61.9813	
tymd1201	990201	042047	-45.3155	61.9310	

station P4

tymd1202	990201	071323	-45.3360	61.9132	virage au point 15
tymd1203	990201	080826	-45.3330	61.8188	
tymd1204	990201	085213	-45.3353	61.7600	
tymd1205	990201	093038	-45.3345	61.7120	
tymd1206	990201	100522	-45.3332	61.6717	virage au point 16, début du leg 6
tymd1207	990201	103626	-45.3203	61.6843	
tymd1208	990201	112148	-45.2813	61.7110	
tymd1209	990201	121520	-45.2340	61.7515	
tymd1210	990201	130628	-45.1863	61.7977	
tymd1211	990201	135641	-45.1370	61.8397	
tymd1212	990201	144954	-45.0848	61.8870	
towyo	début	latitude	longitude	commentaires	
numéro	aammjj	hhmmss (S)	(E)		
tymd1213	990201	154030	-45.0380	61.9282	
tymd1214	990201	163000	-44.9950	61.9730	
tymd1215	990201	172243	-44.9460	62.0247	
tymd1216	990201	181425	-44.8895	62.0567	
tymd1217	990201	190516	-44.8340	62.1007	
tymd1218	990201	195452	-44.7848	62.1488	
tymd1219	990201	204453	-44.7343	62.1982	
tymd1220	990201	213527	-44.6818	62.2463	
tymd1221	990201	222632	-44.6323	62.2883	
tymd1222	990201	231651	-44.5817	62.3285	
tymd1223	990202	000621	-44.5352	62.3733	
tymd1224	990202	005609	-44.4867	62.4170	
tymd1225	990202	014509	-44.4373	62.4575	
tymd1226	990202	023630	-44.3882	62.5042	

station G4

tymd1227	990202	082653	-44.3345	62.5487	
tymd1228	990202	091923	-44.2775	62.6052	
tymd1229	990202	101127	-44.2168	62.6502	
tymd1230	990202	110423	-44.1578	62.7128	
tymd1231	990202	115558	-44.0995	62.7680	
tymd1232	990202	124735	-44.0415	62.8202	
tymd1233	990202	133808	-43.9867	62.8718	
tymd1234	990202	142715	-43.9357	62.9168	
tymd1235	990202	151831	-43.8820	62.9662	virage au point 17
tymd1236	990202	161340	-43.8340	62.9877	
tymd1237	990202	170015	-43.8337	62.9408	
tymd1238	990202	174751	-43.8335	62.8915	
tymd1239	990202	183156	-43.8362	62.8488	
tymd1240	990202	191613	-43.8370	62.8022	virage au point 18, début du leg 7
tymd1241	990202	200108	-43.8338	62.7557	
tymd1242	990202	205353	-43.8810	62.7302	
tymd1243	990202	212815	-43.9003	62.7052	
tymd1244	990202	221520	-43.9342	62.6705	
tymd1245	990202	230527	-43.9748	62.6360	
tymd1246	990202	235648	-44.0145	62.6025	
tymd1247	990203	004421	-44.0512	62.5695	
tymd1248	990203	012906	-44.0830	62.5405	
tymd1249	990203	021030	-44.1123	62.5158	
tymd1250	990203	024928	-44.1380	62.4903	

station P5

tymd1251	990203	052058	-44.1643	62.4652	
tymd1252	990203	061359	-44.2090	62.4288	
tymd1253	990203	065828	-44.2435	62.3988	
tymd1254	990203	074256	-44.2770	62.3678	
towyo	début	latitude	longitude	commentaires	
numéro	aammjj	hhmmss (S)	(E)		
tymd1255	990203	082959	-44.3167	62.3332	
tymd1256	990203	091918	-44.3605	62.2910	
tymd1257	990203	101144	-44.4090	62.2467	
tymd1258	990203	110457	-44.4608	62.2038	
tymd1259	990203	115444	-44.5058	62.1638	
tymd1260	990203	124609	-44.5562	62.1157	
tymd1261	990203	133744	-44.6065	62.0720	
tymd1262	990203	142747	-44.6540	62.0278	
tymd1263	990203	152038	-44.7018	61.9832	
tymd1264	990203	161123	-44.7483	61.9398	
tymd1265	990203	170413	-44.7962	61.8948	
tymd1266	990203	175700	-44.8482	61.8520	
tymd1267	990203	184841	-44.8943	61.8095	
tymd1268	990203	193734	-44.9358	61.7708	
tymd1269	990203	202136	-44.9730	61.7365	
tymd1270	990203	211037	-45.0172	61.6915	
tymd1271	990203	220054	-45.0650	61.6447	
tymd1272	990203	225017	-45.1175	61.6123	

tymd1273	990203	233417	-45.1570	61.5808	
tymd1274	990204	002300	-45.1968	61.5370	
tymd1275	990204	011318	-45.2458	61.4880	
tymd1276	990204	020547	-45.3023	61.4375	
tymd1277	990204	025642	-45.3345	61.3823	virage au point 19
tymd1278	990204	033846	-45.3360	61.3273	
tymd1279	990204	042333	-45.3362	61.2660	
tymd1280	990204	051006	-45.3385	61.2053	virage au point 20, début du leg 8
tymd1281	990204	055026	-45.3350	61.1572	
					station G5 annulée
tymd1282	990204	101023	-45.2652	61.2172	
tymd1283	990204	110041	-45.2155	61.2605	
tymd1284	990204	115044	-45.1652	61.3093	
tymd1285	990204	123959	-45.1162	61.3547	
tymd1286	990204	132925	-45.0742	61.3963	
tymd1287	990204	142227	-45.0268	61.4340	
tymd1288	990204	151227	-44.9837	61.4743	
tymd1289	990204	155513	-44.9458	61.5098	
tymd1290	990204	164501	-44.8990	61.5495	
tymd1291	990204	173531	-44.8595	61.5917	
tymd1292	990204	182510	-44.8232	61.6263	
tymd1293	990204	190411	-44.7958	61.6525	
tymd1294	990204	195331	-44.7567	61.6875	
tymd1295	990204	204422	-44.7112	61.7280	
tymd1296	990204	212840	-44.6755	61.7607	
tymd1297	990204	221548	-44.6362	61.7972	
towyo	début	latitude	longitude		commentaires
numéro	aammjj	hhmmss (S)	(E)		
tymd1298	990204	230648	-44.5917	61.8382	
tymd1299	990204	235728	-44.5488	61.8730	
tymd1300	990205	005008	-44.5067	61.9093	
tymd1301	990205	013846	-44.4657	61.9468	
tymd1302	990205	023041	-44.4202	61.9875	
tymd1303	990205	032015	-44.3780	62.0282	
tymd1304	990205	041425	-44.3330	62.0775	
tymd1305	990205	050843	-44.2840	62.1268	
tymd1306	990205	054524	-44.2547	62.1498	
tymd1307	990205	063512	-44.2075	62.1830	
tymd1308	990205	072602	-44.1552	62.2278	
tymd1309	990205	081513	-44.1050	62.2768	
tymd1310	990205	091405	-44.0377	62.3388	
tymd1311	990205	100432	-43.9818	62.3932	
tymd1312	990205	105522	-43.9195	62.4500	
tymd1313	990205	114823	-43.8505	62.5118	
					station G6 annulée

2. 3. TABLEAU DES XBT

XBT numéro	début aammjj	lancer hhmmss	latitude (S)	longitude (E)	Commentaires
btmd1001	990109	121306	-36.3167	75.1833	test
btmd1002	990110	194838	-38.9333	76.6167	section 1 (Amsterdam - 1)
btmd1003	990111	064310	-39.6167	73.3000	
btmd1004	990111	081158	-39.7000	72.9167	
btmd1005	990111	100940	-39.8167	72.4000	
btmd1006	990111	115622	-39.9167	71.9667	
btmd1007	990111	135757	-40.0167	71.3667	
btmd1008	990111	160007	-40.1500	70.7500	
btmd1009	990111	180148	-40.2667	70.1167	
btmd1010	990111	195944	-40.3833	69.5167	
btmd1011	990111	220031	-40.5167	68.9167	
btmd1012	990112	000105	-40.6500	68.3167	
btmd1013	990112	020035	-40.7667	67.7000	
btmd1014	990112	040248	-40.9000	67.0500	
btmd1015	990112	060137	-41.0500	66.4167	
btmd1016	990112	080347	-41.1833	65.7667	
btmd1017	990112	100602	-41.3000	65.1667	
btmd1018	990112	120245	-41.4000	64.5667	
btmd1019	990112	135914	-41.5167	63.9667	
btmd1020	990112	155844	-41.6500	63.3000	
btmd1021	990112	175909	-41.8000	62.6000	
btmd1023	990112	200918	-41.9667	61.8000	
btmd1024	990112	220028	-42.2500	61.8000	fin section 1
btmd1025	990112	235858	-42.6833	62.2000	section 2 (1-1' ligne TP)
btmd1026	990113	000745	-42.7167	62.2167	
btmd1027	990113	020004	-43.1333	62.6000	
btmd1028	990113	035743	-43.5667	62.9833	
btmd1029	990113	060102	-44.0167	63.4000	
btmd1030	990113	080751	-44.5000	63.7667	
btmd1031	990113	095947	-44.9333	64.1333	
btmd1032	990113	110515	-45.1833	64.3500	
btmd1033	990113	115944	-45.4000	64.5167	
btmd1034	990113	130358	-45.6500	64.7167	
btmd1035	990113	140040	-45.8833	64.9000	fin section 2
btmd1036	990114	160722	-45.9833	65.0000	section 3
btmd1037	990114	180724	-45.8000	64.5833	
btmd1038	990114	190119	-45.6833	64.3667	
btmd1039	990114	195824	-45.5833	64.1333	
btmd1040	990116	220111	-45.3333	63.6167	
btmd1041	990117	000136	-45.1000	63.1167	
btmd1042	990117	020810	-44.8500	62.5667	
btmd1043	990117	030348	-44.7500	62.3667	
XBT numéro	début aammjj	lancer hhmmss	latitude (S)	longitude (E)	Commentaires
btmd1045	990117	041209	-44.6167	62.0833	
btmd1046	990117	051037	-44.5000	61.8333	

btmd1047 990117 060314 -44.4000 61.6333
 btmd1048 990117 065646 -44.2833 61.4333 fin section 3
 btmd1050 990117 080946 -44.3833 61.3000 section 4
 btmd1051 990117 090258 -44.5667 61.3000
 btmd1052 990117 093049 -44.6833 61.2833
 btmd1053 990117 100201 -44.7833 61.2833
 btmd1054 990117 110000 -45.0000 61.2833
 btmd1055 990117 125901 -45.3000 61.2667
 btmd1056 990117 135955 -45.5000 61.2833
 btmd1057 990117 145516 -45.6667 61.2667 fin section 4
 btmd1059 990117 160311 -45.8833 61.2500 section 5
 btmd1060 990117 170449 -46.0000 61.4000
 btmd1061 990117 175642 -46.0000 61.6667
 btmd1062 990117 185823 -45.9833 62.0167
 btmd1063 990117 200120 -45.9833 62.3667
 btmd1065 990117 210659 -46.0000 62.7167
 btmd1066 990117 215702 -45.9833 63.0000 fin section 5
 section 6 (ligne TP)
 btmd1067 990205 193719 -43.8600 63.0896
 btmd1068 990205 203143 -43.9704 63.1760
 btmd1069 990205 212834 -44.0859 63.2911
 btmd1070 990205 222906 -44.2151 63.3936
 btmd1071 990205 232953 -44.3408 63.5049
 btmd1072 990206 003036 -44.4661 63.6169
 btmd1073 990206 013214 -44.5993 63.7300
 btmd1074 990206 020924 -44.6805 63.8023
 fin section 6
 btmd1075 990216 120512 -43.6000 61.8500 section 7 (vers Crozet)
 btmd1076 990216 130325 -43.7667 61.6500
 btmd1078 990216 140533 -43.9333 61.4167
 btmd1079 990216 152447 -44.1833 61.1000
 btmd1080 990216 162928 -44.3612 60.8442
 btmd1081 990216 172717 -44.5333 60.6167
 btmd1082 990216 182709 -44.7000 60.4000
 btmd1083 990216 193530 -44.8833 60.1167 fin section 7

2. 4. Tableau des fichiers de données de l'ADCP

Nom	date début	heure (TU)	date fin	heure (TU)	commentaires
adpmd102	990107	2257	990109	0340	choix initial: intervalle de mesure 120s
adpmd103	990109	0343	990110	1220	La Réunion - Amsterdam - St Paul
adpmd104	990110	1818	990113	1520	St Paul - Point 1 - Point 1'
adpmd105	990113	1535	990115	0314	Point 1' - Kerguelen
adpmd106	990115	1113	990116	0531	Kerguelen - Point 1'
adpmd107	990116	0616	990117	2213	Point 1' - 2 - début station 3
adpmd108	990117	2216	990122	0702	Série temporelle à station 3
adpmd1ty	990122	0701	990205	1200	Couverture towyo complète
adpmd118	990205	1203	990210	2023	ligneT/P + série temporelle à station 7
adpmd119	990210	2026	990216	0539	ligne OPCT + série temporelle à station 8
adpmd120	990216	0542	990218	0300	trajet station 8 - Crozet
adpmd121	990218	1400	990221	0043	trajet de Crozet vers La Réunion

3. RECAPITULATIF des Pompages *In Situ*

3.1. PRELEVEMENTS POUR LES TRACEURS DE PRODUCTION EXPORTEE (Th, Ba, Nd), LES LIPIDES, LES RADIONUCLEIDES DISSOUS ET LES INCUBATIONS DE PARTICULES FILTRES (BIODEGRADATION), LE FER ET L'AI PARTICULAIRES.

Concernés : C. Jeandel , L. Coppola, S. Mulsow, R. Sempéré, C. Panagiotopoulos, L. Striby, I. Obernosterer, J. Laureillard, S. Blain

Parc de PIS : Quatre PIS INSU bi-postes, deux PIS IAEA mono-poste.

STATION ESSAI

Testé faisabilité, deux PIS INSU (#2 et 1), deux PIS IAEA : 10 min à 200 m.

RAS, 100% OK.

STATION 3

OPA	COORDONNEES	DATE	Heure DEBUT
OPA2	46° S - 63°03E	18/01/99	03h00
OPA10	46° S - 63°03E	18/01/99	8h20
OPA 36	46°03 S - 62°46E	19/01/99	14h00
OPA 54	45°59 S - 62°47E	20/01/99	10h00
OPA 72	45°44 S - 62°59E	21/01/99	07h30

SONDE MOYENNE : 4600 m

Date	OPA#	PIS#, Prof.	Durée Pomp.	Vol . F.(l)	Filtre , Porosité	Objectif	Remarques
18/01/99	2	#1, 30m	1:30	#1A=1.333,5 #1B=1.654	Nitex, 60 µm	Incubation	
18/01/99	2	#3, 30m	1:30	#3A=510,5 #3B=797	Nitex, 60 µm	Incubation	
18/01/99	2	#4, 30m	1:30	#4A=1.602 #4B=1.573,5	Nitex, 60 µm	Incubation	
18/01/99	2	#2, 200m	0	0	Nitex, 60 µm	Incubation	Moteur déconnecté
18/01/99	2	IAEA26, 200m	1:30	1376	Nitex, 60 µm	Incubation	
18/01/99	2	IAEA27, 200m	1:30	354	Nitex, 60 µm	Incubation	
18/01/99	10	#3, 8m	1:30	#3A= 185.5 #3B=1.145,5	Nitex 100 µm, cartMNO ₂ Nitex 100 µm	Thgamma.	
18/01/99	10	#4, 15m	1:30	#4A= 581 #4B=2.219,5	Nitex 100 µm, cartCs Nitex 100 µm	radionuc.	
18/01/99	10	#1, 50m	1:30	#1A= 845.5 #1B=2.048	Nitex 100 µm, cartMNO ₂ , Nitex 100 µm, cartMNO ₂ ,	Thgamma. Thgamma	
18/01/99	10	IAEA27,100m	1 :30	213	Prefilter, cartMnO ₂ ,Cs	Radionuc	
18/01/99	10	#2, 200m	0	#2A= 0 #2B=82,8	Nitex 100 µm, cartMNO ₂ , Nitex 100 µm	Thgamma.	Moteur . déconnecté
18/01/99	10	IAEA26,500m	1 :30	733	Prefilter, cartMnO ₂ ,Cs	Radionuc	

Date	OPA#	PIS#, Prof.	Durée Pomp.	Vol . F.(l)	Filtre , Porosité	Objectif	Remarques
19/01/99	36	#4, 100m	1:30	#4A= 941	Nitex 60 µm, cartMNO ₂	Th part. et gamma.	
19/01/99	36	IAEA27, 200m	0	#4B=2.020.5	Nitex 60 µm, cartMNO ₂	Th part. et gamma	
19/01/99	36	IAEA26, 500m	1 :30	770	Nitex 60 µm, cartMNO ₂ ,.	Th gamma	Corps PIS a glissé
19/01/99	36	#3, 1000 m	1:30	#3A= 216	Nitex 60 µm, cartMNO ₂	Th part. et gamma.	
19/01/99	36	#1, 1500m	1:30	#3B=1058.4	Nitex 60 µm, cartMNO ₂	Th part. et gamma	
19/01/99	36	#2, 2500m	1:30 ?	#1A= 108	Nitex 60 µm, cart Cs	Th part. et radionuc.	
19/01/99	36	#2, 2500m	1:30 ?	#1B= 185.5	Nitex 60 µm	Th part.	
19/01/99	36	#2, 2500m	1:30 ?	#2A=273	Nitex 60 µm, cart ?	Th part. et al.	DOUTES
19/01/99	36	#2, 2500m	1:30 ?	#2B=16	Nitex 60 µm, cart Cs	Th part.	(forte diff. vol filtres)
20/01/99	54	#3, 200m	0	#3A=26	Nitex 60 µm	Incubation	Moteur
20/01/99	54	#3, 200m	0	#3B=31	Nitex 60 µm	Incubation	déconnecté
20/01/99	54	IAEA26, 210m	1:30	1235	Nitex 60 µm, cartMnO ₂	Th gamma	Mauvais temps Perdu une machoire de support
20/01/99	54	#4, 200m	1 :30	#4A=620	Nitex 60 µm, cartMnO ₂	Incub,Thgamma	
20/01/99	54	#4, 200m	1 :30	#4B=2001	Nitex 60 µm	Incubation	

*NB : déployé que 3 PIS à cette palanquée : carte de la INSU#2 défectueuse, moteur de la INSU#1 déconnecté et IAEA27 en reconstruction.
A la suite de cette palanquée, refait aussi le contact batterie-moteur de la INSU# 3.*

Date	OPA#	PIS#, Prof.	Durée Pomp.	Vol . F.(l)	Filtre , Porosité	Objectif	Remarques
21/01/99	72	#4, 200m	1h42	#4A=1214 #4B=2037	Nitex 60 µm, cartMnO2 Nitex 60 µm	Incubation, Th gamma Incubation	
21/01/99	72	#3, 200m	2h	#3A=333 #3B=2500	Nitex 60 µm, cartMnO2 Nitex 60 µm	Incubation, Th gamma Incubation	
21/01/99	72	#1, 200m	2h	#1A=686 #1B=3136	Nitex 60 µm Nitex 60 µm	Incubation Incubation	
21/01/99	72	IAEA26, 200m	2h	620	Nitex 60 µm, cartCs	radionucleides	
21/01/99	72	IAEA27, 200m	2h	1420	Nitex 60 µm, cartMnO2	Perdu le haut du sup. de filtre	

NB : la carte de la INSU#2 est toujours en réparation

En fin de station 3, le bilan des nombres de cycles de pompage est

PIS INSU #1 ¹4 cycles
PIS INSU #2 peut être 1 cycle ?
PIS INSU #3 4 cycles
PIS INSU #4 5 cycles
PIS IAEA 26 5 cycles
PIS IAEA 27 3 cycles

Travaux effectués sur les PIS entre station 3 et 7

- carte de la INSU#2 changée
- réparé IAEA 27 (refait système de vissage du corps de PIS)
- rincé toutes les PIS à l'eau douce
- raccourci les tiges filetées du système de fixation des supports.
- vérifié toutes les vis (petites et moyennes) des supports
- préparé des élastiques pour éviter la perte des mâchoires de supports en raison des vibrations.
- Refait les méplats des tiges de support des PIS (trop émoussées, inhibaient la fixation)
- Fait fabriqué deux noix pour tige pour mettre en service les supports de PIS du bord (2 jaunes trouvés en cale océano)
- Changé le bloc moteur de INSU#4 : quand on a voulu vérifier le contact batterie-moteur, les charbons sont venus !
- nettoyé les supports 1,3 et 4 au solvant, puis à l'acide, puis à l'eau de javel. Puis tous les supports à l'eau MQ (abondamment) et remis des grilles de 60 mm sur chaque PIS INSU en prévision de la station 7.

¹ Catherine Jeandel, 5 Février 1999, rapport PIS

STATION 7

OPA	COORDONNEES	DATE	Heure DEBUT
OPA150	44°12 S - 63°23E	06/02/99	15h30
OPA172	44°04 S - 63°46E	07/02/99	14h00
OPA 192	44°01 S - 63°46E	08/02/99	10h00
OPA 199	44°00 S - 64°14E	08/02/99	17h30
OPA 215	44°04 S - 64°22E	09/02/99	4h30
OPA 231	44°02 S - 64°22E	09/02/99	19h00

SONDE MOYENNE : 4600 m

Date	OPA#	PIS#, Prof.	Durée Pomp.	Vol . F.(l)	Filtre , Porosité	Objectif	Remarques
06/02/99	150	#1, 30m Tangons	2h	#1A=1106 #1B=2083	Nitex, 60 µm	Incubation	
06/02/99	150	#3, 30m Tangons	2h	#3A=833 #3B=1033	Nitex, 60 µm	Incubation	
06/02/99	150	#4, 30m Tangons	2h	#4A=1746 #4B=1901	Nitex, 60 µm	Incubation	
06/02/99	150	#2, 30m Tangons	2h	#2A=2459 #2B=908	Nitex, 60 µm, cartMnO2	Incubation, Th gamma	

Date	OPA#	PIS#, Prof.	Durée Pomp.	Vol . F.(l)	Filtre , Porosité	Objectif	Remarques
7/02/99	172	IAEA26, 200m	1:42	905	Nitex 60 µm, cartMNO ₂ ,.	Th part et gamma	
7/02/99	172	#1, 200m	1:42	#1A= 0	Nitex 60 µm	Th part.	
	Volucompteur			#1B=2566	Nitex 60 µm	Th part.	1A bloque : filtre, mais pas de valeur .
7/02/99	172	IAEA27, 500m	1 :42	471	cartMNO ₂	Th gamma.	
7/02/99	172	#2, 1000 m	1:42	#2A= 0	Nitex 60 µm, cart Cs	Th part. et radionuc	Débranchement
				#2B= 0	Nitex 60 µm, cart Cs	Th part.et radionuc	du fil noir carte/moteur
7/02/99	172	#4, 1500m	1:42	#4A= 384	Nitex 60 µm, cart Cs	Th part. et radionuc	Machoire sup de
				#4B= 2430	Nitex 60 µm, cart Cs	Th part et radionuc	fixation cable HS.
7/02/99	172	#3, 2400m	1:42	#3A=112	Nitex 60 µm, cart Cs	Th part. et al.	
				#3B=1133	Nitex 60 µm, cart Cs	Th part. et al.	
8/02/99	192	#3, 220m	1h36	#3A=651	Nitex 60 µm	Incubation	
				#3B=852	Nitex 60 µm	Incubation	
8/02/99	192	#2, 210m	1h36	#2A=2322	Nitex 60 µm, cartMnO ₂	Incubation, Th gamma	
				#2B=809	Nitex 60 µm,MnO ₂	Incubation	
8/02/99	192	#1, 200m	1h36	#1A=1532	Nitex 60 µm	Incubation	
				#1B=1916	Nitex 60 µm	Incubation	
8/02/99	192	IAEA26, 190m	1h36	804	Nitex 60 µm, cartMnO ₂	Th gamma	
8/02/99	192	IAEA27, 180m	1h36	516	cartMnO ₂	Th gamma	

NB : La machoire de la #4 est toujours en réparation.

Date	OPA#	PIS#, Prof.	Durée Pomp.	Vol . F.(l)	Filtre , Porosité	Objectif	Remarques
08/02/99	199	#3, 30m Tangons	1h30	#3A=108 #3B=115	GFF, 0.7 µm GFF, 0.7 µm	Incubation	
08/02/99	199	#2, 30m Tangons	1h30	#2A=807 #2B=2119	Nitex, 60 µm	Profil Thpart.	La #2 a pompé avec la batterie #1
08/02/99	199	IAEA 27 Tangons	2h	373	Préf., MnO2	Profil Thgamma	

NB : Changé la carte de la #2 qui ne démarrait plus entre cette OPA et la suivante.

