

# **ATLAS ALMOFRONT-1 :**

hydrodynamique, chimie et planctologie  
en mer d'Alboran Est

*(L'Atalante, avril-mai 1991)*

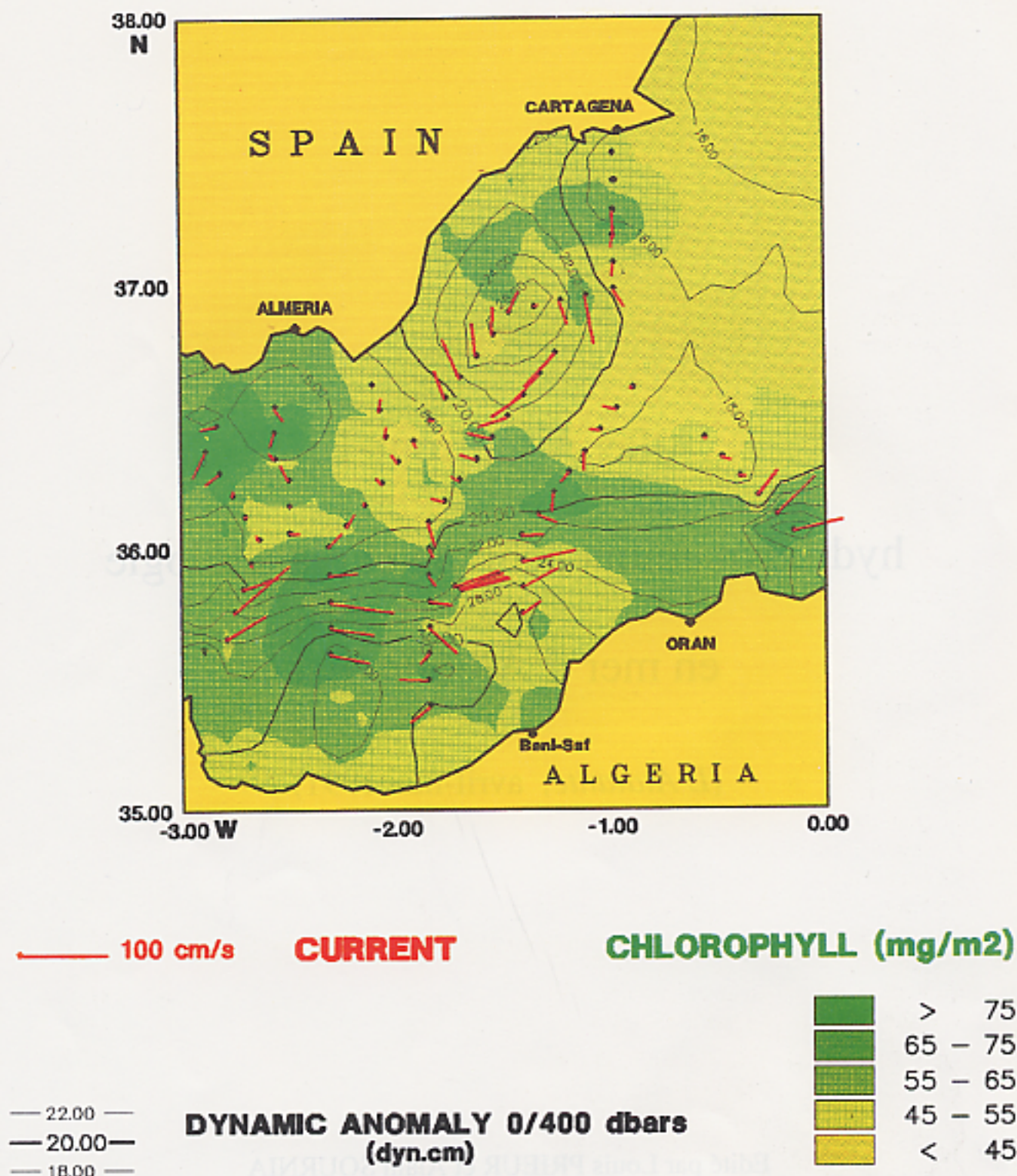
Ouvrage collectif sous la direction de

Louis PRIEUR et Alain SOURNIA  
(CNRS/INSU)

Atlas Almofront-1 :  
hydrodynamique, chimie et planctologie  
en mer d'Alboran Est

*(L'Atalante, avril-mai 1991)*

Edité par Louis PRIEUR et Alain SOURNIA



Couverture synoptique de la région Almería-Oran pendant la campagne «Almofront-1».

- Le relief dynamique par courbes de niveau montre le jet atlantique vers l'Est, entre le gyre anticyclonique atlantique de la mer d'Alboran orientale (au Sud) et deux tourbillons cyclonique et anticyclonique (au Nord).
- Les mesures directes de courant par ADCP, confrontées au relief dynamique, indiquent que l'écoulement est bien géostrophique.
- Les plus fortes concentrations en chlorophylle sont trouvées dans le système jet-front ainsi que dans le tourbillon anticyclonique d'Almería.

# Table des matières

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>AUTEURS ET LOCALISATION DES DONNEES</b>                                                                         | 7   |
| <b>LA CAMPAGNE ALMOFRONT-1</b>                                                                                     | 9   |
| Le front Almería-Oran                                                                                              | 10  |
| Objectifs de la campagne Almofront-1                                                                               | 11  |
| Stratégie, opérations et calendrier                                                                                | 12  |
| Méthodes générales                                                                                                 | 13  |
| Bilan scientifique provisoire                                                                                      | 15  |
| Bibliographie d' «Almofront-1»                                                                                     | 17  |
| Liste des participants                                                                                             | 20  |
| Table des stations                                                                                                 | 22  |
| <b>ALMOFRONT-1A (24 AVRIL AU 12 MAI 1991) :</b>                                                                    |     |
| <b>COUVERTURE REGIONALE DU JET ET STRUCTURE DU FRONT</b>                                                           | 31  |
| Thermographies satellitaires                                                                                       | 32  |
| Bathymétrie, stations, météorologie, données de surface et diagramme TS général                                    | 45  |
| Cartographies horizontales                                                                                         | 53  |
| Température et salinité                                                                                            | 54  |
| Densité et anomalie dynamique                                                                                      | 62  |
| Oxygène et nitrates                                                                                                | 70  |
| Phosphates et silicates                                                                                            | 78  |
| Nitrites                                                                                                           | 86  |
| Coupes verticales                                                                                                  | 91  |
| Tres Forcas, Almeria, Gata, Vera, Beni-Saf,                                                                        | 92  |
| Mostaganem, Cartagena                                                                                              | 132 |
| Sections Tow-Yo                                                                                                    | 149 |
| Stations                                                                                                           | 150 |
| Diagrammes TS                                                                                                      | 151 |
| Coupes de température, salinité et densité                                                                         | 153 |
| Courantologie                                                                                                      | 165 |
| Système Hydro-Electrique Tracté (SHET)                                                                             | 169 |
| Phytoplancton                                                                                                      | 173 |
| Copépodes                                                                                                          | 177 |
| Carbone et azote organiques dissous                                                                                | 187 |
| Inventaire des autres données du leg A                                                                             | 192 |
| <b>ALMOFRONT-1B (13 AU 26 MAI 1991) :</b>                                                                          |     |
| <b>LES SITES DU SYSTEME FRONTAL</b>                                                                                | 193 |
| Sites et stations, météorologie, données de surface, température, salinité, densité, diagrammes TS et chlorophylle | 195 |
| Nutrilités                                                                                                         | 211 |
| Hydrologie et ETS                                                                                                  | 217 |
| Phytoplancton et production primaire                                                                               | 225 |
| Copépodes                                                                                                          | 229 |
| Traceurs lipidiques et CHN                                                                                         | 243 |
| Biomasse et activités bactériennes                                                                                 | 253 |
| Inventaire des autres données du leg B                                                                             | 259 |



## Auteurs et localisation des données

La conception et la coordination de cet Atlas, comme ce fut le cas pour la campagne «Almofront-1» elle-même, reviennent à L. Prieur et A. Sournia. Ce rôle d'éditeurs scientifiques une fois rappelé, il n'en importe pas moins d'identifier les auteurs des divers éléments constitutifs du présent ouvrage : ceci est fait au début de chaque chapitre ou sous-chapitre. Ainsi, pour les citations bibliographiques, l'exemple suivant peut être conseillé :

*Davies, P.A. & Folkard, A. 1994. Thermographies satellitaires. In Prieur, L. & Sournia, A., »Atlas Almofront-1 : hydrodynamique, chimie et planctologie en mer d'Alboran Est (L'Atalante, avril-mai 1991)», pp. 32-44. Centre National de la Recherche Scientifique/INSU, Paris.*

D'autre part, le but de cet Atlas étant de mettre un corps de données à la disposition de la communauté océanographique, la localisation matérielle des données doit être clairement indiquée, ce qui est fait dans le tableau suivant ; le lecteur saura ainsi qui contacter pour obtenir, et sous quel support (conventionnel ou informatique), tel ou tel type de données numériques ou telle information complémentaire. Dans le doute, on pourra consulter L. Prieur ou A. Sournia qui continuent de coordonner l'exploitation de la campagne Almofront-1.

Enfin, la liste des **participants à la campagne** est donnée p. 20.

| DONNEES                                   | RESPONSABLE                 | ADRESSE |
|-------------------------------------------|-----------------------------|---------|
| Alcalinité-pH-CO <sub>2</sub>             | Copin-Montégut (Cl.)        | (1)     |
| Azote (assimilation et régénération)      | L'Helguen                   | (13)    |
| Bactéries (biomasse et activités)         | Fernandez                   | (5)     |
| Bioness                                   | Bausant c/o Dallot          | (3)     |
| Biosonics                                 | Gasser c/o Dallot           | (3)     |
| Caméra in situ (UVP)                      | Gorsky                      | (3)     |
| Carbone 13                                | Laube-Lenfant c/o Pierre    | (7)     |
| Carottages Kullenberg et Usnel            | Vergnaud-Grazzini           | (7)     |
| Chlorophylle (fluorescence in vivo)       | Prieur                      | (1)     |
| Chlorophylle (HPLC)                       | Claustre                    | (1)     |
| Chlorophylle (extraction et fluorimétrie) | Poulain, Raimbault          | (8)     |
| CHN                                       | Goutx                       | (8)     |
| COD                                       | Avril c/o G. Copin-Montégut | (1)     |
| Copépodes                                 | Seguin                      | (3)     |
| Coulter                                   | Thibault c/o Gaudy          | (8)     |
| Courantométrie ADCP : mode fixé           | Prieur                      | (1)     |
| Courantométrie ADCP : mode remorqué       | Gratton                     | (11)    |
| Densité et anomalie dynamique             | Prieur                      | (1)     |
| Diagrammes TS                             | Raunet                      | (1)     |
| ETS                                       | Lefèvre c/o Denis           | (8)     |
| Hydrologie                                | Prieur                      | (1)     |
| Marqueurs lipidiques                      | Gérin c/o Goutx             | (8)     |
| Métaux-traces (cuivre, cadmium, plomb)    | Riso                        | (13)    |
| Métaux-traces (mercure)                   | Courau                      | (1)     |
| Météorologie                              | Raunet                      | (1)     |
| MOD                                       | Momzikoff                   | (15)    |
| MOD (fluorescence)                        | Momzikoff                   | (15)    |

|                                                   |                     |      |
|---------------------------------------------------|---------------------|------|
| Neige marine                                      | Fabry               | (21) |
| Nitrification                                     | Bianchi             | (5)  |
| NOD                                               | Poulain, Raimbault  | (8)  |
| Nutrilités                                        | Morin               | (6)  |
| Oxygène                                           | Minas (H.-J. et M.) | (8)  |
| Oxygène 18                                        | Laube-Lenfant       | (7)  |
| Phytoplancton (micro- et nanoplancton : Leg A)    | Sournia             | (17) |
| Phytoplancton (micro- et nanoplancton : Leg B)    | Videau              | (18) |
| Phytoplancton (nanno- et picoplancton : Legs A-B) | Fiala               | (20) |
| Pièges à sédiment                                 | Miquel              | (9)  |
| Pigments photosynthétiques (HPLC)                 | Claustre            | (1)  |
| Production primaire                               | Videau              | (18) |
| Système Hydro-Electrique Tracté (SHET)            | Prieur              | (1)  |
| Température, salinité, densité                    | Raunet              | (1)  |
| Thermographies satellitaires                      | Davies              | (19) |
| Zooplancton : faunistique, sauf copépodes         | Le Fèvre            | (14) |
| Zooplancton : nutrition, métabolisme              | Gaudy               | (8)  |

## Adresses

- (1) Laboratoire de physique et chimie marines (CNRS, URA 353), B.P. 8, 06230 Villefranche-sur-Mer
- (2) Antenne Orstom, Centre Ifremer de Brest, B.P. 70, 29280 Plouzané
- (3) Station zoologique de Villefranche-sur-Mer (CNRS, URA 716), B.P. 28, 06230 Villefranche-sur-Mer
- (4) Department of Meteorology, McGill University, 805 Sherbrooke Street W., H3A 2K6 Montreal (Canada)
- (5) Microbiologie Marine (CNRS, UPR 223), Centre Universitaire de Luminy, Case 907, 13288 Marseille cédex 9
- (6) Observatoire Océanologique de Roscoff (CNRS, UPR 4106), B.P. 74, 29682 Roscoff cédex 2
- (7) Laboratoire d'Océanographie Dynamique et de Climatologie (LODYC), Université Pierre & Marie Curie ; 4, place Jussieu, 75252 Paris cédex 05
- (8) Centre d'Océanologie de Marseille (URA CNRS 41), Campus de Luminy, Case 901, 13288 Marseille cédex 9
- (9) IAEA, Marine Environment Laboratory, B.P. 800, 98012 Monaco cédex
- (10) Centre Océanologique de Marseille (CNRS, URA 41), Station Marine d'Endoume, rue de la batterie des lions, 13007 Marseille
- (11) Institut Maurice Lamontagne, CP. 1000, G5H 3Z4 Mont-Joli, Québec (Canada)
- (12) Mécanique des Fluides Géophysiques, Ecohydrodynamique, Université de Liège, B-5, Sart Tilman, 4000 Liège (Belgique)
- (13) Océanographie Chimique, Université de Bretagne Occidentale, Faculté des Sciences, B.P. 452; 6, avenue V. Le Gorgeu, 29275 Brest cédex
- (14) Océanographie Biologique, Université de Bretagne Occidentale, Faculté des Sciences, B.P.452; 6, avenue V. Le Gorgeu, 29275 Brest cédex
- (15) Institut Océanographique (CNRS, URA 716) ; 195, rue Saint-Jacques, 75005 Paris
- (16) Abt. Marine Planktologie, Institut für Meereskunde, Düsternbrooker Weg 20 ; 2300 Kiel (Allemagne)
- (17) Observatoire Océanologique de Roscoff (CNRS/INSU), c/o Laboratoire de Géologie, Muséum National d'Histoire Naturelle ; 43, rue de Buffon 75005 Paris
- (18) Laboratoire de physiologie végétale, Faculté des Sciences, B.P. 452 ; 6, avenue V. Le Gorgeu, 29275 Brest cedex - Laboratoire des biomembranes, Ecole Normale Supérieure ; 46, rue d'Ulm, 75231 Paris cédex 05
- (19) Dept of civil engineering, The University, Dundee DD1 4HN (Great Britain)
- (20) Observatoire Océanologique de Banyuls, Laboratoire Arago, 66650 Banyuls
- (21) Department of Biology, California State University, San Marcos, California 92096 (USA)
- (22) Centre de Météorologie Spatiale, B. P. 247 ; 22302 Lannion cédex.

# La campagne “Almofront-1”

L. PRIEUR & A. SOURNIA

*La campagne «Almofront-1» doit sa réalisation aux soutiens financiers de la DRET (contrat 9001-96), de l'INSU (France-JGofs, opération «Frontal») et du CNRS (URA 353). Le navire océanographique L'Atalante est armé par l'IFREMER et la collaboration, pendant la campagne, de M. le Commandant R. Derouet, des Officiers et de l'Equipage a été précieuse. La production du présent Atlas a été financée par les crédits JGofs-France de l'INSU.*

On peut définir empiriquement les fronts hydrologiques comme des zones de fort gradient horizontal de densité. De telles discontinuités se rencontrent à toutes les échelles d'espace de l'océan mondial, entre le mètre et le millier de kilomètres, selon un continuum allant du petit estuaire à la circulation océanique générale. Loin d'être des limites sans épaisseur entre les masses d'eau, limites fictives comme le sont méridiens et parallèles sur les cartes géographiques, les fronts sont des interfaces hautement énergétiques et des structures matérielles propres qui possèdent leur hydrodynamique, leur ou leurs écosystèmes et une productivité biologique très généralement accrue par rapport à celle des eaux environnantes. Enfin, les flux de matière, tant horizontaux que verticaux, sont significativement modifiés au voisinage du front.

Née de ces considérations, l'opération «Frontal» de JGofs-France œuvre depuis 1988 dans une double perspective : (1) définir les processus physiques, chimiques et biologiques liés à la rencontre ou la juxtaposition de deux masses d'eau superficielles, et évaluer les effets de ces processus ; (2) établir le bilan des sources et des puits des diverses formes d'énergie et de matière (biomasse incluse) de ces singularités locales ou régionales, et confronter ce bilan à celui, plus global, d'une mer ou d'un océan.

«Frontal» et, avant lui, plusieurs équipes françaises non constituées en programme national, ont tout d'abord porté leurs efforts sur les fronts de divers types accessibles à partir des Stations marines et Observatoires côtiers. Un groupe de travail dûment interdisciplinaire s'est ainsi forgé progressivement et des méthodes et stratégies adaptées aux échelles frontales ont été mises au point et testées. « Frontal » a été alors amené à rechercher un site de plus grande échelle, bien caractérisé et d'une importance océanographique avérée, afin d'y conduire une opération collective de caractère synthétique. Les fronts dits «géostrophiques» (gradients de pression en équilibre avec la force de Coriolis) étant, dans l'ensemble, moins bien connus que les autres malgré leur importance planétaire, c'est vers ce type que le choix a finalement penché.

## LE FRONT ALMERIA-ORAN

Pour de nombreuses raisons, le front qui s'étend approximativement entre Almeria (Espagne) et Oran (Algérie), à l'entrée de la Méditerranée, se présentait comme le site-atelier idéal pour une étude frontologique d'envergure en 1991 :

- C'est un front géostrophique, c'est-à-dire quasi permanent (en équilibre dynamique), dans lequel l'écoulement principal est un «jet» parallèle au front et accompagné d'une intense convergence dans le plan transversal.

- Ses caractéristiques quantitatives sont remarquables : longueur > 200 km ; gradient horizontal de densité >  $0,4 \text{ kg m}^{-3}$  pour 10 km ; largeur d'environ 20 km, c'est-à-dire de l'ordre du rayon interne de déformation ; transport :  $10^6 \text{ m}^3 \text{ sec}^{-1}$ , éventuellement le double ; courant de surface : env.  $1 \text{ m sec}^{-1}$  ; épaisseur : 150-200 m.

- Il est relativement proche de la France.

- De fortes biomasses chlorophylliennes ont été mesurées (jusqu'à  $23 \mu\text{g l}^{-1}$ ), en regard d'une teneur moyenne des eaux méditerranéennes de  $0,5 \mu\text{g}$ .

— Il est «un peu» connu dans la mesure où son importance et ses caractéristiques sont établies, mais tout reste à faire en ce qui concerne *les processus* d'une part, *les bilans* et *la modélisation* d'autre part. Soulignons que la méthodologie utilisée jusqu'ici, quelle que soit sa qualité, n'a pas été véritablement adaptée aux échelles de temps et d'espace relativement courtes des phénomènes appréhendés.

— Cette région, située aux portes de la Méditerranée, est le site optimal pour l'évaluation des entrées et des sorties. En effet, les écoulements semblent mieux définis et moins turbulents qu'à Gibraltar, se font sous forme de jet et sont identifiables par leurs caractéristiques hydrologiques. Le bilan peut donc être précisé sans qu'il soit besoin, s'il s'agit d'un suivi à long terme, de multiplier le nombre des points de mesures (une des «retombées» d'Almofront-1 sera de déterminer où et comment placer des engins de surveillance pour suivre ce bilan).

La mer d'Alboran peut être tenue pour un site classique, en particulier pour l'océanographie française (travaux de C. Allain, J. Furnestin, J.-C. Gascard, H. Lacombe et le groupe «Médoc», A. Lanoix, H.-J. Minas et le groupe «Médiprod» ou «Gréco P4», Cl. Richez, P. Tchernia). Cependant, la partie orientale de cette mer a été pratiquement laissée à l'écart et le front l'a été totalement jusqu'à l'époque récente des programmes internationaux WMCE (Western Mediterranean Circulation Experiment, 1985-87), GIBEX (Gibraltar Experiment, 1986-1987) et «¿Donde va?» (1982-1983).