9/02/99	215	IAEA26, 100m	1 :42	873	Préf., cartMNO ₂ .	Th gamma	
9/02/99	215	#2, 100 m	1:42	#2A=1010 #2B= 2462	Nitex 60 µm, MnO2 Nitex 60 µm, MnO2	Th part. et gamma	
9/02/99	215	#1, 200m	1:42	#1A= 1168 #1B=227	GFF, 0.6 µm Nucl 0.6 µm	Th part. et al. Th part. et al.	
9/02/99	215	IAEA27, 490m	1 :42	354	Préf ; cartMnO ₂	Th gamma.	
9/02/99	215	#4, 500m	1:42	#4A= 811 #4B= 2221	Nitex 60 µm, cartMnO ₂ Nitex 60 µm, cartMnO ₂	Th part. et gamma. Th part. et gamma	
9/02/99	215	#3, 1000m	1:42	#3A=511 #3B=683	Nitex 60 µm Nitex 60 µm	Th part. Th part.	

Date	OPA	PIS#, Prof.	Durée Pomp.	Vol . F.(l)	Filtre , Porosité	Objectif	Remarques
9/02/99	231	IAEA26, 30m	2h	723	Pref, cartMn02	Th gamma	
9/02/99	231	#2, 185m	2h	#2A=2322 #2B=809	Nitex 60 µm, cartMn02 Nitex 60 µm, cartMn02	Incubation, Th gamma Incubation, Th gamma	
9/02/99	231	#1, 200m	2h	#1A=1878 #1B=2378	Nitex 60 µm Nitex 60 µm	Incubation Incubation	
9/02/99	231	#4, 205m	2h	#4A=2099 #4B=1996	Nitex 60 µm Nitex 60 µm	Incubation Incubation	
9/02/99	231	#3, 215m	2h	#3A=672 #3B=884	Nitex 60 µm Nitex 60 µm	Incubation Incubation	

STATION 8

OPA	COORDONNEES	DATE	Heure DEBUT
256	43°06S-62°29E	12/02/99	13h30
280	43°07S-62°4E	13/02/99	14h00
299		14/02/99	10h00
307		14/02/99	17h30
322		15/02/99	04h30
335		15/02/99	18h20

SONDE MOYENNE : 5100 m

Date	OPA#	PIS#, Prof.	Durée Pomp.	Vol . F.(l)	Filtre , Porosité	Objectif	Remarques
12/02/99	256	IAEA27, 45 m	1:48	466	Nitex, MnO2	Th partic. et gamma	
12/02/99	256	#3, 55 m	1:48	#3A=3 #3B=8	Nitex, 100 µm Nitex, 100 µm	Th partic.	Déconnecté
12/02/99	256	#2, 100m	1:48	#2A=2458 #2B=773	Nitex, 100 µm Nitex, 60 µm,MnO2	Th partic. et gamma	
12/02/99	256	#1, 200m	1:48	#1A=25 #1B=50	Nitex, 60 µm Nitex,100 µm	Th partic.	Pb de carte
12/02/99	256	IAEA26, 490m	1:48	1058	Nitex, 60 µm	Th part. et gamma	
12/02/99	256	#4, 500m	1 :48	#4A=1220 #4B=1790	Nitex, 60 µm,MnO2 Nitex,100 µm	Th part. et gamma	

Date	OPA#	PIS#, Prof.	Durée Pomp.	Vol . F.(l)	Filtre , Porosité	Objectif	Remarques
13/02/99	280	IAEA27, 50 m	1:48	503	Nitex, MnO2	Th partic. et gamma	
13/02/99	280	#3, 200 m	1:48	#3A=0 #3B=0	Nitex, 60 µm Nitex, 60 µm	Th partic.	Pris l'eau : morte
13/02/99	280	#1, 500m	1:48	#1A=28 #1B=93	Nitex, 60 µm Nitex, 100 µm	Th partic.	Mot. Déconnecté* Plastique décollé. Mot. s'avère serré.
13/02/99		IAEA26, 1000m	1:48	434	Nitex, 60 µm,Cs	Th part. et radionuc	
13/02/99		#2, 1500m	1:48	#2A=2867 #2B=598	Nitex, 60 µm Nitex, 60 µm,Cs	Th partic. Et radionuc	
12/02/99		#4, 2400m*	1 :48	#4A=861 #4B=2562	Nitex, 60 µm,Cs Nitex,60 µm	Th part. et radionuc	

- Les batteries 4 et 1 ont été croisées avant la mise à l'eau. Par conséquent, la #4 n'avait plus qu'un temps d'attente de 18 minutes. Elle s'est donc mise à pomper en cours de descente : pendant 35 minutes, elle a pompé entre env. 1000 et 2400 m.
- La déconnection du moteur de la 1 a dû se faire en tout début de pompage, quand l'ampérage était maxi. Cela expliquerait pourquoi le moteur s'est serré.
- Le câble de connection de la 2 s'est un peu coupé lorsqu'on a vissé la batterie (entouré de scotch)

Date	OPA#	PIS#, Prof.	Durée Pomp.	Vol . F.(l)	Filtre, Porosité	Objectif	Remarques
14/02/99	299	#2, 150m	1h	#2A=94 #2B=1404	Nucl., 0.6 µm Nucl., 0.6 µm	Fe et Al partic.	
14/02/99	299	#4, 300m	1h	#4A=207 #4B=191	Nucl., 0.6 µm Nucl., 0.6 µm	Fe et Al part.	
14/02/99	307	#2, 40m Tangons	0h42	#2A=30 #2B=992	Nucl., 0.6 µm Nucl., 0.6 µm	Fe et Al part.	
14/02/99	307	#4, 40m Tangons	0h30	#4A=177 #4B=118	GFF, 0.7 µm GFF, 0.7 µm	POC	
14/02/99	307	#2, 10m Tangons	0h18	#2A=103 #2B=98	GFF, 0.7 µm GFF, 0.7 µm	POC	
14/02/99	307	#4, 50m Tangons	0h18	#4A=125 #4B=89	GFF, 0.7 µm GFF, 0.7 µm	POC	

Date	OPA#	PIS#, Prof.	Durée Pomp.	Vol . F.(l)	Filtre , Porosité	Objectif	Remarques
15/02/99	322	#4, 50	2 :00	#4A=853 #4B=2689	MnO2	Th gamma	
15/02/99	322	IAEA26, 100 m	2 :00	1197	MnO2	Th gamma	
15/02/99	322	IAEA27, 200m	2 :00	471	MnO2	Th gamma	
15/02/99	322	#2, 200m	2 :00	#2A=3091 #2B=1140	Nitex, 60 µm Nitex, 60 µm,MnO2	Th partic. et gamma	
15/02/99	335	IAEA27, 30m	0 :42	87	Nucl., 0.6 µm	Fe et Al part .	
15/02/99	335	#2, 75m	0 :42	#2A=63 #2B=63	Nucl., 0.6 µm Nucl., 0.6 µm	Fe et Al part.	
15/02/99	335	#4, 500m	0 :30	#4A=515 #4B=508	Nucl., 0.6 µm Nucl., 0.6 µm	Fe et Al part.	Oubli soie Filtres déchirés
15/02/99	335	#4, 10m	0 :18	#4A=298 #4B=298	GFF, 0.7 µm GFF, 0.7 µm	POC	Oubli GFF !
15/02/99	335	#4, 50m	0 :30	#2A=3 #2B=3	GFF, 0.7 µm GFF, 0.7 µm	POC	Mot. Déconnecté Oubli GFF !

Etat de santé des pompes INSU et IAEA en fin de mission

- IAEA 26 = OK
- IAEA 27 = a perdu le haut de son support de filtre
- INSU #1 = moteur serré, suite à un arrêt brutal en cours de pompage (probablement au début) consécutif à un pb de carte (du moins c'est notre diagnostic !)
- INSU #2= pompe OK. La connexion batterie/moteur est actuellement déconnectée mais ce n'est pas grave.
- INSU #3= a pris l'eau...
- INSU #4= pompe OK.
- Plus de batterie de rechange , plus de carte de rechange.

3. 2. Remarques pour améliorer l'usage des pompes *in situ* ;

- les nouvelles batteries sont remarquables ; elles supportent 2 h de pompage avec grilles de 60 mm ; elles supportent deux mises à l'eau consécutives avec des nuclépore ou GFF et des temps de pompage de 45 mn.
- en revanche, leur manipulation est délicate et le fait d'avoir à les sortir du corps de pompe régulièrement induit une fragilité (pour les cartes, pour les connexions et pour les batteries elle-même qui prennent l'humidité). Cette manipulation serait améliorée en modifiant les connexions batteries/moteur (plus solides, câbles plus souples) et en ajoutant une fiche sur la carte qui permette de brancher directement les câbles de la batterie sans avoir à visser (de nuit , avec du roulis et quand y fait pas chaud... !)
- les manipulations des supports de filtres sont délicates aussi. Est il possible d'homogénéiser les types vis qui maintiennent les mâchoires sur les supports ? Ces vis ont facilement tendance à partir, sous l'effet des vibrations du câble. Nous avons pallié à ce problème en entourant les 3 papillons de serrages avec des bracelets de caoutchouc : TRES EFFICACE !
- - un point très positif : le système de fixation simplifié, avec la tige filetée qui maintient la bande PVC : c'est bien mieux que d'avoir à visser ; mais comme on est paresseux, on a quand même raccourci la tige filetée en question !

Dernier commentaire : sans Claudie Bournot-Marec, sa compétence, sa disponibilité et son fer à souder...le bilan de pompage proposé ici serait bien plus médiocre.

Un grand merci.

A bord du Marion Dufresne
Le 23/02/99
Catherine Jeandel

4. PRELEVEMENTS POUR L'ANALYSE DES LIPIDES

Campagne ANTARES IV -
MD113

Tableau de données

Nom du responsable de la sous base de données

Jeanne
Laureillard

Paramètre(s)
mesuré(s)

Lipides

Date TU	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Autres type de prélèvements ***	Continu de Surface ^{ooo} Informations supplémentaires			Paramètre 1 unités	Paramètre 2 unités	...
						Heure TU	Latitude	Longitude			
14-01-1999	St. Essais				Bout. 200l						
18-01-1999	St. 3	14			Bout. 200l						
18-01-1999	id.	19			Filet OMORI						
19-01-1999	id.	22			Filet BONGO						
19-01-1999	id.	28			Filet WP2						
21-01-1999	id.	76			Bout. 200l						
21-01-1999	id.	79			Filet WP2						
22-01-1999	St. 4	84			Filet Plancton						
22-01-1999	id.				piège à particules						
23-01-1999	St. 5	90			Filet Plancton						
23-01-1999	id.	93			Bout. 200l						
25-01-1999	St. G1	100			Filet BONGO						
29-01-1999	St. P3	111			Filet BONGO						
31-01-1999	St. G3	118			Filet Plancton						
03-02-	St.	130			Filet BONGO						

1999	P5										
06-02-1999	St. 7	152			Bout. 200l						
06-02-1999	id.	160			Filet BONGO						
07-02-1999	id.	165			Bout. 200l						
08-02-1999	id.	199			PIS						
08-02-1999	id.	201			Bout. 200l						
09-02-1999	id.	211			Filet WP2						
09-02-1999	id.	215			PIS						
09-02-1999	id.	229			Bout. 200l						
10-02-1999	id.	236			Filet OMORI						
12-02-1999	St. 8	259			Bout. 200l						
13-02-1999	id.	273			Bout. 200l						
14-02-1999	id.	290			Filet BONGO						
14-02-1999	id.	309			Bout. 200l						
15-02-1999	id.	316			Filet OMORI						
15-02-1999	id.	323			Bout. 200l						
15-02-1999	id.	325			Filet Plancton						
15-02-1999	id.	333			Bout. 200l						
16-02-1999	id.	338			Filet OMORI						
16-02-1999	id.	343			piège à particules						

5. DONNEES RELATIVES AU ZOOPLANCTON

Personne à contacter: Patrick Mayzaud

Travail réalisé.

Les données sont présentées sous formes de tableaux résumant les opérations et expériences réalisées.

5. 1. ECHANTILLONNAGE

stations OPA filets type Prof. date TL latitude longitude But

1	3'	5	ORI01	Omori	250 m	18/01/99	10h00	46°01.47	62°59.07	Biomasse + taxo
2	3'	8	WP01	WP2	200 m	18/01/99	10h45	46°01.80	62°57.23	Biomasse + taxo
3	3'	9	WP01	WP2	200 m	18/01/99	11h10	46°01.65	62°56.97	Respiration .
4	3'	17	BON01	Bongo T	110 m	18/01/99	22h40	46°01.82	62°49.46	Calibration OPCT
5	3'	18	ORI02	Omori	250 m	18/01/99	23h20	46°01.46	62°48.09	Biomasse + taxo
6	3'	18	ORI03	Omori	60 m	18/01/99	23h50	46°01.16	62°46.42	Physiologie
7	3'	21	WP03	WP2	200 m	19/01/99	00h10	46°00.79	62°45.00	Biomasse + taxo
8	3'	22	BON02	Bongo	100 m	19/01/99	01h37	46°01.13	62°45.16	Physiologie
9	3'	23	BON03	Bongo	100 m	19/01/99	01h57	46°01.39	62°45.00	Physiologie
10	3'	43	BON04	Bongo	100 m	19/01/99	23h45	45°98.97	62°44.97	cycle 24 h
11	3'	44	BON05	Bongo	100 m	20/01/99	04h47	45°59.18	62°46.63	cycle 24 h
12	3'	52	BON06	Bongo	200 m	20/01/99	9h45	46°01.524	62°47.841	cycle de 24 h
13	3'	NA	BON07	Bongo	200 m	20/01/99	10h05	46°01.590	62°47.546	cycle de 24 h
14	3'	67	BON08	Bongo	100 m	21/01/99	21h47	45°39.93	63°06.76	Physiologie
15	3'	70	WP04	WP2	200 m	21/01/99	22h21	45°40.16	63°06.76	Biomasse + taxo
16	3'	82	ORI04	Omori	250 m	22/01/99	04h19	45°39.941	63°06.269	Biomasse + taxo
17	CTD2	86	BON09	Bongo	100 m	22/01/99	21h52	45°03.130	63°26.953	Biomasse + taxo
18	CTD2	NA	WP05	WP2	200 m	22/01/99	22h10	45°03.056	63°27.084	Biomasse + taxo
19	CTD3	NA	WP06	WP2	200 m	22-23/01/99	23h53	44°49.903	63°38.210	Biomasse + taxo
20	CTD4	89	WP07	WP2	200 m	23/01/99	10h45	44°33,867	63°56.097	Biomasse + taxo
21	CTD5	92	WP08	WP	200 m	23/01/99	17h10	44°20.79	64°07.580	Biomasse + taxo
22	CTD6	NA	BON10	Bongo	100 m	23/01/99	21h52	44°04.059	64°17.077	Physiologie
23	G1	NA	WP09	WP2	200 m	25/01/99	18h29	45°11.107	63°04.827	Biomasse + taxo
24	G1	100	BON11	Bongo	200 m	25/01/99	19h56	45°10.533	63°04.774	Physiologie
25	G2	106	BON12	Bongo	200 m	28/01/99	15h32	44°50.40	62°53.31	Physiologie
26	G2	107	WP10	WP2	200 m	28/01/99	16h03	44°50.29	62°54.00	Biomasse + taxo
27	G2	109	ORI05	Omori	300 m	28/01/99	18h32	44°50.165	62°56.777	Biomasse + taxo
28	P3	111	BON13	Bongo	100 m	29/01/99	20h54	44°37.708	62°48.434	Physiologie
29	P3	112	BON14	Bongo	200 m	29/01/99	21h21	44°37.798	62°48.747	Respiration
30	G3	115	WP11	WP2	200 m	31/02/99	11h41	44°29.095	62°43.28	Biomasse + taxo
31	P4	121	WP12	WP2	200 m	01/02/99	10h51	45°20.005	61°52.39	Biomasse + taxo
32	P4	122	BON15	Bongo	200 m	01/02/99	11h19	45°19.853	61°52.271	Physiologie
33	G4	125	WP13	WP2	200 m	02/02/99	10h05	44°20.82	62°33.04	Biomasse + taxo
34	G4	126	BON16	Bongo	200 m	02/02/99	10h32	44°20.97	62°33.14	Physiologie
35	G4	128	ORI06	Omori	300 m	02/02/99	11h20	44°20.94	62°33.21	Biomasse + taxo
36	P5	130	BON17	Bongo	200 m	03/02/99	9h30	44°09.73	62°28.00	Physiologie
37	7	158	WP14	WP2	200 m	06/02/99	22h50	44°12.27	63°23.79	Biomasse + taxo
38	7	159	WP15	WP2	200 m	06/02/99	23h13	44°12.354	63°24.13	Respiration

39 7 160 BON18 Bongo 200 m 06/02/99 23h50 44°12.67 63°24.77 Physiologie
 40 7 160 BON19 Bongo 200 m 07/02/99 0h17 44°12.77 63°25.22 Physiologie
 41 7 175 BON20 Bongo 200 m 07/02/99 20h18 44°02.06 63°51.39 cycle de 24 h
 42 7 176 BON21 Bongo 200 m 07/02/99 20h49 44°02.13 63°51.34 Calibration OPC
 43 7 189 BON22 Bongo 200 m 08/02/99 10h21 44°01.747 63°09.487 cycle de 24 h
 44 7 193 BON23 Bongo 200 m 08/02/99 14h01 44°00.89 64°10.65 cycle de 24 h
 45 7 196 BON24 Bongo 200 m 08/02/99 17h45 44°00.28 64°14.50 cycle de 24 h
 46 7 203 BON25 Bongo 200 m 08/02/99 21h05 44°02.736 64°15.681 cycle de 24 h
 47 7 205 ORI07 Omori 220 m 08/02/99 22h40 44°04.102 64°16.26 Biomasse + taxo
 48 7 206 WP16 WP2 200 m 09/02/99 0h15 44°01.58 64°21.629 Biomasse + taxo
 49 7 210 BON26 Bongo 200 m 09/02/99 01h00 44°01.81 64°21.53 cycle de 24 h
 50 7 211 WP17 WP2 200 m 09/02/99 01h55 44°02.28 64°21.08 Physiologie
 51 7 211 WP18 WP2 200 m 09/02/99 03h15 44°02.89 64°21.36 cycle de 24 h
 52 7 ORI08 Omori 225 m 10/02/99 0h32 44°59.191 64°40.587 Biomasse + taxo
 53 7 234 ORI09 Omori V 120 m 10/02/99 1h14 43°59.87 64°40.03 Physiologie
 54 7 236 ORI10 Omori V 200 m 10/02/99 1h35 44°00.28 64°39.73 Physiologie
 55 7 237 ORI11 Omori V 200 m 10/02/99 1h58 44°00.628 64°39.396 Physiologie
 56 7 246 WP19 WP2 200 m 10/02/99 18h23 43°56.22 64°46.25 Stephane Blain
 57 7 247 WP20 WP2 200 m 10/02/99 18h46 43°46.27 64°46.04 Biomasse + taxo
 58 7 248 ORI12 Omori V 200 m 10/02/99 19h10 43°56.31 64°45.94 Physiologie
 59 8 262 ORI13 Omori V 200 m 12/02/99 21h20 43.05.457 62°27.132 Physiologie
 60 8 263 ORI14 Omori V 200 m 12/02/99 21h47 43°05.535 62°26.926 Physiologie
 61 8 WP21 WP2 200 m 12/02/99 22h16 43°05.728 62°26.826 Biomasse + taxo
 62 8 264 ORI15 Omori 200 m 12/02/99 23h20 43°06.776 62°26.957 Biomasse + taxo
 63 8 266 ORI16 Omori V 200 m 12-13/2/99 00:04 43°07.583 62°26.647 Physiologie JL
 64 8 267 ORI17 Omori V 200 m 13/02/99 00h26 43°07.714 62°26.542 Physiologie JLF
 65 8 ORI18 Omori V 200 m 13/02/99 00h49 43°07.96 62°26.19 Physiologie
 66 8 281 WP22 WP2 200 m 13/02/99 12h25 43°07.37 62°45.72 Biomasse + taxo
 67 8 283 ORI19 Omori V 200 m 13/02/99 20h21 43°06.41 62°46.69 Physiologie
 68 8 284 ORI19 Omori V 200 m 13/02/99 20h54 43°06.45 62°46.63 Physiologie
 69 8 BON27 Bongo 200 m 14/02/99 0h55 43°06.48 62°45.77 cycle de 24 h
 70 8 290 BON28 Bongo 200 m 14/02/99 1h55 43°06.79 62°45.43 Physiologie
 71 8 291 BON29 Bongo 200 m 14/02/99 2h44 43°07.33 62°45.41 Physiologie
 72 8 293 BON30 Bongo 200 m 14/02/99 4h46 43°08.08 62°44.67 cycle de 24 h
 73 8 297 BON31 Bongo 200 m 14/02/99 8h58 43°02.223 62°55.448 cycle de 24 h
 74 8 302 BON32 Bongo 200 m 14/02/99 12h20 43°00.74 62°55.533 cycle de 24 h
 75 8 306 BON33 Bongo 200 m 14/02/99 17h37 42°58.304 62°59.427 cycle de 24 h
 76 8 311 BON34 Bongo 200 m 14/02/99 21h10 42°56.005 62°59.213 cycle de 24 h
 77 8 ORI21 Omori 225 m 14/02/99 22h50 42°54.428 63°01.188 Biomasse + taxo
 78 8 316 ORI22 Omori V 100 m 15/02/99 00h07 42°56.830 63°01.032 Physiologie
 79 8 ORI23 Omori V 100 m 15/02/99 00h30 42°57.274 63°01.602 Physiologie
 80 8 WP22 WP2 200 m 15/02/99 1h08 42°57.316 63°01.705 Respiration
 81 8 ORI24 Omori V 200 m 15/02/99 09h40 42°54.84 63°05.10 Physiologie
 82 8 BON35 Bongo 10 m 2/15 21h15 42°56.474 63°09.448 Calibration OPC
 83 8 338 ORI25 Omori V 200 m 2/16 03h12 42°56.10 63°12.29 Physiologie

5. 2. TRANSECTS BATFISH-OPCT

Date Station Latitude Longitude Durée Dist. (mn) prof Parametres CTD Fluo OPCT
 1/14 essais 46°11.49S 065°20.62E 1h30 6.2 0-70 ok ok ok

1/18 3 46°01.499S 062°55.730E 2h30 9.2 A/R 0-70 ok ok ok
 2/7 7 44°01.677S 063°50.919E 1h30 6.5 0-200 ok ok(partiel) ok
 2/11 transect0 44°04.229S 064°12.298E 6h40 47.1 0-200 ok ok NA
 2/11 transect1 44°49.526S 063°55.131E 9h15 77.4 0-200 ok ok NA
 2/11 transect2 43°41.155S 062°56.655E 4h25 35.1 0-200 ok ok(partiel) ok
 2/13 8 43°06.498S 062°45.344E 2h15 9.6 A/R 0-200 ok ok ok

5. 3. BROUTAGE MESOZOOPLANCTON

Latitude Longitude St. No. Date Time, ST Experiment type Taxon
 46 01 S 62 45 E 3' 19/01/99 02:15 Gut Evacuation Rate Calanus simillimus
 45 59 S 62 45 E 3' 19/01/99 23:45 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 1) Copepods, Euphausiids, Salps & Pteropods
 46 02 S 62 48 E 3' 20/01/99 10:15 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 3) Copepods, Euphausiids & Pteropods
 45 40 S 63 07 E 3' 21/01/99 22:00 C-14 Radiolabelling (Aminoacids) Calanus simillimus
 45 03 S 63 27 E CTD 2 22/01/99 22:00 Gut Evacuation Rate Thysanoessa vicina (?) 44 04 S 64 18 E CTD 6 23/01/99 21:45 Gut Pigment Content Copepods, Euphausiids & Salps
 44 50 S 62 53 E G 2 28/01/99 15:30 Gut Pigment Content Copepods & Euphausiids 44 38 S 62 48 E P 3 29/01/99 21:00 Gut Pigment Content Copepods, Euphausiids & Pteropods
 44 21 S 62 33 E G 4 02/02/99 10:30 Gut Pigment Content Salps & Pyrosoma sp. (1) 44 10 S 62 28 E P 5 03/02/99 09:30 Gut Pigment Content Clausocalanus sp.
 44 12 S 63 24 E 7 06/02/99 22:30 Gut Pigment Content Salpa thompsoni (?)
 44 12 S 63 24 E 7 06/02/99 23:45 Gut Evacuation Rate Euphausia spinifera
 44 12 S 63 24 E 7 06/02/99 23:30 Ingestion & Filtration Rates (exp. 1) Pyrosoma sp.
 44 02 S 63 51 E 7 07/02/99 20:40 Gut Evacuation rate Pleuromamma sp.
 44 02 S 63 51 E 7 07/02/99 20:40 Gut Pigm Destruction Euphausia spinifera
 44 02 S 64 09 E 7 08/02/99 10:30 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 1) Copepods, Euphausiids, Salps & Pteropods
 44 01 S 64 11 E 7 08/02/99 14:00 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 2) Copepods, Euphausiids, Salps
 44 00 S 64 14 E 7 08/02/99 17:45 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 3) Copepods, Euphausiids, Salps
 44 03 S 64 16 E 7 08/02/99 21:00 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 4) Copepods, Euphausiids, Salps
 44 02 S 64 21 E 7 09/02/99 01:10 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 5) Copepods & Euphausiids
 44 03 S 64 21 E 7 09/02/99 03:15 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 6) Copepods, Euphausiids, Salps & Pteropods
 44 00 S 64 40 E 7 10/02/99 01:20 Gut Evacuation Rate Euphausia spinifera
 44 00 S 64 40 E 7 10/02/99 01:30 Gut Pigm Destruction Euphausia spinifera
 44 00 S 64 40 E 7 10/02/99 01:30 Gut Pigment Content Salpa thompsoni (?), Euphausia spinifera
 43 56 S 64 46 E 7 10/02/99 19:40 Gut Pigment Content Salpa thompsoni (?), Pteropods & E. spinifera
 43 56 S 64 46 E 7 10/02/99 19:40 Ingestion & Filtration Rates (exp. 2) Pyrosoma sp.
 43 05 S 62 27 E 8 12/02/99 22:30 Ingestion & Filtration Rates (exp. 3) Pyrosoma sp.
 43 05 S 62 27 E 8 12/02/99 21:30 Gut Pigment Content Pyrosoma sp. (1), Salps Copepods, Euphausiids
 43 08 S 62 27 E 8 13/02/99 00:15 Gut Evacuation Rate Nematoscelis megalops

43 08 S 62 26 E 8 13/02/99 01:00 Ingestion & Filtration Rates (exp. 4) Pyrosoma sp.
 43 06 S 62 46 E 8 14/02/99 01:00 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 1) Copepods,
 Euphausiids & Pteropods
 43 08 S 62 45 E 8 14/02/99 04:45 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 2) Copepods,
 Euphausiids,
 43 02 S 62 55 E 8 14/02/99 09:00 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 3) Copepods,
 Euphausiids & Pteropods
 43 01 S 62 56 E 8 14/02/99 12:20 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 4) Copepods &
 Euphausiids
 42 58 S 62 59 E 8 14/02/99 17:45 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 5) Copepods,
 Euphausiids & Pteropods
 42 56 S 62 59 E 8 14/02/99 21:15 Gut Pigment Content (Diel Cycle, Tow 6) Copepods,
 Euphausiids & Pteropods
 42 54 S 63 01 E 8 14/02/99 23:00 Gut Evacuation Rate Pyrosoma sp.
 42 55 S 63 05 E 8 15/02/99 09:30 Gut Pigment Content Pyrosoma sp.
 42 56 S 63 12 E 8 16/02/99 03:30 Gut Pigment Content Pyrosoma sp.
 Note: ST (Ship Time) = TL (Temps Local) = GMT or TU (Temps Universel) + 5

5. 4. BROUTAGE MICROZOOPLANCTON

Exper No Latitude Longitude Station code Chl-a ((g.L-1)

1 4559 S 6459 E 1' 0.109
 2 4600 S 6303 E 3 0.221
 3 4419 S 6404 E CTD 5 0.211
 4 4448 S 6325 E UTO 1 0.107
 5 4413 S 6339 E P 2 0.410
 6 4450 S 6252 E G 2 0.419
 7 4350 S 6316 E UTO 2 0.198
 8 4519 S 6152 E P 4 0.289
 9 4410 S 6228 E P 5 0.265
 10 4430 S 6155 E UTO 3 0.331
 11 4411 S 6323 E 7 SUR 0.264
 12 4402 S 6350 E 7 DCM 0.323
 13 4450 S 6354 E OPC 1 0.106
 14 4306 S 6228 E 8 SUR 0.208
 15 4307 S 6246 E 8 DCM 0.270

Note on station coding: UTO = Underway station during the TOWYO grid; OPC = Underway station during the OPC line; SUR = surface water (6 m) of station; DCM = Deep chlorophyll maximum of station.

5. 5. RESPIRATION

Stations Dates Nbre d'expériences Espèces

3' 18-22 / 01 / 99 36 Calanus simillimus, Euchirella sp Pleuromamma robusta,
 Paraeuchaeta sp juv spp par classes de taille (petits, moyens)
 CTD 028 24/01/99 5 Euphausia similis, Copépodes spp petits
 G1 26/01/99 4 Copépodes spp
 P3 30/01/99 4 Euchirella sp + autres spp
 G3 31/01/99 2 Clausocalanus laticeps

G4 02/02/99 2 id

7 07-10 / 02 / 1999 39 Euphausia spinifera, Paraeuchaeta sp, Pleuromamma spp, Aetideus sp spp par classes de taille (petits, moyens)

8 13-15 / 02 / 1999 26 Pleuromamma spp + Calanus sp Nematoscelis sp

Total exper. 118 environ 12 espèces les plus fréquentes

5. 6. PELOTES FECALES

Référence temporelle: Heure locale (HL), soit TU + 5

Station 7

Nuit du 6 au 7 février 1999

OPA 160bis: filet Bongo

BON 19 Heure locale (G Début 00:05 -44:12.69 63:24.95 Virage 00:17 -44:12.77 63:25.22

Fin 00:40 -44:12.91 63:25.24

Filet assez riche en matériel vivant, propre. Nombreux euphausiacés (principalement Euphausia spinifera) et grands copépodes (Pleuromamma sp.), les uns et les autres avec le tube digestif coloré en vert.

Matériel expérimental Incubation Échantillons début (HL) fin (HL) organismes pelotes fécales 33 Euphausia (spinifera) 01:40 04:50 BON-19-A BON-19-B Lot de copépodes non triés (~100), principalement Pleuromamma 01:40 04:50 BON-19-C BON-19-D

Nuit du 9 au 10 février 1999

OPA 237: filet Omori vertical 200-0 m, en remplacement d'un Bongo, indisponible

ORI 11 Heure locale (G Début 01:57 -44:03:30 64:39.71 Virage Fin 02:14 -44:00.63 64:39.40

Filet riche en euphausiacés (E. spinifera)

Matériel expérimental Incubation Échantillons début (HL) fin (HL) organismes pelotes fécales 40 Euphausia 03:05 08:45 ORI-11-A ORI-11-B 40 Euphausia 03:30 09:00 ORI-11-C ORI-11-D Lot de (grands) copépodes non triés 03:45 09:13 ORI-11-E ORI-11-F

Station 8

Nuit du 12 au 13 février 1999

OPA 267: filet Omori vertical 200-0 m

ORI 17 Heure locale (G Début 00:20 -43:07.68 62:26.63 Virage Fin 00:40 -43:07.87 62:26.36

OPA 268: filet Omori vertical 200-0 m

ORI 18 Heure locale (G Début 00:43 -43:07.91 62:26.30 Virage Fin 01:02 -43:08.08 62:26.02

Matériel des deux coups de filet, chacun assez peu riche, mis en commun. L'échantillon composite ainsi constitué comprend d'assez nombreux euphausiacés (E. spinifera semble minoritaire), des crevettes (caridea, 1 sergestidae), des myctophidés, 1 calmar, etc. Dans l'ensemble, plancton plutôt carnivore.

Matériel expérimental Incubation Échantillons début (HL) fin (HL) organismes pelotes fécales 30 euphausiacés (plusieurs espèces) 01:55 08:50 ORI-17-A ORI-17-B Lot de copépodes (Pleuromamma et Aetideidae essentiellement) 01:55 09:00 ORI-17-C ORI-17-D

N.B.: Ouverture accidentelle du fond du collecteur utilisé pour les euphausiacés. Récupération des pelotes fécales par filtration du contenu du récipient d'expérience: filtration de la plus grande partie du volume sur filtre GFC ordinaire, avec contrôle visuel de l'absence de pelotes fécales, puis filtration du reste (avec pelotes) sur filtre GFC pré-brûlé.

Nuit du 13 au 14 février 1999

OPA 291: filet Bongo vertical 220-0 m

BON 29 Heure locale (G Début 02:12 -43:06.93 62:45.39 Virage Fin 02:44 -43:07.33 62:45.41

Nombreux copépodes, probablement plus herbivores que la nuit précédente. Euphausiacés: mélange d'espèces. Deux pyrosomes dans l'un des filets, une scyphoméduse (Atolla/Periphylla) dans l'autre.

Matériel expérimental Incubation Échantillons début (HL) fin (HL) organismes pelotes fécales 31 euphausiacés (plusieurs espèces) 03:42 08:50 BON-29-A BON-29-B Lot de copépodes 03:50 08:59 BON-29-C BON-29-D N.B.: Lumière allumée, et oubliée en l'état, par quelqu'un en cours d'incubation. Cet incident semble s'être produit en fin d'expérience (cf. S. Razouls) et donc ne pas avoir induit de perturbation trop grave.

6. TABLEAU DES EXPERIENCES DE PHOTOSYNTHESE

(personne à contacter Brian GRIFFITHS)

OPA No	Station	Niskin #	Target depth	Parameter
11	ANT4005	24	7.0	P vs I incubation
11	ANT4005	22	19.0	P vs I incubation
11	ANT4005	18	49.0	P vs I incubation
11	ANT4005	16	60.0	P vs I incubation
11	ANT4005	14	80.0	P vs I incubation
11	ANT4005	12	101.0	P vs I incubation
11	ANT4005	10	126.0	P vs I incubation
27	ANT4008	24	4.7	P vs I incubation
27	ANT4008	20	20.1	P vs I incubation
27	ANT4008	16	49.9	P vs I incubation
27	ANT4008	14	59.3	P vs I incubation
27	ANT4008	12	79.2	P vs I incubation
27	ANT4008	10	98.9	P vs I incubation
27	ANT4008	8	124.9	P vs I incubation
35	ANT4012	14	78.8	P vs I incubation
35	ANT4012	12	101.8	P vs I incubation
35	ANT4012	10	121.8	P vs I incubation
35	ANT4012	24	49.7	P vs I incubation
35	ANT4012	16	60.9	P vs I incubation
75	ANT4020	24	2070.9	P vs I incubation
75	ANT4020	22	2061.9	P vs I incubation
75	ANT4020	18	47.4	P vs I incubation
75	ANT4020	16	59.9	P vs I incubation
75	ANT4020	14	80.0	P vs I incubation
75	ANT4020	12	99.7	P vs I incubation
75	ANT4020	10	126.2	P vs I incubation
95	ANT4029	24	5.1	P vs I incubation
95	ANT4029	23	20.5	P vs I incubation
95	ANT4029	22	40.0	P vs I incubation
95	ANT4029	21	49.0	P vs I incubation
95	ANT4029	19	70.0	P vs I incubation
95	ANT4029	18	99.7	P vs I incubation
95	ANT4029	17	125.0	P vs I incubation
101	ANT4031	24	5.7	P vs I incubation
101	ANT4031	22	21.4	P vs I incubation
101	ANT4031	20	41.1	P vs I incubation
101	ANT4031	18	59.8	P vs I incubation
101	ANT4031	16	80.6	P vs I incubation
101	ANT4031	12	100.6	P vs I incubation

OPA No	Station	Niskin #	Target depth	Parameter
102	ANT4032	24	5.0	P vs I incubation
102	ANT4032	22	20.0	P vs I incubation
102	ANT4032	18	50.0	P vs I incubation
102	ANT4033	16	60.0	P vs I incubation
102	ANT4032	14	80.0	P vs I incubation
102	ANT4032	12	100.0	P vs I incubation
102	ANT4032	10	125.0	P vs I incubation
108	ANT4034	24	3.8	P vs I incubation
108	ANT4034	22	20.3	P vs I incubation
108	ANT4034	20	42.6	P vs I incubation
108	ANT4034	16	59.8	P vs I incubation
108	ANT4034	14	79.6	P vs I incubation
108	ANT4034	12	102.0	P vs I incubation
108	ANT4034	10	126.3	P vs I incubation
110	ANT4035	24	6.5	P vs I incubation
110	ANT4035	22	20.3	P vs I incubation
110	ANT4035	20	40.8	P vs I incubation
110	ANT4035	16	60.6	P vs I incubation
110	ANT4035	14	80.7	P vs I incubation
110	ANT4035	12	98.8	P vs I incubation
110	ANT4035	10	126.6	P vs I incubation
117	ANT4037	24	7.0	P vs I incubation
117	ANT4037	22	20.9	P vs I incubation
117	ANT4037	20	41.4	P vs I incubation
117	ANT4037	16	61.1	P vs I incubation
117	ANT4037	14	81.8	P vs I incubation
117	ANT4037	12	101.4	P vs I incubation
117	ANT4037	10	126.5	P vs I incubation
120	ANT4038	24	5.3	P vs I incubation
120	ANT4038	22	20.4	P vs I incubation
120	ANT4038	20	40.3	P vs I incubation
120	ANT4038	16	60.1	P vs I incubation
120	ANT4038	10	126.3	P vs I incubation
120	ANT4038	14	80.8	P vs I incubation
120	ANT4038	12	99.8	P vs I incubation
127	ANT4040	24	5.6	P vs I incubation
127	ANT4040	22	22.0	P vs I incubation
127	ANT4040	20	31.5	P vs I incubation
127	ANT4040	18	50.9	P vs I incubation
127	ANT4040	16	60.7	P vs I incubation
127	ANT4040	14	81.6	P vs I incubation

OPA No	Station	Niskin #	Target depth	Parameter	
127	ANT4040	12	100.9	P vs I incubation	
121	ANT4041	24	5.3	P vs I incubation	
121	ANT4041	22	20.8	P vs I incubation	
121	ANT4041	20	28.9	P vs I incubation	
121	ANT4041	18	51.7	P vs I incubation	
121	ANT4041	16	60.2	P vs I incubation	
121	ANT4041	14	79.6	P vs I incubation	
121	ANT4041	12	99.7	P vs I incubation	
149	ANT4043	24	5.2	P vs I incubation	Blockup in incubator
149	ANT4043	22	19.7	P vs I incubation	
149	ANT4043	20	30.1	P vs I incubation	
149	ANT4043	18	40.4	P vs I incubation	
149	ANT4043	16	60.9	P vs I incubation	
149	ANT4043	14	79.8	P vs I incubation	
149	ANT4043	12	101.7	P vs I incubation	
163	ANT4048	22	4.3	P vs I incubation	shaker problem
163	ANT4048	20	19.8	P vs I incubation	
163	ANT4048	18	29.3	P vs I incubation	
163	ANT4048	16	39.6	P vs I incubation	
163	ANT4048	14	50.0	P vs I incubation	
163	ANT4048	12	69.5	P vs I incubation	
163	ANT4048	10	99.1	P vs I incubation	
171	ANT4052	24	6.0	P vs I incubation	
171	ANT4052	22	19.6	P vs I incubation	
171	ANT4052	20	41.6	P vs I incubation	
171	ANT4052	18	50.8	P vs I incubation	
171	ANT4052	16	59.7	P vs I incubation	
171	ANT4052	14	80.4	P vs I incubation	
171	ANT4052	12	99.9	P vs I incubation	
184	ANT5054	24	5.5	P vs I incubation	
184	ANT5054	8	49.5	P vs I incubation	
187	ANT5055	24	1.9	P vs I incubation	
187	ANT5055	18	49.2	P vs I incubation	
188	ANT5056	24	6.5	P vs I incubation	
188	ANT5056	16	49.5	P vs I incubation	
193	ANT4057	24	5.9	P vs I incubation	
193	ANT4057	16	51.3	P vs I incubation	
195	ANT4058	24	6.3	P vs I incubation	
195	ANT4058	16	50.5	P vs I incubation	
196	ANT4059	24	5.6	P vs I incubation	
196	ANT4059	18	49.1	P vs I incubation	

OPA No	Station	Niskin #	Target depth	Parameter
202	ANT4061		5.4	P vs I incubation
202	ANT4061	18	50.5	P vs I incubation
242	ANT4070	24	6.3	P vs I incubation
242	ANT4070	22	20.6	P vs I incubation
242	ANT4070	20	40.6	P vs I incubation
242	ANT4070	18	50.5	P vs I incubation
242	ANT4070	16	61.6	P vs I incubation
242	ANT4070	14	81.7	P vs I incubation
242	ANT4070	12	100.5	P vs I incubation
271	ANT4080	22	5.1	P vs I incubation
271	ANT4080	20	21.1	P vs I incubation
271	ANT4080	19	30.7	P vs I incubation
271	ANT4080	16	40.9	P vs I incubation
271	ANT4080	14	50.8	P vs I incubation
271	ANT4080	12	60.3	P vs I incubation
271	ANT4080	8	101.7	P vs I incubation
279	ANT4084	24	5.3	P vs I incubation
279	ANT4084	22	20.5	P vs I incubation
279	ANT4084	20	40.6	P vs I incubation
279	ANT4084	18	49.8	P vs I incubation
279	ANT4084	16	59.8	P vs I incubation
279	ANT4084	13	81.4	P vs I incubation
279	ANT4084	12	100.2	P vs I incubation
321	ANT4099	22	6.1	P vs I incubation
321	ANT4099	20	21.2	P vs I incubation
321	ANT4099	19	30.9	P vs I incubation
321	ANT4099	16	40.8	P vs I incubation
321	ANT4099	14	50.5	P vs I incubation
321	ANT4099	12	59.4	P vs I incubation
321	ANT4099	8	101.7	P vs I incubation
329	ANT4101	24	5.5	P vs I incubation
329	ANT4101	22	19.7	P vs I incubation
329	ANT4101	20	41.3	P vs I incubation
329	ANT4101	18	50.4	P vs I incubation
329	ANT4102	16	61.7	P vs I incubation
329	ANT4101	14	80.8	P vs I incubation
329	ANT4101	12	101.4	P vs I incubation

7. TABLEAU DES ANALYSES D'AMMONIUM

(personnes à contacter: Ros Watson et Frank Dehairs)