## OBJECTIFS DE LA CAMPAGNE “ALMOFRONT-1”

Les objectifs spécifiques de la campagne «Almofront-1» étaient :

1- Maîtrise des paramètres physiques et dynamiques qui entretiennent le front (ni la frontogenèse, ni la frontolyse n'ont été abordées) : champ de densité et champ de courant, dans les deux cas selon une résolution permettant le calcul de la vorticité potentielle et de la circulation secondaire ;

2- Caractérisation des niveaux primaire et secondaire de l'écosystème : apport de nutrilites (en fonction de la circulation secondaire) et leur consommation par le phytoplancton, biomasse végétale, tests sur la production primaire, biomasse zooplanctonique et caractérisation des populations animales en termes de maturité, classe de taille et relations trophiques ;

3- Evaluation des flux de matière dans la zone frontale entre la couche de surface et les couches sous-jacentes.

En outre, la réalisation de ces trois objectifs laisse attendre les «retombées» suivantes :

— Production d'un corps de données pluridisciplinaires utilisable pour une modélisation du système frontal ;

— Mise au point d'une méthodologie «mésos-échelle» exportable à d'autres fronts géostrophiques de l'océan mondial ;

— (comme on vient de le voir ) Evaluation des flux méditerranéens entrant et sortant (eau, alcalinité, nutrilites, matière organique dissoute, éléments-traces) dans une perspective de surveillance à long terme.

Quasi permanent, le front Almería-Oran subit cependant une inversion saisonnière dans la mesure où les eaux atlantiques entrantes sont alternativement plus chaudes (hiver) et plus froides (été) que les eaux méditerranéennes de surface. Le sens du gradient de densité demeure constant mais les situations hydrodynamiques sont différentes aux deux saisons ; le front estivo-automnal semble plus stable, plus profond et biologiquement plus productif

(c'est en novembre que les teneurs en chlorophylle les plus fortes ont été mesurées). La maîtrise du système et, notamment, sa modélisation impliquent que les deux saisons soient couvertes. «Almofront-1» a eu lieu au printemps 1991, un «Almofront-2» est prévu pour l'automne 1996 ou ultérieur.

## STRATEGIE, OPERATIONS ET CALENDRIER

La stratégie adoptée pour «Almofront» était diversifiée et séquentielle ; dans la pratique, elle a optimisé jusqu'à leurs limites le temps-navire et le temps-équipes.

Une première partie («Leg A») a permis tout d'abord, à partir d'un réseau de 83 stations CTD et ADCP couvrant toute la partie Est de la mer d'Alboran, de localiser le jet et d'établir les bilans en eau, sels, azote et carbone ; puis, au moyen de 4 radiales Tow-yo avec CTD et ADCP remorqué, d'observer la structure interne du système frontal afin de déterminer la circulation secondaire agéostrophique. La couche 0-200 m a ensuite été explorée en détail au moyen d'un système multivariable (SHET), en vue d'évaluer quantitativement les effets de cette circulation secondaire sur la distribution des variables impliquées dans la production primaire (nutrilites, oxygène, CO<sub>2</sub>).

Dans une seconde partie («Leg B»), les flux de matière dans la colonne d'eau et au travers de l'écosystème ont été mesurés pour diverses classes de taille de la biomasse ; pour ce faire, le navire a exploré 6 sites de deux jours chacun à travers la structure frontale en suivant la trajectoire de deux pièges à sédiment dérivants. Ces sites constituent une coupe virtuelle (car effectuée en 12 jours au travers d'une structure mouvante mais prévisible) allant de la zone anticyclonique (équivalente à un tourbillon) sur le bord droit du jet à la zone d'eau dense située hors du jet sur sa gauche et au-delà du front. Les résultats ainsi obtenus, replacés dans le cadre synoptique de la première partie, vont permettre de déterminer les flux pour l'ensemble de la partie Est de la mer d'Alboran et d'évaluer l'influence d'un système de jet frontal sur les transferts en profondeur de la matière synthétisée dans la couche euphotique.

L'ensemble des résultats traités à ce jour justifie a posteriori cette stratégie : la totalité du système frontal a bien été visitée, elle a été échantillonnée aux échelles convenant à chaque variable considérée, et les sites du second leg étaient bien représentatifs et de la structure et du fonctionnement du système.

La campagne «Almofront-1» a mobilisé 52 scientifiques embarqués à bord de L'Atalante pour l'une des deux ou pour les deux parties de la campagne, outre une douzaine de collaborateurs non embarqués. Au total, 14 laboratoires français et 7 laboratoires étrangers ont été impliqués (voir liste des participants).

Toutes les opérations prévues ont été réalisées dans les temps qui leur avaient été réservés, en particulier les acquisitions, dosages et traitements à bord, ce qui a permis d'adapter jour par jour la stratégie de la campagne aux structures rencontrées. La position de l'écoulement atlantique et du front entre Almeria et Oran a été trouvée dès la première radiale de stations prévue à cet effet, alors que l'imagerie satellitaire fournissait une position ambiguë. Le front a été trouvé en position Sud ; le bord gauche de l'écoulement, au début de la campagne, était donc situé le long du talus de la côte africaine. Toutes les opérations ont ensuite été placées pour tenir compte de cette position particulière.



## **PARTIE «A» :**

### **DE TOULON (24 AVRIL) A ALMERIA (12 MAI)**

- Transit entre Toulon et Carthagène : 36 heures d'enregistrement en continu sur l'eau pompée du circuit du thermosalinographe. Paramètres mesurés : T, S, O<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub>, pH, fluorescence de la chlorophylle. Plusieurs fronts de salinité ont été rencontrés, associés à des variations notables de la concentration en chlorophylle.
- Réseau de 83 stations CTD-rosette de 0 à 1000 m (8 jours) : 920 échantillons pour nutrilites et oxygène ; 500 échantillons pour alcalinité, COD, NOD, <sup>13</sup>C, <sup>18</sup>O<sub>2</sub> ; 83 enregistrements d'une heure de profils de courant Doppler ; 100 échantillons pour dosage de Hg, Cu, Pb et Cd. L'espacement des stations était de 6 milles marins, c'est-à-dire moins que le rayon interne de Rossby (évalué à 13-18 km).
- Mouillage par 1352 m de fond sur le bord gauche de l'écoulement atlantique : 4 pièges à sédiments (à 1 000, 500, 300 et 100 m), fluorimètre in situ (48 m) et deux courantomètres (95 et 200 m). Au cours de la campagne, l'écoulement s'est déplacé vers le Nord, pour se situer finalement dans la partie anticyclonique du système (bord droit). Ce mouillage n'a pu être remonté comme prévu à la fin de la campagne, les flotteurs n'ayant pas rempli leur office, mais il l'a été quelques mois plus tard (septembre) grâce à une intervention de la Cyana ; l'essentiel de l'équipement a pu ainsi être récupéré mais la plupart des données enregistrées, ainsi que les récoltes, ont été perdues.
- Tow-Yo (4 jours) : quatre radiales au travers du front et de l'écoulement associé, soit 245 profils T-S-O<sub>2</sub>-fluorescence espacés en moyenne de 1 km ; simultanément à ces profils, courantométrie entre 0 et 350 m, chaque minute, au moyen de deux profileurs Doppler, l'un remorqué à 75 m derrière le bateau, l'autre fixé au bout d'un carottier à 7 m sous la surface. Durant ces radiales, réalisées à 2 nœuds malgré des conditions de vent parfois critiques, le sondeur bifréquence enregistrait la densité des échos acoustiques du macroplankton entre 0 et 600 m de profondeur.
- Système Hydro-électrique Tracté (SHET) entre 0 et 200 m pour t°, S, diffusion, pH, pCO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SiO<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>, biomasse bactérienne, chlorophylle, fluorescence de la matière organique dissoute ; soit 31 stations réparties en trois radiales de 50 milles, d'une durée totale de 3 jours.

## **PARTIE «B» :**

### **D'ALMERIA (13 MAI) À CADIX (27 MAI)**

#### • Chaque jour :

- 7 à 10 profils CTD-O<sub>2</sub>-fluorescence d'au moins 0-300 m afin de contrôler que les opérations menées pendant plus de 36 h sur un même site pouvaient être considérées, du point de vue hydrologique et dynamique, comme effectués en un même «point» ;
- profil jusqu'au fond pour ETS, O<sub>2</sub>, nutrilites (rosette ou Niskin 30 l) ;
- 4 caméras à plancton selon 2 types d'éclairage entre 0 et 1 000 m ;
- 2 immersions (500-0 m) du Bioness avec 10 filets 500 mm et 10 filets 200 mm, couplées avec le sondeur Biosonics ;
- 2 CTD-rosettes (à l'aube et au crépuscule) pour étude des profils de pigments, de l'activité de nitrification et de la production bactérienne dans la couche euphotique et la couche sous-jacente ;
- mesures de production primaire et du taux de croissance par classes de taille
- filets triples 200-0 m de jour et de nuit pour les expérimentations de broutage, respiration et excrétion du mésozooplancton ;

- CTD-rosette pour marqueurs lipidiques, fluorescence de la matière organique dissoute, COD, NOD, et  $^{13}\text{C}$  ;
- ADCP et Biosonics tous deux en service, soit en station, soit en route lente pendant les pêches horizontales.

• Un jour sur deux :

- Mise à l'eau et récupération d'une ligne dérivante de 2 pièges à 100 et à 300 m ;
- Profil SHET ;
- Carottage Usnel ou Kullenberg ;
- Pêches horizontales en surface pour foraminifères ;
- Pêches horizontales de nuit au filet Omori pour récoltes d'animaux aux fins d'expériences de production de pelotes fécales ;
- CTD-rosette pour analyse détaillée entre 300 et 0 m de la nature des particules, en liaison avec les pièges dérivants ;
- Pompage de matière particulaire en liaison avec la récolte in situ (en plongée autonome à partir de L'Atalantine) d'échantillons de neige marine ;
- Profils d'assimilation et de régénération de l'azote.

## METHODES GENERALES

*Ce chapitre est destiné à fournir des informations sur le matériel utilisé, les techniques et les méthodes de traitement employées pour élaborer les données utilisées dans l'Atlas. Il ne concerne que les variables qui ont un caractère général et pour lesquelles les méthodes de mesure ne sont pas reprises dans les chapitres spécialisés.*

### **Matériel utilisé :**

**Sonde CTD.** Seabird SBE9 avec système de pompage, capteur d'oxygène et fluorimètre Seatech. Le logiciel d'acquisition était celui de Seabird : Seasoft version 3.5 ; sonde n° 2388 (sonde INSU) ; capteur de pression Digiquartz 410K-023, 10000 psia, S/4N 29760 ; capteur de conductivité S/N 606 ; capteur de température S/N 970. Les précisions absolues sont respectivement, 2 dbar, 0,0003 S/m soit 0,003 psu en salinité, et 0,004 °C. Les précisions relatives sont 1 dbar, 0,001psu et 0,0005 °C d'après le constructeur. Lors des stations CTD verticales, la sonde était associée à une rosette General Oceanic de 12 bouteilles Niskin de 12 l pour prélèvements discrets d'eau.

**ADCP.** Deux courantomètres RDI à effet Doppler acoustique à 150 kHz, munis d'un compas interne et de capteurs de roulis et tangage (précision 2 degré). Un courantomètre (propriété DRET) était monté dans une nacelle prototype qui rendait l'engin légèrement flottant. Il était utilisé en remorque 100 m derrière le navire dont la vitesse ne dépassait pas 5 nœuds. Un poids fixé sur le câble porteur, 70 m devant l'ADCP, contraignait l'engin à rester à une profondeur de l'ordre de 4 m. Les signaux étaient visualisés à bord en temps réel. Un autre ADCP (propriété du gouvernement

Canadien, Y. Gratton) a été systématiquement utilisé, fixé sur un carottier le long de la coque du navire durant les 83 premières stations. Les résultats, placés sous la responsabilité d'Y. Gratton, ne sont pas présentés ici (à l'exception de la carte de couverture) ; ils seront présentés dans un rapport particulier. Les deux ADCP étaient configurés pour fournir les composantes Est et Nord du courant par tranche de 8 m d'eau jusque 340- 360 m de profondeur avec une précision relative de l'ordre du cm/s.

**GPS et positionnement.** Le système de positionnement du navire utilisait principalement le GPS dont les mesures étaient répétées systématiquement en temps réel sur le système d'acquisition des ADCP. Lors d'Almofront, le GPS n'était pas dégradé et la précision absolue était de l'ordre de 10 m. Néanmoins, la position des stations CTD retenue a été celle fournie par le logiciel de navigation intégrée du navire (logiciel Genavir), qui tient compte de l'ensemble des moyens de navigation disponibles à bord.

**Thermosalinographe et paramètres météorologiques.** Le système utilisé est celui d'origine de l'Atalante. Le circuit de pompage du thermosalinographe est en acier inoxydable. Un thermomètre à quartz (TQP) est fixé à la proue du navire et un autre, situé dans la cellule de

mesure de la conductivité au centre du navire, était utilisé pour convertir la conductivité en salinité. Le système d'acquisition centralisait toutes les informations, les visualisait et créait des fichiers ASCII.

**SHET.** Le Système Hydro-électrique Tracté, prototype du LPCM (L. Prieur, INSU) est un système intégré qui permet d'obtenir simultanément des mesures à partir d'une sonde CTD GUILDLINE 8705 située dans la partie poisson du système, d'un diffusiomètre optique prototype LPCM, et à partir de divers moyens de mesures chimiques analysant en continu l'eau pompée à travers un ombilic. Le système est décrit dans l'article de Prieur et al. (1993).

**Dosages de O<sub>2</sub> et nutrilites.** Ces variables étaient dosées sur échantillon prélevé sur la rosette. Elles l'ont été systématiquement lors des 83 premières stations (soit 950 échantillons). Un système automatique Metrohm a été utilisé pour doser l'oxygène (M. Minas). Les nutrilites, nitrite, nitrate, phosphate et silicate ont été analysés simultanément par les méthodes classiques de (respectivement) : Bendschneider et Robinson, Wood, Armstrong et Richards, Murphy et Riley et Mullin et Riley. Ces méthodes ont été automatisées sur Auto-Analyseur Technicon selon le protocole Tréguer et Le Corre. Le détail de la procédure et des références peut être trouvé dans le fascicule de données consacré aux nutrilites d'Almofront 1 (Morin et al., 1992).

### **Techniques de sondages, prélèvements et acquisition**

**En station.** Les profils CTD O<sub>2</sub> et fluorescence sont enregistrés au format standard Seabird. Les fichiers bruts sont nommés par le numéro du profil. Les données enregistrées sont les données moyennes obtenues chaque seconde. Les douze prélèvements à la bouteille Niskin sont effectués à la montée de la sonde, à des profondeurs fixées selon le profil de descente et selon les objectifs assignés au profil. Lors des 83 premières stations, 4 bouteilles étaient déclenchées dans la zone euphotique, 4 dans la région du gradient eau atlantique-eau méditerranéenne et 4 dans la couche profonde, en respectant les points caractéristiques (extremums). Une bouteille était déclenchée au maximum de fluorescence et 20 mètres en dessous afin de mieux cerner le maximum de nitrite. Les profondeurs de déclenchement sont listées dans les pages suivantes. Un fichier des valeurs

sonde au moment du déclenchement des bouteilles était également constitué (fichiers mrk). Une fois la rosette à bord, les prélèvements d'oxygène étaient d'abord effectués, puis ceux pour la salinité (en contrôle) et ensuite ceux des nutrilites. Ces derniers étaient analysés dans les quelques heures suivantes. Dans la période d'attente, les échantillons étaient conservés au frais et à l'abri de la lumière.

**En Tow-Yo.** La sonde CTD séparée de la Rosette était régulièrement descendue ou montée à 1 m/s entre la profondeur minimale, fixée à 10 m et la profondeur maximale de 650 m. La vitesse du bateau par rapport au fond était maintenue constante à environ 2 nœuds selon la route choisie. Dans cette configuration, le numéro des stations était incrémenté à chaque montée ou descente et la position retenue était celle du début du profil. Cette stratégie a été appliquée même au travers du jet qui parfois atteignait 1 m/s, en modifiant le cap du navire et sa vitesse par rapport à la surface sans modifier sensiblement sa vitesse par rapport au fond. Durant les Tow-Yo, l'ADCP remorqué fonctionnait en acquisition permanente. Les moyennes (pour chacune des 45 tranches d'eau explorées) d'environ 27 mesures de vitesse et d'amplitude, corrigées à chaque «ping» des roulis, tangage et cap du poisson remorqué, étaient enregistrées chaque minute pour constituer le fichier «Pingdata» brut des données ADCP.

**En opération SHET.** Le SHET était maintenu en permanence à la mer lors des trois jours d'opération. A chacune des 31 «stations», la vitesse du navire était maintenue à 0,5 nœud (en relatif) et le poisson descendu à 10 m par minute jusqu'à 200 m afin d'obtenir une résolution verticale sur les mesures de l'ordre de 1 m après traitement. A la fin du profil, qui demandait 20 à 25 minutes, le navire quittait la station pour rejoindre à 5 nœuds la station suivante. L'acquisition des données (chaque 3 secondes) était maintenue pendant 45 minutes après le début du profil, afin d'acquérir les variables (nitrate et silicate) qui demandaient les temps d'analyses les plus longs.

### **Traitement et fichiers résultats disponibles**

**Données CTD.** Les fichiers bruts sont relus par le programme 'binavg' et transcrites intégralement en ASCII sur l'ordinateur HP9000 du LPCM. Seules sont traitées dans un premier

temps les variables pression, salinité et température in situ. Elles sont visualisées par graphique, «nettoyées» des données aberrantes et des inversions (rares) de pression. Les premières valeurs obtenues lors de la stabilisation de la sonde en surface sont éventuellement éliminées par examen visuel. Les entêtes de station complètes avec météorologie, position, heure etc. sont alors associées aux données PTS, pour constituer l'archive primaire sur bande magnétique. Cette archive est utilisée pour construire les graphiques Theta-S, les profils verticaux par station et chaque fois que l'ensemble des données s'avère nécessaire. Une seconde archive est constituée des données interpolées aux valeurs rondes et espacées de 5 dbars pour température potentielle, salinité, densité potentielle, contenu thermique cumulé depuis la surface, contenu halin et hauteur dynamique. Cette archive secondaire est utilisée chaque fois que les données de plusieurs stations doivent être utilisées simultanément. Les valeurs cumulées sont obtenues par intégration des fichiers primaires selon la méthode des trapèzes avec interpolation aux profondeurs rondes. Les anomalies de hauteur dynamique sont calculées par rapport à un océan de référence ayant une température in situ constante de 12,860 °C et une salinité de 38.46 psu. L'archive secondaire est conservée sur disquette DOS sous forme ASCII aisément copiable (5 disquettes pour les 444 stations d'Almofront).

**ADCP.** Les fichiers bruts au format RDI sont transcrits en fichiers ASCII pour les paramètres de navigation et les différentes variables enregistrées (dont les vitesses horizontales et les variables classiques de contrôle du bon fonctionnement de l'ADCP). Ces fichiers sont ensuite repris sous le logiciel Matlab afin de les manipuler plus commodément et d'effectuer les opérations de nettoyage, découpage en opération, filtrage et archivage. L'archivage primaire (les fichiers bruts sont évidemment conservés) est réalisé par opération, avant les traitements complets. L'archivage secondaire n'est réalisé que pour les opérations les plus importantes

(stations et Tow-Yo) ; il est constitué de fichiers Matlab contenant les vitesses absolues à la profondeur de référence, les vitesses relatives Est et Nord, les données de navigation et les amplitudes. C'est à partir de cette archive qu'ont été constitués les graphiques du Tow-Yo 2 montrés en exemple dans cet atlas.

**Étalonnage de la sonde CTD.** Les données P, T, C, et S sont conservées selon les étalonnages réalisés par Seabird avant la campagne, respectivement les 3/08, 13/09 et 20/09/1990. Les étalonnages réalisés peu après la campagne introduiraient des corrections très faibles : (0,003 °C en T, 2 dbars en P, 0,0032 en S) qui n'ont pas été faites. Le contrôle de la température a été réalisé in situ en quelques points à 1000 m de profondeur à l'aide d'un thermomètre SYS et ne montrent pas d'écart supérieur à 0,003 °C. En revanche, le contrôle de la salinité par prélèvement en canettes montrent un écart significatif de  $0,016 \pm 0,003$  (31 valeurs très fiables à des profondeurs doublées). Les valeurs de la sonde sont trop faibles par rapport aux valeurs données par le salinomètre Guildline Autosol 8400. Par ailleurs, la température moyenne trouvée à 1000 m est comparable à celle trouvée l'année précédente dans la même zone lors de la campagne Vicomed-4 (mai 1990). La sonde Guildline 8715 alors utilisée indiquait des valeurs de salinité identiques (à 0,002 psu près) aux valeurs Autosol. La salinité moyenne était de 38,440 à 1000 m (18 stations). Pour Almofront, nous avons trouvé  $38,423 \pm 0,004$  (60 stations). Si l'on ajoute le décalage constaté de 0,016, la salinité moyenne à 1000 m est alors trouvée égale à  $38,439 \pm 0,004$ , compatible avec celles de Vicomed-4. Tous les graphiques et les archives ont néanmoins été réalisés selon l'étalonnage Seabird. Il convient donc d'ajouter 0,016 psu aux valeurs de salinité pour être plus proche de la réalité lors d'un travail précis sur l'évolution des eaux profondes en Méditerranée. De tels décalages avec une sonde Seabird ont déjà été répertoriés dans cette mer à forte salinité (campagne Mediprod-VI).

## BILAN SCIENTIFIQUE PROVISOIRE D' «ALMOFRONT-1»

Deux ans après la réalisation de la campagne «Almofront-1», une première vision du fonctionnement et du bilan biogéochimique du front Almería-Oran se dégage.

Physiquement comme biologiquement, le système jet-front possède et auto-entretient une dynamique propre. Au sein de l'environnement oligotrophe traversé par le système frontal, celui-ci apparaît comme une source de production intense ; l'assimilation

photosynthétique du carbone y est significativement plus élevée que dans les eaux adjacentes, du fait d'un enrichissement en nitrilites apportés probablement par la circulation secondaire. Cette production est consommée et dégradée à partir du site de fertilisation vers le Sud et vers la profondeur, et les flux verticaux de particules sont significativement augmentés dans la zone frontale ; en d'autres termes, le front est un site exportateur. La confrontation de plusieurs indices taxinomiques, biochimiques ou physiologiques révèle un écosystème distinct de celui (ou de ceux) des eaux adjacentes, écosystème caractérisé par l'hétérogénéité des populations végétales et animales et par des gradients de productivité et de maturité. Enfin, les échelles spatio-temporelles des phénomènes biologiques et des phénomènes physiques sont, à la fois, commensurables et complémentaires, d'où la double possibilité (1) de réellement tester les effets physiques sur les variables biologiques de l'écosystème, et (2) d'utiliser des indices biologiques pour identifier et même quantifier certaines variables physiques.

Un atelier international sur les fronts géostrophiques a été tenu en octobre 1992 et a donné lieu à 23 communications résultant de la campagne «Almofront-1» (Anon. 1992). Deux lots essentiels de données brutes (mais corrigées) sont disponibles : CTD (Prieur et al., 1991) et nitrilites (Morin et al. (1992). Les premières publications sont parues (voir liste ci-dessous) et un train de 3 articles va constituer un numéro entier du *Journal of marine Systems*. Actuellement (automne 1993), l'étape-clef du calcul de la circulation secondaire n'est pas encore franchie ; elle ouvrira la porte au calcul des flux, à l'évaluation des bilans et à la modélisation.

## BIBLIOGRAPHIE D' «ALMOFRONT-1»

Anon. 1992. Processes and budgets in geostrophic fronts (*Processus et bilans dans les fronts géostrophiques. Workshop/Atelier, Marseille-Luminy, Oct. 1992. JGofs-France Rep. 13 : 123 p.*

BAUSSANT, T., GASSER, B., GORSKY, G. & KANTIDAKIS, A. 1993. Mesopelagic micronekton and macrozooplankton observed by echosounding, multiple-net sampling and video profiling across the Almeria-Oran front (W. Mediterranean Sea). *Annls Int. océanogr. Monaco* 69 (1) 87-93.

BIANCHI, M., MORIN, P. & LE CORRE, P. Nitrification rates, nitrite and nitrate distribution in the Almeria-Oran frontal systems (eastern Alboran Sea). *J. mar. Systems* (*in press*).

CLAUSTRE, H., KERHERVE, P., MARTY, J.-C. & PRIEUR, L. Phytoplankton photoadaptation related to some frontal physical processes. *J. mar. Systems* (*in press*).

CLAUSTRE, H., Kerhervé, P., MARTY, J.-C., PRIEUR, L., VIDEAU, C. & HECQ, J.-H. Phytoplankton dynamics associated with a geostrophic front: ecological and biogeochemical implications. *J. mar. Res.* (*in press*).

COPIN-MONTÉGUT, C. Alkalinity and carbon budget in the Mediterranean Sea. 1993. *Global biochemical Cycles* 7 (4) 915-925.

DAVIES, P.A., FOLKARD, A.M. & CHABERT D'HIERES, G. 1993. Remote sensing observations of filament formation along the Almeria-Oran front. *Annales geophys.* 11 : 419-430.

ERRHIF, A. 1992. Diversité et structure des peuplements de copépodes pélagiques de grande taille durant la campagne Almofront-1. *Mém. DEA Univ. Aix-Marseille-3*, 40 p.

FERNÁNDEZ, M., BIANCHI, M. & VAN WAMBEKE, F. 1994. Bacterial biomass, heterotrophic production and utilization of dissolved organic matter photosynthetically produced in the Almeria-Oran front. *J. mar. Systems* (*in press*).

- FIALA, M., SOURNIA, A., CLAUSTRE, H., MARTY, J.-C., PRIEUR, L. & Vétion, G. Gradients of phytoplankton abundance, composition and photosynthetic pigments across the Almeria-Oran front (SW Mediterranean Sea). *J. mar. Systems* (*in press*).
- FOLKARD, A.M., DAVIES, P.A. & PRIEUR, L. The surface temperature field and dynamical structure of the Almeria-Oran front from simultaneous shipboard and satellite data. *J. mar. Systems* (*in press*).
- GERIN, C. & GOUTX, M. Iatroskan-measured particulate and dissolved lipids in the Almeria-Oran frontal system (Almofront-1, Leg B, May 1991). *J. mar. Systems* (*in press*).
- GORSKY, G., ALDORF, C., KAGE, M., PICHERAL, M., GARCIA, Y. & FAVOLE, J. 1992. Vertical distribution of suspended particles determined by a Video Profiler. *Annls Int. océanogr. Monaco* 68 (2) 275-280.
- GORSKY, G., BAUSSANT, T. & COTTA, D. Optical estimation of the vertical distribution of macrozooplankton in the Alboran Sea front (*in press*).
- LEFÈVRE, D. 1993. Reminéralisation de la matière organique en milieux hydrologiques particuliers : fronts géostrophiques en Méditerranée et lentilles d'eau méditerranéenne en Atlantique. *Thèse Univ. Aix-Marseille II*, 165 p., etc.
- MOMZIKOFF, A., DALLOT & GONDRY, N. Distribution of sea water fluorescence and dissolved flavins in the Almeria-Oran front (Alboran Sea, Western Mediterranean Sea). *J. mar. Systems* (*in press*).
- MORIN, P., LE CORRE, P., MASSON, A., BAURAND, F. & PIZAY, M.-D. 1992. Campagne Almofront-1. Eléments nutritifs : résultats des mesures. *Univ. Bretagne occid./CNRS*, 144 p.
- PEINERT, R. & MIQUEL, J.C. The significance of frontal processes for vertical particle fluxes: a case study in the Alboran Sea (SW Mediterranean Sea). *J. mar. Systems* (*in press*).
- PRIEUR, L., 1992. Almofront 91: an interdisciplinary study of the geostrophic frontal jet in the eastern Alboran Sea. *Rapp. Proc.-verb. Réunions CIESM*, 33 : 228.
- PRIEUR, L., Copin-Montégut, C. & Claustre, H. 1993. Biophysical aspects of «Almofront-1», an intensive study of a geostrophic frontal jet. *Annls Int. océanogr. Monaco* 69 (1) 71-86.
- PRIEUR, L. & Sournia, A. 1991. «Almofront». L'étude d'une discontinuité en Méditerranée. *CNRS Info* 220 : 5-6.
- PRIEUR, L. & Sournia, A. 1991. Campagne «Almofront» : documents de travail. Frontal/JGofs-France, *Rapp. int.*, 48 p.
- PRIEUR, L. & Sournia, A. 1993. Structure et fonctionnement du front Almeria-Oran. *Lettre JGofs-France* 2 : 4, 9-12.
- PRIEUR, L. & SOURNIA, A. «Almofront-1» (April-May 1991): an interdisciplinary study of the Almeria-Oran geostrophic front, SW Mediterranean Sea. *J. mar. Systems* (*in press*).
- PRIEUR L., SOURNIA, A., ARNONE, R.A. & WIESENBURG, D. A., 1989. Almofront. *Provisional report of the initial planning meeting at Paris, France. June 1989. Paris* : 53 p.
- PRIEUR, L., TAILLIEZ, D. & COPIN, C. 1991. Almofront-I (avril-mai 1991) : données CTD. *Fasc. 1*, 120 p. ; *fasc. 2*, 150 p. *Rapp. interne prov. OOV / LPCM, Villefranche*.
- RISO, R.D., LE CORRE, P. MORIN, M. & CABON, J.-Y. Cadmium, copper and lead in the Eastern Alboran Sea: origin of metal enrichment in surface waters. *J. mar. Systems* (*in press*).

SEGUIN, G., ERRHIF, A. & DALLLOT, S. Diversity and structure of pelagic copepod populations in the Alboran Sea. *Hydrobiologia (in press)*.

SEGUIN, G., GAUDY, R., ERRHIF, A. & THIBAUT, D. Observations sur la composition taxonomique et les affinités écologiques des copépodes pélagiques récoltés dans la région du front Almería-Oran. *Marine Life (in press)*.

SOURNIA, A. 1993. Frontal studies in France-JGofs: a four-year summary. *Annls Int. océanogr. Monaco* 69 (1) 47-55.

THIBAUT, D., GAUDY, R. & LE FEVRE, J. Zooplankton biomass, feeding and metabolism in a geostrophic frontal area (Almeria-Oran front, western Mediterranean). Significance to pelagic food webs. *J. mar. Systems (in press)*.

VIDEAU, C., SOURNIA, A., PRIEUR, L. & FIALA, M. Phytoplankton and primary production characteristics at selected sites in the geostrophic Almeria-Oran front system (SW Mediterranean Sea). *J. mar. Systems (in press)*.

ZAKARDJIAN, B. & PRIEUR, L. A numerical study of primary production related to vertical turbulent diffusion with special reference to vertical motions of the phytoplankton cells in nutrient and light fields. *J. mar. Systems (in press)*.

## LISTE DES PARTICIPANTS

| NOM                                   | ADRESSE | LEG(S) | SPECIALITE                        |
|---------------------------------------|---------|--------|-----------------------------------|
| <b>Embarqués</b>                      |         |        |                                   |
| Avril, B. (Villefranche)              | (1)     | A      | Carbone organique dissous         |
| Baurand, F. (Brest)                   | (2)     | A      | Nutrilités                        |
| Baessant, Th. (Villefranche)          | (3)     | A      | Acoustique                        |
| Bélanger, Cl. (Montréal)              | (4)     | A      | ADCP                              |
| Bianchi, M. (Marseille)               | (5)     | AB     | Bactériologie                     |
| Birrien, J.-L. (Roscoff)              | (6)     | B      | Pigments, production primaire     |
| Claustre, H. (Villefranche)           | (1)     | AB     | Marqueurs pigmentaires            |
| Copin-Montégut, C. (Villefranche)     | (1)     | A      | Alcalinité, pH et CO <sub>2</sub> |
| Cornu, H. (Paris)                     | (7)     | A      | Marquages isotopiques             |
| Courau, Ph. (Villefranche)            | (1)     | A      | Métaux : mercure                  |
| Dallot, S. (Villefranche)             | (3)     | A      | Zooplankton ; fluorescence MOD    |
| Denis, M. (Marseille)                 | (8)     | B      | E.T.S., O <sub>2</sub>            |
| Fabry, V. (Monaco/San Marcos, Calif.) | (9)     | B      | Neige marine                      |
| Fernández, M. (Blanes/Marseille)      | (5)     | B      | Activités bactériennes            |
| Garcia, Y. (Villefranche)             | (3)     | A      | Caméra <i>in situ</i>             |
| Gasser, B. (Villefranche)             | (3)     | B      | Communautés zooplanctoniques      |
| Gaudy, R. (Marseille)                 | (10)    | B      | Métabolisme du zooplankton        |
| Gérin, Cl. (Marseille)                | (8)     | B      | Marqueurs lipidiques              |
| Gorsky, G. (Villefranche)             | (3)     | B      | Profileur vidéo                   |
| Goutx, M. (Marseille)                 | (8)     | B      | Marqueurs lipidiques              |
| Gratton, Y. (Mont-Joli, Québec)       | (11)    | A      | ADCP                              |
| Hecq, J.-H. (Liège)                   | (12)    | A      | Pigments, lipides et protéines    |
| Kantidakis, A. (Athènes)              | (3)     | B      | Echosondage                       |
| Kerhervé, Ph. (Villefranche)          | (1)     | AB     | Marqueurs pigmentaires            |
| La Rosa, J. (Monaco)                  | (9)     | A      | Pièges à sédiment                 |
| Le Corre, P. (Brest)                  | (13)    | B      | Cycle des nutrilités et de la MOD |
| Lefèvre, D. (Marseille)               | (8)     | B      | Respiration, CO <sub>2</sub>      |
| Le Fèvre, J. (Brest)                  | (14)    | B      | Populations zooplanctoniques      |
| Leveau, M. (Marseille)                | (8)     | B      | Hydrologie ; particules           |

|                                     |      |    |                                         |
|-------------------------------------|------|----|-----------------------------------------|
| L'Helguen, S. (Brest)               | (13) | B  | Régénération de l'azote                 |
| Lochet, F. (Marseille)              | (8)  | A  | Hydrologie, particules                  |
| Madec, C. (Brest)                   | (13) | B  | Assimilation de l'azote                 |
| Marty, J.-C. (Villefranche)         | (1)  | A  | Marqueurs pigmentaires                  |
| Masson, A. (Brest)                  | (13) | A  | Nutrilités                              |
| Minas, H.-J. (Marseille)            | (8)  | A  | Oxygène et bilans de production         |
| Minas, M. (Marseille)               | (8)  | A  | Oxygène et bilans de production         |
| Miquel, J.C. (Monaco)               | (9)  | B  | Pièges à sédiment                       |
| Momzikoff, A. (Villefranche, Paris) | (15) | B  | Matières organiques dissoutes           |
| Morin, P. (Roscoff/Brest)           | (6)  | A  | Cycle des nutrilités et de la MOD       |
| Peinert, R. (Monaco/Kiel)           | (16) | B  | Pièges à sédiment                       |
| Picheral, M. (Villefranche)         | (3)  | B  | Filet à nappes                          |
| Pizay, M.-D. (Villefranche)         | (3)  | A  | Nutrilités                              |
| Poulain, A. (Marseille)             | (1)  | A  | Carbone organique dissous               |
| Prieur, L. (Villefranche)           | (1)  | AB | Chef de mission. Biophysique            |
| Raunet, J. (Villefranche)           | (1)  | AB | Acquisition des données                 |
| Riso, R. (Brest)                    | (13) | A  | Métaux : cuivre, cadmium, plomb         |
| Sournia, A. (Roscoff/Paris)         | (17) | A  | Chef de projet. Phytoplancton           |
| Tailliez, D. (Villefranche)         | (1)  | AB | Acquisition des données                 |
| Thibault, D. (Marseille)            | (8)  | B  | Métabolisme du zooplancton              |
| Vergnaud-Grazzini, C. (Paris)       | (7)  | B  | Messages sédimentaires                  |
| Videau, C. (Brest, Paris)           | (18) | B  | Production primaire, taux de croissance |
| Zakardjian, B. (Villefranche)       | (1)  | A  | Hydrologie ; modélisation biophysique   |

### Intervenants à terre et collaboration après-campagne

|                                   |      |                               |
|-----------------------------------|------|-------------------------------|
| Copin-Montégut, G. (Villefranche) | (1)  | Carbone organique dissous     |
| Davies, P.A. (Dundee)             | (19) | Thermographie satellitaire    |
| Errhif, A. (Alger/Villefranche)   | (3)  | Copépodes                     |
| Etienne, M. (Villefranche)        | (3)  | Informatique                  |
| Fiala, M. (Banyuls)               | (20) | Picoplancton                  |
| Folkard, A. M. (Dundee)           | (19) | Thermographie satellitaire    |
| Laube-Lenfant, E. (Paris)         | (7)  | Marquages isotopiques         |
| Leborgne, P. (Lannion)            | (22) | Cartographie thermique        |
| Pedrotti, M.L. (Villefranche)     | (3)  | Zooplancton                   |
| Pierre, C. (Paris)                | (7)  | Messages sédimentaires        |
| Poulet, S.A. (Roscoff)            | (6)  | Ecophysiologie du zooplancton |
| Raimbault, P. (Marseille)         | (8)  | Nutrilités et NOD             |
| Seguin, G. (Nice/Villefranche)    | (3)  | Copépodes                     |
| Van Wambeke, F. (Marseille)       | (5)  | Bactériologie                 |

*Les adresses (numéros entre parenthèses) sont données p. 8*



## TABLE DES STATIONS

Les 8 pages suivantes donnent le tableau synoptique des travaux réalisés en station. Le numéro de station était incrémenté à chaque profil de CTD ; lors des opérations Tow-Yo, il était incrémenté à chaque montée ou descente. A chaque profil correspond un fichier «Résultats CTD» sur disquette.

Les colonnes donnent successivement, de gauche à droite :

|               |                                                                                                                                                                                              |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NST :         | numéro de station                                                                                                                                                                            |
| TIME UT + 2 : | mois, jour, heure et année                                                                                                                                                                   |
| LAT LONG :    | latitude N et longitude W en degrés, minutes et centièmes                                                                                                                                    |
| TYPE :        | type de station :                                                                                                                                                                            |
| ROS :         | rosette (* avec prélèvements pour nutrilites, chlor. a, oxygène ; ** avec, en outre, prélèvements pour COD, TCO <sub>2</sub> , pH, <sup>13</sup> C, COD, NOD, bactériologie, Coulter, métaux |
| TRAPS :       | près de la ligné de pièges dérivants ; prélèvements pour analyses particulières                                                                                                              |
| TOW-YOm :     | profil Tow-Yo, sans prélèvements                                                                                                                                                             |
| THES :        | station THES (SHET) 0-200 m sans rosette ;<br>prélèvements continus                                                                                                                          |
| Zbot :        | profondeur du fond au début de la station                                                                                                                                                    |
| Zmax :        | profondeur maximal atteinte par la CTD                                                                                                                                                       |
| Z bottle :    | profondeurs des prélèvements effectués à la remontée par la rosette                                                                                                                          |
| CTD ETS :     | profil avec prélèvements pour ETS et O <sub>2</sub>                                                                                                                                          |
| CTD PC :      | profil avec prélèvements pour pigments photosynthétiques                                                                                                                                     |
| CTD MPMD :    | profil avec prélèvements pour matière lipidique et MOD                                                                                                                                       |
| CTDPP :       | profil avec prélèvements pour production primaire                                                                                                                                            |