Cruise ANTARES IV -
MD113

Name of PI for the sub dataBase Frank Dehairs
Measured Parametre(s) Ammonia

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
18/01/99	3	11	ANT4005	1	
18/01/99	3	11	ANT4005	3	
18/01/99	3	11	ANT4005	5	
18/01/99	3	11	ANT4005	7	
18/01/99	3	11	ANT4005	9	
18/01/99	3	11	ANT4005	11	
18/01/99	3	11	ANT4005	13	
18/01/99	3	11	ANT4005	15	
18/01/99	3	11	ANT4005	17	
18/01/99	3	11	ANT4005	19	
18/01/99	3	11	ANT4005	22	
18/01/99	3	11	ANT4005	23	
19/01/99	3	35	ANT4012	1	
19/01/99	3	35	ANT4012	3	
19/01/99	3	35	ANT4012	5	
19/01/99	3	35	ANT4012	7	
19/01/99	3	35	ANT4012	9	
19/01/99	3	35	ANT4012	11	
19/01/99	3	35	ANT4012	13	
19/01/99	3	35	ANT4012	15	
19/01/99	3	35	ANT4012	17	
19/01/99	3	42	ANT4013	1	
19/01/99	3	42	ANT4013	3	
19/01/99	3	42	ANT4013	5	
19/01/99	3	42	ANT4013	7	
19/01/99	3	42	ANT4013	9	
19/01/99	3	42	ANT4013	11	
19/01/99	3	42	ANT4013	13	
19/01/99	3	42	ANT4013	15	
19/01/99	3	42	ANT4013	17	
19/01/99	3	42	ANT4013	19	
19/01/99	3	42	ANT4013	21	
19/01/99	3	42	ANT4013	23	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
19/01/99	3	45	ANT4014	1	
19/01/99	3	45	ANT4014	2	
19/01/99	3	45	ANT4014	3	
19/01/99	3	45	ANT4014	4	
19/01/99	3	45	ANT4014	5	
19/01/99	3	45	ANT4014	6	
19/01/99	3	45	ANT4014	7	
19/01/99	3	45	ANT4014	8	
19/01/99	3	45	ANT4014	9	
19/01/99	3	45	ANT4014	22	
19/01/99	3	45	ANT4014	23	
19/01/99	3	45	ANT4014	24	
19/01/99	3	48	ANT4015	1	
19/01/99	3	48	ANT4015	3	
19/01/99	3	48	ANT4015	5	
19/01/99	3	48	ANT4015	7	
19/01/99	3	48	ANT4015	9	
19/01/99	3	48	ANT4015	11	
19/01/99	3	48	ANT4015	13	
19/01/99	3	48	ANT4015	15	
19/01/99	3	48	ANT4015	17	
19/01/99	3	48	ANT4015	19	
19/01/99	3	48	ANT4015	21	
19/01/99	3	48	ANT4015	23	
20/01/99	3	50	ANT4016	1	
20/01/99	3	50	ANT4016	3	
20/01/99	3	50	ANT4016	5	
20/01/99	3	50	ANT4016	7	
20/01/99	3	50	ANT4016	9	
20/01/99	3	50	ANT4016	11	
20/01/99	3	50	ANT4016	13	
20/01/99	3	50	ANT4016	15	
20/01/99	3	50	ANT4016	17	
20/01/99	3	50	ANT4016	19	
20/01/99	3	50	ANT4016	21	
20/01/99	3	50	ANT4016	23	
20/01/99	3	51	ANT4017	2	
20/01/99	3	51	ANT4017	4	
20/01/99	3	51	ANT4017	5	
20/01/99	3	51	ANT4017	7	
20/01/99	3	51	ANT4017	9	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
20/01/99	3	51	ANT4017	11	
20/01/99	3	51	ANT4017	13	
20/01/99	3	51	ANT4017	15	
20/01/99	3	51	ANT4017	17	
20/01/99	3	51	ANT4017	19	
20/01/99	3	51	ANT4017	21	
20/01/99	3	51	ANT4017	23	
20/01/99	3	53	ANT4018	1	
20/01/99	3	53	ANT4018	4	
20/01/99	3	53	ANT4018	5	
20/01/99	3	53	ANT4018	7	
20/01/99	3	53	ANT4018	9	
20/01/99	3	53	ANT4018	11	
20/01/99	3	53	ANT4018	13	
20/01/99	3	53	ANT4018	15	
20/01/99	3	53	ANT4018	17	
20/01/99	3	53	ANT4018	19	
20/01/99	3	53	ANT4018	21	
20/01/99	3	53	ANT4018	23	
20/01/99	3	55	ANT4019	1	
20/01/99	3	55	ANT4019	3	
20/01/99	3	55	ANT4019	5	
20/01/99	3	55	ANT4019	7	
20/01/99	3	55	ANT4019	9	
20/01/99	3	55	ANT4019	11	
20/01/99	3	55	ANT4019	13	
20/01/99	3	55	ANT4019	15	
20/01/99	3	55	ANT4019	17	
20/01/99	3	55	ANT4019	19	
20/01/99	3	55	ANT4019	21	
20/01/99	3	55	ANT4019	23	
21/01/99	3	75	ANT4020	1	
21/01/99	3	75	ANT4020	3	
21/01/99	3	75	ANT4020	5	
21/01/99	3	75	ANT4020	7	
21/01/99	3	75	ANT4020	9	
21/01/99	3	75	ANT4020	11	
21/01/99	3	75	ANT4020	13	
21/01/99	3	75	ANT4020	15	
21/01/99	3	75	ANT4020	17	
21/01/99	3	75	ANT4020	19	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
21/01/99	3	75	ANT4020	21	
21/01/99	3	75	ANT4020	23	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	3	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	5	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	7	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	9	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	10	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	11	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	12	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	13	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	14	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	15	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	16	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	17	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	18	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	19	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	20	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	22	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	23	
22/01/99	CTD1	83	ANT4023	24	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	1	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	3	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	5	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	7	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	9	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	10	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	11	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	12	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	13	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	14	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	15	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	16	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	17	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	18	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	19	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	20	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	22	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	23	
22/01/99	CTD2	85	ANT4024	24	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	1	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	3	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	5	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	7	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	9	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	10	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	11	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	12	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	13	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	14	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	15	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	16	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	17	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	18	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	19	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	20	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	22	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	23	
22/01/99	CTD3	87	ANT4025	24	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	1	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	3	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	5	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	7	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	9	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	10	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	11	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	12	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	13	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	14	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	15	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	16	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	17	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	18	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	19	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	20	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	21	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	22	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	23	
23/01/99	CTD4	88	ANT4026	24	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	1	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	3	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	5	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	7	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	9	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	10	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	11	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	12	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	13	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	14	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	15	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	16	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	17	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	18	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	19	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	20	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	21	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	22	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	23	
23/01/99	CTD5	91	ANT4027	24	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	1	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	3	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	5	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	7	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	9	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	10	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	11	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	12	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	13	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	14	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	15	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	16	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	17	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	18	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	19	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	20	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	21	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	22	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	23	
23/01/99	CTD6	94	ANT4028	24	
23/01/99	P1	95	ANT4029	1	
23/01/99	P1	95	ANT4029	3	
23/01/99	P1	95	ANT4029	5	
23/01/99	P1	95	ANT4029	7	
23/01/99	P1	95	ANT4029	9	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
23/01/99	P1	95	ANT4029	10	
23/01/99	P1	95	ANT4029	11	
23/01/99	P1	95	ANT4029	12	
23/01/99	P1	95	ANT4029	13	
23/01/99	P1	95	ANT4029	14	
23/01/99	P1	95	ANT4029	15	
23/01/99	P1	95	ANT4029	16	
23/01/99	P1	95	ANT4029	17	
23/01/99	P1	95	ANT4029	18	
23/01/99	P1	95	ANT4029	19	
23/01/99	P1	95	ANT4029	20	
23/01/99	P1	95	ANT4029	21	
23/01/99	P1	95	ANT4029	22	
23/01/99	P1	95	ANT4029	23	
23/01/99	P1	95	ANT4029	24	
25/01/99	G1	101	ANT4031	1	
25/01/99	G1	101	ANT4031	3	
25/01/99	G1	101	ANT4031	5	
25/01/99	G1	101	ANT4031	7	
25/01/99	G1	101	ANT4031	9	
25/01/99	G1	101	ANT4031	11	
25/01/99	G1	101	ANT4031	13	
25/01/99	G1	101	ANT4031	15	
25/01/99	G1	101	ANT4031	17	
25/01/99	G1	101	ANT4031	19	
25/01/99	G1	101	ANT4031	21	
25/01/99	G1	101	ANT4031	23	
26/01/99	P2	102	ANT4032	1	
26/01/99	P2	102	ANT4032	3	
26/01/99	P2	102	ANT4032	5	
26/01/99	P2	102	ANT4032	7	
26/01/99	P2	102	ANT4032	9	
26/01/99	P2	102	ANT4032	11	
26/01/99	P2	102	ANT4032	13	
26/01/99	P2	102	ANT4032	15	
26/01/99	P2	102	ANT4032	17	
26/01/99	P2	102	ANT4032	19	
26/01/99	P2	102	ANT4032	21	
26/01/99	P2	102	ANT4032	23	
28/01/99	G2	108	ANT4034	1	
28/01/99	G2	108	ANT4034	3	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
28/01/99	G2	108	ANT4034	5	
28/01/99	G2	108	ANT4034	7	
28/01/99	G2	108	ANT4034	9	
28/01/99	G2	108	ANT4034	11	
28/01/99	G2	108	ANT4034	13	
28/01/99	G2	108	ANT4034	15	
28/01/99	G2	108	ANT4034	17	
28/01/99	G2	108	ANT4034	19	
28/01/99	G2	108	ANT4034	21	
28/01/99	G2	108	ANT4034	23	
29/01/99	P3	110	ANT4035	1	
29/01/99	P3	110	ANT4035	3	
29/01/99	P3	110	ANT4035	5	
29/01/99	P3	110	ANT4035	7	
29/01/99	P3	110	ANT4035	9	
29/01/99	P3	110	ANT4035	11	
29/01/99	P3	110	ANT4035	13	
29/01/99	P3	110	ANT4035	15	
29/01/99	P3	110	ANT4035	17	
29/01/99	P3	110	ANT4035	19	
29/01/99	P3	110	ANT4035	21	
29/01/99	P3	110	ANT4035	23	
31/01/99	G3	117	ANT4037	1	
31/01/99	G3	117	ANT4037	3	
31/01/99	G3	117	ANT4037	5	
31/01/99	G3	117	ANT4037	7	
31/01/99	G3	117	ANT4037	9	
31/01/99	G3	117	ANT4037	11	
31/01/99	G3	117	ANT4037	13	
31/01/99	G3	117	ANT4037	15	
31/01/99	G3	117	ANT4037	17	
31/01/99	G3	117	ANT4037	19	
31/01/99	G3	117	ANT4037	21	
31/01/99	G3	117	ANT4037	23	
1/02/99	P4	120	ANT4038	1	
1/02/99	P4	120	ANT4038	4	
1/02/99	P4	120	ANT4038	5	
1/02/99	P4	120	ANT4038	7	
1/02/99	P4	120	ANT4038	9	
1/02/99	P4	120	ANT4038	11	
1/02/99	P4	120	ANT4038	13	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
1/02/99	P4	120	ANT4038	15	
1/02/99	P4	120	ANT4038	17	
1/02/99	P4	120	ANT4038	19	
1/02/99	P4	120	ANT4038	21	
1/02/99	P4	120	ANT4038	23	
2/02/99	G4	127	ANT4040	1	
2/02/99	G4	127	ANT4040	3	
2/02/99	G4	127	ANT4040	5	
2/02/99	G4	127	ANT4040	7	
2/02/99	G4	127	ANT4040	9	
2/02/99	G4	127	ANT4040	11	
2/02/99	G4	127	ANT4040	13	
2/02/99	G4	127	ANT4040	15	
2/02/99	G4	127	ANT4040	17	
2/02/99	G4	127	ANT4040	19	
2/02/99	G4	127	ANT4040	21	
2/02/99	G4	127	ANT4040	23	
3/02/99	P5	129	ANT4041	1	
3/02/99	P5	129	ANT4041	3	
3/02/99	P5	129	ANT4041	5	
3/02/99	P5	129	ANT4041	7	
3/02/99	P5	129	ANT4041	9	
3/02/99	P5	129	ANT4041	11	
3/02/99	P5	129	ANT4041	13	
3/02/99	P5	129	ANT4041	15	
3/02/99	P5	129	ANT4041	17	
3/02/99	P5	129	ANT4041	19	
3/02/99	P5	129	ANT4041	21	
3/02/99	P5	129	ANT4041	23	
6/02/99	7	149	ANT4043	1	
6/02/99	7	149	ANT4043	3	
6/02/99	7	149	ANT4043	5	
6/02/99	7	149	ANT4043	7	
6/02/99	7	149	ANT4043	9	
6/02/99	7	149	ANT4043	11	
6/02/99	7	149	ANT4043	13	
6/02/99	7	149	ANT4043	15	
6/02/99	7	149	ANT4043	17	
6/02/99	7	149	ANT4043	19	
6/02/99	7	149	ANT4043	21	
6/02/99	7	149	ANT4043	23	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
6/02/99	7	161	ANT4047	1	
6/02/99	7	161	ANT4047	2	
6/02/99	7	161	ANT4047	3	
6/02/99	7	161	ANT4047	4	
6/02/99	7	161	ANT4047	5	
6/02/99	7	161	ANT4047	7	
6/02/99	7	161	ANT4047	9	
6/02/99	7	161	ANT4047	11	
6/02/99	7	161	ANT4047	13	
6/02/99	7	161	ANT4047	17	
6/02/99	7	161	ANT4047	19	
6/02/99	7	161	ANT4047	23	
7/02/99	7	171	ANT4052	1	
7/02/99	7	171	ANT4052	3	
7/02/99	7	171	ANT4052	5	
7/02/99	7	171	ANT4052	7	
7/02/99	7	171	ANT4052	9	
7/02/99	7	171	ANT4052	11	
7/02/99	7	171	ANT4052	13	
7/02/99	7	171	ANT4052	15	
7/02/99	7	171	ANT4052	17	
7/02/99	7	171	ANT4052	19	
7/02/99	7	171	ANT4052	21	
7/02/99	7	171	ANT4052	23	
7/02/99	7	184	ANT4054	1	
7/02/99	7	184	ANT4054	2	
7/02/99	7	184	ANT4054	3	
7/02/99	7	184	ANT4054	4	
7/02/99	7	184	ANT4054	5	
7/02/99	7	184	ANT4054	6	
7/02/99	7	184	ANT4054	7	
7/02/99	7	184	ANT4054	8	
7/02/99	7	184	ANT4054	9	
7/02/99	7	184	ANT4054	10	
7/02/99	7	184	ANT4054	11	
7/02/99	7	184	ANT4054	24	
8/02/99	7	187	ANT4055	1	
8/02/99	7	187	ANT4055	3	
8/02/99	7	187	ANT4055	5	
8/02/99	7	187	ANT4055	7	
8/02/99	7	187	ANT4055	9	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
8/02/99	7	187	ANT4055	11	
8/02/99	7	187	ANT4055	13	
8/02/99	7	187	ANT4055	15	
8/02/99	7	187	ANT4055	17	
8/02/99	7	187	ANT4055	19	
8/02/99	7	187	ANT4055	21	
8/02/99	7	187	ANT4055	23	
8/02/99	7	188	ANT4056	1	
8/02/99	7	188	ANT4056	2	
8/02/99	7	188	ANT4056	5	
8/02/99	7	188	ANT4056	9	
8/02/99	7	188	ANT4056	11	
8/02/99	7	188	ANT4056	13	
8/02/99	7	188	ANT4056	15	
8/02/99	7	188	ANT4056	17	
8/02/99	7	188	ANT4056	19	
8/02/99	7	188	ANT4056	21	
8/02/99	7	188	ANT4056	23	
8/02/99	7	188	ANT4056	24	
8/02/99	7	193	ANT4057	1	
8/02/99	7	193	ANT4057	3	
8/02/99	7	193	ANT4057	5	
8/02/99	7	193	ANT4057	7	
8/02/99	7	193	ANT4057	9	
8/02/99	7	193	ANT4057	11	
8/02/99	7	193	ANT4057	13	
8/02/99	7	193	ANT4057	15	
8/02/99	7	193	ANT4057	17	
8/02/99	7	193	ANT4057	19	
8/02/99	7	193	ANT4057	21	
8/02/99	7	193	ANT4057	23	
8/02/99	7	195	ANT4058	1	
8/02/99	7	195	ANT4058	3	
8/02/99	7	195	ANT4058	5	
8/02/99	7	195	ANT4058	7	
8/02/99	7	195	ANT4058	9	
8/02/99	7	195	ANT4058	11	
8/02/99	7	195	ANT4058	13	
8/02/99	7	195	ANT4058	15	
8/02/99	7	195	ANT4058	17	
8/02/99	7	195	ANT4058	19	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
8/02/99	7	195	ANT4058	21	
8/02/99	7	195	ANT4058	23	
8/02/99	7	196	ANT4059	1	
8/02/99	7	196	ANT4059	3	
8/02/99	7	196	ANT4059	5	
8/02/99	7	196	ANT4059	7	
8/02/99	7	196	ANT4059	9	
8/02/99	7	196	ANT4059	11	
8/02/99	7	196	ANT4059	13	
8/02/99	7	196	ANT4059	15	
8/02/99	7	196	ANT4059	17	
8/02/99	7	196	ANT4059	19	
8/02/99	7	196	ANT4059	21	
8/02/99	7	196	ANT4059	23	
8/02/99	7	200	ANT4060	1	
8/02/99	7	200	ANT4060	3	
8/02/99	7	200	ANT4060	5	
8/02/99	7	200	ANT4060	7	
8/02/99	7	200	ANT4060	9	
8/02/99	7	200	ANT4060	11	
8/02/99	7	200	ANT4060	13	
8/02/99	7	200	ANT4060	15	
8/02/99	7	200	ANT4060	17	
8/02/99	7	200	ANT4060	19	
8/02/99	7	200	ANT4060	21	
8/02/99	7	200	ANT4060	23	
8/02/99	7	202	ANT4061	1	
8/02/99	7	202	ANT4061	3	
8/02/99	7	202	ANT4061	5	
8/02/99	7	202	ANT4061	7	
8/02/99	7	202	ANT4061	9	
8/02/99	7	202	ANT4061	11	
8/02/99	7	202	ANT4061	13	
8/02/99	7	202	ANT4061	15	
8/02/99	7	202	ANT4061	17	
8/02/99	7	202	ANT4061	19	
8/02/99	7	202	ANT4061	21	
8/02/99	7	202	ANT4061	23	
8/02/99	7	204	ANT4062	1	
8/02/99	7	204	ANT4062	3	
8/02/99	7	204	ANT4062	5	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
8/02/99	7	204	ANT4062	7	
8/02/99	7	204	ANT4062	9	
8/02/99	7	204	ANT4062	11	
8/02/99	7	204	ANT4062	13	
8/02/99	7	204	ANT4062	15	
8/02/99	7	204	ANT4062	17	
8/02/99	7	204	ANT4062	19	
8/02/99	7	204	ANT4062	21	
8/02/99	7	204	ANT4062	23	
8/02/99	7	212	ANT4063	1	
8/02/99	7	212	ANT4063	2	
8/02/99	7	212	ANT4063	3	
8/02/99	7	212	ANT4063	4	
8/02/99	7	212	ANT4063	5	
8/02/99	7	212	ANT4063	6	
8/02/99	7	212	ANT4063	8	
8/02/99	7	212	ANT4063	10	
8/02/99	7	212	ANT4063	13	
8/02/99	7	212	ANT4063	16	
8/02/99	7	212	ANT4063	19	
8/02/99	7	212	ANT4063	22	
10/02/99	7	242	ANT4070	1	
10/02/99	7	242	ANT4070	3	
10/02/99	7	242	ANT4070	5	
10/02/99	7	242	ANT4070	7	
10/02/99	7	242	ANT4070	9	
10/02/99	7	242	ANT4070	11	
10/02/99	7	242	ANT4070	13	
10/02/99	7	242	ANT4070	15	
10/02/99	7	242	ANT4070	17	
10/02/99	7	242	ANT4070	19	
10/02/99	7	242	ANT4070	21	
10/02/99	7	242	ANT4070	23	
12/02/99	8	255	ANT4075	1	
12/02/99	8	255	ANT4075	3	
12/02/99	8	255	ANT4075	5	
12/02/99	8	255	ANT4075	7	
12/02/99	8	255	ANT4075	9	
12/02/99	8	255	ANT4075	11	
12/02/99	8	255	ANT4075	13	
12/02/99	8	255	ANT4075	15	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
12/02/99	8	255	ANT4075	17	
12/02/99	8	255	ANT4075	19	
12/02/99	8	255	ANT4075	21	
12/02/99	8	255	ANT4075	23	
12/02/99	8	269	ANT4079	1	
12/02/99	8	269	ANT4079	2	
12/02/99	8	269	ANT4079	3	
12/02/99	8	269	ANT4079	4	
12/02/99	8	269	ANT4079	5	
12/02/99	8	269	ANT4079	7	
12/02/99	8	269	ANT4079	9	
12/02/99	8	269	ANT4079	11	
12/02/99	8	269	ANT4079	13	
12/02/99	8	269	ANT4079	15	
12/02/99	8	269	ANT4079	17	
12/02/99	8	269	ANT4079	19	
12/02/99	8	269	ANT4079	23	
13/02/99	8	279	ANT4084	1	
13/02/99	8	279	ANT4084	3	
13/02/99	8	279	ANT4084	5	
13/02/99	8	279	ANT4084	7	
13/02/99	8	279	ANT4084	9	
13/02/99	8	279	ANT4084	11	
13/02/99	8	279	ANT4084	13	
13/02/99	8	279	ANT4084	15	
13/02/99	8	279	ANT4084	17	
13/02/99	8	279	ANT4084	19	
13/02/99	8	279	ANT4084	21	
13/02/99	8	279	ANT4084	23	
13/02/99	8	286	ANT4086	1	
13/02/99	8	286	ANT4086	3	
13/02/99	8	286	ANT4086	5	
13/02/99	8	286	ANT4086	7	
13/02/99	8	286	ANT4086	9	
13/02/99	8	286	ANT4086	11	
13/02/99	8	286	ANT4086	13	
13/02/99	8	286	ANT4086	15	
13/02/99	8	286	ANT4086	17	
13/02/99	8	286	ANT4086	19	
13/02/99	8	286	ANT4086	21	
13/02/99	8	286	ANT4086	23	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
13/02/99	8	289	ANT4087	1	
13/02/99	8	289	ANT4087	2	
13/02/99	8	289	ANT4087	3	
13/02/99	8	289	ANT4087	4	
13/02/99	8	289	ANT4087	5	
13/02/99	8	289	ANT4087	6	
13/02/99	8	289	ANT4087	7	
13/02/99	8	289	ANT4087	8	
13/02/99	8	289	ANT4087	9	
13/02/99	8	289	ANT4087	22	
13/02/99	8	289	ANT4087	23	
13/02/99	8	289	ANT4087	24	
13/02/99	8	292	ANT4088	1	
13/02/99	8	292	ANT4088	3	
13/02/99	8	292	ANT4088	5	
13/02/99	8	292	ANT4088	7	
13/02/99	8	292	ANT4088	9	
13/02/99	8	292	ANT4088	11	
13/02/99	8	292	ANT4088	13	
13/02/99	8	292	ANT4088	15	
13/02/99	8	292	ANT4088	17	
13/02/99	8	292	ANT4088	19	
13/02/99	8	292	ANT4088	21	
13/02/99	8	292	ANT4088	23	
14/02/99	8	295	ANT4089	1	
14/02/99	8	295	ANT4089	3	
14/02/99	8	295	ANT4089	5	
14/02/99	8	295	ANT4089	7	
14/02/99	8	295	ANT4089	9	
14/02/99	8	295	ANT4089	11	
14/02/99	8	295	ANT4089	13	
14/02/99	8	295	ANT4089	15	
14/02/99	8	295	ANT4089	17	
14/02/99	8	295	ANT4089	19	
14/02/99	8	295	ANT4089	21	
14/02/99	8	295	ANT4089	23	
14/02/99	8	296	ANT4090	1	
14/02/99	8	296	ANT4090	3	
14/02/99	8	296	ANT4090	5	
14/02/99	8	296	ANT4090	7	
14/02/99	8	296	ANT4090	9	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
14/02/99	8	296	ANT4090	11	
14/02/99	8	296	ANT4090	13	
14/02/99	8	296	ANT4090	15	
14/02/99	8	296	ANT4090	17	
14/02/99	8	296	ANT4090	19	
14/02/99	8	296	ANT4090	21	
14/02/99	8	296	ANT4090	23	
14/02/99	8	298	ANT4091	1	
14/02/99	8	298	ANT4091	3	
14/02/99	8	298	ANT4091	5	
14/02/99	8	298	ANT4091	7	
14/02/99	8	298	ANT4091	9	
14/02/99	8	298	ANT4091	11	
14/02/99	8	298	ANT4091	13	
14/02/99	8	298	ANT4091	15	
14/02/99	8	298	ANT4091	17	
14/02/99	8	298	ANT4091	19	
14/02/99	8	298	ANT4091	21	
14/02/99	8	298	ANT4091	23	
14/02/99	8	301	ANT4092	1	
14/02/99	8	301	ANT4092	3	
14/02/99	8	301	ANT4092	5	
14/02/99	8	301	ANT4092	7	
14/02/99	8	301	ANT4092	9	
14/02/99	8	301	ANT4092	11	
14/02/99	8	301	ANT4092	13	
14/02/99	8	301	ANT4092	15	
14/02/99	8	301	ANT4092	17	
14/02/99	8	301	ANT4092	19	
14/02/99	8	301	ANT4092	21	
14/02/99	8	301	ANT4092	23	
14/02/99	8	303	ANT4093	1	
14/02/99	8	303	ANT4093	3	
14/02/99	8	303	ANT4093	5	
14/02/99	8	303	ANT4093	7	
14/02/99	8	303	ANT4093	9	
14/02/99	8	303	ANT4093	11	
14/02/99	8	303	ANT4093	13	
14/02/99	8	303	ANT4093	15	
14/02/99	8	303	ANT4093	17	
14/02/99	8	303	ANT4093	19	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
14/02/99	8	303	ANT4093	21	
14/02/99	8	303	ANT4093	23	
14/02/99	8	304	ANT4094	1	
14/02/99	8	304	ANT4094	3	
14/02/99	8	304	ANT4094	5	
14/02/99	8	304	ANT4094	7	
14/02/99	8	304	ANT4094	9	
14/02/99	8	304	ANT4094	11	
14/02/99	8	304	ANT4094	13	
14/02/99	8	304	ANT4094	15	
14/02/99	8	304	ANT4094	17	
14/02/99	8	304	ANT4094	19	
14/02/99	8	304	ANT4094	21	
14/02/99	8	304	ANT4094	23	
14/02/99	8	308	ANT4095	1	
14/02/99	8	308	ANT4095	3	
14/02/99	8	308	ANT4095	5	
14/02/99	8	308	ANT4095	7	
14/02/99	8	308	ANT4095	9	
14/02/99	8	308	ANT4095	11	
14/02/99	8	308	ANT4095	13	
14/02/99	8	308	ANT4095	15	
14/02/99	8	308	ANT4095	17	
14/02/99	8	308	ANT4095	19	
14/02/99	8	308	ANT4095	21	
14/02/99	8	308	ANT4095	23	
14/02/99	8	310	ANT4096	1	
14/02/99	8	310	ANT4096	3	
14/02/99	8	310	ANT4096	5	
14/02/99	8	310	ANT4096	7	
14/02/99	8	310	ANT4096	9	
14/02/99	8	310	ANT4096	11	
14/02/99	8	310	ANT4096	13	
14/02/99	8	310	ANT4096	15	
14/02/99	8	310	ANT4096	17	
14/02/99	8	310	ANT4096	19	
14/02/99	8	310	ANT4096	21	
14/02/99	8	310	ANT4096	23	
14/02/99	8	312	ANT4097	1	
14/02/99	8	312	ANT4097	3	
14/02/99	8	312	ANT4097	5	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
14/02/99	8	312	ANT4097	7	
14/02/99	8	312	ANT4097	9	
14/02/99	8	312	ANT4097	11	
14/02/99	8	312	ANT4097	13	
14/02/99	8	312	ANT4097	15	
14/02/99	8	312	ANT4097	17	
14/02/99	8	312	ANT4097	19	
14/02/99	8	312	ANT4097	21	
14/02/99	8	312	ANT4097	23	
14/02/99	8	319	ANT4098	1	
14/02/99	8	319	ANT4098	2	
14/02/99	8	319	ANT4098	3	
14/02/99	8	319	ANT4098	4	
14/02/99	8	319	ANT4098	5	
14/02/99	8	319	ANT4098	7	
14/02/99	8	319	ANT4098	9	
14/02/99	8	319	ANT4098	11	
14/02/99	8	319	ANT4098	13	
14/02/99	8	319	ANT4098	15	
14/02/99	8	319	ANT4098	17	
14/02/99	8	319	ANT4098	19	
14/02/99	8	319	ANT4098	23	
15/02/99	8	329	ANT4101	1	
15/02/99	8	329	ANT4101	2	
15/02/99	8	329	ANT4101	3	
15/02/99	8	329	ANT4101	5	
15/02/99	8	329	ANT4101	7	
15/02/99	8	329	ANT4101	9	
15/02/99	8	329	ANT4101	11	
15/02/99	8	329	ANT4101	13	
15/02/99	8	329	ANT4101	15	
15/02/99	8	329	ANT4101	17	
15/02/99	8	329	ANT4101	19	
15/02/99	8	329	ANT4101	21	
15/02/99	8	329	ANT4101	23	
15/02/99	8	337	ANT4105	1	
15/02/99	8	337	ANT4105	3	
15/02/99	8	337	ANT4105	5	
15/02/99	8	337	ANT4105	7	
15/02/99	8	337	ANT4105	9	
15/02/99	8	337	ANT4105	11	

Date UT	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	Ammonia nM
15/02/99	8	337	ANT4105	13	
15/02/99	8	337	ANT4105	15	
15/02/99	8	337	ANT4105	17	
15/02/99	8	337	ANT4105	19	
15/02/99	8	337	ANT4105	21	
15/02/99	8	337	ANT4105	23	

8. TABLEAU DES PRELEVEMENTS POUR ANALYSE DES ELEMENTS TRACES

(Personne à contacter: Beniamino Oregioni)

ANTARES IV CRUISE - (Ben's Samples)													
Date	T.U.	Station	Latitude	Longitude	Fichier	N° bout.	Depth m.	Pu-Cs-Sr	⁹⁹ Tc	¹²⁹ I	³ H	Pu	¹⁴ C
08-01-1999	13:45	1R	32° 42.19' S	70° 00.00' E	-	-	Surf.(6m)	360.5 l	10 l	1 l	1 l	1 l	1 l
11-01-1999	18:15	2R	40° 17.98' S	70° 00.00' E	-	-	Surf.(6m)	360.7 l	10 l	1 l	1 l	1 l	1 l
14-01-1999	15:00	3R	48° 00.00' S	68° 38.50' E	-	-	Surf.(6m)	355.7 l	10 l	1 l	1 l	1 l	1 l
18-01-1999	1:30	3'	46° 00.03' S	63° 03.58' E	-	-	Surf.(6m)	360.5 l	10 l	1 l	1 l	1 l	1 l
21-01-1999		3'	45° 40.19' S	63° 06.75' E	Ant4-021	21	50	-	8 l	1 l	1 l	1 l	1 l
22-01-1999		3'	45° 40.75' S	63° 06.25' E	Ant4-022	19	100	-	8 l	1 l	1 l	1 l	1 l
22-01-1999		3'	45° 40.75' S	63° 06.25' E	"	17	150	-	8 l	1 l	1 l	1 l	1 l
22-01-1999		3'	45° 40.75' S	63° 06.25' E	"	15	300	-	8 l	1 l	1 l	1 l	1 l
22-01-1999		3'	45° 40.75' S	63° 06.25' E	"	13	500	-	8 l	1 l	1 l	1 l	1 l
22-01-1999		3'	45° 40.75' S	63° 06.25' E	"	9	1000	-	8 l	1 l	1 l	1 l	1 l
22-01-1999		3'	45° 40.75' S	63° 06.25' E	"	7	1500	-	8 l	1 l	1 l	1 l	1 l
22-01-1999		3'	45° 40.75' S	63° 06.25' E	"	6	2000	-	8 l	1 l	1 l	1 l	1 l
22-01-1999		3'	45° 40.75' S	63° 06.25' E	"	5	2500	-	8 l	1 l	1 l	1 l	1 l