| NST | TIME UT+2          | LAT      | LONG     | TYPE   | Zbot | Zmax | Z bottle |      |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |
|-----|--------------------|----------|----------|--------|------|------|----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|
|     |                    |          |          |        |      |      | 1        | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10 | 11  | 12 |
| 1   | 4 27 14:50: 0 1991 | 37.29407 | - .58936 | ROS ** | 132  | 101  | 103      | 103  |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |
| 2   | 4 27 17:50: 0 1991 | 37.23179 | - .58939 |        | 2032 | 297  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |
| 3   | 4 27 19:26: 0 1991 | 37.23276 | - .58272 | ROS ** | 2005 | 1006 | 1009     | 750  | 503 | 353 | 221 | 131 | 100 | 81  | 66  | 46 | 21  |    |
| 4   | 4 27 22:22: 0 1991 | 37.16705 | - .59017 | ROS *  | 2495 | 1009 |          |      |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |
| 5   | 4 28 0: 0: 0 1991  | 37.16249 | - .58928 | ROS ** | 2504 | 1009 | 1011     | 750  | 380 | 299 | 230 | 150 | 130 | 100 | 65  | 45 | 26  | 6  |
| 6   | 4 28 2: 7: 0 1991  | 37.10939 | - .59115 | ROS ** | 2546 | 1010 | 1011     | 1011 | 750 | 500 | 350 | 249 | 179 | 111 | 80  | 70 | 60  | 35 |
| 7   | 4 28 5:40: 0 1991  | 37.04761 | - .58873 | ROS ** | 2570 | 1004 | 1003     | 750  | 501 | 370 | 192 | 145 | 106 | 82  | 67  | 40 | 33  | 6  |
| 8   | 4 28 7:52: 0 1991  | 36.58910 | - .58885 | ROS ** | 2599 | 977  | 977      | 750  | 500 | 401 | 167 | 131 | 123 | 85  | 75  | 44 | 33  | 6  |
| 9   | 4 28 11:37: 0 1991 | 36.57402 | -1.06594 | ROS *  | 2559 | 1005 | 1008     | 750  | 501 | 390 | 150 | 125 | 92  | 72  | 59  | 40 | 29  | 5  |
| 10  | 4 28 13:10: 0 1991 | 36.56228 | -1.13747 | ROS ** | 2476 | 1011 | 1014     | 1014 | 752 | 501 | 401 | 180 | 141 | 114 | 95  | 76 | 55  | 30 |
| 11  | 4 28 15:19: 0 1991 | 36.54948 | -1.21118 | ROS *  | 2295 | 1006 | 1009     | 751  | 500 | 350 | 260 | 210 | 150 | 120 | 74  | 53 | 25  | 6  |
| 12  | 4 28 17:12: 0 1991 | 36.53699 | -1.28227 | ROS ** | 1320 | 1009 | 1011     | 750  | 500 | 385 | 249 | 200 | 190 | 159 | 74  | 55 | 31  | 6  |
| 13  | 4 28 21: 0: 0 1991 | 36.48667 | -1.32748 | ROS *  | 1638 | 1009 | 1011     | 750  | 500 | 375 | 280 | 220 | 200 | 150 | 80  | 60 | 22  | 6  |
| 14  | 4 28 22: 7: 0 1991 | 36.43844 | -1.37289 | ROS ** | 1727 | 1010 | 1011     | 749  | 501 | 301 | 230 | 190 | 156 | 89  | 76  | 55 | 38  | 7  |
| 15  | 4 29 0:14: 0 1991  | 36.38969 | -1.41903 | ROS *  | 1695 | 1009 | 984      | 750  | 500 | 379 | 230 | 190 | 130 | 85  | 75  | 55 | 25  | 7  |
| 16  | 4 29 2: 3: 0 1991  | 36.34295 | -1.46134 | ROS ** | 1330 | 1009 | 1011     | 750  | 500 | 330 | 251 | 170 | 110 | 90  | 75  | 55 | 32  | 6  |
| 17  | 4 29 5:21: 0 1991  | 36.29341 | -1.50517 | ROS *  | 1450 | 1007 | 1008     | 751  | 500 | 356 | 260 | 174 | 151 | 91  | 55  | 37 | 27  | 5  |
| 18  | 4 29 6:59: 0 1991  | 36.24433 | -1.55046 | ROS ** | 1554 | 1008 | 1009     | 750  | 501 | 336 | 250 | 164 | 105 | 81  | 66  | 45 | 30  | 6  |
| 19  | 4 29 8:45: 0 1991  | 36.19800 | -1.59500 | ROS *  | 1773 | 1009 | 1011     | 750  | 550 | 424 | 250 | 110 | 100 | 73  | 59  | 40 | 30  | 7  |
| 20  | 4 29 10:17: 0 1991 | 36.14836 | -2.03954 | ROS ** | 1927 | 1009 | 1011     | 750  | 501 | 380 | 300 | 220 | 120 | 79  | 64  | 45 | 20  | 6  |
| 21  | 4 29 13:17: 0 1991 | 36.09869 | -2.08942 | ROS *  | 1960 | 1009 | 1011     | 751  | 500 | 300 | 200 | 150 | 120 | 96  | 63  | 43 | 31  | 6  |
| 22  | 4 29 15:31: 0 1991 | 36.05093 | -2.13894 | ROS ** | 1944 | 1011 | 1012     | 751  | 500 | 300 | 231 | 181 | 135 | 101 | 69  | 49 | 18  | 6  |
| 23  | 4 29 17:29: 0 1991 | 36.00490 | -2.18996 | ROS *  | 1864 | 1003 | 1004     | 751  | 500 | 365 | 301 | 151 | 125 | 101 | 70  | 49 | 18  | 6  |
| 24  | 4 29 19:18: 0 1991 | 35.54034 | -2.18718 | ROS ** | 960  | 906  | 908      | 750  | 501 | 381 | 210 | 181 | 88  | 69  | 50  | 32 | 22  | 5  |
| 25  | 4 29 21:56: 0 1991 | 35.47845 | -2.18573 | ROS *  | 648  | 603  | 605      | 499  | 400 | 300 | 251 | 120 | 75  | 55  | 36  | 25 | 10  | 6  |
| 26  | 4 29 23:22: 0 1991 | 35.41988 | -2.18672 | ROS ** | 578  | 529  | 531      | 399  | 247 | 151 | 79  | 70  | 57  | 50  | 40  | 30 | 26  | 6  |
| 27  | 4 30 0:59: 0 1991  | 35.35974 | -2.18822 | ROS *  | 404  | 353  | 354      | 354  | 320 | 290 | 239 | 200 | 150 | 95  | 76  | 60 | 52  | 25 |
| 28  | 4 30 3:54: 0 1991  | 35.39464 | -2.47790 | ROS ** | 449  | 406  | 409      | 300  | 200 | 150 | 110 | 80  | 60  | 46  | 31  | 26 | 11  | 6  |
| 29  | 4 30 6:19: 0 1991  | 35.45556 | -2.45382 | ROS ** | 560  | 502  | 504      | 401  | 344 | 260 | 135 | 115 | 76  | 40  | 32  | 22 | 12  | 6  |
| 30  | 4 30 7:41: 0 1991  | 35.50973 | -2.43095 | ROS ** | 832  | 799  | 801      | 501  | 386 | 280 | 200 | 126 | 69  | 49  | 40  | 21 | 13  | 6  |
| 31  | 4 30 9:18: 0 1991  | 35.56657 | -2.40829 | ROS ** | 1175 | 1009 | 1011     | 750  | 550 | 350 | 300 | 110 | 97  | 75  | 55  | 36 | 20  | 6  |
| 32  | 4 30 11: 0: 0 1991 | 36.02201 | -2.38374 | ROS ** | 1132 | 1009 | 1011     | 750  | 550 | 400 | 300 | 199 | 140 | 90  | 70  | 50 | 26  | 6  |
| 33  | 4 30 13:56: 0 1991 | 36.07434 | -2.42317 | ROS ** | 1839 | 1703 | 1705     | 1001 | 750 | 500 | 380 | 281 | 140 | 100 | 70  | 50 | 25  | 6  |
| 34  | 4 30 16:26: 0 1991 | 36.12309 | -2.45769 | ROS ** | 1837 | 1747 | 1734     | 1000 | 750 | 430 | 300 | 130 | 105 | 85  | 70  | 51 | 23  | 6  |
| 35  | 4 30 18:29: 0 1991 | 36.17461 | -2.49577 | ROS ** | 1388 | 1291 | 1288     | 1001 | 750 | 400 | 371 | 131 | 101 | 71  | 50  | 23 | 13  | 6  |
| 36  | 4 30 20:19: 0 1991 | 36.22306 | -2.53361 | ROS ** | 987  | 938  | 940      | 750  | 550 | 468 | 260 | 200 | 97  | 70  | 52  | 33 | 15  | 6  |
| 37  | 4 30 23: 9: 0 1991 | 36.28216 | -2.50307 | ROS ** | 719  | 664  | 667      | 500  | 399 | 300 | 199 | 120 | 74  | 49  | 38  | 29 | 15  | 5  |
| 38  | 5 1 1:22: 0 1991   | 36.32396 | -2.33910 | ROS *  | 659  | 604  | 607      | 480  | 321 | 251 | 150 | 130 | 111 | 80  | 55  | 35 | 25  | 4  |
| 39  | 5 1 2:56: 0 1991   | 36.26742 | -2.34026 | ROS *  | 1122 | 1004 | 1006     | 750  | 550 | 400 | 280 | 160 | 110 | 70  | 55  | 35 | 15  | 6  |
| 40  | 5 1 4:43: 0 1991   | 36.20776 | -2.33903 | ROS *  | 1550 | 999  | 999      | 751  | 501 | 420 | 391 | 141 | 120 | 66  | 46  | 23 | 13  | 6  |
| 41  | 5 1 6:12: 0 1991   | 36.15790 | -2.29966 | ROS *  | 1724 | 999  | 1001     | 751  | 500 | 360 | 301 | 141 | 80  | 56  | 36  | 23 | 13  | 6  |
| 42  | 5 1 7:51: 0 1991   | 36.09924 | -2.29823 | ROS *  | 1851 | 999  | 1000     | 750  | 501 | 371 | 291 | 120 | 109 | 89  | 65  | 46 | 23  | 6  |
| 43  | 5 1 9:30: 0 1991   | 36.03742 | -2.29787 | ROS *  | 1821 | 999  | 1001     | 1001 | 749 | 501 | 349 | 234 | 125 | 94  | 69  | 50 | 26  | 10 |
| 44  | 5 1 13:43: 0 1991  | 35.51291 | -1.43908 | TRAPS  | 1397 | 1305 | 1307     | 1000 | 601 | 381 | 330 | 210 | 180 | 100 | 55  | 35 | 26  | 4  |
| 45  | 5 1 17:35: 0 1991  | 35.50930 | -1.42414 | TRAPS  | 1315 | 999  | 1000     |      | 800 |     | 600 |     | 400 |     | 500 |    | 350 |    |
| 46  | 5 1 18:55: 0 1991  | 35.50629 | -1.41966 | TRAPS  | 1310 | 299  | 301      |      | 250 |     | 225 |     | 201 |     | 176 |    | 150 |    |
| 47  | 5 1 19:35: 0 1991  | 35.50550 | -1.41817 | TRAPS  | 1308 | 149  | 125      | 125  | 91  | 80  | 71  | 61  | 51  | 42  | 33  | 23 | 13  | 5  |
| 48  | 5 1 22:23: 0 1991  | 36.05900 | -1.51000 | ROS *  | 2023 | 1001 | 1002     | 750  | 500 | 426 | 232 | 160 | 140 | 101 | 61  | 41 | 26  | 7  |
| 49  | 5 2 0:11: 0 1991   | 35.59989 | -1.50809 | ROS *  | 2023 | 1022 | 1026     | 749  | 501 | 380 | 307 | 212 | 170 | 149 | 63  | 43 | 28  | 5  |
| 50  | 5 2 2: 2: 0 1991   | 35.53911 | -1.51004 | ROS *  | 1566 | 1010 | 1010     | 750  | 500 | 381 | 280 | 150 | 101 | 71  | 50  | 30 | 15  | 6  |
| 51  | 5 2 3:55: 0 1991   | 35.47969 | -1.50868 | ROS *  | 1181 | 1005 | 1008     | 750  | 500 | 380 | 230 | 180 | 132 | 81  | 60  | 41 | 33  | 7  |
| 52  | 5 2 5:35: 0 1991   | 35.41880 | -1.50806 | ROS *  | 806  | 752  | 751      | 406  | 331 | 200 | 177 | 156 | 131 | 111 | 56  | 38 | 23  | 6  |
| 53  | 5 2 7: 3: 0 1991   | 35.35946 | -1.51047 | ROS *  | 887  | 830  | 832      | 406  | 331 | 141 | 94  | 75  | 68  | 47  | 39  | 24 | 14  | 7  |
| 54  | 5 2 8:35: 0 1991   | 35.29855 | -1.51406 | ROS *  | 627  | 579  | 581      | 390  | 280 | 229 | 180 | 140 | 100 | 79  | 61  | 40 | 20  | 7  |
| 55  | 5 2 9:58: 0 1991   | 35.23702 | -1.50968 | ROS *  | 369  | 317  | 320      | 320  | 240 | 219 | 180 | 149 | 115 | 81  | 60  | 49 | 40  | 20 |
| 56  | 5 2 13:16: 0 1991  | 35.44997 | -1.24982 | ROS *  | 439  | 394  | 396      | 396  | 340 | 280 | 230 | 190 | 129 | 100 | 81  | 65 | 46  | 30 |
| 57  | 5 2 14:57: 0 1991  | 35.51085 | -1.24900 | ROS ** | 1756 | 1005 | 1009     | 1009 | 749 | 600 | 420 | 351 | 210 | 141 | 95  | 61 | 40  | 26 |
| 58  | 5 2 17:58: 0 1991  | 35.56951 | -1.24815 | ROS *  | 2290 | 998  | 1000     | 429  | 341 | 201 | 170 | 111 | 82  | 72  | 60  | 41 | 28  | 7  |
| 59  | 5 2 19:25: 0 1991  | 36.02935 | -1.24957 | ROS ** | 2414 | 999  | 1000     | 500  | 389 | 315 | 171 | 130 | 101 | 80  | 50  | 30 | 24  | 8  |
| 60  | 5 2 21: 6: 0 1991  | 36.07708 | -1.20416 | ROS *  | 2532 | 1010 | 1012     | 749  | 499 | 349 | 229 | 161 | 131 | 94  | 56  | 36 | 20  | 6  |

| NST | TIME UT+2         | LAT      | LONG     | TYPE   | Zbot | Zmax | Z bottle |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
|-----|-------------------|----------|----------|--------|------|------|----------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
|     |                   |          |          |        |      |      | 1        | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10 | 11 | 12 |
| 61  | 5 2 22:50: 0 1991 | 36.12615 | -1.16004 | ROS *  | 2542 | 1000 | 1012     | 749  | 499  | 349 | 229 | 161 | 131 | 94  | 56  | 36 | 20 | 6  |
| 62  | 5 3 1:56: 0 1991  | 36.17296 | -1.11564 | ROS *  | 2564 | 1008 | 1002     | 750  | 500  | 330 | 209 | 169 | 110 | 74  | 60  | 52 | 20 | 6  |
| 63  | 5 3 3:54: 0 1991  | 36.21827 | -1.07325 | ROS ** | 2601 | 1002 | 1006     | 750  | 480  | 320 | 240 | 200 | 135 | 101 | 70  | 50 | 25 | 6  |
| 64  | 5 3 5:37: 0 1991  | 36.26938 | -1.02846 | ROS *  | 2630 | 999  | 1000     | 1000 |      | 750 | 406 | 232 | 118 | 113 | 94  | 74 | 54 | 23 |
| 65  | 5 3 7:15: 0 1991  | 36.31687 | -0.58310 | ROS ** | 2657 | 999  | 1001     | 751  | 387  | 340 | 149 | 130 | 106 | 85  | 66  | 45 | 28 | 6  |
| 66  | 5 3 10: 4: 0 1991 | 36.36496 | -0.53710 | ROS *  | 2667 | 1001 | 1003     | 751  | 460  | 374 | 290 | 149 | 129 | 119 | 80  | 60 | 30 | 4  |
| 67  | 5 3 13:12: 0 1991 | 36.24965 | -0.33870 | ROS *  | 2672 | 1041 | 1043     | 751  | 500  | 370 | 310 | 190 | 100 | 70  | 50  | 39 | 30 | 4  |
| 68  | 5 3 14:58: 0 1991 | 36.20561 | -0.28906 | ROS ** | 2668 | 1008 | 1008     | 750  | 500  | 400 | 330 | 276 | 140 | 100 | 70  | 50 | 26 | 3  |
| 69  | 5 3 16:44: 0 1991 | 36.16274 | -0.23935 | ROS ** | 2660 | 998  | 1000     | 751  | 501  | 371 | 299 | 172 | 128 | 110 | 67  | 46 | 28 | 6  |
| 70  | 5 3 19:37: 0 1991 | 36.11815 | -0.18792 | ROS ** | 2662 | 999  | 1001     | 600  | 360  | 301 | 152 | 126 | 102 | 82  | 64  | 44 | 31 | 7  |
| 71  | 5 3 21:11: 0 1991 | 36.07448 | -0.13581 | ROS ** | 1680 | 998  | 1001     | 749  | 459  | 359 | 259 | 149 | 93  | 81  | 58  | 46 | 20 | 7  |
| 72  | 5 3 22:46: 0 1991 | 36.03503 | -0.08956 | ROS ** | 371  | 339  | 341      | 301  | 261  | 210 | 171 | 120 | 100 | 85  | 66  | 50 | 20 | 6  |
| 73  | 5 4 5: 2: 0 1991  | 36.44445 | -1.15213 | ROS *  | 2592 | 1002 | 1004     | 751  | 600  | 440 | 371 | 200 | 140 | 110 | 70  | 50 | 34 | 6  |
| 74  | 5 4 6:50: 0 1991  | 36.39636 | -1.19677 | ROS *  | 2448 | 2199 | 2199     | 2199 | 1000 | 750 | 601 | 401 | 146 | 128 | 108 | 74 | 55 | 20 |
| 75  | 5 4 10:24: 0 1991 | 36.34857 | -1.24381 | ROS *  | 1925 | 1001 | 1003     | 750  | 449  | 400 | 208 | 183 | 160 | 110 | 76  | 56 | 30 | 6  |
| 76  | 5 4 12: 0: 0 1991 | 36.30021 | -1.28737 | ROS *  | 2252 | 1000 | 1002     | 750  | 550  | 395 | 269 | 150 | 101 | 73  | 53  | 35 | 26 | 5  |
| 77  | 5 4 13:42: 0 1991 | 36.25095 | -1.33205 | ROS *  | 2320 | 1008 | 1010     | 750  | 550  | 400 | 240 | 175 | 130 | 100 | 74  | 53 | 26 | 5  |
| 78  | 5 4 15:25: 0 1991 | 36.20355 | -1.37571 | ROS *  | 2070 | 1009 | 1011     | 751  | 530  | 351 | 321 | 241 | 110 | 85  | 65  | 46 | 37 | 6  |
| 79  | 5 4 19:21: 0 1991 | 36.15583 | -1.42280 | ROS *  | 1985 | 998  | 1000     | 751  | 501  | 321 | 210 | 141 | 96  | 75  | 55  | 36 | 23 | 6  |
| 80  | 5 4 20:55: 0 1991 | 36.10880 | -1.46482 | ROS *  | 1960 | 999  | 1002     | 749  | 399  | 319 | 220 | 140 | 114 | 95  | 60  | 39 | 25 | 6  |
| 81  | 5 4 23:29: 0 1991 | 36.25551 | -0.29275 | ROS *  | 1408 | 1000 | 1001     | 780  | 450  | 341 | 249 | 160 | 100 | 70  | 49  | 29 | 16 | 6  |
| 82  | 5 5 1: 3: 0 1991  | 36.31451 | -2.04609 | ROS *  | 1079 | 1008 | 1010     | 750  | 500  | 430 | 311 | 235 | 150 | 105 | 68  | 49 | 15 | 5  |
| 83  | 5 5 3:59: 0 1991  | 36.37386 | -2.06617 | ROS *  | 521  | 469  | 471      | 360  | 320  | 280 | 150 | 120 | 90  | 75  | 58  | 36 | 18 | 5  |
| 84  | 5 5 16:34: 0 1991 | 36.01517 | -2.44463 | TOWY01 | 630  | 547  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 85  | 5 5 16:45: 0 1991 | 36.00954 | -2.43975 | TOWY01 | 645  | 539  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 86  | 5 5 16:57: 0 1991 | 36.00636 | -2.43657 | TOWY01 | 723  | 599  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 87  | 5 5 17:11: 0 1991 | 36.00282 | -2.43322 | TOWY01 | 778  | 578  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 88  | 5 5 17:19: 0 1991 | 35.59869 | -2.43018 | TOWY01 | 887  | 600  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 89  | 5 5 17:37: 0 1991 | 35.59475 | -2.42715 | TOWY01 | 1020 | 592  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 90  | 5 5 17:58: 0 1991 | 35.58853 | -2.42338 | TOWY01 | 1093 | 599  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 91  | 5 5 18:10: 0 1991 | 35.58481 | -2.42108 | TOWY01 | 1118 | 594  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 92  | 5 5 18:39: 0 1991 | 35.57607 | -2.41685 | TOWY01 | 1150 | 599  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 93  | 5 5 18:51: 0 1991 | 35.57164 | -2.41449 | TOWY01 | 1161 | 591  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 94  | 5 5 19: 5: 0 1991 | 35.56718 | -2.41306 | TOWY01 | 1174 | 599  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 95  | 5 5 19:19: 0 1991 | 35.56244 | -2.41073 | TOWY01 | 1171 | 589  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 96  | 5 5 19:34: 0 1991 | 35.55776 | -2.40861 | TOWY01 | 1167 | 599  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 97  | 5 5 19:46: 0 1991 | 35.55364 | -2.40703 | TOWY01 | 1148 | 591  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 98  | 5 5 20: 0: 0 1991 | 35.54936 | -2.40528 | TOWY01 | 1122 | 598  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 99  | 5 5 20:13: 0 1991 | 35.54527 | -2.40382 | TOWY01 | 1090 | 577  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 100 | 5 5 20:27: 0 1991 | 35.54134 | -2.40263 | TOWY01 | 1049 | 597  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 101 | 5 5 20:39: 0 1991 | 35.53793 | -2.40115 | TOWY01 | 1015 | 589  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 102 | 5 5 20:53: 0 1991 | 35.53350 | -2.39902 | TOWY01 | 958  | 597  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 103 | 5 5 21: 5: 0 1991 | 35.52935 | -2.39701 | TOWY01 | 919  | 585  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 104 | 5 5 21:18: 0 1991 | 35.52551 | -2.39512 | TOWY01 | 878  | 598  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 105 | 5 5 21:30: 0 1991 | 35.52222 | -2.39378 | TOWY01 | 844  | 592  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 106 | 5 5 21:48: 0 1991 | 35.51880 | -2.39252 | TOWY01 | 809  | 598  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 107 | 5 5 22: 1: 0 1991 | 35.51281 | -2.39011 | TOWY01 | 766  | 587  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 108 | 5 5 22:15: 0 1991 | 35.50911 | -2.38833 | TOWY01 | 752  | 598  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 108 | 5 5 22:15: 0 1991 | 35.50911 | -2.38833 | TOWY01 | 752  | 598  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 110 | 5 5 22:40: 0 1991 | 35.50237 | -2.38568 | TOWY01 | 710  | 597  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 111 | 5 5 22:53: 0 1991 | 35.49833 | -2.38354 | TOWY01 | 683  | 589  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 112 | 5 5 23: 7: 0 1991 | 35.49428 | -2.38011 | TOWY01 | 666  | 600  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 113 | 5 5 23:21: 0 1991 | 35.49061 | -2.37765 | TOWY01 | 652  | 585  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 114 | 5 5 23:34: 0 1991 | 35.48694 | -2.37448 | TOWY01 | 636  | 569  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 115 | 5 5 23:45: 0 1991 | 35.48390 | -2.37181 | TOWY01 | 621  | 548  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 116 | 5 5 23:58: 0 1991 | 35.48027 | -2.36955 | TOWY01 | 613  | 549  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 117 | 5 6 0:11: 0 1991  | 35.47605 | -2.36586 | TOWY01 | 606  | 536  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 118 | 5 6 0:25: 0 1991  | 35.47189 | -2.36253 | TOWY01 | 606  | 551  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 119 | 5 6 0:37: 0 1991  | 35.46884 | -2.35989 | TOWY01 | 612  | 540  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |
| 120 | 5 6 0:38: 0 1991  | 35.46683 | -2.35813 | TOWY01 | 620  | 588  |          |      |      |     |     |     |     |     |     |    |    |    |