22-01-1999		3'	S 45° 40.75'	E 63° 06.25'	"	3	3500	-	8	1	1	1	1
22-01-1999		3'	S 45° 40.75'	E 63° 06.25'	"	1	4300	-	8	1	1	1	1
06-02-1999	10:2 5	7	S 44° 11.45'	E 63° 24.45'	-	-	Surf. (6m)	360.8	10	1	1	1	1
10-02-1999	3:43	7	S 44° 02.31'	E 64° 42.06'	E Ant4- 069	1	4300	-	8	1	1	1	1
10-02-1999		7	S 44° 02.31'	E 64° 42.06'	E "	5	3500	-	8	1	1	1	1
10-02-1999		7	S 44° 02.31'	E 64° 42.06'	E "	11	2500	-	8	1	1	1	1
10-02-1999		7	S 44° 02.31'	E 64° 42.06'	E "	17	1500	-	8	1	1	1	1
10-02-1999		7	S 44° 02.31'	E 64° 42.06'	E "	24	1000	-	8	1	1	1	1
10-02-1999	13:5 0	7	S 43° 56.27'	E 64° 45.94'	E Ant4- 071	7	500	-	8	1	1	1	1
10-02-1999		7	S 43° 56.27'	E 64° 45.94'	E "	8	300	-	8	1	1	1	1
10-02-1999		7	S 43° 56.27'	E 64° 45.94'	E "	11	200	-	8	1	1	1	1
10-02-1999		7	S 43° 56.27'	E 64° 45.94'	E "	17	100	-	8	1	1	1	1
10-02-1999		7	S 43° 56.27'	E 64° 45.94'	E "	19	50	-	8	1	1	1	1
11-02-1999	17:1 3	7A	S 43° 40.81'	E 62° 57.71'	E Ant4- 073	1	4977	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	S 43° 40.81'	E 62° 57.71'	E "	2	4500	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	S 43° 40.81'	E 62° 57.71'	E "	3	4218	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	S 43° 40.81'	E 62° 57.71'	E "	4	4000	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	S 43° 40.81'	E 62° 57.71'	E "	5	3750	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	S 43° 40.81'	E 62° 57.71'	E "	6	3500	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	S 43° 40.81'	E 62° 57.71'	E "	7	3250	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	S 43° 40.81'	E 62° 57.71'	E "	8	3000	-	-	1	-	1	-

11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	9	2750	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	10	2500	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	11	2250	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	12	2000	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	13	1750	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	14	1500	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	15	1400	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	16	1300	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	17	1150	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	18	1000	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	19	800	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	20	600	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	21	400	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	22	200	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	23	100	-	-	1	-	1	-
11-02-1999		7A	43°40.81' S 62°57.71' E	"	24	50	-	-	1	-	1	-
12-02-1999	3:15	8	43°08.03' S 62°31.32' E	-	-	Surf.(6 m)	360.3 l	10 l	1	1	1	1
15-02-1999	17:4	8	42°56.63' S 63°10.29' E	Ant4-	1	5009	-	8 l	1	1	1	1
	1			104								
15-02-1999		8	42°56.63' S 63°10.29' E	"	5	3995	-	8 l	1	1	1	1
15-02-1999		8	42°56.63' S 63°10.29' E	"	6	3000	-	8 l	1	1	1	1
15-02-1999		8	42°56.63' S 63°10.29' E	"	7	2500	-	8 l	1	1	1	1
15-02-1999		8	42°56.63' S 63°10.29' E	"	9	2000	-	8 l	1	1	1	1
15-02-1999		8	42°56.63' S 63°10.29' E	"	10	1500	-	8 l	1	1	1	1
15-02-1999		8	42°56.63' S 63°10.29' E	"	14	1000	-	8 l	1	1	1	1
15-02-1999		8	42°56.63' S 63°10.29' E	"	19	500	-	8 l	1	1	1	1
15-02-1999		8	42°56.63' S 63°10.29' E	"	20	200	-	8 l	1	1	1	1
15-02-1999		8	42°56.63' S 63°10.29' E	"	21	100	-	8 l	1	1	1	1
15-02-1999		8	42°56.63' S 63°10.29' E	"	22	50	-	8 l	1	1	1	1
15-02-1999		8	42°56.63' S 63°10.29' E	-	-	6	-	10 l	1	1	1	1
17-02-1999	15:0	4R	45°51.32' S 55°00.00' E	-	-	Surf.(6m)	360.9 l	10 l	1	1	1	1
	0											

19-02-1999 19:0 5R 40°00.00' S 51°57.27' E - - Surf.(6m) 360.0 l 10 l 1 l 1 l 1 l
9

9. TABLEAU DES PRELEVEMENTS POUR LES ANALYSES DE MICROBIOLOGIE

(Personne à contacter: Richard Sempéré)

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...	AA (µM)	CHO (µM)
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude					
19-01-1999	ST3		4007	2		2:34	46°01.53	62°45.38	TOC (µM C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)		
				4					x	x	x		
				6					x	x	x	x	x
				8					x	x	x		
				10					x	x	x		
				12					x	x	x	x	x
				14					x	x	x		
				16					x	x	x		
				18					x	x	x		
				20					x	x	x	x	x
				22					x	x	x		
				24					x	x	x	x	x
18-01-1999	ST3				ISP 30m				Biodégradation des particules				
					ISP 200m				Biodégradation des particules				

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...	AA ($\mu\text{M C}$)	CHO ($\mu\text{M C}$)	Lipids ($\mu\text{g/l}$)
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude						
19-01-1999	ST3		4010						TOC ($\mu\text{M C/l}$)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)			
				2					x			x	x	x
				4					x					
				6					x			x	x	
				8					x					
				10					x	x	x	x	x	
				12					x					
				14					x					
				16					x	x	x			
				18					x					
				20					x					
				22					x	x	x	x	x	
				24					x					

19-01-1999 ST3

Niskin-
Profiler
30 m

200 m

Biodégradation des particules,
Biodégradation dissous, Photooxydation
Biodégradation des particules

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
19-01-1999	ST3		4012						TOC (μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)
				2					x	x	x
				4					x	x	x
				6					x	x	x
				8					x	x	x
				10					x	x	x
				12					x	x	x
				14					x	x	x
				16					x	x	x
				18					x	x	x
				20					x	x	x
				22					x	x	x
				24					x	x	x

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
21-01-1999 ST3			4020						TOC (μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)
				2			x	x	x		
				4			x	x	x		
				6			x	x	x		
				8			x	x	x		
				10			x	x	x		
				12			x	x	x		
				14			x	x	x		
				16			x	x	x		
				18			x	x	x		
				20			x	x	x		
				22			x	x	x		
				24			x	x	x		

21-01-1999 ST3

ISP 200m

Biodégradation des
particules

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
22-01-1999									TOC (μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)
				2					X		
				4					X		
				6					X		
				8					X		
				9					X		
				10					X		
				11					X		
				12					X		
				13					X	X	X
				14					X	X	X
				15					X		
				16					X	X	X
				17					X		
				18					X	X	X
				19					X	X	X
				20					X	X	X
				22					X	X	X
				23					X	X	X
				24					X	X	X

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements		
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude
						Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
22-01-1999			4024			TOC (μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)
				2		X		
				4		X		
				6		X		
				8		X		
				9		X		
				10		X		
				11		X		
				12		X		
				13		X	X	X
				14		X	X	X
				15		X	X	X
				16		X		
				17		X		
				18		X	X	X
				19		X	X	X
				20		X	X	X
				22		X	X	X
				23		X	X	X
				24		X	X	X

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
23-01-1999			4025						TOC (μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)
				2					X		
				4					X		
				6					X		
				8					X		
				9					X		
				10					X		
				11					X		
				12					X		
				13					X	X	X
				14					X	X	X
				15					X	X	X
				16					X		
				17					X		
				18					X	X	X
				19					X	X	X
				20					X	X	X
				22					X	X	X
				23					X	X	X
				24					X	X	X

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
23-01-1999			4026						TOC (μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)
				2					X		
				4					X		
				6					X		
				8					X		
				9					X		
				10					X		
				11					X		
				12					X		
				13					X	X	X
				14					X	X	X
				15					X	X	X
				16					X		
				17					X		
				18					X	X	X
				19					X	X	X
				20					X	X	X
				22					X	X	X
				23					X	X	X
				24					X	X	X

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
23-01-1999			4027						TOC(μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)
				2					X		
				4					X		
				6					X		
				8					X		
				9					X		
				10					X		
				11					X		
				12					X		
				13					X	X	X
				14					X	X	X
				15					X	X	X
				16					X		
				17					X		
				18					X	X	X
				19					X	X	X
				20					X	X	X
				22					X	X	X
				23					X	X	X
				24					X	X	X

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
23-01-1999			4028						TOC (μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)
				2					X		
				4					X		
				6					X		
				8					X		
				9					X		
				10					X		
				11					X		
				12					X		
				13					X	X	X
				14					X	X	X
				15					X	X	X
				16					X		
				17					X		
				18					X	X	X
				19					X	X	X
				20					X	X	X
				22					X	X	X
				23					X	X	X
				24					X	X	X

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements		
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude
						Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
24-01-1999			4029			TOC (μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)
				2		X		
				4		X		
				6		X		
				8		X		
				9		X		
				10		X		
				11		X		
				12		X		
				13		X	X	X
				14		X	X	X
				15		X	X	X
				16		X		
				17		X		
				18		X	X	X
				19		X	X	X
				20		X	X	X
				22		X	X	X
				23		X	X	X
				24		X	X	X

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
25-01-1999			4031						TOC ($\mu\text{M C/l}$)		
				2					x		
				4					x		
				6					x		
				8					x		
				10					x		
				12					x		
				14					x		
				16					x		
				18					x		
				20					x		
				22					x		
				24					x		

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
26-01-1999			4032						TOC ($\mu\text{M C/l}$)		
				2					x		
				4					x		
				6					x		
				8					x		
				10					x		
				12					x		
				14					x		
				16					x		
				18					x		
				20					x		
28-01-1999			4033						TOC ($\mu\text{M C/l}$)		
				2					x		
				4					x		
				6					x		
				8					x		
				10					x		
				12					x		
				14					x		
				16					x		

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
28-01-1999			4033	18							X
				20							X
				22							X
				24							X
29-01-1999			4035								TOC (μ M C/l)
				2							X
				4							X
				6							X
				8							X
				10							X
				12							X
				14							X
				16							X
				18							X
				20							X
				22							X
				24							X

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
31-01-1999			4036						TOC ($\mu\text{M C/l}$)		
				2					X		
				4					X		
				6					X		
				8					X		
				10					X		
				12					X		
				14					X		
				16					X		
				18					X		
				20					X		
				22					X		
				24					X		
31-01-1999			4037						TOC($\mu\text{M C/l}$)		
				2					X		
				4					X		
				6					X		
				8					X		
				10					X		
				12					X		

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...	
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude				
31-01-1999			4037	14					X			
				16					X			
				18					X			
				20					X			
				22					X			
				24					X			
01-02-1999			4038									
				2						TOC (μ M C/l)		
				4						X		
				6						X		
				8						X		
				10						X		
				12						X		
				14						X		
				16						X		
				18						X		
				20						X		
				22						X		
				24						X		

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
02-02-1999			4039						TOC (μ M C/l)		
				2					x		
				4					x		
				6					x		
				8					x		
				10					x		
				11					x		
				14					x		
				16					x		
				18					x		
				24					x		
03-02-1999			4041								
				19						Biodégradation dissous	
				20							
				21							
				22							
				23							
				24							

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
06-02-1999	ST7		4042	1							Biodégradation des particules
				2							
				3							
				4							

06-02-1999 ST7

4043

- 2
- 4
- 6
- 8
- 10
- 12
- 14
- 16
- 18
- 20
- 22
- 24

TOC (μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)	AA (μ M)	CHO (μ M)
x	x	x		
x	x	x		
x	x	x	x	x
x	x	x		
x	x	x		
x	x	x	x	x
x	x	x		
x	x	x		
x	x	x	x	x
x	x	x		
x	x	x		
x	x	x	x	x

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
06-02-1999	ST7		4046						TOC (μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)
				2					X		
				4					X		
				6					X		
				8					X		
				10					X		
				12					X		
				14					X	X	X
				16					X		
				18					X		
				20					X	X	X
				21					X		
				22					X		
				23					X	X	X
				24					X		

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
12-02-1999 ST8			4075						TOC (μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)
									x		
									x		
									x		
									x		
									x		
									x	x	x
									x	x	x
									x	x	x
									x		
									x	x	x
									x	x	x
									x		
12-02-1999 ST8			4078						TOC (μ M C/l)	PB (ng C/l/h)	BB (ng C/l)
									x		
									x		
									x		
									x		
									x		

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements			Param. 1 Unit	Param. 2 unit	...
						Complementary information Time UT	Latitude	Longitude			
16-02-1999					piège				CHO(μM)		
Photooxidat.											
18-02-1999			4006	6 18							
24-01-1999			4029	13 20							
25-01-1999			4030	2 18							
28-01-1999			4033	4 20							
29-01-1999			4035	18							
31-01-1999			4036	20							
01-02-1999			4038	20							
06-02-1999			4043	20							

08-02-1999	4058	6 20
11-02-1999	4070	6 20
12-02-1999	4075	20
12-02-1999	4078	6 10
14-02-1999	4092	18
15-02-1999	4101	20

10. TABLEAU DES PRELEVEMENTS POUR LA DETERMINATION DE LA PRODUCTION NOUVELLE ET REGENEREES (FACTEUR F)

(personne à contacter: Marc Elskens)

Date UT	Stat. #	OPA #	CTD #	Niskin #	Other Type of Sampling ***	Underway measurements Complementary information			Process studies (15N and 13C)	NH4 unit	N03 unit	Urea unit	NaHCO 3 unit
						Time UT	Latitud e	Longitu de					
18-01-1999	3	001	-	-	Niskin 30 l (5m)				K&I E	nM/h	nM/h	nM/h	
19-01-1999	3	027	ANT 4008	24					U&I D E	nM/h	nM/h	nM/h	nM/h
				11					U&I D E	nM/h	nM/h	nM/h	nM/h
20-01-1999	3	047	ANT 4008						K&I E	nM/h	nM/h	nM/h	
07-02-1999	7	163	ANT 4048	24					U&I D E	nM/h	nM/h	nM/h	nM/h
				15					U&I D E	nM/h	nM/h	nM/h	nM/h
02-08-99	7	184	ANT 4054	12 to 15					K&I E	nM/h	nM/h	nM/h	
02-09-99	7	214	ANT 4064	24					U&I D E	nM/h	nM/h	nM/h	nM/h
				15					U&I D E	nM/h	nM/h	nM/h	nM/h
13-02-1999	8	271	ANT 4080	24					U&I D E	nM/h	nM/h	nM/h	nM/h
				13					U&I D E	nM/h	nM/h	nM/h	nM/h

14-02-1999	8	289	ANT 4087	18 to 21					K&I E	nM/h	nM/h	nM/h	
15-02-1999	8	321	ANT 4091	24					K&I E	nM/h	nM/h	nM/h	
				13					K&I E	nM/h	nM/h	nM/h	

11. TABLEAU DES PRELEVEMENTS RELATIFS A LA CHLOROPHYLLE

(Personne à contacter: Michel Fiala)

CTD n°	Chloros totales*	Chloros fractions*	ADN-ARN**	CMF fractions**	Num.phyto
005.	12	24	36	36	12
008.	12	24	-	36	-
012.	12	-	-	-	-
013.	12	20	8	30	-
019.	12	20	30	30	-
020.	12	20	10	30	-
023.	12	20	-	30	3
024.	12	20	-	30	3
025.	12	20	-	-	3
026.	12	20	-	30	3
027.	12	20	-	30	3
028.	12	20	-	30	3
029.	12	20	-	30	3
031.	12	20	10	30	3
034.	12	20	10	30	3
035.	12	20	10	30	3
037.	12	20	10	30	3
040.	12	20	10	30	3
041.	12	20	10	30	3
043.	12	14	-	21	3
048.	12	-	10	-	-
052.	12	21	21	21	-
057.	12	14	-	21	-
064.	12	14	-	21	-

070.	12	14	21	21	4
075.	12	14	7	21	5
080.	13	-	-	8	-
084.	12	14	21	21	-
086.	12	-	-	7	-
092.	12	14	7	21	-
099.	13	-	-	-	-
101	12	14	-	7	-
105	12	-	-	-	-
Grille	128	-	-	-	128
TowYo					
	526	501	231	712	191

12. TABLEAU DES PRELEVEMENTS POUR ACTIVITE RESPIRATOIRE ET CYTOMETRIE EN FLUX

Campagne ANTARES IV - MD113

Tableau de données

Nom du responsable de la sous base de données: Michel Denis

Paramètre(s) mesuré(s): CMF et ETS

Date TU	Station	OPA #	CTD #	Niskin #	Continu de Surface ^{ooo}			CMF (phyto.)	CMF (bact.)	ETS ($\mu\text{mol O}_2/\text{l/h}$)
					Informations supplémentaires Heure TU	Latitude	Longitude			
18/01/99	3	OPA003	ANT4004	13	1:30			v	v	
18/01/99	3	OPA011	ANT4005	2	7:40			v	v	
18/01/99	3	OPA016	ANT4006	1				v	v	v
18/01/99	3	OPA026	ANT4007	2	21:30			v	v	
19/01/99	3	OPA029	ANT4009	4	1:30			v	v	v
19/01/99	3	OPA030	ANT4010	1	4:00				v	
19/01/99	3	OPA035	ANT4012	2	12:00			v	v	
19/01/99	3	OPA042	ANT4013	2	20:00			v	v	
19/01/99	3	OPA045	ANT4014	1	22:10			v	v	
20/01/99	3	OPA048	ANT4015	2	0:45			v	v	
20/01/99	3	OPA050	ANT4016	2	2:20			v	v	
20/01/99	3	OPA051	ANT4017	2	3:50			v	v	
20/01/99	3	OPA053	ANT4018	2				v	v	
20/01/99	3	OPA055	ANT4019	2	8:15			v	v	
21/01/99	3	OPA075	ANT4020	2	7:30			v	v	
22/01/99	CTD(1)	OPA083	ANT4023	24	9:25			v	v	

22/01/99	CTD(2)	OPA085	ANT4024	24	14:50			v	v	
22/01/99	CTD(3)	OPA087	ANT4025	24	21:45			v	v	
23/01/99	CTD(4)	OPA088	ANT4026	24	3:30			v	v	
23/01/99	CTD(5)	OPA091	ANT4027	24	10:05			v	v	
23/01/99	CTD(6)	OPA094	ANT4028	24	17:00			v	v	
23/01/99	CTD(7)	OPA095	ANT4029	24	22:25			v	v	
24/01/99	TYOO1				3:00	43°49.87	64°20.43	v	v	
24/01/99	TYOO2				4:00	43°49.79	64°16.44	v	v	
24/01/99	TYOO3				5:00	43°50.82	64°14.43	v	v	
24/01/99	TYOO4				6:00	43°53.41	64°12.13	v	v	
24/01/99	TYOO5				7:00	43°56.44	64°09.52	v	v	
24/01/99	TYOO6				8:00	43°58.88	64°07.51	v	v	
24/01/99	TYOO7				9:00	44°01.71	64°04.87	v	v	
24/01/99	TYOO8				10:00	44°04.21	64°02.79	v	v	
24/01/99	TYOO9				11:00	44°06.51	64°00.74	v	v	
24/01/99	TYO10				12:00	44°09.11	63°58.60	v	v	
24/01/99	TYO11				13:00	44°11.70	63°56.18	v	v	
24/01/99	TYO12				14:00	44°14.30	63°54.13	v	v	
24/01/99	TYO13				15:00	44°16.56	63°52.25	v	v	
24/01/99	TYO14				16:00	44°19.13	63°50,05	v	v	
24/01/99	TYO15				17:00	44°21.65	63°48.01	v	v	
24/01/99	TYO16				18:00	44°23.94	63°45.90	v	v	
24/01/99	TYO17				19:00	44°26.32	63°43.74	v	v	
24/01/99	TYO18				20:00	44°28.87	63°41.82	v	v	
24/01/99	TYO19				21:00	44°31.62	63°39.43	v	v	
24/01/99	TYO20				22:00	44°33.96	63°37.36	v	v	
24/01/99	TYO21				23:00	44°36.43	63°35.45	v	v	
25/01/99	TYO22				0:00	44°38.57	63°33.24	v	v	

25/01/99	TY023				1:00	44°11.08	63°31.04	v	v	
25/01/99	TY024				2:00	44°43.77	63°28.71	v	v	
25/01/99	TY025				3:00	44°46.10	63°26.69	v	v	
25/01/99	TY026				4:00	44°48.93	63°24.17	v	v	
25/01/99	TY027				5:00	44°51.75	63°21.78	v	v	
25/01/99	TY028				6:00			v	v	
25/01/99	TY029				7:00	44°57.46	63°16.88	v	v	
25/01/99	TY030				8:00	45°00.74	63°13.92	v	v	
25/01/99	TY031				9:00	45°03.86	63°11.33	v	v	
25/01/99	TY032				10:00	45°06.45	63°08.91	v	v	
25/01/99	TY033				11:00	45°09.21	63°06.57	v	v	
25/01/99	G1	OPA101	ANT4031	2	15:45			v	v	
25/01/99	TY034				17:00	45°12.07	63°03.24	v	v	
25/01/99	TY035				18:00	45°14.42	63°01.30	v	v	
25/01/99	TY036				19:00	45°17.56	62°58.57	v	v	
25/01/99	TY037				20:00	45°17.78	62°58.18	v	v	
25/01/99	TY038				21:00	45°20.02	62°55.98	v	v	
25/01/99	TY039				22:00	45°19.98	62°51.25	v	v	
25/01/99	TY040				23:00	45°20.00	62°46.12	v	v	
26/01/99	TY041				0:00	45°19.94	62°41.36	v	v	
26/01/99	TY042				1:00	45°16.57	62°43.56	v	v	
26/01/99	TY043				2:00	45°12.07	62°47.70	v	v	
26/01/99	TY044				3:00	45°08.11	62°51.13	v	v	
26/01/99	TY045				4:00	45°03.22	62°55.26	v	v	
26/01/99	TY046				5:00	44°59.16	62°58.94	v	v	
26/01/99	TY047				6:00	44°54.88	63°03.17	v	v	
26/01/99	TY048				7:00	44°49.75	63°07.22	v	v	
26/01/99	TY049				8:00	44°45.64	63°10.70	v	v	

26/01/99	TY050				9:00	44°41.31	63°13.36	v	v	
26/01/99	TY051				10:00	44°36.93	63°17.69	v	v	
26/01/99	TY052				11:00	44°32.87	63°21.90	v	v	
26/01/99	TY053				12:00	44°28.90	63°24.86	v	v	
26/01/99	TY054				13:00	44°21.97	63°30.15	v	v	
26/01/99	TY055				14:00	44°20.55	63°31.45	v	v	
26/01/99	TY056				15:00	44°17.49	63°33.97	v	v	
26/01/99	TY057				16:00	44°14.05	63°37.75	v	v	
26/01/99	P2	OPA102	ANT4032	2	16:45			v	v	
26/01/99	TY058				19:00	44°11.14	63°42.47	v	v	
26/01/99	TY059				20:00	44°09.25	63°45.48	v	v	
26/01/99	TY060				21:00	44°07.70	63°48.98	v	v	
26/01/99	TY061				22:00	44°03.83	63°48.07	v	v	
26/01/99	TY062				23:00	43°59.60	63°52.04	v	v	
27/01/99	TY063				0:00	43°55.15	63°55.51	v	v	
27/01/99	TY064				1:00	43°50.74	63°59.56	v	v	
27/01/99	TY065				2:00	43°49.92	63°58.03	v	v	
27/01/99	TY066				3:00	43°50.01	63°54.60	v	v	
27/01/99	TY067				4:00	43°50.06	63°50.73	v	v	
27/01/99	TY068				5:00	43°50.02	63°47.19	v	v	
27/01/99	TY069				6:00	43°51.14	63°44.55	v	v	
27/01/99	TY070				7:00	43°53.48	63°42.40	v	v	
27/01/99	TY071				8:00	43°55.60	63°40.37	v	v	
27/01/99	TY072				9:00	43°57.66	63°38.47	v	v	
27/01/99	TY073				10:00	43°59.84	63°36.53	v	v	
27/01/99	TY074				11:00	44°01.79	63°34.84	v	v	
27/01/99	TY075				12:00	44°03.98	63°33.03	v	v	
27/01/99	TY076				13:00	44°06.07	63°31.29	v	v	

27/01/99	TY077				14:00	44°08.06	63°29.49	v	v	
27/01/99	TY078				15:00	44°09.88	63°27.78	v	v	
27/01/99	TY079				16:00	44°12.16	63°25.66	v	v	
27/01/99	TY080				17:00	44°14.10	63°23.77	v	v	
27/01/99	TY081				18:00	44°16.85	63°21.74	v	v	
27/01/99	TY082				19:00	44°19.51	63°19.04	v	v	
27/01/99	TY083				20:00	44°21.96	63°16.67	v	v	
27/01/99	TY084				21:00	44°24.43	63°14.80	v	v	
27/01/99	TY085				22:00	44°27.04	63°12.91	v	v	
27/01/99	TY086				23:00	44°29.29	63°10.62	v	v	
28/01/99	TY087				0:00	44°31.14	63°09.06	v	v	
28/01/99	TY088				1:00	44°34.26	63°06.23	v	v	
28/01/99	TY089				2:00	44°35.57	63°05.04	v	v	
28/01/99	TY090				3:00	44°37.49	63°03.10	v	v	
28/01/99	TY091				4:00	44°39.58	63°01.31	v	v	
28/01/99	TY092				5:00	44°41.97	62°59.15	v	v	
28/01/99	TY093				6:00	44°44.76	62°66.80	v	v	
28/01/99	TY094				7:00	44°47.32	62°54.30	v	v	
28/01/99	TY095				8:00	44°49.73	62°52.12	v	v	
28/01/99	G2	OPA108	ANT4034	2	12:50			v	v	
28/01/99	TYO96				15:00	44°51.61	62°50.44	v	v	
28/01/99	TYO97				16:00	44°52.87	62°49.02	v	v	
28/01/99	TYO98				17:00	44°55.30	62°46.58	v	v	
28/01/99	TYO99				18:00	44°57.84	62°44.26	v	v	
28/01/99	TY100				19:00	45°00.61	62°41.97	v	v	
28/01/99	TY101				20:00	45°03.39	62°39.67	v	v	
28/01/99	TY102				21:00	45°05.66	62°37.91	v	v	
28/01/99	TY103				22:00	45°08.79	62°35.86	v	v	