| NST | TIME UT+2 |   |     |       | LAT  | LONG     | TYPE     | Zbot   | Zmax | Z bottle |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-----|-----------|---|-----|-------|------|----------|----------|--------|------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|     |           |   |     |       |      |          |          |        |      | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 121 | 5         | 6 | 1:  | 4: 0  | 1991 | 35.46230 | -2.35453 | TOMY01 | 653  | 582      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 122 | 5         | 6 | 1:  | 19: 0 | 1991 | 35.45783 | -2.35140 | TOMY01 | 709  | 600      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 123 | 5         | 6 | 1:  | 30: 0 | 1991 | 35.45565 | -2.34988 | TOMY01 | 713  | 602      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 124 | 5         | 6 | 1:  | 40: 0 | 1991 | 35.45251 | -2.34697 | TOMY01 | 590  | 590      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 125 | 5         | 6 | 1:  | 54: 0 | 1991 | 35.44910 | -2.34433 | TOMY01 | 649  | 579      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 126 | 5         | 6 | 2:  | 5: 0  | 1991 | 35.44593 | -2.34300 | TOMY01 | 654  | 595      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 127 | 5         | 6 | 2:  | 20: 0 | 1991 | 35.44160 | -2.33965 | TOMY01 | 716  | 582      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 128 | 5         | 6 | 2:  | 35: 0 | 1991 | 35.43686 | -2.33560 | TOMY01 | 725  | 597      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 129 | 5         | 6 | 2:  | 50: 0 | 1991 | 35.43220 | -2.33149 | TOMY01 | 669  | 589      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 130 | 5         | 6 | 3:  | 6: 0  | 1991 | 35.42720 | -2.32742 | TOMY01 | 638  | 559      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 131 | 5         | 6 | 3:  | 19: 0 | 1991 | 35.42321 | -2.32384 | TOMY01 | 613  | 553      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 132 | 5         | 6 | 3:  | 34: 0 | 1991 | 35.41926 | -2.32102 | TOMY01 | 590  | 513      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 133 | 5         | 6 | 3:  | 46: 0 | 1991 | 35.41478 | -2.31820 | TOMY01 | 567  | 503      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 134 | 5         | 6 | 4:  | 0: 0  | 1991 | 35.41028 | -2.31452 | TOMY01 | 540  | 489      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 135 | 5         | 6 | 4:  | 11: 0 | 1991 | 35.40681 | -2.31168 | TOMY01 | 532  | 481      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 136 | 5         | 6 | 4:  | 23: 0 | 1991 | 35.40327 | -2.30895 | TOMY01 | 532  | 448      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 137 | 5         | 6 | 4:  | 34: 0 | 1991 | 35.39952 | -2.30649 | TOMY01 | 503  | 437      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 138 | 5         | 6 | 4:  | 45: 0 | 1991 | 35.39540 | -2.30444 | TOMY01 | 495  | 432      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 139 | 5         | 6 | 4:  | 57: 0 | 1991 | 35.39110 | -2.30153 | TOMY01 | 481  | 421      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 140 | 5         | 6 | 5:  | 9: 0  | 1991 | 35.38662 | -2.29874 | TOMY01 | 470  | 405      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 141 | 5         | 6 | 5:  | 20: 0 | 1991 | 35.38338 | -2.29669 | TOMY01 | 463  | 396      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 142 | 5         | 6 | 5:  | 30: 0 | 1991 | 35.37977 | -2.29413 | TOMY01 | 453  | 395      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 143 | 5         | 6 | 5:  | 40: 0 | 1991 | 35.37660 | -2.29194 | TOMY01 | 444  | 384      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 144 | 5         | 6 | 10: | 38: 0 | 1991 | 35.32416 | -2.04731 | TOMY01 | 666  | 588      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 144 | 5         | 6 | 10: | 38: 0 | 1991 | 35.32416 | -2.04731 | TOMY02 | 666  | 588      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 146 | 5         | 6 | 11: | 9: 0  | 1991 | 35.33566 | -2.05024 | TOMY02 | 671  | 569      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 147 | 5         | 6 | 11: | 52: 0 | 1991 | 35.35176 | -2.04993 | TOMY02 | 691  | 596      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 148 | 5         | 6 | 12: | 6: 0  | 1991 | 35.35704 | -2.05012 | TOMY02 | 709  | 577      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 149 | 5         | 6 | 12: | 20: 0 | 1991 | 35.36210 | -2.05042 | TOMY02 | 726  | 597      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 150 | 5         | 6 | 12: | 33: 0 | 1991 | 35.36602 | -2.04996 | TOMY02 | 740  | 587      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 151 | 5         | 6 | 12: | 47: 0 | 1991 | 35.37088 | -2.04977 | TOMY02 | 750  | 595      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 152 | 5         | 6 | 13: | 1: 0  | 1991 | 35.37690 | -2.04970 | TOMY02 | 752  | 586      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 153 | 5         | 6 | 13: | 18: 0 | 1991 | 35.38270 | -2.04970 | TOMY02 | 768  | 246      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 154 | 5         | 6 | 13: | 34: 0 | 1991 | 35.38917 | -2.04978 | TOMY02 | 786  | 579      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 155 | 5         | 6 | 13: | 49: 0 | 1991 | 35.39490 | -2.04966 | TOMY02 | 798  | 598      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 156 | 5         | 6 | 14: | 5: 0  | 1991 | 35.40067 | -2.04981 | TOMY02 | 790  | 586      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 157 | 5         | 6 | 14: | 19: 0 | 1991 | 35.40638 | -2.04975 | TOMY02 | 794  | 598      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 158 | 5         | 6 | 14: | 35: 0 | 1991 | 35.41238 | -2.04970 | TOMY02 | 802  | 561      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 159 | 5         | 6 | 14: | 50: 0 | 1991 | 35.41841 | -2.04964 | TOMY02 | 816  | 598      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 160 | 5         | 6 | 15: | 7: 0  | 1991 | 35.42498 | -2.04964 | TOMY02 | 831  | 585      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 161 | 5         | 6 | 15: | 23: 0 | 1991 | 35.43205 | -2.04976 | TOMY02 | 826  | 598      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 162 | 5         | 6 | 15: | 41: 0 | 1991 | 35.43931 | -2.04987 | TOMY02 | 826  | 560      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 163 | 5         | 6 | 15: | 59: 0 | 1991 | 35.44682 | -2.04969 | TOMY02 | 840  | 605      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 164 | 5         | 6 | 16: | 16: 0 | 1991 | 35.45446 | -2.04929 | TOMY02 | 835  | 594      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 165 | 5         | 6 | 16: | 48: 0 | 1991 | 35.46426 | -2.04964 | TOMY02 | 857  | 604      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 166 | 5         | 6 | 17: | 7: 0  | 1991 | 35.47090 | -2.04975 | TOMY02 | 932  | 591      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 167 | 5         | 6 | 17: | 21: 0 | 1991 | 35.47654 | -2.04979 | TOMY02 | 984  | 600      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 168 | 5         | 6 | 17: | 36: 0 | 1991 | 35.48116 | -2.04990 | TOMY02 | 1031 | 590      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 169 | 5         | 6 | 18: | 4: 0  | 1991 | 35.49118 | -2.04983 | TOMY02 | 1190 | 597      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 170 | 5         | 6 | 18: | 19: 0 | 1991 | 35.49786 | -2.04950 | TOMY02 | 1462 | 586      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 171 | 5         | 6 | 18: | 38: 0 | 1991 | 35.50430 | -2.04950 | TOMY02 | 1462 | 595      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 172 | 5         | 6 | 18: | 54: 0 | 1991 | 35.51050 | -2.04936 | TOMY02 | 1704 | 584      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 173 | 5         | 6 | 19: | 12: 0 | 1991 | 35.51738 | -2.04939 | TOMY02 | 1773 | 597      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 174 | 5         | 6 | 19: | 28: 0 | 1991 | 35.52312 | -2.04927 | TOMY02 | 1718 | 587      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 175 | 5         | 6 | 19: | 45: 0 | 1991 | 35.52965 | -2.04918 | TOMY02 | 1896 | 599      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 176 | 5         | 6 | 19: | 59: 0 | 1991 | 35.53428 | -2.04915 | TOMY02 | 1950 | 591      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 177 | 5         | 6 | 20: | 15: 0 | 1991 | 35.53903 | -2.04953 | TOMY02 | 1968 | 597      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 178 | 5         | 6 | 20: | 29: 0 | 1991 | 35.54387 | -2.04958 | TOMY02 | 1965 | 590      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 179 | 5         | 6 | 20: | 43: 0 | 1991 | 35.54900 | -2.04998 | TOMY02 | 1951 | 598      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 180 | 5         | 6 | 20: | 58: 0 | 1991 | 35.55397 | -2.04983 | TOMY02 | 1930 | 591      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

| NST | TIME UT+2         | LAT      | LONG     | TYPE   | Zbot | Zmax | Z bottle |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-----|-------------------|----------|----------|--------|------|------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|     |                   |          |          |        |      |      | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 181 | 5 6 21:12: 0 1991 | 35.55894 | -2.05007 | TOWY02 | 1960 | 613  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 182 | 5 6 21:28: 0 1991 | 35.56378 | -2.05044 | TOWY02 | 2002 | 600  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 183 | 5 6 21:43: 0 1991 | 35.56894 | -2.05008 | TOWY02 | 2000 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 184 | 5 6 21:58: 0 1991 | 35.57388 | -2.04993 | TOWY02 | 1904 | 594  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 185 | 5 6 22:11: 0 1991 | 35.57846 | -2.05018 | TOWY02 | 1788 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 186 | 5 6 22:28: 0 1991 | 35.58310 | -2.05013 | TOWY02 | 1639 | 588  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 187 | 5 6 22:42: 0 1991 | 35.58797 | -2.05024 | TOWY02 | 1530 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 188 | 5 6 22:56: 0 1991 | 35.59268 | -2.05008 | TOWY02 | 1452 | 585  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 189 | 5 6 23:11: 0 1991 | 35.59776 | -2.05013 | TOWY02 | 1300 | 595  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 190 | 5 6 23:26: 0 1991 | 36.00302 | -2.05010 | TOWY02 | 1219 | 580  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 191 | 5 6 23:40: 0 1991 | 36.00854 | -2.05004 | TOWY02 | 1668 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 192 | 5 6 23:55: 0 1991 | 36.01351 | -2.05020 | TOWY02 | 1944 | 589  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 192 | 5 6 23:55: 0 1991 | 36.01351 | -2.05020 | TOWY02 | 1944 | 589  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 194 | 5 7 0:10: 0 1991  | 36.01855 | -2.05039 | TOWY02 | 1971 | 595  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 195 | 5 7 0:24: 0 1991  | 36.02390 | -2.05035 | TOWY02 | 1993 | 587  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 196 | 5 7 0:39: 0 1991  | 36.02980 | -2.05000 | TOWY02 | 1996 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 197 | 5 7 0:53: 0 1991  | 36.03475 | -2.05000 | TOWY02 | 1995 | 591  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 198 | 5 7 1: 8: 0 1991  | 36.04006 | -2.05004 | TOWY02 | 2000 | 597  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 199 | 5 7 1:22: 0 1991  | 36.04513 | -2.05006 | TOWY02 | 1992 | 586  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 200 | 5 7 1:37: 0 1991  | 36.05028 | -2.05006 | TOWY02 | 1978 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 201 | 5 7 1:52: 0 1991  | 36.05605 | -2.05010 | TOWY02 | 1957 | 589  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 202 | 5 7 2: 8: 0 1991  | 36.06244 | -2.05013 | TOWY02 | 1930 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 203 | 5 7 2:24: 0 1991  | 36.06855 | -2.05015 | TOWY02 | 1868 | 588  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 204 | 5 7 2:39: 0 1991  | 36.07431 | -2.04995 | TOWY02 | 1896 | 600  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 205 | 5 7 2:55: 0 1991  | 36.08091 | -2.04999 | TOWY02 | 1923 | 591  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 206 | 5 7 3:12: 0 1991  | 36.08799 | -2.05021 | TOWY02 | 1937 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 207 | 5 7 3:28: 0 1991  | 36.09422 | -2.05016 | TOWY02 | 1943 | 589  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 208 | 5 7 3:44: 0 1991  | 36.10064 | -2.04992 | TOWY02 | 1944 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 209 | 5 7 3:59: 0 1991  | 36.10626 | -2.04981 | TOWY02 | 1944 | 590  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 210 | 5 7 4:14: 0 1991  | 36.11175 | -2.04990 | TOWY02 | 1941 | 597  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 211 | 5 7 4:27: 0 1991  | 36.11628 | -2.04989 | TOWY02 | 1944 | 590  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 212 | 5 7 4:41: 0 1991  | 36.12096 | -2.04996 | TOWY02 | 1938 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 213 | 5 7 4:55: 0 1991  | 36.12613 | -2.04993 | TOWY02 | 1936 | 590  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 214 | 5 7 10: 0: 0 1991 | 35.45000 | -1.46420 | TOWY03 | 776  | 589  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 215 | 5 7 10:15: 0 1991 | 35.45573 | -1.46801 | TOWY03 | 826  | 566  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 216 | 5 7 10:34: 0 1991 | 35.46194 | -1.46999 | TOWY03 | 891  | 597  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 217 | 5 7 10:50: 0 1991 | 35.46801 | -1.47006 | TOWY03 | 1007 | 586  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 218 | 5 7 11: 8: 0 1991 | 35.47482 | -1.47011 | TOWY03 | 1305 | 595  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 219 | 5 7 11:23: 0 1991 | 35.47972 | -1.47002 | TOWY03 | 1373 | 578  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 220 | 5 7 11:38: 0 1991 | 35.48494 | -1.46995 | TOWY03 | 1359 | 588  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 221 | 5 7 12: 0: 0 1991 | 35.49374 | -1.46984 | TOWY03 | 1447 | 576  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 222 | 5 7 12:23: 0 1991 | 35.50180 | -1.46996 | TOWY03 | 1307 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 223 | 5 7 12:40: 0 1991 | 35.50830 | -1.47000 | TOWY03 | 1260 | 587  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 224 | 5 7 12:58: 0 1991 | 35.51477 | -1.47005 | TOWY03 | 1165 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 225 | 5 7 13:14: 0 1991 | 35.52086 | -1.46976 | TOWY03 | 1139 | 583  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 226 | 5 7 13:31: 0 1991 | 35.52715 | -1.46997 | TOWY03 | 1165 | 600  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 227 | 5 7 13:47: 0 1991 | 35.53232 | -1.46994 | TOWY03 | 1375 | 591  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 228 | 5 7 14: 3: 0 1991 | 35.53787 | -1.46974 | TOWY03 | 1473 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 229 | 5 7 14:19: 0 1991 | 35.54377 | -1.46998 | TOWY03 | 1597 | 586  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 230 | 5 7 14:37: 0 1991 | 35.55009 | -1.47001 | TOWY03 | 1676 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 231 | 5 7 14:54: 0 1991 | 35.55650 | -1.47005 | TOWY03 | 1732 | 586  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 232 | 5 7 15:12: 0 1991 | 35.56320 | -1.46985 | TOWY03 | 1752 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 233 | 5 7 15:30: 0 1991 | 35.56970 | -1.46995 | TOWY03 | 1851 | 589  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 234 | 5 7 15:47: 0 1991 | 35.57695 | -1.47020 | TOWY03 | 1982 | 597  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 235 | 5 7 16: 6: 0 1991 | 35.58523 | -1.46999 | TOWY03 | 2027 | 585  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 236 | 5 7 16:51: 0 1991 | 35.59590 | -1.47012 | TOWY03 | 2062 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 237 | 5 7 17: 5: 0 1991 | 36.00090 | -1.47001 | TOWY03 | 2076 | 588  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 238 | 5 7 17:21: 0 1991 | 36.00642 | -1.47025 | TOWY03 | 2084 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 239 | 5 7 17:36: 0 1991 | 36.01121 | -1.47020 | TOWY03 | 2088 | 572  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 240 | 5 7 17:36: 0 1991 | 36.01597 | -1.47017 | TOWY03 | 2093 | 596  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

| NST | TIME UT+2         | LAT      | LONG     | TYPE   | Zbot | Zmax | Z bottle |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-----|-------------------|----------|----------|--------|------|------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|     |                   |          |          |        |      |      | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 241 | 5 7 18: 2: 0 1991 | 36.02056 | -1.47007 | TOWY03 | 2089 | 589  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 242 | 5 7 18:15: 0 1991 | 36.02500 | -1.47004 | TOWY03 | 2089 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 243 | 5 7 18:29: 0 1991 | 36.02920 | -1.47026 | TOWY03 | 2089 | 591  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 244 | 5 7 18:42: 0 1991 | 36.03361 | -1.47014 | TOWY03 | 2087 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 245 | 5 7 18:55: 0 1991 | 36.03840 | -1.46999 | TOWY03 | 2091 | 591  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 246 | 5 7 19: 9: 0 1991 | 36.04324 | -1.46996 | TOWY03 | 2097 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 247 | 5 7 19:22: 0 1991 | 36.04797 | -1.46991 | TOWY03 | 2105 | 589  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 248 | 5 7 19:36: 0 1991 | 36.05223 | -1.46977 | TOWY03 | 2109 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 249 | 5 7 19:49: 0 1991 | 36.05642 | -1.46989 | TOWY03 | 2108 | 593  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 250 | 5 7 20: 2: 0 1991 | 36.06050 | -1.46999 | TOWY03 | 2112 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 251 | 5 7 20:15: 0 1991 | 36.06512 | -1.46999 | TOWY03 | 2111 | 583  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 252 | 5 7 20:29: 0 1991 | 36.07055 | -1.47018 | TOWY03 | 2099 | 597  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 253 | 5 7 20:43: 0 1991 | 36.07536 | -1.46998 | TOWY03 | 2080 | 586  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 254 | 5 7 20:57: 0 1991 | 36.08023 | -1.46996 | TOWY03 | 2060 | 597  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 255 | 5 7 21:12: 0 1991 | 36.08595 | -1.47021 | TOWY03 | 1992 | 583  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 256 | 5 7 21:27: 0 1991 | 36.09163 | -1.47014 | TOWY03 | 1953 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 257 | 5 7 21:41: 0 1991 | 36.09703 | -1.46989 | TOWY03 | 1954 | 587  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 258 | 5 7 21:55: 0 1991 | 36.10178 | -1.46987 | TOWY03 | 1956 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 259 | 5 7 22: 9: 0 1991 | 36.10677 | -1.47005 | TOWY03 | 1954 | 589  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 260 | 5 7 22:22: 0 1991 | 36.11155 | -1.46996 | TOWY03 | 1956 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 261 | 5 7 22:36: 0 1991 | 36.11710 | -1.47013 | TOWY03 | 1959 | 571  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 262 | 5 7 22:52: 0 1991 | 36.12249 | -1.47006 | TOWY03 | 1960 | 597  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 263 | 5 7 23: 6: 0 1991 | 36.12711 | -1.47013 | TOWY03 | 1956 | 591  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 264 | 5 8 4:35: 0 1991  | 35.44703 | -1.24762 | TOWY04 | 442  | 351  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 265 | 5 8 4:42: 0 1991  | 35.45025 | -1.24859 | TOWY04 | 430  | 336  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 266 | 5 8 4:53: 0 1991  | 35.45388 | -1.24909 | TOWY04 | 437  | 399  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 267 | 5 8 5: 2: 0 1991  | 35.45711 | -1.24937 | TOWY04 | 463  | 391  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 268 | 5 8 5:11: 0 1991  | 35.46077 | -1.24952 | TOWY04 | 500  | 451  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 269 | 5 8 5:22: 0 1991  | 35.46433 | -1.24977 | TOWY04 | 535  | 444  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 270 | 5 8 5:32: 0 1991  | 35.46837 | -1.24995 | TOWY04 | 577  | 589  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 271 | 5 8 5:46: 0 1991  | 35.47340 | -1.24993 | TOWY04 | 659  | 580  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 272 | 5 8 6: 0: 0 1991  | 35.47879 | -1.25004 | TOWY04 | 855  | 600  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 273 | 5 8 6:15: 0 1991  | 35.48411 | -1.24997 | TOWY04 | 1162 | 591  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 274 | 5 8 6:30: 0 1991  | 35.49002 | -1.25000 | TOWY04 | 1505 | 597  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 275 | 5 8 6:45: 0 1991  | 35.49593 | -1.24989 | TOWY04 | 1636 | 587  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 276 | 5 8 7: 0: 0 1991  | 35.50195 | -1.24985 | TOWY04 | 1542 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 277 | 5 8 7:14: 0 1991  | 35.50666 | -1.24963 | TOWY04 | 1749 | 592  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 278 | 5 8 7:29: 0 1991  | 35.51250 | -1.24955 | TOWY04 | 1734 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 279 | 5 8 7:44: 0 1991  | 35.51820 | -1.24980 | TOWY04 | 1772 | 589  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 280 | 5 8 7:59: 0 1991  | 35.52422 | -1.24984 | TOWY04 | 1851 | 598  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 281 | 5 8 8:14: 0 1991  | 35.52994 | -1.24979 | TOWY04 | 1919 | 587  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 282 | 5 8 8:30: 0 1991  | 35.53544 | -1.24951 | TOWY04 | 2031 | 593  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 283 | 5 8 8:45: 0 1991  | 35.54111 | -1.25000 | TOWY04 | 2094 | 579  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 284 | 5 8 8:59: 0 1991  | 35.54667 | -1.25015 | TOWY04 | 2157 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 285 | 5 8 9:13: 0 1991  | 35.55112 | -1.25024 | TOWY04 | 2174 | 580  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 286 | 5 8 9:27: 0 1991  | 35.55608 | -1.25023 | TOWY04 | 2222 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 287 | 5 8 9:40: 0 1991  | 35.56057 | -1.25037 | TOWY04 | 2257 | 588  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 288 | 5 8 9:55: 0 1991  | 35.56540 | -1.25011 | TOWY04 | 2278 | 600  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 289 | 5 8 10: 6: 0 1991 | 35.56837 | -1.25021 | TOWY04 | 2288 | 581  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 290 | 5 8 10:23: 0 1991 | 35.57449 | -1.25020 | TOWY04 | 2295 | 596  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 291 | 5 8 10:37: 0 1991 | 35.57960 | -1.24992 | TOWY04 | 2299 | 571  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 292 | 5 8 10:53: 0 1991 | 35.58573 | -1.24988 | TOWY04 | 2289 | 587  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 293 | 5 8 11: 7: 0 1991 | 35.59101 | -1.25018 | TOWY04 | 2293 | 578  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 294 | 5 8 11:23: 0 1991 | 35.59673 | -1.25037 | TOWY04 | 2320 | 600  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 295 | 5 8 11:38: 0 1991 | 36.00215 | -1.25007 | TOWY04 | 2360 | 582  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 296 | 5 8 11:53: 0 1991 | 36.00820 | -1.24979 | TOWY04 | 2362 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 297 | 5 8 12: 8: 0 1991 | 36.01373 | -1.24971 | TOWY04 | 2418 | 586  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 298 | 5 8 12:22: 0 1991 | 36.01891 | -1.24974 | TOWY04 | 2431 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 299 | 5 8 12:36: 0 1991 | 36.02361 | -1.24976 | TOWY04 | 2420 | 592  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 300 | 5 8 12:50: 0 1991 | 36.02788 | -1.24977 | TOWY04 | 2406 | 599  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

| NST | TIME UT+2          | LAT      | LONG     | TYPE   | Zbot | Zmax | Z bottle |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|--------------------|----------|----------|--------|------|------|----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     |                    |          |          |        |      |      | 1        | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
| 301 | 5 8 13: 2: 0 1991  | 36.03210 | -1.24988 | TOWY04 | 2426 | 592  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 302 | 5 8 13:16: 0 1991  | 36.03700 | -1.25007 | TOWY04 | 2434 | 601  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 303 | 5 8 13:29: 0 1991  | 36.04195 | -1.24992 | TOWY04 | 2452 | 593  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 304 | 5 8 13:44: 0 1991  | 36.04647 | -1.24969 | TOWY04 | 2771 | 600  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 305 | 5 8 13:56: 0 1991  | 36.05012 | -1.25002 | TOWY04 | 2433 | 589  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 306 | 5 8 14: 8: 0 1991  | 36.05463 | -1.25036 | TOWY04 | 2468 | 601  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 307 | 5 8 14:21: 0 1991  | 36.05842 | -1.25014 | TOWY04 | 2460 | 596  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 308 | 5 8 14:33: 0 1991  | 36.06240 | -1.25068 | TOWY04 | 2464 | 599  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 309 | 5 8 14:48: 0 1991  | 36.06770 | -1.25039 | TOWY04 | 2464 | 591  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 310 | 5 8 15: 2: 0 1991  | 36.07250 | -1.24962 | TOWY04 | 2661 | 600  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 311 | 5 8 15:14: 0 1991  | 36.07391 | -1.25017 | TOWY04 | 2453 | 594  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 312 | 5 8 15:26: 0 1991  | 36.08040 | -1.25068 | TOWY04 | 2460 | 601  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 313 | 5 8 15:39: 0 1991  | 36.08453 | -1.24975 | TOWY04 | 2458 | 597  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 314 | 5 8 15:52: 0 1991  | 36.08714 | -1.24873 | TOWY04 | 2446 | 600  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 315 | 5 8 16: 5: 0 1991  | 36.09041 | -1.25061 | TOWY04 | 2419 | 589  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 316 | 5 8 16:27: 0 1991  | 36.09821 | -1.25116 | TOWY04 | 2360 | 601  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 317 | 5 8 16:40: 0 1991  | 36.10266 | -1.25073 | TOWY04 | 2397 | 593  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 318 | 5 8 16:54: 0 1991  | 36.10726 | -1.25030 | TOWY04 | 2414 | 597  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 319 | 5 8 17:10: 0 1991  | 36.11383 | -1.25072 | TOWY04 | 2403 | 584  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 320 | 5 8 17:26: 0 1991  | 36.12031 | -1.25039 | TOWY04 | 2431 | 599  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 321 | 5 8 17:41: 0 1991  | 36.12631 | -1.25015 | TOWY04 | 2434 | 588  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 322 | 5 8 17:55: 0 1991  | 36.13232 | -1.24991 | TOWY04 | 2462 | 600  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 323 | 5 8 18:10: 0 1991  | 36.13727 | -1.24988 | TOWY04 | 2474 | 592  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 324 | 5 8 18:24: 0 1991  | 36.14205 | -1.24998 | TOWY04 | 2471 | 600  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 325 | 5 9 3:35: 0 1991   | 35.50967 | -1.40621 | TRAPS  | 1491 | 125  | 125      | 100  | 90  | 80  | 70  | 60  | 50  | 40  | 30  | 20  | 10  | 3   |
| 326 | 5 9 5:30: 0 1991   | 35.50722 | -1.40603 | TRAPS  | 1412 | 300  | 300      | 250  | 250 | 225 | 200 | 200 | 175 | 175 | 150 | 150 |     |     |
| 327 | 5 9 6:17: 0 1991   | 35.50942 | -1.40616 | TRAPS  | 1481 | 1000 | 1000     | 1000 | 800 | 800 | 600 | 600 | 500 | 500 | 400 | 400 | 350 | 300 |
| 328 | 5 9 12:13: 0 1991  | 35.35872 | -1.36394 | THES   | 416  | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 329 | 5 9 14:10: 0 1991  | 35.41806 | -1.36017 | THES   | 329  | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 330 | 5 9 16:26: 0 1991  | 35.47961 | -1.35511 | THES   | 753  | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 331 | 5 9 17:10: 0 1991  | 35.53730 | -1.35421 | THES   | 1882 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 332 | 5 9 21:45: 0 1991  | 36.01112 | -1.35917 | THES   | 2120 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 333 | 5 9 23:44: 0 1991  | 36.06210 | -1.36129 | THES   | 2139 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 334 | 5 10 1:29: 0 1991  | 36.12269 | -1.35975 | THES   | 2038 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 335 | 5 10 3: 9: 0 1991  | 36.18073 | -1.36000 | THES   | 2180 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 336 | 5 10 5:11: 0 1991  | 36.24356 | -1.36300 | THES   | 2106 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 337 | 5 10 6:53: 0 1991  | 36.30185 | -1.36067 | THES   | 1426 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 338 | 5 10 8:46: 0 1991  | 36.36371 | -1.36698 | THES   | 1691 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 339 | 5 10 13:16: 0 1991 | 36.36071 | -1.17362 | THES   | 2439 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 340 | 5 10 15:20: 0 1991 | 36.29848 | -1.17373 | THES   | 2538 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 341 | 5 10 17: 6: 0 1991 | 36.23821 | -1.16784 | THES   | 2720 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 342 | 5 10 18:55: 0 1991 | 36.17967 | -1.17000 | THES   | 2547 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 343 | 5 10 20:48: 0 1991 | 36.12033 | -1.17125 | THES   | 2545 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 344 | 5 10 22:37: 0 1991 | 36.06103 | -1.17096 | THES   | 2311 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 345 | 5 11 0:35: 0 1991  | 36.00014 | -1.16932 | THES   | 2440 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 346 | 5 11 2:31: 0 1991  | 36.54004 | -1.16828 | THES   | 2341 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 347 | 5 11 4:32: 0 1991  | 36.50671 | -1.23093 | THES   | 1913 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 348 | 5 11 6:40: 0 1991  | 36.47563 | -1.29505 | THES   | 601  | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 349 | 5 11 10:10: 0 1991 | 36.34957 | -1.54179 | THES   | 899  | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 350 | 5 11 11:53: 0 1991 | 36.41072 | -1.53983 | THES   | 858  | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 351 | 5 11 13:34: 0 1991 | 36.47092 | -1.53912 | THES   | 1111 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 352 | 5 11 15:06: 0 1991 | 36.53128 | -1.53932 | THES   | 2261 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 353 | 5 11 16:42: 0 1991 | 36.59278 | -1.53853 | THES   | 1954 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 354 | 5 11 18:23: 0 1991 | 36.05148 | -1.53810 | THES   | 2010 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 355 | 5 11 20: 4: 0 1991 | 36.10939 | -1.53889 | THES   | 1872 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 356 | 5 11 21:54: 0 1991 | 36.16975 | -1.53881 | THES   | 1910 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 357 | 5 11 23:47: 0 1991 | 36.22974 | -1.53963 | THES   | 1697 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 358 | 5 12 1:38: 0 1991  | 36.28906 | -1.54002 | THES   | 1420 | 200  |          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 359 | 5 13 21:25: 0 1991 | 35.50952 | -1.40179 | TRAPS  | 1460 | 130  | 125      | 100  | 90  | 80  | 70  | 60  | 50  | 40  | 30  | 20  | 10  | 0   |
| 360 | 5 13 22:11: 0 1991 | 35.50940 | -1.40153 | TRAPS  | 1460 | 305  | 300      | 300  | 250 | 250 | 225 | 225 | 200 | 200 | 175 | 175 | 150 | 150 |

| NST | TIME UT+2          | LAT      | LONG     | TYPE    | Zbot | Zmax | Z bottle |      |      |     |      |     |      |     |      |     |     |     |
|-----|--------------------|----------|----------|---------|------|------|----------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|
|     |                    |          |          |         |      |      | 1        | 2    | 3    | 4   | 5    | 6   | 7    | 8   | 9    | 10  | 11  | 12  |
| 361 | 5 13 23:30: 0 1991 | 35.50808 | -1.39893 | TRAPS   | 1486 | 1014 | 1000     | 1000 | 800  | 800 | 600  | 600 | 500  | 500 | 400  | 400 | 350 | 350 |
| 362 | 5 14 4:46: 0 1991  | 35.43007 | -2.10002 | CTDETS  | 615  | 571  | 570      | 570  | 500  | 500 | 400  | 400 | 300  | 300 | 200  | 200 |     |     |
|     | 5 14 5:42: 0 1991  | 35.43140 | -2.09950 | NSKETS  | 634  | 100  | 100      | 35   | 3    |     |      |     |      |     |      |     |     |     |
| 363 | 5 14 6:15: 0 1991  | 35.43110 | -2.10194 | CTDPC   | 618  | 249  | 150      | 100  | 85   | 70  | 60   | 50  | 40   | 35  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 364 | 5 14 10: 8: 0 1991 | 35.43400 | -2.09409 | CTDMPMD | 628  | 580  | 500      | 400  | 350  | 220 | 135  | 118 | 100  | 90  | 70   | 55  | 45  | 20  |
| 365 | 5 14 13:38: 0 1991 | 35.44864 | -2.08425 | CTDPP   | 743  | 248  | 56       | 42   | 42   | 42  | 32   | 28  | 17   | 8   | 8    | 8   | 2   |     |
| 366 | 5 14 21:22: 0 1991 | 35.47059 | -2.06472 | CTDPC   | 843  | 249  | 150      | 110  | 95   | 85  | 75   | 55  | 45   | 35  | 25   | 15  | 9   | 3   |
| 367 | 5 15 5:35: 0 1991  | 35.50486 | -2.04202 | CTDETS  | 1673 | 1688 | 1690     | 1690 | 1500 |     | 1300 |     | 1100 |     | 1000 |     | 3   |     |
| 368 | 5 15 7:17: 0 1991  | 35.50789 | -2.00338 | CTDPC   | 1900 | 251  | 170      | 150  | 100  | 90  | 80   | 70  | 60   | 50  | 40   | 30  | 20  | 3   |
|     | 5 15 8:54: 0 1991  | 35.51857 | -2.02532 | NSKETS  | 1900 | 900  | 900      | 800  | 700  | 600 | 500  | 400 | 250  | 150 | 35   |     |     |     |
| 369 | 5 15 12: 3: 0 1991 | 35.52733 | -2.00810 | CTDMPMD | 2322 | 1000 | 1000     | 900  | 800  | 500 | 300  | 220 | 170  | 130 | 110  | 70  | 50  | 20  |
| 370 | 5 15 13:44: 0 1991 | 35.53301 | -2.00181 | CTDPP   | 2332 | 248  | 100      | 67   | 50   | 50  | 50   | 38  | 33   | 21  | 10   | 2   | 2   | 2   |
| 371 | 5 15 16:41: 0 1991 | 35.55133 | -1.59332 | TRAPS   | 2292 | 299  | 300      | 300  | 250  | 250 | 200  | 200 | 175  | 175 | 150  | 150 | 130 | 130 |
| 372 | 5 15 18: 9: 0 1991 | 35.57099 | -1.58334 | TRAPS   | 1582 | 239  | 115      | 100  | 90   | 80  | 70   | 60  | 50   | 40  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 373 | 5 15 21:44: 0 1991 | 35.56592 | -1.57605 | CTDPC   | 1441 | 250  | 150      | 130  | 120  | 105 | 90   | 75  | 60   | 45  | 30   | 15  | 8   | 3   |
| 374 | 5 16 4:40: 0 1991  | 35.45796 | -1.47197 | CTDETS  | 845  | 801  | 800      | 800  | 700  | 700 | 600  | 600 | 450  | 450 | 330  | 330 | 58  | 3   |
|     | 5 16 5:35: 0 1991  | 35.45720 | -1.47150 | NSKETS  | 832  | 500  | 500      | 400  | 250  | 200 | 100  | 58  |      |     |      |     |     |     |
| 375 | 5 16 6:33: 0 1991  | 35.45810 | -1.46854 | CTDETS  | 843  | 250  | 150      | 110  | 85   | 75  | 65   | 55  | 45   | 35  | 25   | 15  | 10  | 3   |
| 376 | 5 16 9:23: 0 1991  | 35.45690 | -1.47044 | CTDMPMD | 834  | 790  | 700      | 600  | 450  | 330 | 220  | 135 | 120  | 90  | 70   | 55  | 45  | 30  |
| 377 | 5 16 12:59: 0 1991 | 35.46458 | -1.45700 | CTDPP   | 906  | 243  | 80       | 60   | 60   | 60  | 60   | 46  | 40   | 24  | 12   | 3   | 3   | 3   |
| 378 | 5 16 22:10: 0 1991 | 35.48158 | -1.40405 | CTDPC   | 1104 | 248  | 150      | 110  | 85   | 75  | 65   | 55  | 45   | 35  | 25   | 15  | 10  | 3   |
| 379 | 5 17 4:51: 0 1991  | 35.48702 | -1.38283 | CTDETS  | 733  | 679  | 680      | 680  | 600  | 600 | 500  | 500 | 350  | 350 | 350  | 57  | 3   |     |
|     | 5 17 5:31: 0 1991  | 35.48040 | -1.37990 | NSKETS  | 779  | 400  | 400      | 270  | 200  | 100 |      |     |      |     |      |     |     |     |
| 380 | 5 17 6:35: 0 1991  | 35.48193 | -1.37497 | CTDPC   | 828  | 253  | 150      | 110  | 85   | 75  | 65   | 55  | 45   | 35  | 25   | 15  | 10  | 3   |
| 381 | 5 17 10: 8: 0 1991 | 35.47934 | -1.35122 | CTDMPMD | 749  | 698  | 700      | 700  | 600  | 600 | 410  | 410 | 390  | 390 | 320  | 320 | 290 | 290 |
| 382 | 5 17 12: 7: 0 1991 | 35.48159 | -1.34991 | CTDPP   | 822  | 249  | 73       | 55   | 55   | 55  | 55   | 42  | 37   | 22  | 11   | 3   | 3   | 3   |
| 383 | 5 17 14:48: 0 1991 | 35.51347 | -1.33230 | THES    | 1604 | 200  |          |      |      |     |      |     |      |     |      |     |     |     |
| 384 | 5 17 22:20: 0 1991 | 35.46463 | -1.31225 | CTDPC   | 487  | 251  | 150      | 110  | 85   | 75  | 65   | 55  | 45   | 35  | 25   | 15  | 10  | 3   |
| 385 | 5 17 23:13: 0 1991 | 35.46412 | -1.31120 | TRAPS   | 482  | 299  | 300      | 300  | 250  | 250 | 225  | 225 | 200  | 200 | 175  | 175 | 150 | 150 |
| 386 | 5 18 0: 2: 0 1991  | 35.46202 | -1.30927 | TRAPS   | 455  | 248  | 125      | 100  | 90   | 80  | 70   | 60  | 50   | 40  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 387 | 5 18 4: 4: 0 1991  | 36.25487 | -1.28536 | CTDETS  | 2417 | 1999 | 2000     | 2000 | 1800 |     | 1600 |     | 1400 |     | 1200 |     | 40  | 3   |
|     | 5 18 5:20: 0 1991  | 36.25530 | -1.28460 | NSKETS  | 2420 | 300  | 300      | 150  | 100  |     |      |     |      |     |      |     |     |     |
| 388 | 5 18 5:58: 0 1991  | 36.25535 | -1.28501 | CTDETS  | 2419 | 999  | 1000     | 1000 | 1000 | 900 | 900  | 800 | 800  | 700 | 700  | 600 | 600 |     |
|     | 5 18 6:39: 0 1991  | 36.25550 | -1.28480 | NSKETS  | 2417 | 1000 | 1000     | 900  | 800  | 700 | 600  | 500 | 400  |     |      |     |     |     |
| 389 | 5 18 7:10: 0 1991  | 36.25571 | -1.26662 | CTDPC   | 2415 | 250  | 150      | 110  | 85   | 75  | 65   | 55  | 45   | 35  | 25   | 15  | 10  | 3   |
| 390 | 5 18 9: 9: 0 1991  | 36.25322 | -1.27950 | CTDMPMD | 2433 | 999  | 700      | 450  | 330  | 220 | 180  | 140 | 110  | 90  | 78   | 65  | 55  | 45  |
| 391 | 5 18 12:35: 0 1991 | 36.25210 | -1.27944 | CTDPP   | 2434 | 250  | 77       | 58   | 58   | 58  | 58   | 44  | 39   | 23  | 12   | 3   | 3   | 3   |
| 392 | 5 18 21: 9: 0 1991 | 36.23532 | -1.28392 | CTDPC   | 2432 | 249  | 150      | 130  | 112  | 96  | 80   | 68  | 56   | 44  | 32   | 20  | 10  | 3   |
| 393 | 5 19 5:11: 0 1991  | 36.23785 | -1.29912 | CTDETS  | 2404 | 999  | 1000     | 1000 | 800  | 800 | 600  | 600 | 500  | 500 | 400  | 400 | 3   | 3   |
|     | 5 19 6: 0: 0 1991  | 36.24000 | -1.30040 | NSKETS  | 2402 | 350  | 350      | 300  |      |     |      |     |      |     |      |     |     |     |
| 394 | 5 19 6:29: 0 1991  | 36.24291 | -1.30286 | CTDETS  | 2392 | 299  | 250      | 195  | 175  | 150 | 136  | 104 | 90   | 85  | 70   | 64  | 40  | 20  |
| 395 | 5 19 7:26: 0 1991  | 36.24087 | -1.30393 | CTDPC   | 2384 | 250  | 150      | 120  | 100  | 90  | 75   | 60  | 50   | 40  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 396 | 5 19 10:37: 0 1991 | 36.24257 | -1.29847 | CTDMPMD | 2408 | 1401 | 1400     | 1400 | 1200 |     | 1000 |     | 800  | 800 | 600  | 600 | 400 | 400 |
| 397 | 5 19 12:48: 0 1991 | 36.24494 | -1.29458 | CTDPP   | 2410 | 248  | 82       | 62   | 62   | 62  | 62   | 47  | 41   | 25  | 12   | 3   | 3   | 3   |
| 398 | 5 19 16: 0: 0 1991 | 36.24422 | -1.30181 | THES    | 2394 | 200  |          |      |      |     |      |     |      |     |      |     |     |     |
| 399 | 5 19 19:36: 0 1991 | 36.23418 | -1.31578 | TRAPS   | 2376 | 299  | 300      | 300  | 250  | 250 | 200  | 200 | 150  | 150 | 130  | 130 | 120 | 120 |
| 400 | 5 19 21:35: 0 1991 | 36.23147 | -1.31397 | CTDPC   | 2376 | 251  | 150      | 130  | 110  | 95  | 80   | 65  | 55   | 45  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 401 | 5 19 22:30: 0 1991 | 36.23104 | -1.31347 | TRAPS   | 2378 | 121  | 110      | 100  | 90   | 80  | 70   | 60  | 50   | 40  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 402 | 5 20 4:45: 0 1991  | 36.14945 | -1.46889 | CTDETS  | 1967 | 1499 | 1500     | 1500 | 1400 |     | 1200 |     | 1000 |     | 800  | 800 | 60  | 3   |
|     | 5 20 5:49: 0 1991  | 36.15430 | -1.47060 | NSKETS  | 1966 | 600  | 600      | 400  | 300  | 200 | 140  |     |      |     |      |     |     |     |
| 403 | 5 20 7: 4: 0 1991  | 36.14001 | -1.46787 | CTDPC   | 1966 | 247  | 150      | 110  | 85   | 75  | 67   | 60  | 50   | 40  | 30   | 20  | 10  | 3   |
|     | 5 20 7:26: 0 1991  | 36.15360 | -1.46750 | NSKETS  | 1970 | 100  | 100      |      |      |     |      |     |      |     |      |     |     |     |
| 404 | 5 20 10:20: 0 1991 | 36.15886 | -1.46499 | CTDMPMD | 1973 | 406  | 330      | 250  | 200  | 150 | 120  | 100 | 85   | 75  | 65   | 50  | 35  | 25  |
| 405 | 5 20 13:26: 0 1991 | 36.16626 | -1.47381 | CTDPP   | 1957 | 251  | 60       | 60   | 60   | 60  | 60   | 41  | 31   | 24  | 21   | 12  | 6   | 3   |
| 406 | 5 20 19:26: 0 1991 | 36.17886 | -1.48598 | CTD     | 1919 | 251  | 63       | 63   | 63   | 63  | 63   | 63  | 63   | 63  | 63   | 63  | 63  | 63  |
| 407 | 5 20 20:34: 0 1991 | 36.18345 | -1.48969 | CTDPC   | 1906 | 251  | 120      | 100  | 85   | 70  | 60   | 55  | 50   | 40  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 408 | 5 21 3: 5: 0 1991  | 36.18643 | -1.50663 | CTD     | 1883 | 147  |          |      |      |     |      |     |      |     |      |     |     |     |
| 409 | 5 21 5: 5: 0 1991  | 36.19078 | -1.51441 | CTDETS  | 1869 | 251  | 250      | 200  | 180  | 150 | 125  | 100 | 85   | 68  | 60   | 49  | 30  | 20  |
| 410 | 5 21 5:50: 0 1991  | 36.19384 | -1.51348 | CTDETS  | 1839 | 1201 | 1100     | 1100 | 900  | 900 | 900  | 700 | 700  | 500 | 500  | 350 | 350 | 5   |
| 411 | 5 21 7: 7: 0 1991  | 36.18384 | -1.51874 | TRAPS   | 1899 | 251  | 110      | 100  | 90   | 80  | 70   | 60  | 50   | 40  | 30   | 20  | 10  | 3   |