28/01/99	TY104				23:00	45°11.48	62°33.46	v	v	
29/01/99	TY105				0:00	45°14.16	62°30.88	v	v	
29/01/99	TY106				1:00	45°17.12	62°28.11	v	v	
29/01/99	TY107				2:00	45°19.73	62°26.05	v	v	
29/01/99	TY108				3:00	45°19.98	62°21.74	v	v	
29/01/99	TY109				4:00	45°19.93	62°16.80	v	v	
29/01/99	TY110				5:00	45°19.95	62°11.72	v	v	
29/01/99	TY111				6:00	45°16.58	62°13.91	v	v	
29/01/99	TY112				7:00	45°12.75	62°17.01	v	v	
29/01/99	TY113				8:00	45°08.32	62°20.68	v	v	
29/01/99	TY114				9:00	45°04.78	62°24.10	v	v	
29/01/99	TY115				10:00	45°00.74	62°27.86	v	v	
29/01/99	TY116				11:00	44°56.57	62°31.32	v	v	
29/01/99	TY117				12:00	44°52.35	62°34.96	v	v	
29/01/99	TY118				13:00	44°48.29	62°38.77	v	v	
29/01/99	TY119				14:00	44°43.72	62°42.74	v	v	
29/01/99	TY120				15:00	44°40.18	62°45.78	v	v	
29/01/99	TY121				16:00	44°37.69	62°48.51	v	v	
29/01/99	P3	OPA110	ANT4035	2	16:30			v	v	
29/01/99	TY122				19:00	44°33.60	62°51.42	v	v	
29/01/99	TY123				20:00	44°30.06	62°55.07	v	v	
29/01/99	TY124				21:00	44°26.52	62°58.62	v	v	
29/01/99	TY125				22:00	44°22.69	63°02.06	v	v	
29/01/99	TY126				23:00	44°18.61	63°05.79	v	v	
30/01/99	TY127				0:00	44°14.47	63°08.92	v	v	
30/01/99	TY128				1:00	44°10.30	63°12.16	v	v	
30/01/99	TY129				2:00	44°07.51	63°16.39	v	v	
30/01/99	TY130				4:00	43°55.13	63°26.15	v	v	

30/01/99	TY131				5:00	43°51.94	63°29.90	v	v	
30/01/99	TY132				6:00	43°50.15	63°29.20	v	v	
30/01/99	TY133				7:00	43°50.07	63°26.81	v	v	
30/01/99	TY134				8:00	43°50.11	63°23.66	v	v	
30/01/99	TY135				9:00	43°49.99	63°21.61	v	v	
30/01/99	TY136				10:00	43°50.07	63°18.33	v	v	
30/01/99	TY137				11:00	43°50.63	63°17.70	v	v	
30/01/99	TY138				14:00	43°50.95	63°16.49	v	v	
30/01/99	TY139				15:00	43°51.80	63°13.94	v	v	
30/01/99	TY140				16:00	43°53.99	63°11.58	v	v	
30/01/99	TY141				17:00	43°55.42	63°09.64	v	v	
30/01/99	TY142				18:00	43°57.66	63°07.54	v	v	
30/01/99	TY143				19:00	44,00,64	63,05,62	v	v	
30/01/99	TY144				20:00	44,04,30	63,01,96	v	v	
30/01/99	TY145				21:00	44,06,11	63,00,18	v	v	
30/01/99	TY146				22:00	44,09,54	62,57,60	v	v	
30/01/99	TY147				23:00	44,12,82	62,54,73	v	v	
31/01/99	TY148				0:00	44,16,47	62,50,78	v	v	
31/01/99	TY149				1:00	44,19,32	62,48,59	v	v	
31/01/99	TY150				2:00	44,22,77	62,49,87	v	v	
31/01/99	TY151				3:00	44,25,90	62,42,28	v	v	
31/01/99	TY152				4:00	44,27,65	62,40,65	v	v	
31/01/99	TY153				5:00	44,28,92	62,40,55	v	v	
31/01/99	G3	OPA117	ANT4037	2	7:40			v	v	
31/01/99	TY154				10:00	44,30,69	62,38,08	v	v	
31/01/99	TY155				11:00	44,33,69	62,35,42	v	v	
31/01/99	TY156				12:00	44,35,97	62,33,88	v	v	
31/01/99	TY157				13:00	44,37,17	62,33,37	v	v	

31/01/99	TY158				14:00	44,41,03	62,30,16	v	v	
31/01/99	TY159				15:00	44,44,57	62,27,48	v	v	
31/01/99	TY160				16:00	44,48,60	62,23,53	v	v	
31/01/99	TY161				19:00	44°51,28	62°21,37	v	v	
31/01/99	TY162				20:00	44°53,93	62°18,72	v	v	
31/01/99	TY163				21:00	44°56,68	62°16,08	v	v	
31/01/99	TY164				22:00	44°59,30	62°1348	v	v	
31/01/99	TY165				23:00	45°01,83	62°11,38	v	v	
02-01-1999	TY166				0:00	45°04,54	62°08,99	v	v	
02-01-1999	TY167				1:00	45°07,47	62°06,40	v	v	
02-01-1999	TY168				2:00	45°10,55	62°03,04	v	v	
02-01-1999	TY169				3:00	45°13,74	62°00,77	v	v	
02-01-1999	TY170				4:00	45°17,48	61°57,15	v	v	
02-01-1999	TY171				5:00	45°20,08	61°53,38	v	v	
02-01-1999	P4	OPA120	ANT4038	2	5:55			v	v	
02-01-1999	TY172				6:00	45°19,87	61°52,29	v	v	
02-01-1999	TY173				7:00	45°19,96	61°50,05	v	v	
02-01-1999	TY174				8:00	45°20,09	61°44,21	v	v	
02-01-1999	TY175				9:00	45°20,03	61°40,78	v	v	
02-01-1999	TY176				10:00	45°17,88	61°42,14	v	v	
02-01-1999	TY177				11:00	45°14,50	61°44,74	v	v	
02-01-1999	TY178				12:00	45°11,24	61°47,78	v	v	
02-01-1999	TY179				13:00	45°06,00	61°52,27	v	v	
02-01-1999	TY180				14:00	45°04,39	61°53,87	v	v	
02-01-1999	TY181				15:00	45°01,26	61°56,69	v	v	
02-01-1999	TY182				16:00	44°57,87	62°00,35	v	v	
02-01-1999	TY183				17:00	44°54,06	62°03,03	v	v	
02-01-1999	TY184				19:00	44°50.46	62°05.61	v	v	

02-01-1999	TY185				20:00	44°46.81	62°09.18	v	v	
02-01-1999	TY186				21:00	44°42.91	62°12.96	v	v	
02-01-1999	TY187				22:00	44°39.56	62°15.93	v	v	
02-01-1999	TY188				23:00	44°36.08	62°18.86	v	v	
02-02-1999	TY189				0:00	44°32.48	62°22.108	v	v	
02-02-1999	TY190				1:00	44°28.96	62°25.19	v	v	
02-02-1999	TY191				2:00	44°25.35	62°28.29	v	v	
02-02-1999	TY192				3:00	44°22.06	62°31.20	v	v	
02-02-1999	G4	OPA127	ANT4040	2	7:25			v	v	
02-02-1999	TY193				9:00	44°17.69	62°35.36	v	v	
02-02-1999	TY194				10:00	44°12.72	62°39.27	v	v	
02-02-1999	TY195				11:00	44°09.76	62°42.35	v	v	
02-02-1999	TY196				12:00	44°05.68	62°46.20	v	v	
02-02-1999	TY197				13:00	44°01.62	62°49.99	v	v	
02-02-1999	TY198				14:00	43°57.86	62°53.44	v	v	
02-02-1999	TY199				15:00	43°54.45	62°56.54	v	v	
02-02-1999	TY200				16:00	43°50.52	62°59.95	v	v	
02-02-1999	TY201				17:00	43°50.01	62°56.22	v	v	
02-02-1999	TY202				18:00	43°50.08	62°52.85	v	v	
02-02-1999	TY203				19:00	43°50.30	62°49.30	v	v	
02-02-1999	TY204				20:00	43°50.02	62°45.44	v	v	
02-02-1999	TY205				21:00	43°53.11	62°43.50	v	v	
02-02-1999	TY206				22:00	43°55.09	62°41.08	v	v	
02-02-1999	TY207				23:00	43°58.25	62°38.41	v	v	
02-03-1999	TY208				0:00	44°00.96	62°36.05	v	v	
02-03-1999	TY209				1:00	44°03.45	62°33.89	v	v	
02-03-1999	TY210				2:00	44°06.31	62°31.33	v	v	v
02-03-1999	P5	OPA129	ANT4041	2	4:30			v	v	

02-03-1999	TY211				6:00	44°12.34	62°25.89	v	v	
02-03-1999	TY212				7:00	44°14.58	62°23.94	v	v	
02-03-1999	TY213				8:00	44°17.52	62°21.31	v	v	
02-03-1999	TY214				9:00	44°20.55	62°18.55	v	v	
02-03-1999	TY215				10:00	44°23.96	62°15.45	v	v	
02-03-1999	TY216				11:00	44°27.39	62°12.49	v	v	
02-03-1999	TY217				12:00	44°30.68	62°09.48	v	v	
02-03-1999	TY218				13:00	44°34.15	62°06.20	v	v	
02-03-1999	TY219				14:00	44°37.68	62°03.19	v	v	
02-03-1999	TY220				15:00	44°40.98	62°00.11	v	v	
02-03-1999	TY221				16:00	44°44.80	61°56.50	v	v	
02-03-1999	TY222				17:00	44°47.44	31°53.97	v	v	
02-03-1999	TY223				18:00	44°50.91	61°51.15	v	v	
02-03-1999	TY224				19:00	44°54.31	61°48.02	v	v	
02-03-1999	TY225				20:00	44°57.29	61°45.24	v	v	
02-03-1999	TY226				21:00	45°00.29	61°42.30	v	v	
02-03-1999	TY227				22:00	45°03.92	61°38.69	v	v	
02-03-1999	TY228				23:00	45°07.59	61°36.41	v	v	
02-04-1999	TY229				0:00	45°10.77	61°33.42	v	v	
02-04-1999	TY230				1:00	45°13.10	61°30.05	v	v	
02-04-1999	TY231				2:00	45°17.72	61°26.60	v	v	
02-04-1999	TY232				3:00	45°20.08	61°22.05	v	v	
02-04-1999	TY233				4:00	45°20.16	61°17.65	v	v	
02-04-1999	TY234				5:00	45°20.24	61°13.21	v	v	
02-04-1999	TY235				6:00	45°19.46	61°09.64	v	v	
02-04-1999	TY236				8:00	45°14.66	61°15.53	v	v	
02-04-1999	TY237				11:00	45°12.70	61°19.85	v	v	
02-04-1999	TY238				12:00	45°09.00	61°19.30	v	v	

02-04-1999	TY239				13:00	45°05.70	61°22.61	v	v	
02-04-1999	TY240				14:00	45°02.70	61°25.14	v	v	
02-04-1999	TY241				17:00	44°51.58	61°35.51	v	v	
02-04-1999	TY242				18:00	44°50.12	61°36.88	v	v	
02-04-1999	TY243				19:00	44°47.61	61°39.29	v	v	
02-04-1999	TY244				20:00	44°45.14	61°41.44	v	v	
02-04-1999	TY245				21:00	44°42.01	61°44.30	v	v	
02-04-1999	TY246				22:00	44°39.20	61°46.88	v	v	
02-04-1999	TY247				23:00	44°35.91	61°49.92	v	v	
02-05-1999	TY248				0:00	44°32.79	61°52.46	v	v	
02-05-1999	TY249				1:00	44°29.89	61°55.10	v	v	
02-05-1999	TY250				2:00	44°26.84	61°57.75	v	v	
02-05-1999	TY251				3:00	44°23.22	62°01.20	v	v	
02-05-1999	TY252				4:00	44°20.81	62°03.76	v	v	
02-05-1999	TY253				5:00	44°17.91	62°06.73	v	v	
02-05-1999	TY254				6:00	44°14.54	62°09.51	v	v	
02-05-1999	TY255				9:00	44°03.18	62°19.43	v	v	
02-05-1999	TY256				10:00	43°59.13	62°23.35	v	v	
02-05-1999	TY257				11:00	43°54.64	62°27.45	v	v	
02-06-1999	7	OPA149	ANT4043	2	10:40			v	v	
02-06-1999	7	OPA151	ANT4044	1	12:10				v	v
02-06-1999	7	OPA153	ANT4045	23	14:15			v	v	v
02-06-1999	7	OPA154	ANT4046	1	17:25				v	
02-06-1999	7	OPA163	ANT4048	1	23:55			v	v	
02-07-1999	7	OPA164	ANT4049	1	1:40				v	v
02-07-1999	7	OPA166	ANT4050	23	3:15			v	v	v
02-07-1999	7	OPA171	ANT4052	2	8:00			v	v	
02-08-1999	7	OPA184	ANT4054	1	0:00			v	v	

02-08-1999	7	OPA187	ANT4055	2	1:55			v	v	
02-08-1999	7	OPA188	ANT4056	1	4:30			v	v	
02-08-1999	7	OPA193	ANT4057	2	9:00			v	v	
02-08-1999	7	OPA195	ANT4058	2	10:40			v	v	
02-08-1999	7	OPA196	ANT4059	2	12:25			v	v	
02-08-1999	7	OPA200	ANT4060	2	13:35			v	v	
02-08-1999	7	OPA202	ANT4061	2	15:20			v	v	
02-08-1999	7	OPA204	ANT4062	2	16:45			v	v	
02-08-1999	7	OPA212	ANT4063	1	20:55			v	v	
02-09-1999	7	OPA218	ANT4065	2	13:50				v	v
02-09-1999	7	OPA230	ANT4066	23	15:40			v	v	v
02-10-1999	7	OPA238	ANT4067	1	0:45				v	v
02-10-1999	7	OPA239	ANT4068	5	2:10			v	v	v
02-10-1999	7	OPA242	ANT4070	2	11:50			v	v	
02-12-1999	8	OPA253	ANT4074	1	3:30					v
02-12-1999	8	OPA255	ANT4075	2	7:20			v	v	
02-12-1999	8	OPA257	ANT4076	1	12:00				v	v
02-12-1999	8	OPA260	ANT4077	2	14:00			v	v	v
02-12-1999	8	OPA261	ANT4078	2	16:00				v	
02-12-1999	8	OPA269	ANT4079	1	21:15			v	v	
13/2/1999	8	OPA272	ANT4081	1	0:40				v	v
13/2/1999	8	OPA274	ANT4082	2	2:00			v	v	v
13/2/1999	8	OPA279	ANT4084	2	9:15			v	v	
13/2/1999	8	OPA286	ANT4086	2	20:00			v	v	
13/2/1999	8	OPA289	ANT4087	1	21:25			v	v	
13/2/1999	8	OPA292	ANT4088	2	23:20			v	v	
14/2/1999	8	OPA295	ANT4089	2	1:20			v	v	
14/2/1999	8	OPA296	ANT4090	2	3:40			v	v	

14/2/1999	8	OPA298	ANT4091	2	4:45			v	v	
14/2/1999	8	OPA301	ANT4092	2	7:25			v	v	
14/2/1999	8	OPA303	ANT4093	2	9:25			v	v	
14/2/1999	8	OPA304	ANT4094	2	11:35			v	v	
14/2/1999	8	OPA308	ANT4095	2	13:45			v	v	
14/2/1999	8	OPA310	ANT4096	2	15:20			v	v	
14/2/1999	8	OPA312	ANT4097	2	17:15			v	v	
14/2/1999	8	OPA319	ANT4098	1	21:05			v	v	
15/2/1999	8	OPA329	ANT4101	2	9:05			v	v	
15/2/1999	8	OPA332	ANT4102	1	11:10				v	v
15/2/1999	8	OPA334	ANT4103	2	12:40			v	v	v
15/2/1999	8	OPA337	ANT4105	2	21:30			v	v	
15/2/1999	8	OPA340	ANT4106	1	23:40				v	v
16/2/1999	8	OPA342	ANT4107	2	1:30			v	v	v

13. TABLEAU DES PRELEVEMENTS POUR LES MESURES DE SILICE

Campagne ANTARES IV - MD113

Tableau de données

Nom du responsable de la sous base de données : Bernard QUEGUINER

Paramètres mesurés : Bsi, Lsi, COP, NOP, % LUM, PROD Si, PROD C, phyto1, phyto2

total échantillons															
								506	506	396	396	40	40	124	124
Autres Continu de Surface															
Date	Station#	OPA #	CTD #	Niskin	type de	Informations supplémentaires			Bsi	Lsi	COP	NOP	% LUM		
TU	PROD Si	PROD C	phyto1	phyto2	prélèvements	Heure TU	Latitude	Longitude	μmol Si l-1	μmol Si l-1	μmol C l-1	μmol N l-1			
(% PAR0m)	μmol Si l-1 j-1	μmol C l-1 j-1	cellules l-1	cellules l-1											
18-jan-99	3		4005	1				x	x						
18-jan-99	3		4005	2			x	x							
18-jan-99	3		4005	3				x	x						
18-jan-99	3		4005	4			x	x							
18-jan-99	3		4005	5				x	x						
18-jan-99	3		4005	6			x	x							
18-jan-99	3		4005	7				x	x						
18-jan-99	3		4005	8			x	x							
18-jan-99	3		4005	9				x	x						
18-jan-99	3		4005	10			x	x							
18-jan-99	3		4005	11				x	x		x	x			
18-jan-99	3		4005	12			x	x							
18-jan-99	3		4005	13				x	x		x	x			

18-jan-99	3	4005	14	x	x								
18-jan-99	3	4005	15				x	x			x		x
18-jan-99	3	4005	16	x	x								
18-jan-99	3	4005	17				x	x					
18-jan-99	3	4005	18	x	x								
18-jan-99	3	4005	19				x	x			x		x
18-jan-99	3	4005	20	x	x								
18-jan-99	3	4005	21				x	x			x		x
18-jan-99	3	4005	22	x	x								
18-jan-99	3	4005	23				x	x			x		x
18-jan-99	3	4005	24	x	x								
18-jan-99	3	4008	1	x	x	x	x						
18-jan-99	3	4008	2	x	x	x	x						
18-jan-99	3	4008	4	x	x	x	x						
18-jan-99	3	4008	6	x	x	x	x	0,10 %		x	x	x	x
18-jan-99	3	4008	8	x	x	x	x	1,00 %		x	x	x	x
18-jan-99	3	4008	10	x	x	x	x	3,00 %		x	x	x	x
18-jan-99	3	4008	12	x	x	x	x	6,25 %		x	x	x	x
18-jan-99	3	4008	14	x	x	x	x						
18-jan-99	3	4008	16	x	x	x	x	10,00 %		x	x	x	x
18-jan-99	3	4008	18	x	x	x	x	25,00 %		x	x	x	x
18-jan-99	3	4008	20	x	x	x	x	50,00 %		x	x	x	x
18-jan-99	3	4008	22	x	x	x	x	100,00 %		x	x	x	x
19-jan-99	3	4010	2	x	x								
19-jan-99	3	4010	4	x	x								
19-jan-99	3	4010	6	x	x								
19-jan-99	3	4010	8	x	x								
19-jan-99	3	4010	10	x	x								
19-jan-99	3	4010	12	x	x								
19-jan-99	3	4010	14	x	x								
19-jan-99	3	4010	16	x	x								
19-jan-99	3	4010	18	x	x								

19-jan-99	3	4010	20	x	x		
19-jan-99	3	4010	22	x	x		
19-jan-99	3	4010	24	x	x		
19-jan-99	3	4012	2	x	x	x	x
19-jan-99	3	4012	4	x	x	x	x
19-jan-99	3	4012	6	x	x	x	x
19-jan-99	3	4012	8	x	x	x	x
19-jan-99	3	4012	10	x	x	x	x
19-jan-99	3	4012	12	x	x	x	x
19-jan-99	3	4012	14	x	x	x	x
19-jan-99	3	4012	16	x	x	x	x
19-jan-99	3	4012	18	x	x	x	x
19-jan-99	3	4013	1	x	x	x	x
19-jan-99	3	4013	3	x	x	x	x
19-jan-99	3	4013	5	x	x	x	x
19-jan-99	3	4013	7	x	x	x	x
19-jan-99	3	4013	9	x	x	x	x
19-jan-99	3	4013	11	x	x	x	x
19-jan-99	3	4013	13	x	x	x	x
19-jan-99	3	4013	15	x	x	x	x
19-jan-99	3	4013	17	x	x	x	x
19-jan-99	3	4013	19	x	x	x	x
19-jan-99	3	4013	21	x	x	x	x
19-jan-99	3	4013	23	x	x	x	x
20-jan-99	3	4019	2	x	x	x	x
20-jan-99	3	4019	4	x	x	x	x
20-jan-99	3	4019	6	x	x	x	x
20-jan-99	3	4019	8	x	x	x	x
20-jan-99	3	4019	10	x	x	x	x
20-jan-99	3	4019	12	x	x	x	x
20-jan-99	3	4019	14	x	x	x	x
20-jan-99	3	4019	16	x	x	x	x

20-jan-99	3	4019	18	x	x	x	x		
20-jan-99	3	4019	20	x	x	x	x		
20-jan-99	3	4019	22	x	x	x	x		
20-jan-99	3	4019	24	x	x	x	x		
21-jan-99	3	4020	1	x	x	x	x		
21-jan-99	3	4020	3	x	x	x	x		
21-jan-99	3	4020	5	x	x	x	x		
21-jan-99	3	4020	7	x	x	x	x		
21-jan-99	3	4020	9	x	x	x	x		
21-jan-99	3	4020	11	x	x	x	x	x	x
21-jan-99	3	4020	13	x	x	x	x	x	x
21-jan-99	3	4020	15	x	x	x	x	x	x
21-jan-99	3	4020	17	x	x	x	x		
21-jan-99	3	4020	19	x	x	x	x	x	x
21-jan-99	3	4020	21	x	x	x	x	x	x
21-jan-99	3	4020	23	x	x	x	x	x	x
22-jan-99	4-a	4023	14	x	x	x	x	x	x
22-jan-99	4-a	4023	15	x	x	x	x		
22-jan-99	4-a	4023	16	x	x	x	x		
22-jan-99	4-a	4023	17	x	x	x	x		
22-jan-99	4-a	4023	18	x	x	x	x	x	x
22-jan-99	4-a	4023	19	x	x	x	x	x	x
22-jan-99	4-a	4023	20	x	x	x	x	x	x
22-jan-99	4-a	4023	21	x	x	x	x	x	x
22-jan-99	4-a	4023	22	x	x	x	x	x	x
22-jan-99	4-a	4023	23	x	x	x	x		
22-jan-99	4-a	4023	24	x	x	x	x	x	x
22-jan-99	4-b	4024	14	x	x	x	x		
22-jan-99	4-b	4024	15	x	x	x	x		
22-jan-99	4-b	4024	16	x	x	x	x		
22-jan-99	4-b	4024	17	x	x	x	x		
22-jan-99	4-b	4024	18	x	x	x	x	x	x

22-jan-99	4-b	4024	19	x	x	x	x		x	x
22-jan-99	4-b	4024	20	x	x	x	x		x	x
22-jan-99	4-b	4024	21	x	x	x	x		x	x
22-jan-99	4-b	4024	22	x	x	x	x		x	x
22-jan-99	4-b	4024	23	x	x	x	x		x	x
22-jan-99	4-b	4024	24	x	x	x	x		x	x
22-jan-99	4-c	4025	14	x	x	x	x			
22-jan-99	4-c	4025	15	x	x	x	x			
22-jan-99	4-c	4025	16	x	x	x	x			
22-jan-99	4-c	4025	17	x	x	x	x			
22-jan-99	4-c	4025	18	x	x	x	x		x	x
22-jan-99	4-c	4025	19	x	x	x	x		x	x
22-jan-99	4-c	4025	20	x	x	x	x		x	x
22-jan-99	4-c	4025	21	x	x	x	x		x	x
22-jan-99	4-c	4025	22	x	x	x	x		x	x
22-jan-99	4-c	4025	23	x	x	x	x		x	x
22-jan-99	4-c	4025	24	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-d	4026	14	x	x	x	x			
23-jan-99	4-d	4026	15	x	x	x	x			
23-jan-99	4-d	4026	16	x	x	x	x			
23-jan-99	4-d	4026	17	x	x	x	x			
23-jan-99	4-d	4026	18	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-d	4026	19	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-d	4026	20	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-d	4026	21	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-d	4026	22	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-d	4026	23	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-d	4026	24	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-e	4027	14	x	x	x	x			
23-jan-99	4-e	4027	15	x	x	x	x			
23-jan-99	4-e	4027	16	x	x	x	x			
23-jan-99	4-e	4027	17	x	x	x	x			