| NST | TIME UT+2          | LAT      | LONG     | TYPE    | Zbot | Zmax | Z bottle |      |      |      |      |      |     |     |      |     |     |     |
|-----|--------------------|----------|----------|---------|------|------|----------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|
|     |                    |          |          |         |      |      | 1        | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7   | 8   | 9    | 10  | 11  | 12  |
| 412 | 5 21 7:47: 0 1991  | 36.18305 | -1.51734 | TRAPS   | 1904 | 304  | 300      | 300  | 250  | 250  | 200  | 200  | 150 | 150 | 130  | 130 | 120 | 120 |
|     | 5 21 8:27: 0 1991  | 36.18343 | -1.51765 | NSK     | 1907 | 100  | 100      | 60   | 50   | 45   | 25   | 20   | 10  |     |      |     |     |     |
| 413 | 5 21 9:11: 0 1991  | 36.18072 | -1.51589 | CTDMPMD | 1918 | 1300 | 1300     | 1300 | 1100 | 900  | 900  | 700  | 700 | 500 | 500  | 350 | 350 |     |
| 414 | 5 21 16:24: 0 1991 | 36.00582 | -1.54266 | TRAPS   | 2000 | 299  | 300      | 300  | 250  | 250  | 200  | 200  | 150 | 150 | 130  | 130 | 120 | 120 |
| 415 | 5 21 18: 1: 0 1991 | 36.02638 | -1.53143 | TRAPS   | 2032 | 249  | 110      | 100  | 90   | 80   | 70   | 60   | 50  | 40  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 416 | 5 21 22:11: 0 1991 | 36.06113 | -1.48487 | CTDPC   | 2083 | 250  | 150      | 130  | 110  | 95   | 85   | 75   | 65  | 55  | 45   | 30  | 20  | 10  |
| 417 | 5 22 3:46: 0 1991  | 36.05579 | -1.48309 | CTDETS  | 2098 | 1864 | 1850     | 1850 | 1600 |      | 1400 | 1200 |     |     | 1000 |     |     | 3   |
| 418 | 5 22 5:42: 0 1991  | 36.07039 | -1.46075 | CTDETS  | 2108 | 900  | 900      | 900  | 700  | 700  | 500  | 500  | 300 | 300 | 200  | 64  | 52  | 41  |
| 419 | 5 22 6:56: 0 1991  | 36.06608 | -1.46030 | CTDPC   | 2118 | 250  | 150      | 110  | 90   | 80   | 70   | 60   | 50  | 42  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 420 | 5 22 7:40: 0 1991  | 36.07305 | -1.45185 | CTDETS  | 2100 | 250  | 250      | 250  | 154  | 115  | 92   | 72   | 65  | 56  | 46   | 32  | 20  |     |
| 421 | 5 22 8:30: 0 1991  | 36.07619 | -1.43954 | CTDMPMD | 2069 | 1599 | 1600     | 1600 | 1400 |      | 1200 | 1000 |     |     | 800  | 800 | 600 | 600 |
| 422 | 5 22 13:47: 0 1991 | 36.08334 | -1.42416 | CTDPP   | 2047 | 250  | 89       | 44   | 33   | 33   | 33   | 33   | 33  | 25  | 22   | 13  | 7   | 3   |
| 423 | 5 22 16:53: 0 1991 | 36.10420 | -1.37960 | THES    | 1987 | 200  |          |      |      |      |      |      |     |     |      |     |     |     |
| 424 | 5 22 21:25: 0 1991 | 36.10330 | -1.37636 | CTDPC   | 1983 | 250  | 150      | 125  | 100  | 80   | 70   | 60   | 50  | 40  | 30   | 20  | 10  | 0   |
| 425 | 5 23 4:59: 0 1991  | 36.09659 | -1.34341 | CTDETS  | 1974 | 1100 | 1100     | 1100 | 1000 | 1000 | 800  | 800  | 600 | 600 | 500  | 500 |     | 3   |
|     | 5 23 5:48: 0 1991  | 36.10320 | -1.33700 | NSKETS  | 1978 | 400  | 400      | 20   |      |      |      |      |     |     |      |     |     |     |
| 426 | 5 23 6:26: 0 1991  | 36.10744 | -1.33560 | CTDPC   | 1958 | 250  | 160      | 110  | 95   | 85   | 65   | 50   | 44  | 38  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 427 | 5 23 7:22: 0 1991  | 36.11364 | -1.33105 | CTDETS  | 2042 | 350  | 350      | 350  | 300  | 300  | 250  | 200  | 150 | 105 | 80   | 68  | 50  | 32  |
|     | 5 23 9:55: 0 1991  | 36.11350 | -1.32690 | NSK     | 2092 | 100  | 100      | 75   | 60   | 50   | 45   | 25   | 10  |     |      |     |     |     |
| 428 | 5 23 10:44: 0 1991 | 36.11851 | -1.31984 | CTDMPMD | 2210 | 398  | 400      | 296  | 250  | 170  | 140  | 120  | 110 | 85  | 70   | 45  | 35  | 25  |
| 429 | 5 23 11:54: 0 1991 | 36.12014 | -1.31487 | CTDPP   | 2266 | 254  | 85       | 56   | 42   | 42   | 42   | 42   | 42  | 32  | 28   | 17  | 8   | 2   |
| 430 | 5 23 16: 8: 0 1991 | 36.09558 | -1.54540 | TRAPS   | 1578 | 249  | 110      | 100  | 90   | 80   | 70   | 60   | 50  | 40  | 30   | 20  | 10  | 0   |
| 431 | 5 23 18: 1: 0 1991 | 36.10117 | -1.54676 | TRAPS   | 1818 | 310  | 300      | 300  | 250  | 250  | 200  | 200  | 150 | 150 | 130  | 130 | 120 | 120 |
| 432 | 5 23 22:10: 0 1991 | 36.08645 | -1.55865 | CTDPC   | 1093 | 248  | 170      | 120  | 100  | 80   | 70   | 60   | 50  | 40  | 30   | 20  | 10  | 0   |
| 433 | 5 24 3:14: 0 1991  | 36.10837 | -1.51238 | CTDETS  | 1884 | 1825 | 1800     | 1800 | 1600 |      | 1400 | 1200 |     |     | 1000 |     |     | 3   |
| 434 | 5 24 4:55: 0 1991  | 36.10818 | -1.50911 | CTDETS  | 1887 | 899  | 900      | 900  | 800  | 800  | 700  | 700  | 600 | 600 | 500  | 500 | 55  | 20  |
| 435 | 5 24 6: 5: 0 1991  | 36.10854 | -1.51072 | CTDETS  | 1869 | 399  | 400      | 400  | 350  | 350  | 300  | 300  | 275 | 275 | 200  | 150 | 100 | 80  |
| 436 | 5 24 6:59: 0 1991  | 36.10934 | -1.49673 | CTDPC   | 1933 | 252  | 150      | 150  | 100  | 80   | 70   | 58   | 50  | 40  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 437 | 5 24 7:55: 0 1991  | 36.11221 | -1.49695 | CTDMPMD | 1940 | 1599 | 1600     | 1600 | 1400 |      | 1200 | 1000 |     |     | 800  | 800 | 600 | 600 |
|     | 5 24 9: 0: 0 1991  | 36.11510 | -1.49590 | NSK     | 1949 | 100  | 100      | 70   | 60   | 30   | 15   |      |     |     |      |     |     |     |
| 438 | 5 24 13:26: 0 1991 | 36.12572 | -1.47460 | CTDPP   | 1960 | 251  | 80       | 60   | 50   | 40   | 24   | 12   | 12  | 10  | 10   | 10  | 10  | 80  |
| 439 | 5 24 20:50: 0 1991 | 36.12030 | -1.44524 | CTDPC   | 1962 | 248  | 130      | 100  | 90   | 80   | 70   | 60   | 50  | 40  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 440 | 5 25 5:30: 0 1991  | 36.12462 | -1.43064 | CTDETS  | 1954 | 500  | 500      | 500  | 450  | 450  | 400  | 400  | 350 | 350 | 300  | 300 |     | 3   |
| 441 | 5 25 8: 6: 0 1991  | 36.12722 | -1.41837 | CTDPC   | 1954 | 251  | 150      | 100  | 90   | 80   | 70   | 58   | 50  | 40  | 30   | 20  | 10  | 3   |
| 442 | 5 25 9: 0: 0 1991  | 36.12962 | -1.41691 | CTDMPMD | 1949 | 350  | 330      | 250  | 200  | 140  | 130  | 105  | 95  | 85  | 75   | 65  | 55  | 40  |
| 443 | 5 25 11:41: 0 1991 | 36.12990 | -1.41400 | CTDPP   | 1952 | 252  | 75       | 58   | 58   | 58   | 58   | 58   | 58  | 44  | 37   | 22  | 12  |     |

# Almofront-1 A

(24 avril au 12 mai 1991) :

couverture régionale du jet  
et structure du front

# Thermographies satellitaires

A.M. FOLKARD & P.A. DAVIES

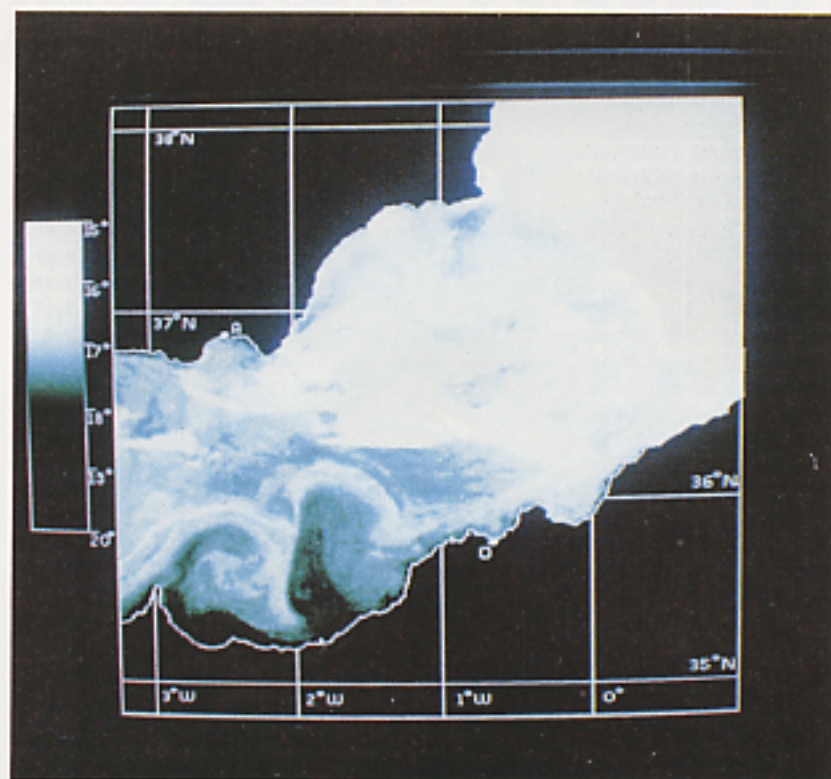
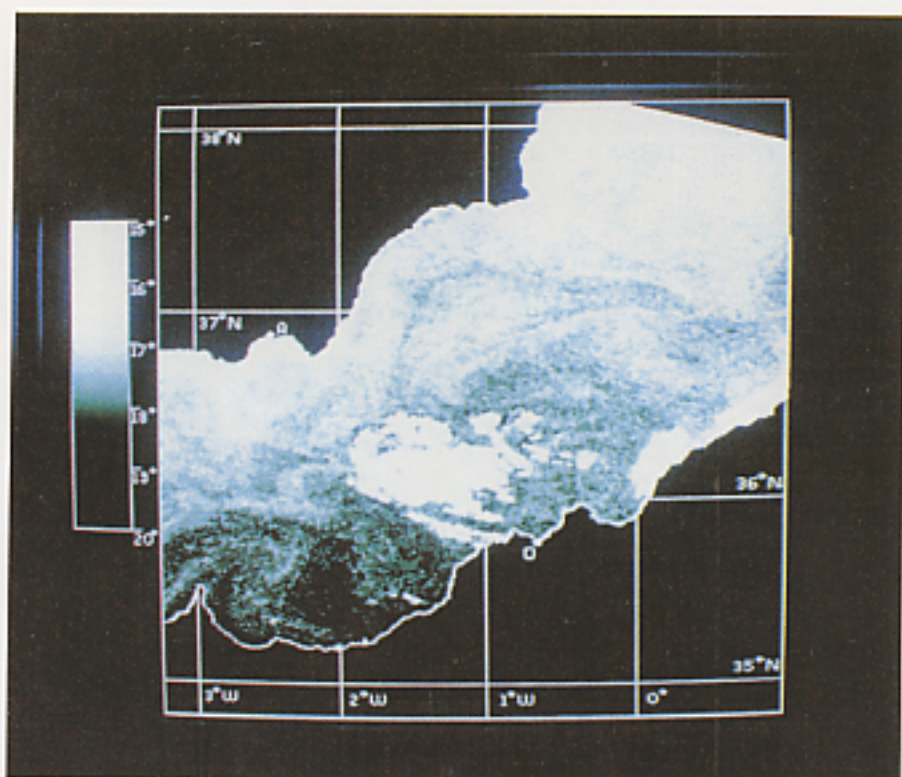
Satellite NOAA, traitements par A.M. Folkard et P.A. Davies (Université de Dundee)  
Du clair au foncé = du froid au chaud.

## Couverture régionale :

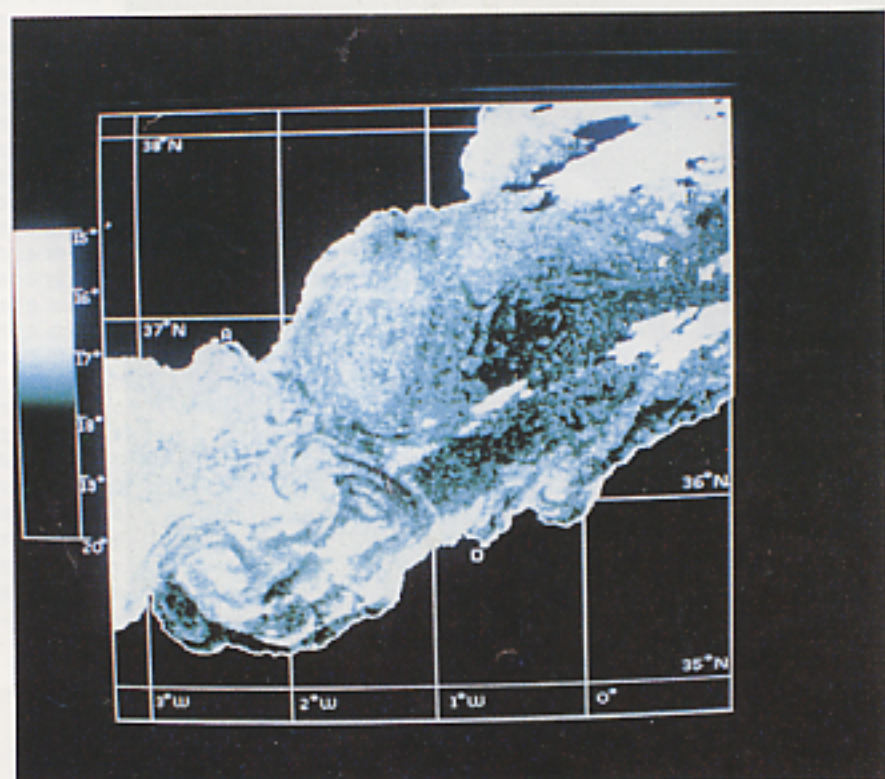
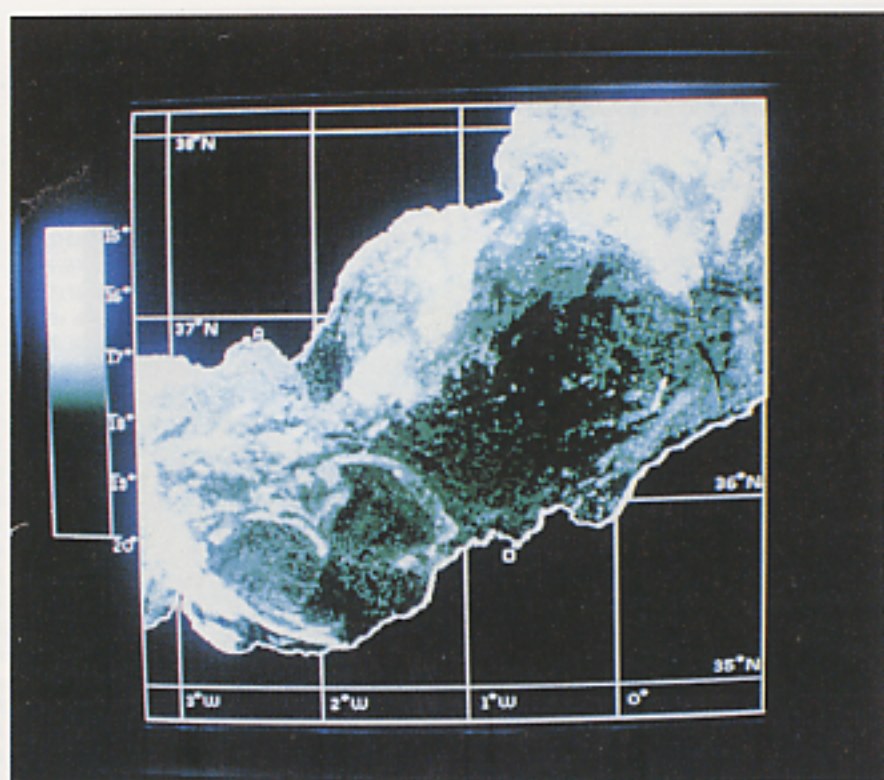
|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 19.4.1991 | 04.5.1991 | 16.5.1991 | 23.5.1991 |
| 29.4.1991 | 07.5.1991 | 17.5.1991 | 04.6.1991 |
| 30.4.1991 | 08.5.1991 | 20.5.1991 | 05.6.1991 |
| 01.5.1991 | 09.5.1991 | 21.5.1991 | 06.6.1991 |
| 03.5.1991 | 13.5.1991 | 22.5.1991 |           |