23-jan-99	4-e	4027	18	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-e	4027	19	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-e	4027	20	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-e	4027	21	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-e	4027	22	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-e	4027	23	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-e	4027	24	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-f	4028	14	x	x	x	x			
23-jan-99	4-f	4028	15	x	x	x	x			
23-jan-99	4-f	4028	16	x	x	x	x			
23-jan-99	4-f	4028	17	x	x	x	x			
23-jan-99	4-f	4028	18	x	x	x	x			
23-jan-99	4-f	4028	19	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-f	4028	20	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-f	4028	21	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-f	4028	22	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-f	4028	23	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	4-f	4028	24	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	5	4029	14	x	x	x	x			
23-jan-99	5	4029	15	x	x	x	x			
23-jan-99	5	4029	16	x	x	x	x			
23-jan-99	5	4029	17	x	x	x	x			
23-jan-99	5	4029	18	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	5	4029	19	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	5	4029	20	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	5	4029	21	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	5	4029	22	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	5	4029	23	x	x	x	x		x	x
23-jan-99	5	4029	24	x	x	x	x		x	x
25-jan-99	G1	4031	1	x	x	x	x			
25-jan-99	G1	4031	3	x	x	x	x			
25-jan-99	G1	4031	5	x	x	x	x			

25-jan-99	G1	4031	7	x	x	x	x		
25-jan-99	G1	4031	9	x	x	x	x		
25-jan-99	G1	4031	11	x	x	x	x		
25-jan-99	G1	4031	13	x	x	x	x		
25-jan-99	G1	4031	15	x	x	x	x	x	x
25-jan-99	G1	4031	17	x	x	x	x	x	x
25-jan-99	G1	4031	19	x	x	x	x		
25-jan-99	G1	4031	21	x	x	x	x		
25-jan-99	G1	4031	23	x	x	x	x	x	x
26-jan-99	P2	4032	1	x	x	x	x		
26-jan-99	P2	4032	3	x	x	x	x		
26-jan-99	P2	4032	5	x	x	x	x		
26-jan-99	P2	4032	7	x	x	x	x		
26-jan-99	P2	4032	9	x	x	x	x		
26-jan-99	P2	4032	11	x	x	x	x		
26-jan-99	P2	4032	13	x	x	x	x		
26-jan-99	P2	4032	15	x	x	x	x	x	x
26-jan-99	P2	4032	17	x	x	x	x		
26-jan-99	P2	4032	19	x	x	x	x	x	x
26-jan-99	P2	4032	21	x	x	x	x		
26-jan-99	P2	4032	23	x	x	x	x	x	x
28-jan-99	G2	4034	1	x	x	x	x		
28-jan-99	G2	4034	3	x	x	x	x		
28-jan-99	G2	4034	5	x	x	x	x		
28-jan-99	G2	4034	7	x	x	x	x		
28-jan-99	G2	4034	9	x	x	x	x		
28-jan-99	G2	4034	11	x	x	x	x		
28-jan-99	G2	4034	13	x	x	x	x		
28-jan-99	G2	4034	15	x	x	x	x	x	x
28-jan-99	G2	4034	17	x	x	x	x		
28-jan-99	G2	4034	19	x	x	x	x	x	x
28-jan-99	G2	4034	21	x	x	x	x		

28-jan-99	G2	4034	23	x	x	x	x		x	x
29-jan-99	P3	4035	1	x	x	x	x			
29-jan-99	P3	4035	3	x	x	x	x			
29-jan-99	P3	4035	5	x	x	x	x			
29-jan-99	P3	4035	7	x	x	x	x			
29-jan-99	P3	4035	9	x	x	x	x			
29-jan-99	P3	4035	11	x	x	x	x			
29-jan-99	P3	4035	13	x	x	x	x			
29-jan-99	P3	4035	15	x	x	x	x		x	x
29-jan-99	P3	4035	17	x	x	x	x			
29-jan-99	P3	4035	19	x	x	x	x		x	x
29-jan-99	P3	4035	21	x	x	x	x			
29-jan-99	P3	4035	23	x	x	x	x		x	x
31-jan-99	G3	4037	1	x	x	x	x			
31-jan-99	G3	4037	3	x	x	x	x			
31-jan-99	G3	4037	5	x	x	x	x			
31-jan-99	G3	4037	7	x	x	x	x			
31-jan-99	G3	4037	9	x	x	x	x			
31-jan-99	G3	4037	11	x	x	x	x			
31-jan-99	G3	4037	13	x	x	x	x			
31-jan-99	G3	4037	15	x	x	x	x		x	x
31-jan-99	G3	4037	17	x	x	x	x			
31-jan-99	G3	4037	19	x	x	x	x		x	x
31-jan-99	G3	4037	21	x	x	x	x			
31-jan-99	G3	4037	23	x	x	x	x		x	x
02-fév-99	G4	4040	1	x	x	x	x			
02-fév-99	G4	4040	3	x	x	x	x			
02-fév-99	G4	4040	5	x	x	x	x			
02-fév-99	G4	4040	7	x	x	x	x			
02-fév-99	G4	4040	9	x	x	x	x			
02-fév-99	G4	4040	11	x	x	x	x			
02-fév-99	G4	4040	13	x	x	x	x			

02-fév-99	G4		4040	15	x	x	x	x		x	x
02-fév-99	G4		4040	17	x	x	x	x			
02-fév-99	G4		4040	19	x	x	x	x		x	x
02-fév-99	G4		4040	21	x	x	x	x			
02-fév-99	G4		4040	23	x	x	x	x		x	x
03-fév-99	P5		4041	1	x	x	x	x			
03-fév-99	P5		4041	3	x	x	x	x			
03-fév-99	P5		4041	5	x	x	x	x			
03-fév-99	P5		4041	7	x	x	x	x			
03-fév-99	P5		4041	9	x	x	x	x			
03-fév-99	P5		4041	11	x	x	x	x			
03-fév-99	P5		4041	13	x	x	x	x			
03-fév-99	P5		4041	15	x	x	x	x		x	x
03-fév-99	P5		4041	17	x	x	x	x			
03-fév-99	P5		4041	19	x	x	x	x		x	x
03-fév-99	P5		4041	21	x	x	x	x			
03-fév-99	P5		4041	23	x	x	x	x		x	x
06-fév-99	7		4043	1	x	x	x	x			
06-fév-99	7		4043	3	x	x	x	x			
06-fév-99	7		4043	5	x	x	x	x			
06-fév-99	7		4043	7	x	x	x	x			
06-fév-99	7		4043	9	x	x	x	x			
06-fév-99	7		4043	11	x	x	x	x			
06-fév-99	7		4043	13	x	x	x	x		x	x
06-fév-99	7		4043	15	x	x	x	x			
06-fév-99	7		4043	17	x	x					
06-fév-99	7		4043	19	x	x					
06-fév-99	7		4043	21	x	x					
06-fév-99	7		4043	23	x	x					
06-fév-99	7	154	4046	2	x	x					
06-fév-99	7	154	4046	4	x	x					
06-fév-99	7	154	4046	6	x	x					

06-fév-99	7	154	4046	8	x	x														
06-fév-99	7	154	4046	10	x	x														
06-fév-99	7	154	4046	12	x	x														
06-fév-99	7	154	4046	14	x	x														
06-fév-99	7	154	4046	16	x	x														
06-fév-99	7	154	4046	18	x	x														
06-fév-99	7	154	4046	20	x	x														
06-fév-99	7	154	4046	21	x	x														
06-fév-99	7	154	4046	22	x	x														
06-fév-99	7	154	4046	23	x	x														
06-fév-99	7	154	4046	24	x	x														
07-fév-99	7	163	4048	1	x	x	x	x												
07-fév-99	7	163	4048	2	x	x	x	x												
07-fév-99	7	163	4048	4	x	x	x	x												
07-fév-99	7	163	4048	6	x	x	x	x												
07-fév-99	7	163	4048	8	x	x	x	x												
07-fév-99	7	163	4048	10	x	x	x	x												
07-fév-99	7	163	4048	12	x	x	x	x	0,10 %	x	x	x	x							
07-fév-99	7	163	4048	14	x	x	x	x	1,00 %	x	x	x	x							
07-fév-99	7	163	4048	16	x	x	x	x	3,00 %	x	x	x	x							
07-fév-99	7	163	4048	18	x	x	x	x	6,25 %	x	x	x	x							
07-fév-99	7	163	4048	20	x	x	x	x	10,00 %	x	x	x	x							
07-fév-99	7	163	4048	20					25,00 %	x	x									
07-fév-99	7	163	4048	22	x	x	x	x	50,00 %	x	x	x	x							
07-fév-99	7	163	4048	22					100,00 %	x	x									
07-fév-99	7	171	4052	1	x	x	x	x												
07-fév-99	7	171	4052	3	x	x	x	x												
07-fév-99	7	171	4052	5	x	x	x	x												
07-fév-99	7	171	4052	7	x	x	x	x												
07-fév-99	7	171	4052	9	x	x	x	x												
07-fév-99	7	171	4052	11	x	x	x	x												
07-fév-99	7	171	4052	13	x	x	x	x												

07-fév-99	7	171	4052	15	x	x	x	x					
07-fév-99	7	171	4052	17	x	x	x	x					
07-fév-99	7	171	4052	19	x	x	x	x					
07-fév-99	7	171	4052	21	x	x	x	x					
07-fév-99	7	171	4052	24	x	x	x	x					
08-fév-99	7	193	4057	1	x	x	x	x					
08-fév-99	7	193	4057	3	x	x	x	x					
08-fév-99	7	193	4057	5	x	x	x	x					
08-fév-99	7	193	4057	7	x	x	x	x					
08-fév-99	7	193	4057	9	x	x	x	x					
08-fév-99	7	193	4057	11	x	x	x	x					
08-fév-99	7	193	4057	13	x	x	x	x					
08-fév-99	7	193	4057	15	x	x	x	x					
08-fév-99	7	193	4057	17	x	x	x	x					
08-fév-99	7	193	4057	19	x	x	x	x					
08-fév-99	7	193	4057	21	x	x	x	x					
08-fév-99	7	193	4057	23	x	x	x	x					
08-fév-99	7	214	4064	1	x	x	x	x					
08-fév-99	7	214	4064	2	x	x	x	x					
08-fév-99	7	214	4064	4	x	x	x	x					
08-fév-99	7	214	4064	6	x	x	x	x					
08-fév-99	7	214	4064	8	x	x	x	x					
08-fév-99	7	214	4064	10	x	x	x	x					
08-fév-99	7	214	4064	12	x	x	x	x	0,10 %	x	x	x	x
08-fév-99	7	214	4064	14	x	x	x	x	1,00 %	x	x	x	x
08-fév-99	7	214	4064	16	x	x	x	x	3,00 %	x	x	x	x
08-fév-99	7	214	4064	19	x	x	x	x	6,25 %	x	x	x	x
08-fév-99	7	214	4064	20	x	x	x	x	10,00 %	x	x	x	x
08-fév-99	7	214	4064	20					25,00 %	x	x		
08-fév-99	7	214	4064	22	x	x	x	x	50,00 %	x	x	x	x
08-fév-99	7	214	4064	22					100,00 %	x	x		
10-fév-99	7	242	4070	1	x	x	x	x					

10-fév-99	7	242	4070	3	x	x	x	x
10-fév-99	7	242	4070	5	x	x	x	x
10-fév-99	7	242	4070	7	x	x	x	x
10-fév-99	7	242	4070	9	x	x	x	x
10-fév-99	7	242	4070	11	x	x	x	x
10-fév-99	7	242	4070	13	x	x	x	x
10-fév-99	7	242	4070	15	x	x	x	x
10-fév-99	7	242	4070	17	x	x	x	x
10-fév-99	7	242	4070	19	x	x	x	x
10-fév-99	7	242	4070	21	x	x	x	x
10-fév-99	7	242	4070	23	x	x	x	x
12-fév-99	8	255	4075	1	x	x	x	x
12-fév-99	8	255	4075	3	x	x	x	x
12-fév-99	8	255	4075	5	x	x	x	x
12-fév-99	8	255	4075	7	x	x	x	x
12-fév-99	8	255	4075	9	x	x	x	x
12-fév-99	8	255	4075	11	x	x	x	x
12-fév-99	8	255	4075	13	x	x	x	x
12-fév-99	8	255	4075	15	x	x	x	x
12-fév-99	8	255	4075	17	x	x	x	x
12-fév-99	8	255	4075	19	x	x	x	x
12-fév-99	8	255	4075	21	x	x	x	x
12-fév-99	8	255	4075	23	x	x	x	x
12-fév-99	8	261	4078	2	x	x		
12-fév-99	8	261	4078	4	x	x		
12-fév-99	8	261	4078	6	x	x		
12-fév-99	8	261	4078	8	x	x		
12-fév-99	8	261	4078	10	x	x		
12-fév-99	8	261	4078	12	x	x		
12-fév-99	8	261	4078	14	x	x		
12-fév-99	8	261	4078	16	x	x		
12-fév-99	8	261	4078	18	x	x		

12-fév-99	8	261	4078	20	x	x														
12-fév-99	8	261	4078	21	x	x														
12-fév-99	8	261	4078	22	x	x														
12-fév-99	8	261	4078	23	x	x														
12-fév-99	8	261	4078	24	x	x														
12-fév-99	8	271	4080	1	x	x	x	x												
12-fév-99	8	271	4080	2	x	x	x	x												
12-fév-99	8	271	4080	3	x	x	x	x												
12-fév-99	8	271	4080	4	x	x	x	x												
12-fév-99	8	271	4080	6	x	x	x	x												
12-fév-99	8	271	4080	8	x	x	x	x	0,10 %	x	x	x	x							
12-fév-99	8	271	4080	10	x	x	x	x												
12-fév-99	8	271	4080	12	x	x	x	x	1,00 %	x	x	x	x							
12-fév-99	8	271	4080	14	x	x	x	x	3,00 %	x	x	x	x							
12-fév-99	8	271	4080	16	x	x	x	x	6,25 %	x	x	x	x							
12-fév-99	8	271	4080	19	x	x	x	x	10,00 %	x	x	x	x							
12-fév-99	8	271	4080	20	x	x	x	x	25,00 %	x	x	x	x							
12-fév-99	8	271	4080	22	x	x	x	x	50,00 %	x	x	x	x							
12-fév-99	8	271	4080	22					100,00 %	x	x									
13-fév-99	8	279	4084	1	x	x	x	x												
13-fév-99	8	279	4084	3	x	x	x	x												
13-fév-99	8	279	4084	5	x	x	x	x												
13-fév-99	8	279	4084	7	x	x	x	x												
13-fév-99	8	279	4084	9	x	x	x	x												
13-fév-99	8	279	4084	11	x	x	x	x												
13-fév-99	8	279	4084	13	x	x	x	x												
13-fév-99	8	279	4084	15	x	x	x	x												
13-fév-99	8	279	4084	17	x	x	x	x												
13-fév-99	8	279	4084	19	x	x	x	x												
13-fév-99	8	279	4084	21	x	x	x	x												
13-fév-99	8	279	4084	23	x	x	x	x												
13-fév-99	8	286	4086	1	x	x	x	x												

13-fév-99	8	286	4086	3	x	x	x	x					
13-fév-99	8	286	4086	5	x	x	x	x					
13-fév-99	8	286	4086	7	x	x	x	x					
13-fév-99	8	286	4086	9	x	x	x	x					
13-fév-99	8	286	4086	11	x	x	x	x					
13-fév-99	8	286	4086	13	x	x	x	x					
13-fév-99	8	286	4086	15	x	x	x	x					
13-fév-99	8	286	4086	17	x	x	x	x					
13-fév-99	8	286	4086	19	x	x	x	x					
13-fév-99	8	286	4086	21	x	x	x	x					
13-fév-99	8	286	4086	23	x	x	x	x					
14-fév-99	8	301	4092	1	x	x	x	x					
14-fév-99	8	301	4092	3	x	x	x	x					
14-fév-99	8	301	4092	5	x	x	x	x					
14-fév-99	8	301	4092	7	x	x	x	x					
14-fév-99	8	301	4092	9	x	x	x	x					
14-fév-99	8	301	4092	11	x	x	x	x					
14-fév-99	8	301	4092	13	x	x	x	x					
14-fév-99	8	301	4092	15	x	x	x	x					
14-fév-99	8	301	4092	17	x	x	x	x					
14-fév-99	8	301	4092	19	x	x	x	x					
14-fév-99	8	301	4092	21	x	x	x	x					
14-fév-99	8	301	4092	23	x	x	x	x					
14-fév-99	8	321	4099	1	x	x	x	x					
14-fév-99	8	321	4099	2	x	x	x	x					
14-fév-99	8	321	4099	3	x	x	x	x					
14-fév-99	8	321	4099	4	x	x	x	x					
14-fév-99	8	321	4099	6	x	x	x	x					
14-fév-99	8	321	4099	8	x	x	x	x	0,10 %	x	x	x	x
14-fév-99	8	321	4099	10	x	x	x	x					
14-fév-99	8	321	4099	12	x	x	x	x	1,00 %	x	x	x	x
14-fév-99	8	321	4099	14	x	x	x	x	3,00 %	x	x	x	x

14-fév-99	8	321	4099	16	x	x	x	x	6,00 %	x	x	x	x
14-fév-99	8	321	4099	19	x	x	x	x	10,00 %	x	x	x	x
14-fév-99	8	321	4099	20	x	x	x	x	25,00 %	x	x	x	x
14-fév-99	8	321	4099	22	x	x	x	x	50,00 %	x	x	x	x
14-fév-99	8	321	4099	22					100,00 %	x	x		
15-fév-99	8	329	4101	1	x	x	x	x					
15-fév-99	8	329	4101	3	x	x	x	x					
15-fév-99	8	329	4101	5	x	x	x	x					
15-fév-99	8	329	4101	7	x	x	x	x					
15-fév-99	8	329	4101	9	x	x	x	x					
15-fév-99	8	329	4101	11	x	x	x	x					
15-fév-99	8	329	4101	13	x	x	x	x					
15-fév-99	8	329	4101	15	x	x	x	x			x		x
15-fév-99	8	329	4101	17	x	x	x	x			x		x
15-fév-99	8	329	4101	19	x	x	x	x			x		x
15-fév-99	8	329	4101	21	x	x	x	x					
15-fév-99	8	329	4101	23	x	x	x	x			x		x
15-fév-99	8	340	4106	1	x	x	x	x					
15-fév-99	8	340	4106	3	x	x	x	x					
15-fév-99	8	340	4106	5	x	x	x	x					
15-fév-99	8	340	4106	7	x	x	x	x					
15-fév-99	8	340	4106	9	x	x	x	x					
15-fév-99	8	340	4106	11	x	x	x	x					
15-fév-99	8	340	4106	13	x	x	x	x					
15-fév-99	8	340	4106	15	x	x	x	x			x		x
15-fév-99	8	340	4106	17	x	x	x	x			x		x
15-fév-99	8	340	4106	19	x	x	x	x			x		x
15-fév-99	8	340	4106	21	x	x	x	x					
15-fév-99	8	340	4106	23	x	x	x	x			x		x
24-jan-99					circuit bateau 5:00	43 ° 51 ' S	64 ° 14 ' S	x	x				

24-jan-99	circuit bateau	9:00	44 ° 02 ' S	64 ° 05 ' S	x	x
24-jan-99	circuit bateau	13:00	44 ° 12 ' S	63 ° 56 ' S	x	x
24-jan-99	circuit bateau	17:00	44 ° 22 ' S	63 ° 48 ' S	x	x
24-jan-99	circuit bateau	0:00	44 ° 32 ' S	63 ° 39 ' S	x	x
25-jan-99	circuit bateau	1:00	44 ° 11 ' S	63 ° 31 ' S	x	x
25-jan-99	circuit bateau	5:00	44 ° 52 ' S	63 ° 22 ' S	x	x
25-jan-99	circuit bateau	9:00	45 ° 04 ' S	63 ° 11 ' S	x	x
25-jan-99	circuit bateau	17:00	45 ° 12 ' S	63 ° 03 ' S	x	x
25-jan-99	circuit bateau	23:00	45 ° 18 ' S	62 ° 58 ' S	x	x
26-jan-99	circuit bateau	0:00	45 ° 20 ' S	62 ° 41 ' S	x	x
26-jan-99	circuit bateau	4:00	45 ° 03 ' S	62 ° 55 ' S	x	x
26-jan-99	circuit bateau	8:00	44 ° 46 ' S	63 ° 11 ' S	x	x
26-jan-99	circuit bateau	12:00	44 ° 29 ' S	63 ° 25 ' S	x	x
26-jan-99	circuit bateau	16:00	44 ° 14 ' S	63 ° 38 ' S	x	x
26-jan-99	circuit bateau	23:00	44 ° 09 ' S	63 ° 45 ' S	x	x
27-jan-99	circuit bateau	0:00	43 ° 55 ' S	63 ° 56 ' S	x	x

27-jan-99	circuit bateau	4:00	43 ° 50 ' S	63 ° 51 ' S	x	x
27-jan-99	circuit bateau	8:00	43 ° 56 ' S	63 ° 40 ' S	x	x
27-jan-99	circuit bateau	12:00	44 ° 04 ' S	63 ° 33 ' S	x	x
27-jan-99	circuit bateau	16:00	44 ° 12 ' S	63 ° 26 ' S	x	x
27-jan-99	circuit bateau	23:00	44 ° 22 ' S	63 ° 17 ' S	x	x
28-jan-99	circuit bateau	0:00	44 ° 31 ' S	63 ° 09 ' S	x	x
28-jan-99	circuit bateau	4:00	44 ° 40 ' S	63 ° 01 ' S	x	x
28-jan-99	circuit bateau	8:00	44 ° 50 ' S	62 ° 52 ' S	x	x
28-jan-99	circuit bateau	16:00	44 ° 53 ' S	62 ° 49 ' S	x	x
28-jan-99	circuit bateau	23:00	45 ° 03 ' S	62 ° 40 ' S	x	x
29-jan-99	circuit bateau	0:00	45 ° 14 ' S	62 ° 31 ' S	x	x
29-jan-99	circuit bateau	4:00	45 ° 20 ' S	62 ° 17 ' S	x	x
29-jan-99	circuit bateau	8:00	45 ° 08 ' S	62 ° 21 ' S	x	x
29-jan-99	circuit bateau	12:00	44 ° 52 ' S	62 ° 35 ' S	x	x
29-jan-99	circuit bateau	16:00	44 ° 38 ' S	62 ° 49 ' S	x	x
29-jan-99	circuit bateau	23:00	44 ° 30 ' S	62 ° 55 ' S	x	x

30-jan-99	circuit bateau	0:00	44 ° 14 ' S	63 ° 09 ' S	x	x
30-jan-99	circuit bateau	4:00	43 ° 55 ' S	63 ° 26 ' S	x	x
30-jan-99	circuit bateau	8:00	43 ° 50 ' S	63 ° 24 ' S	x	x
30-jan-99	circuit bateau	16:00	43 ° 54 ' S	63 ° 12 ' S	x	x
30-jan-99	circuit bateau	23:00	44 ° 04 ' S	63 ° 02 ' S	x	x
31-jan-99	circuit bateau	0:00	44 ° 16 ' S	62 ° 51 ' S	x	x
31-jan-99	circuit bateau	4:00	44 ° 28 ' S	62 ° 41 ' S	x	x
31-jan-99	circuit bateau	12:00	44 ° 36 ' S	62 ° 34 ' S	x	x
31-jan-99	circuit bateau	18:00	44 ° 49 ' S	62 ° 24 ' S	x	x
01-fév-99	circuit bateau	22:00	44 ° 59 ' S	62 ° 13 ' S	x	x
01-fév-99	circuit bateau	2:00	45 ° 11 ' S	62 ° 03 ' S	x	x
01-fév-99	circuit bateau	6:00	45 ° 20 ' S	61 ° 52 ' S	x	x
01-fév-99	circuit bateau	11:00	45 ° 18 ' S	61 ° 42 ' S	x	x
01-fév-99	circuit bateau	15:00	45 ° 04 ' S	61 ° 54 ' S	x	x
01-fév-99	circuit bateau	23:00	44 ° 47 ' S	62 ° 09 ' S	x	x
02-fév-99	circuit bateau	0:00	44 ° 32 ' S	62 ° 22 ' S	x	x

02-fév-99	circuit bateau	12:00	44 ° 06 ' S	62 ° 46 ' S	x	x
02-fév-99	circuit bateau	16:00	43 ° 51 ' S	62 ° 60 ' S	x	x
02-fév-99	circuit bateau	23:00	43 ° 50 ' S	62 ° 45 ' S	x	x
03-fév-99	circuit bateau	0:00	44 ° 01 ' S	62 ° 36 ' S	x	x
03-fév-99	circuit bateau	8:00	44 ° 18 ' S	62 ° 21 ' S	x	x
03-fév-99	circuit bateau	12:00	44 ° 31 ' S	62 ° 09 ' S	x	x
03-fév-99	circuit bateau	16:00	44 ° 45 ' S	61 ° 57 ' S	x	x
03-fév-99	circuit bateau	23:00	44 ° 57 ' S	61 ° 45 ' S	x	x
04-fév-99	circuit bateau	0:00	45 ° 11 ' S	61 ° 33 ' S	x	x
04-fév-99	circuit bateau	4:00	45 ° 20 ' S	61 ° 18 ' S	x	x
04-fév-99	circuit bateau	8:00	45 ° 15 ' S	61 ° 16 ' S	x	x
04-fév-99	circuit bateau	12:00	45 ° 09 ' S	61 ° 19 ' S	x	x
04-fév-99	circuit bateau	17:30	44 ° 52 ' S	61 ° 36 ' S	x	x
04-fév-99	circuit bateau	23:00	44 ° 45 ' S	61 ° 41 ' S	x	x
05-fév-99	circuit bateau	0:00	44 ° 33 ' S	61 ° 52 ' S	x	x
05-fév-99	circuit bateau	4:00	44 ° 21 ' S	62 ° 04 ' S	x	x

05-fév-99

circuit bateau 9:00 44 ° 03 ' S 62 ° 19 ' S x x

14. TABLEAU DES PRELEVEMENTS POUR ANALYSE CID ET O₂

Campagne ANTARES IV - MD113

Tableau de données **Valeurs Provisoires**

Nom du responsable de la sous base de données: Dominique LEFEVRE

Paramètre(s) mesuré(s): DIC et O₂

Date TU	Station	# OPA	# CTD	# Niskin	DIC μmol kg ⁻¹	O ₂ μM O ₂	Flux O ₂ μM O ₂ d ⁻¹	Flux DIC μM CO ₂ d ⁻¹	BioDeg μmol CO ₂ d ⁻¹
			ANT4003	1		4,191			
			ANT4003	3		4,189			
			ANT4003	4		4,217			
			ANT4003	5		4,175			
			ANT4003	6		4,204			
			ANT4003	7		4,183			
			ANT4003	8		4,213			
			ANT4003	9		4,171			
			ANT4003	11		4,185			
			ANT4003	12		4,242			
			ANT4003	13		4,174			
			ANT4003	14		4,228			

			ANT4003	15		4,175				
			ANT4003	16		4,233				
			ANT4003	17		4,182				
			ANT4003	18		4,237				
			ANT4003	19		4,176				
			ANT4003	20		4,246				
			ANT4003	21		4,179				
			ANT4003	22		4,235				
			ANT4003	24		4,209				
			ANT4005	1		2197,9				
			ANT4005	3		2186,7				
			ANT4005	5		2173,6				
			ANT4005	7		2162,6				
			ANT4005	9		2158,8				
			ANT4005	11		2148,7				
			ANT4005	13		2132,4				
			ANT4005	15		2125,4				
			ANT4005	17		2114,9				
			ANT4005	19		2112,4				
			ANT4005	22		2111,1				
			ANT4005	23		2110,2				
			ANT4007	1		2150,8	5,99			
			ANT4007	3		2145,4	6,093			
			ANT4007	5		2133,5	6,8			
			ANT4007	7		2126	6,754			
			ANT4007	9		2120,5	7,038			
			ANT4007	11		2112,8	7,002	*	*	
			ANT4007	13		2088,2	6,942	*	*	

			ANT4007	15	2072,5	6,806	*	*	
			ANT4007	17	2073	6,705	*	*	
			ANT4007	19	2072		*	*	
			ANT4007	21	2070,4		*	*	
			ANT4007	23	2071,4		*	*	
			ANT4010	1	2264,4	5,09			
			ANT4010	3	2262,2	4,95			
			ANT4010	5	2252,9	4,845			
			ANT4010	7	2245,8	4,782			
			ANT4010	9	2243,3	4,603			
			ANT4010	11	2247,5	4,284			
			ANT4010	13	2247,9	4,162			
			ANT4010	15	2242,6	4,248			
			ANT4010	17	2218,8	4,855			
			ANT4010	19	2191,9	5,454			
			ANT4010	21	2181,2	5,632			
			ANT4010	23	2172,1	5,658			
			ANT4012	1	2162,1				
			ANT4012	3	2144,3				
			ANT4012	5	2132,4				
			ANT4012	7	2136,9				
			ANT4012	9	2120,7				
			ANT4012	11	2115,9				
			ANT4012	13	2102,6				
			ANT4012	15	2085,6				
			ANT4012	17	2081,9				
			ANT4012	19	2081,1				
			ANT4012	21	2080				

			ANT4012	23	2080,7				
			ANT4013	1		5,775			
			ANT4013	3	2137	6,565			
			ANT4013	5	2131,1				
			ANT4013	7	2121,6	6,466			
			ANT4013	9	2118,8	6,62			
			ANT4013	11	2110,6	6,757			
			ANT4013	13	2098,7	6,76			
			ANT4013	15	2074,5	6,905			
			ANT4013	17	2065,9	6,623			
			ANT4013	19	2068,3	6,594			
			ANT4013	21	2067	6,595			
			ANT4013	23	2067,8	6,59			
			ANT4019	1	2156,2				
			ANT4019	3	2145,9				
			ANT4019	5	2131,6				
			ANT4019	7	2121,2				
			ANT4019	9	2119,2				
			ANT4019	11	2110,9				
			ANT4019	13	2108,9				
			ANT4019	15	2099,4				
			ANT4019	17	2089,5				
			ANT4019	19	2069				
			ANT4019	21	2070,3				
			ANT4019	23	2069,3				
			ANT4020	1	2153,6				
			ANT4020	3	2142,2				
			ANT4020	5	2128,6				

			ANT4020	7	2120,3				
			ANT4020	9	2115,2				
			ANT4020	11	2105,1				
			ANT4020	13	2094,6				
			ANT4020	15	2079,1				
			ANT4020	17	2083,8				
			ANT4020	19	2067,9				
			ANT4020	21	2073,5				
			ANT4020	23	2071,7				
			ANT4023	3	2265,5	5,06			
			ANT4023	5	2261,2	4,925			
			ANT4023	7	2255,1	4,801			
			ANT4023	9	2243,3	4,739			
			ANT4023	10	2244,5				
			ANT4023	11	2249,8	4,227			
			ANT4023	12	2240,8	4,223			
			ANT4023	13	2172,2	5,776			
			ANT4023	14	2160,1	5,708			
			ANT4023	15	2135	6,703			
			ANT4023	16	2124,4	6,739			
			ANT4023	17	2120,7	6,94			
			ANT4023	18	2108,4	6,917			
			ANT4023	19	2093,1	6,977			
			ANT4023	20	2089,9	6,933			
			ANT4023	22	2081,4	6,707			
			ANT4023	23	2079,9	6,701			
			ANT4023	24	2081	6,699			
			ANT4024	1	2267				

			ANT4024	3	2265,3				
			ANT4024	5	2261,2				
			ANT4024	7	2255,1				
			ANT4024	9	2248,1				
			ANT4024	10	2244,7				
			ANT4024	11	2251,6				
			ANT4024	12	2239,7				
			ANT4024	13	2184				
			ANT4024	14	2156,6				
			ANT4024	15	2133,7				
			ANT4024	16	2124,5				
			ANT4024	17	2120,7				
			ANT4024	18	2115,5				
			ANT4024	19	2076,9				
			ANT4024	20	2069,9				
			ANT4024	22	2070,1				
			ANT4024	23	2071				
			ANT4024	24	2070,6				
			ANT4025	1	2267,7	5,194			
			ANT4025	3	2268	5,057			
			ANT4025	5	2262,7	4,897			
			ANT4025	7	2255,7	4,823			
			ANT4025	9	2247,5	4,751			
			ANT4025	10	2248,2	4,531			
			ANT4025	11	2254,3	4,217			
			ANT4025	12	2237,2	4,417			
			ANT4025	13	2180	5,685			
			ANT4025	14	2145,1	6,298			

			ANT4025	15	2135,8	7,012			
			ANT4025	16	2128,7	6,979			
			ANT4025	17	2125,4	7,051			
			ANT4025	18	2109,2	7,042			
			ANT4025	19	2078,3	6,666			
			ANT4025	20	2077,1				
			ANT4025	22	2077,2	6,672			
			ANT4025	23	2076,5	6,642			
			ANT4025	24	2082,3	6,624			
			ANT4026	1	2265,2				
			ANT4026	3	2262,7				
			ANT4026	5	2259,7				
			ANT4026	7	2249,9				
			ANT4026	9	2243,4				
			ANT4026	10	2245,2				
			ANT4026	11	2248,5				
			ANT4026	12	2220,3				
			ANT4026	13	2170,1				
			ANT4026	14	2131,3				
			ANT4026	15	2116				
			ANT4026	16	2110				
			ANT4026	17	2110				
			ANT4026	18	2107,7				
			ANT4026	19	2096,1				
			ANT4026	20	2084,4				
			ANT4026	21	2064,7				
			ANT4026	22	2050,2				
			ANT4026	23	2049,6				

			ANT4026	24	2049,8				
			ANT4027	1	2267,5				
			ANT4027	3	2265,8				
			ANT4027	5	2260,6				
			ANT4027	7	2252,7				
			ANT4027	9	2246,1				
			ANT4027	10	2246,5				
			ANT4027	11	2252,4				
			ANT4027	12	2218,5				
			ANT4027	13	2162,9				
			ANT4027	14	2127,1				
			ANT4027	15	2108,3				
			ANT4027	16	2100,5				
			ANT4027	17	2096,4				
			ANT4027	18	2093,3				
			ANT4027	19	2077,8				
			ANT4027	20	2061				
			ANT4027	21	2052,7				
			ANT4027	22	2052,8				
			ANT4027	23	2050,3				
			ANT4027	24	2050,2				
			ANT4028	1	2265				
			ANT4028	3	2263,5				
			ANT4028	5	2257,7				
			ANT4028	7	2248,9				
			ANT4028	9	2244,6				
			ANT4028	10	2245,1				
			ANT4028	11	2246,2				

			ANT4028	12	2207				
			ANT4028	13	2147,6				
			ANT4028	14	2114,8				
			ANT4028	15	2105,6				
			ANT4028	16	2099,6				
			ANT4028	17	2096,1				
			ANT4028	18	2091,4				
			ANT4028	19	2082,2				
			ANT4028	20	2079,6				
			ANT4028	21	2077,9				
			ANT4028	22	2069,2				
			ANT4028	23	2046,6				
			ANT4028	24	2042,7				
			ANT4029	1	2265,3	5,107			
			ANT4029	3	2266,3	5,001			
			ANT4029	5	2257,1	4,815			
			ANT4029	7	2249,5	4,744			
			ANT4029	9	2244,5	4,646			
			ANT4029	10	2247,4	4,354			
			ANT4029	11	2248,8	4,114			
			ANT4029	12	2205,7	4,803			
			ANT4029	13	2152,1	4,873			
			ANT4029	14	2120,9	5,314			
			ANT4029	15	2105,7	5,532			
			ANT4029	16	2101,5	5,562			
			ANT4029	17	2096,4	5,64			
			ANT4029	18	2089,6	5,672			
			ANT4029	19	2080,9	5,778			

			ANT4029	20	2079,7	5,801			
			ANT4029	21	2077,8	5,893			
			ANT4029	22	2064,5	5,91			
			ANT4029	23	2041,7	5,945			
			ANT4029	24	2042,3	5,979			
			ANT4031	1	2150,5				
			ANT4031	3	2136,5				
			ANT4031	5	2130				
			ANT4031	7	2121,5				
			ANT4031	9	2113,3				
			ANT4031	11	2108,7				
			ANT4031	17	2073,5				
			ANT4031	21	2057,5				
			ANT4031	23	2076				
			ANT4032	1	2118,4				
			ANT4032	3	2114,4				
			ANT4032	5	2105,8				
			ANT4032	7	2099,2				
			ANT4032	9	2089,7				
			ANT4032	11	2084,4				
			ANT4032	13	2079,6				
			ANT4032	15	2068,7				
			ANT4032	17	2052,8				
			ANT4032	19	2037,5				
			ANT4032	21	2036,9				
			ANT4032	23	2031,3				
			ANT4034	1	2132,8				
			ANT4034	3	2123,7				

			ANT4034	5	2113,7				
			ANT4034	7	2106,1				
			ANT4034	9	2099,3				
			ANT4034	11	2095,8				
			ANT4034	13	2093,1				
			ANT4034	15	2078,3				
			ANT4034	17	2050,9				
			ANT4034	19	2046,4				
			ANT4034	21	2047,5				
			ANT4034	23	2046				
			ANT4035	1	2118,3	5,189			
			ANT4035	3	2110,5	5,469			
			ANT4035	5	2103,1	5,606			
			ANT4035	7	2093,2	5,764			
			ANT4035	9	2091,2	5,784			
			ANT4035	11	2087,5	5,829			
			ANT4035	13	2086,5	5,678			
			ANT4035	15	2054,3	5,989			
			ANT4035	17	2049,7	6,027			
			ANT4035	19	2046,3	6,023			
			ANT4035	21	2044,5	6,07			
			ANT4035	23	2043,7	6,052			
			ANT4037	1	2116				
			ANT4037	3	2110				
			ANT4037	5	2106,5				
			ANT4037	7	2097,8				
			ANT4037	9	2094,8				
			ANT4037	11	2094,1				

			ANT4037	13	2091,6				
			ANT4037	15	2088,6				
			ANT4037	17	2084,8				
			ANT4037	19	2080,6				
			ANT4037	21	2035,7				
			ANT4037	23	2036,1				
			ANT4038	1	2123	5,352			
			ANT4038	4	2114,1	5,512			
			ANT4038	5	2107,2	5,656			
			ANT4038	7	2103,4	5,614			
			ANT4038	9	2100,3	5,618			
			ANT4038	11	2095,3	5,828			
			ANT4038	13	2086,6	5,981			
			ANT4038	15	2053,9	6,02			
			ANT4038	17	2048,2	6,042			
			ANT4038	19	2049,3	6,05			
			ANT4038	21	2048,2	6,07			
			ANT4038	23	2048,2	6,073			
			ANT4040	1	2116,5				
			ANT4040	3	2111,3				
			ANT4040	5	2102				
			ANT4040	7	2092,9				
			ANT4040	9	2094,8				
			ANT4040	11	2093,9				
			ANT4040	13	2087,5				
			ANT4040	15	2068,8				
			ANT4040	17	2058,4				
			ANT4040	19	2039				

			ANT4040	21	2038,8				
			ANT4040	23	2037,4				
			ANT4041	1	2115,8	5,326			
			ANT4041	3	2110,6	5,336			
			ANT4041	5	2107,1	5,262			
			ANT4041	7	2104,1	5,143			
			ANT4041	9	2098,5	5,164			
			ANT4041	11	2094,3	5,088			
			ANT4041	13	2089	5,089			
			ANT4041	15	2071,3	5,282			
			ANT4041	17	2067,4	5,332			
			ANT4041	19	2069,3				
			ANT4041	21	2033,6	5,674			
			ANT4041	23	2032,7	5,671			
			ANT4043	1	2118,6				
			ANT4043	3	2113				
			ANT4043	5	2106,2				
			ANT4043	7	2099,9				
			ANT4043	9	2099,6				
			ANT4043	11	2099				
			ANT4043	13	2088,1				
			ANT4043	15	2067,7				
			ANT4043	17	2047,5				
			ANT4043	19	2040,7				
			ANT4043	22	2040,6				
			ANT4043	23	2040,8				
			ANT4044	5		4,631			
			ANT4044	7		4,84			

			ANT4044	11		4,819			
			ANT4044	13		4,766			
			ANT4044	19		5,029			
			ANT4044	23		5,2			
			ANT4046	1		2267,6	5,153		
			ANT4046	3		2266,1	5,037		
			ANT4046	5		2266,9	4,946		
			ANT4046	7		2260,1	4,795		
			ANT4046	9		2252,2	4,744	*	*
			ANT4046	11		2248,2	4,625	*	*
			ANT4046	13		2244,4	4,421	*	*
			ANT4046	15		2248,2	4,101		
			ANT4046	17		2231,3	4,329	*	*
			ANT4046	19		2212,3	4,684		
			ANT4046	21		2186,9	4,826	*	*
			ANT4046	22		2160,7	4,98		
			ANT4046	23		2148,1	5,019	*	*
			ANT4046	24		2133,7			
			ANT4047	1		2115,6	5,475		
			ANT4047	2		2107,5	5,643		
			ANT4047	3		2102,6	5,711		
			ANT4047	4		2098,3	5,762		
			ANT4047	5		2093,7	5,767		
			ANT4047	7		2090,2	5,819		
			ANT4047	9		2071			
			ANT4047	11		2046,2			
			ANT4047	13		2047,1	6,03		
			ANT4047	17		2045,6	6,031		

			ANT4047	19	2044,1	6,026			
			ANT4047	23	2045,5	6,001			
			ANT4049	5		4,699			
			ANT4049	7		4,847			
			ANT4049	11		4,969			
			ANT4049	13		5,029			
			ANT4049	17		4,855			
			ANT4049	19		4,93			
			ANT4049	23		5,104			
			ANT4052	1	2117,2				
			ANT4052	3	2110,1				
			ANT4052	5	2103,6				
			ANT4052	7	2100,3				
			ANT4052	9	2094,6				
			ANT4052	11	2088,8				
			ANT4052	13	2080,5				
			ANT4052	15	2053,5				
			ANT4052	17	2041				
			ANT4052	19	2042,1				
			ANT4052	21	2038,5				
			ANT4052	23	2037,9				
			ANT4053	1		5,068			
			ANT4053	2		4,942			
			ANT4053	3		4,817			
			ANT4053	4		4,753			
			ANT4053	5		4,612			
			ANT4053	6		4,35			
			ANT4053	7		4,101			

			ANT4053	8		4,594			
			ANT4053	9		4,855			
			ANT4057	1	2119,4				
			ANT4057	3	2111,2				
			ANT4057	5	2102,3				
			ANT4057	7	2094,7				
			ANT4057	9	2094,7				
			ANT4057	11	2097,3				
			ANT4057	13	2086,8				
			ANT4057	15	2089,7				
			ANT4057	17	2043,8				
			ANT4057	19	2038,2				
			ANT4057	23	2040,9				
			ANT4063	1	2116,4	5,601			
			ANT4063	2	2108,1	5,719			
			ANT4063	3	2098,9	5,755			
			ANT4063	4		5,804			
			ANT4063	5		5,761			
			ANT4063	6	2042,7	5,568			
			ANT4063	9	2084,2	5,592	*	*	
			ANT4063	11	2057,6	5,754	*	*	
			ANT4063	13	2044,5	5,998	*	*	
			ANT4063	17	2042,1	5,979	*	*	
			ANT4063	19	2041,6	6,003	*	*	
			ANT4063	23	2041,8	5,97	*	*	
			ANT4065	1		4,277			
			ANT4065	5		4,669			
			ANT4065	7		4,888			

			ANT4065	11	4,93			
			ANT4065	13	4,849			
			ANT4065	19	4,913			
			ANT4065	23	5,179			
			ANT4069	1	5,027			
			ANT4069	3	5,023			
			ANT4069	5	4,808			
			ANT4069	7	4,812			
			ANT4069	9	4,641			
			ANT4069	11	4,634			
			ANT4069	17	4,091			
			ANT4070	1	2123,2			
			ANT4070	3	2113,6			
			ANT4070	5	2095,1			
			ANT4070	7	2103,6			
			ANT4070	9	2091,3			
			ANT4070	11	2092,4			
			ANT4070	13	2054,8			
			ANT4070	15	2086,6			
			ANT4070	17	2051,3			
			ANT4070	19	2048,6			
			ANT4070	21	2046,8			
			ANT4070	23	2044,7			
			ANT4073	1	5,1			
			ANT4073	2	5,025			
			ANT4073	3	4,95			
			ANT4073	4	4,871			
			ANT4073	5	4,815			

			ANT4073	6	4,75			
			ANT4073	7	4,732			
			ANT4073	8	4,691			
			ANT4073	9	4,636			
			ANT4073	10	4,505			
			ANT4073	11	4,364			
			ANT4073	12	4,205			
			ANT4073	13	4,169			
			ANT4073	14	4,224			
			ANT4073	15	4,376			
			ANT4073	16	4,53			
			ANT4073	17	5,008			
			ANT4073	18	4,796			
			ANT4073	20	5,078			
			ANT4073	21	5,441			
			ANT4073	22	4,829			
			ANT4073	23	4,751			
			ANT4073	24	5,324			
			ANT4075	1	2092,3			
			ANT4075	3	2090,6			
			ANT4075	5	2089,1			
			ANT4075	7	2080,7			
			ANT4075	9	2081,2			
			ANT4075	11	2081,2			
			ANT4075	13	2068			
			ANT4075	15	2051,7			
			ANT4075	17	2049,1			
			ANT4075	19	2047,6			

			ANT4075	21	2044,9				
			ANT4075	23	2044,8				
			ANT4078	1	2263,9	5,102			
			ANT4078	3	2263,4	5,027			
			ANT4078	5	2260,9	4,813			
			ANT4078	7	2259,6	4,582			
			ANT4078	9	2257,7	4,444			
			ANT4078	11	2245,5	4,415			
			ANT4078	13	2248,6	4,094			
			ANT4078	15	2223,3	4,374			
			ANT4078	17	2184,8	4,806			
			ANT4078	19	2162,6	4,68			
			ANT4078	21	2130,1	5,001			
			ANT4078	22	2102,5	5,245			
			ANT4078	23	2099,9	5,475			
			ANT4078	24	2096,4	5,437			
			ANT4079	1	2095,6	5,362			
			ANT4079	2	2092,5	5,353			
			ANT4079	3	2088,8	5,333			
			ANT4079	4	2085,4	5,318			
			ANT4079	5	2085,2	5,217			
			ANT4079	7	2075,2	5,269			
			ANT4079	9	2063,9	5,311			
			ANT4079	11	2046,8	5,398	*	*	
			ANT4079	13	2045,6	5,414	*	*	
			ANT4079	15	2045,4	5,416	*	*	
			ANT4079	17	2045,2	5,413	*	*	
			ANT4079	22	2046,2		*	*	

			ANT4079	23		5,413	*	*	
			ANT4084	1	2093,9				
			ANT4084	3	2091,6				
			ANT4084	5	2085,2				
			ANT4084	7	2080,6				
			ANT4084	9	2082				
			ANT4084	11	2075				
			ANT4084	13	2050,7				
			ANT4084	15	2042				
			ANT4084	17	2045,6				
			ANT4084	19	2044,3				
			ANT4084	21	2043,9				
			ANT4084	23	2044,3				
			ANT4085	5		4,098			
			ANT4085	7		4,306			
			ANT4085	9		4,68			
			ANT4085	10		4,996			
			ANT4085	11		5,252			
			ANT4086	1	2088	5,449			
			ANT4086	3	2091,3	5,335			
			ANT4086	5	2091,4	5,301			
			ANT4086	7	2087,1	5,228			
			ANT4086	9	2088,8	5,136			
			ANT4086	11	2085				
			ANT4086	13	2079,6	5,1			
			ANT4086	15	2044,8	5,392			
			ANT4086	17	2044,5	5,413			
			ANT4086	19	2044,2	5,422			

			ANT4086	21	2042,1	5,427			
			ANT4086	23	2043,2	5,397			
			ANT4092	1	2097,7				
			ANT4092	3	2094,5				
			ANT4092	5	2090,7				
			ANT4092	7	2083,3				
			ANT4092	9	2085,9				
			ANT4092	11	2081,5				
			ANT4092	13	2076				
			ANT4092	15	2053,4				
			ANT4092	17	2048,2				
			ANT4092	19	2047,8				
			ANT4092	21	2047,9				
			ANT4092	23	2047				
			ANT4098	1	2093,4	5,233			
			ANT4098	2	2088,2	5,241			
			ANT4098	3	2082,3	5,261			
			ANT4098	4	2078,8	5,271			
			ANT4098	5	2079,9	5,116			
			ANT4098	7	2071,7	5,193			
			ANT4098	9	2047,5	5,361			
			ANT4098	11		5,372			
			ANT4098	13	2041,5	5,387			
			ANT4098	15	2041,3				
			ANT4098	17	2040,5	5,386			
			ANT4098	19	2040,9	5,397			
			ANT4098	23	2040,9	5,389			
			ANT4100	3	2091,3	4,385			

			ANT4100	5	2084,9	4,077			
			ANT4100	9	2082,9	4,423			
			ANT4100	11	2083,2	5,308			
			ANT4100	13	2080,2	5,235			
			ANT4101	1	2094,7				
			ANT4101	3	2091,3				
			ANT4101	5	2084,9				
			ANT4101	7	2082,9				
			ANT4101	9	2083,2				
			ANT4101	11	2080,2				
			ANT4101	13	2070				
			ANT4101	15	2047,5				
			ANT4101	17	2045,4				
			ANT4101	19	2043,9				
			ANT4101	21	2043,1				
			ANT4101	23	2043,2				
			ANT4104	1	2061,1	5,036			
			ANT4104	5	2045,4	4,785			
			ANT4104	6	2046,6	4,591			
			ANT4104	7	2044,4	4,398			
			ANT4104	9	2045,5	4,088			
			ANT4104	10	2044,6	4,364			
			ANT4104	11		4,736			
			ANT4104	14		4,624			
			ANT4105	1	2092,7	5,266			
			ANT4105	3	2091,2	5,268			
			ANT4105	5	2081,6	5,314			
			ANT4105	7	2086,2	5,043			

			ANT4105	9	2076,8	5,132			
			ANT4105	11	2075,8	5,095			
			ANT4105	13	2061,1	5,266			
			ANT4105	15	2045,4	5,376			
			ANT4105	17	2046,6	5,378			
			ANT4105	19	2044,4	5,4			
			ANT4105	21	2045,5	5,384			
			ANT4105	23	2044,6	5,378			