## Images détaillées :

01.5.1991  
08.5.1991  
21.5.1991  
04.6.1991

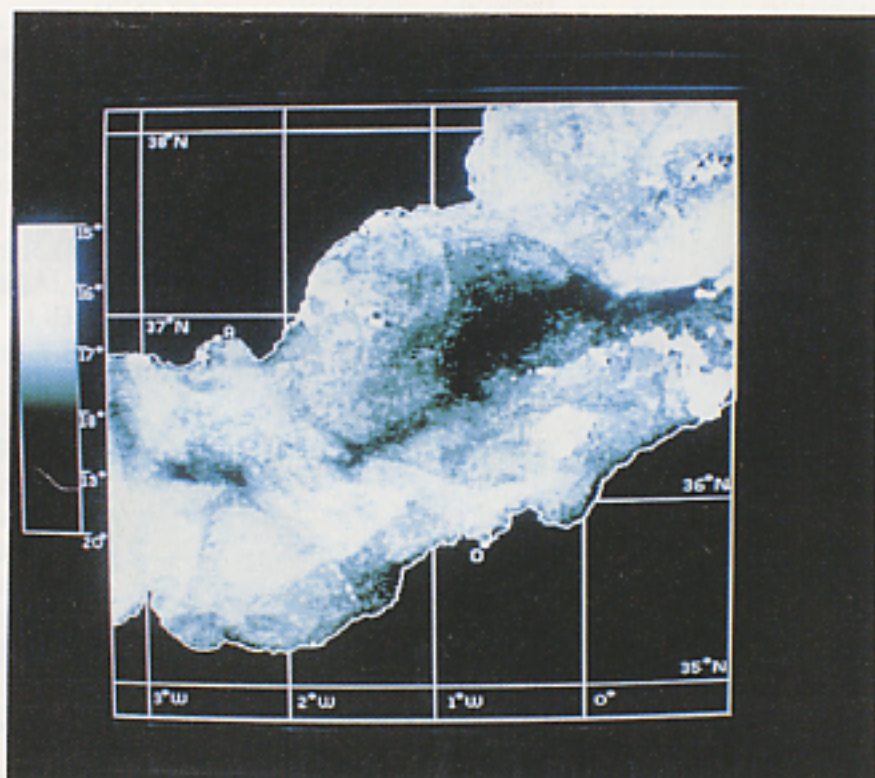




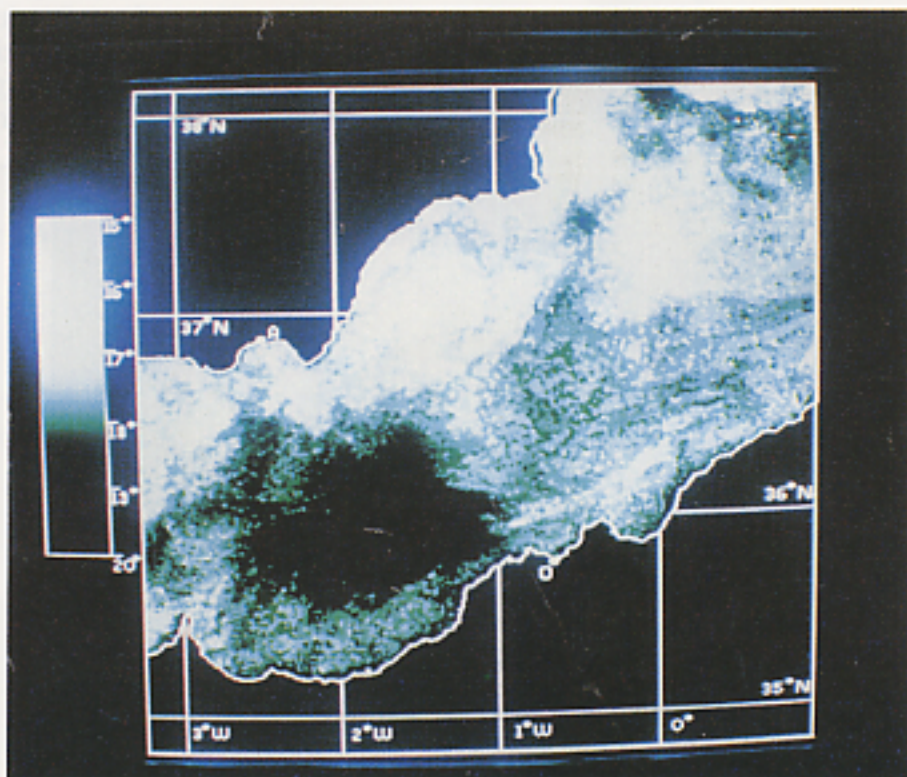




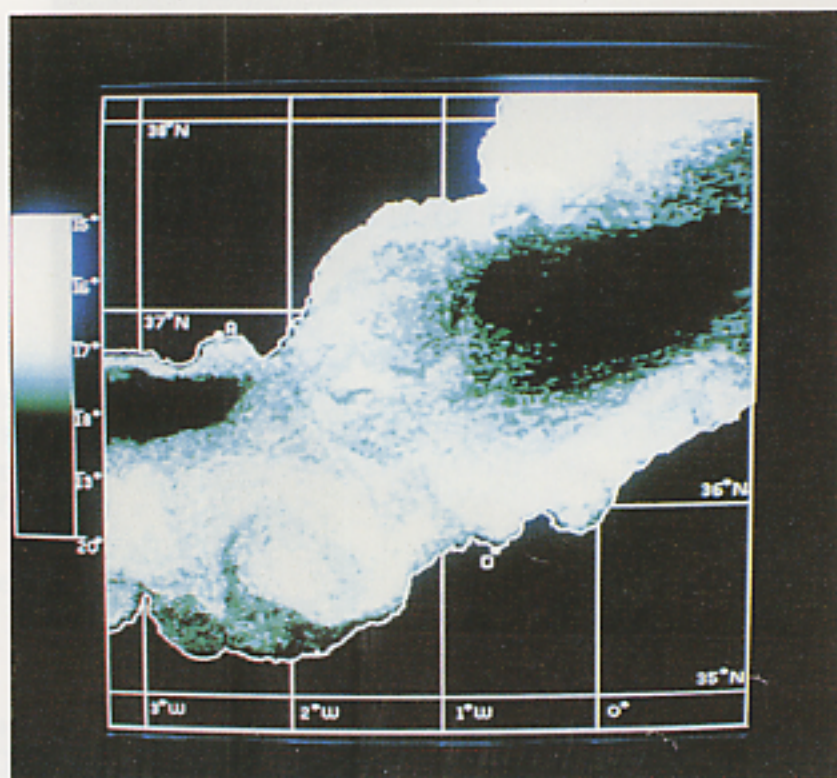
NOAA-11 13.56 GMT 03/5/91



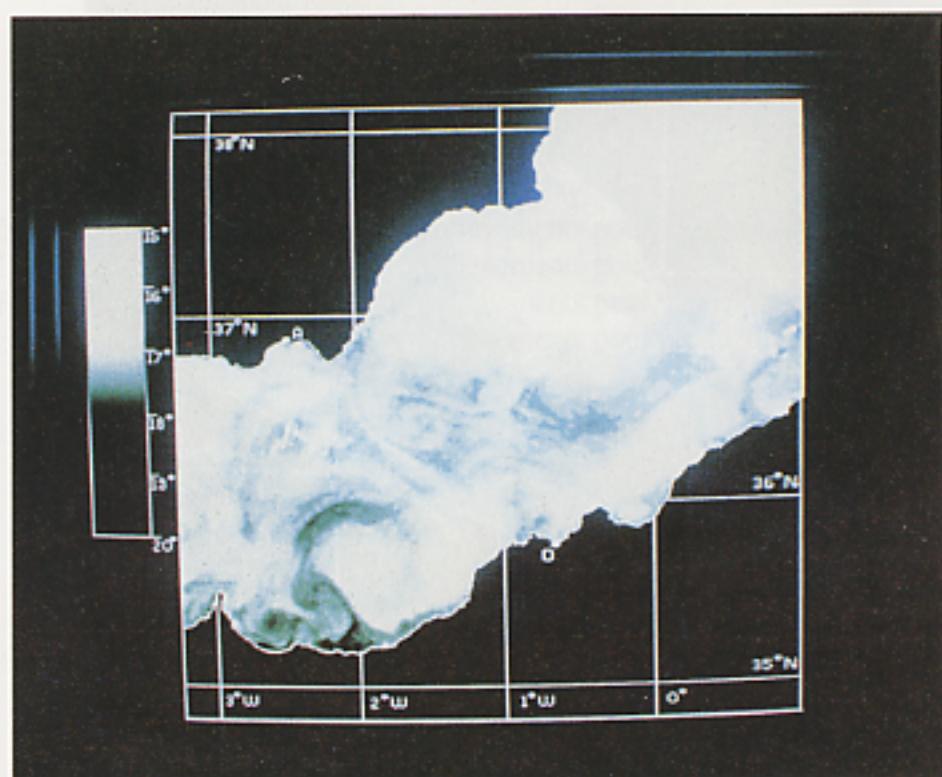
NOAA-11 13.45 GMT 04/5/91



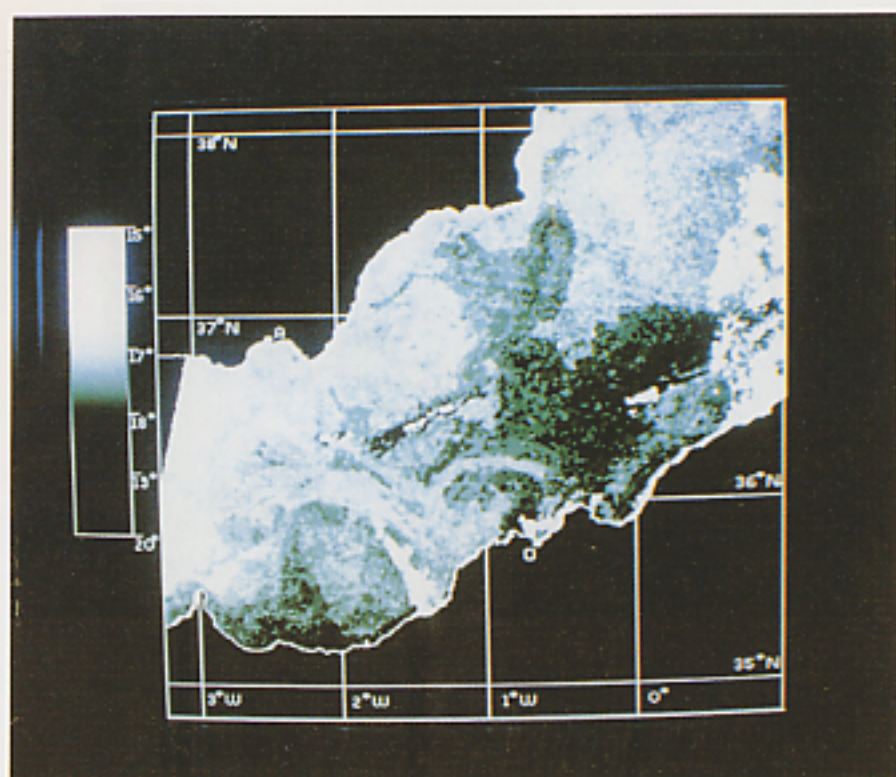




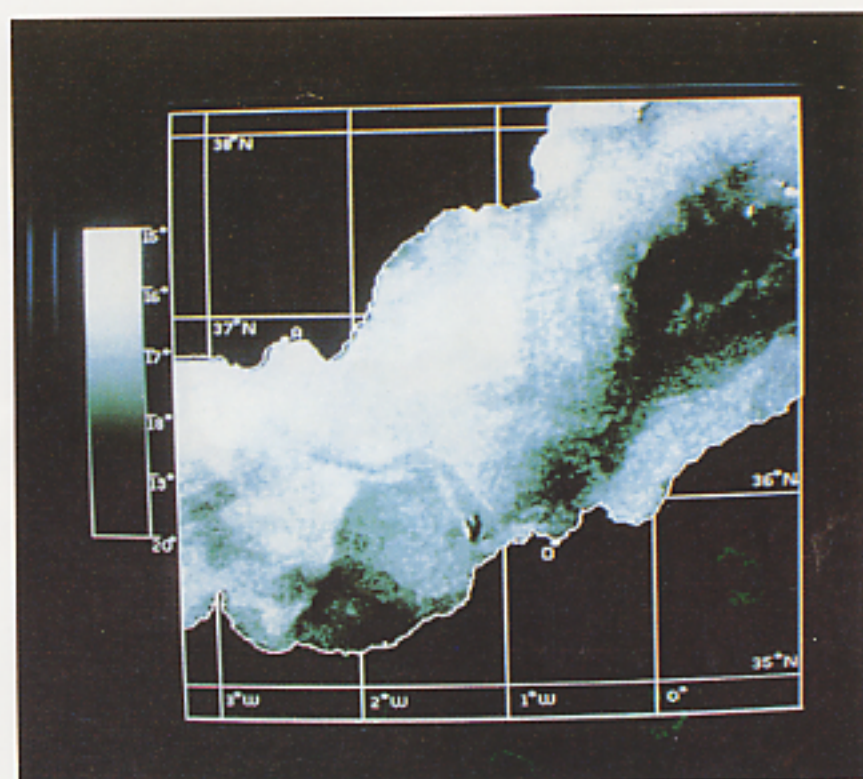
TRAPS :  
 TOW-YO-  
 THES :  
 Zbot :  
 Zmax :  
 Z buffer :  
 CTD ED :  
 CTD PC :  
 CTD ME :  
 CTDIP :



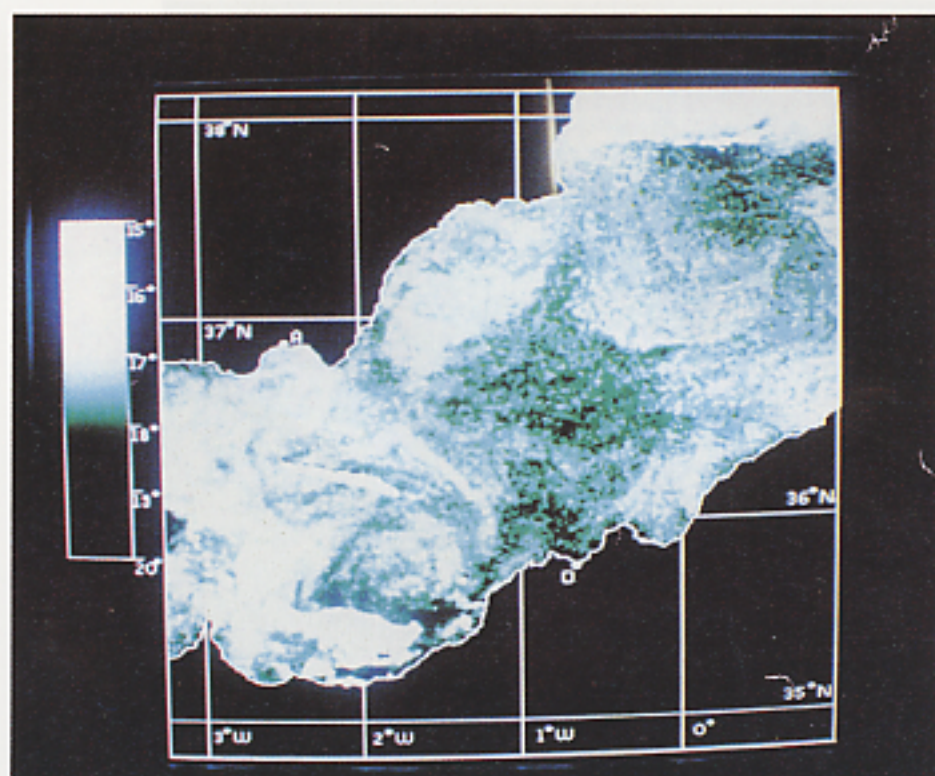
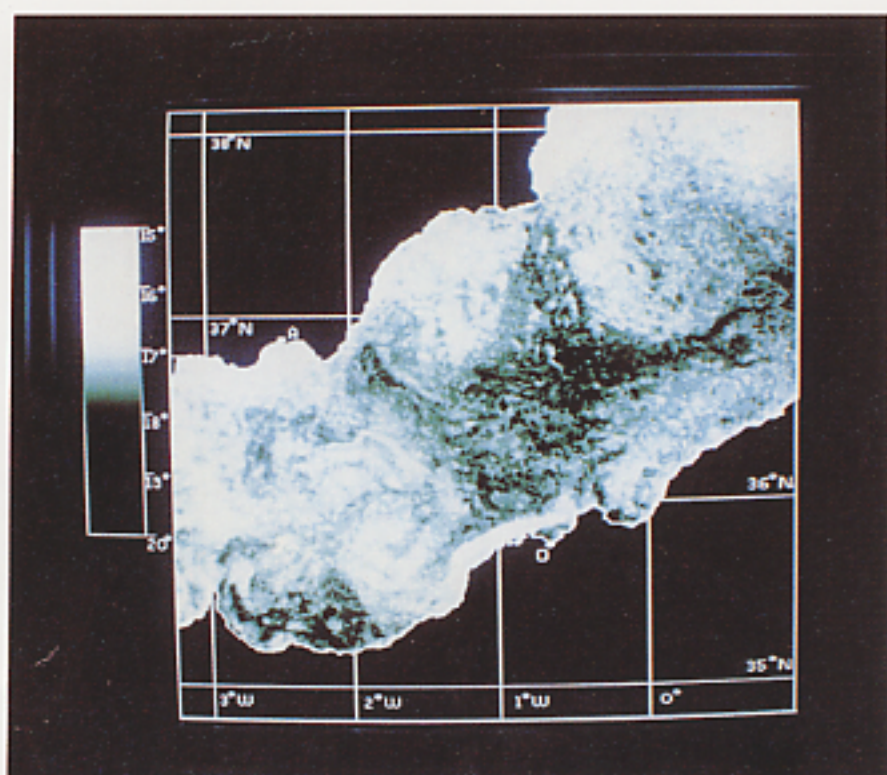




NOAA-11 13.42 GMT 13/5/91

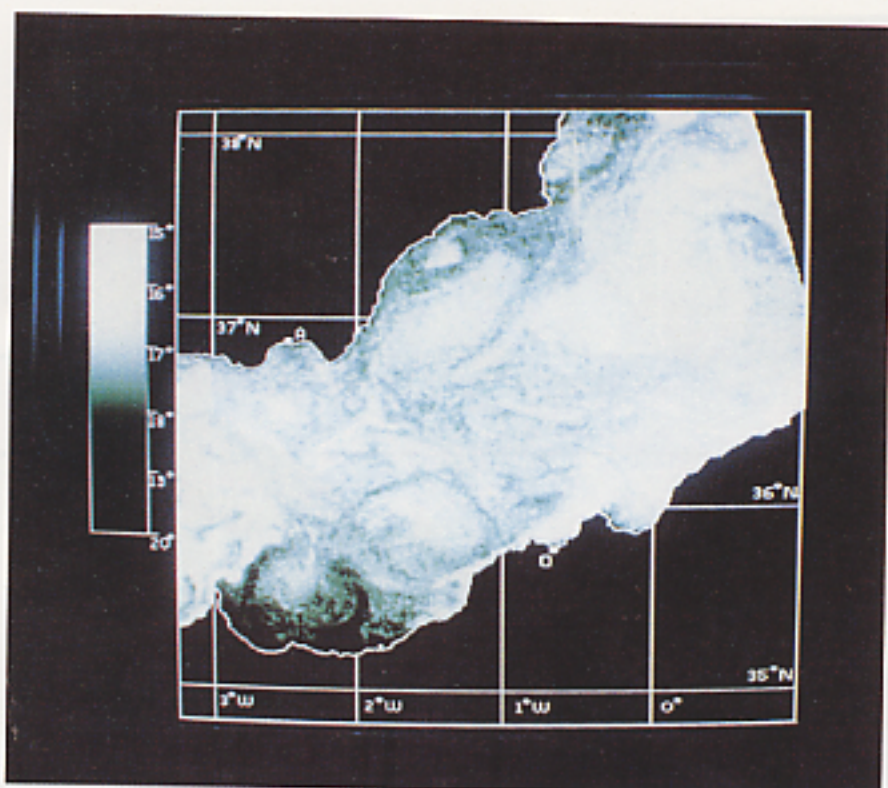




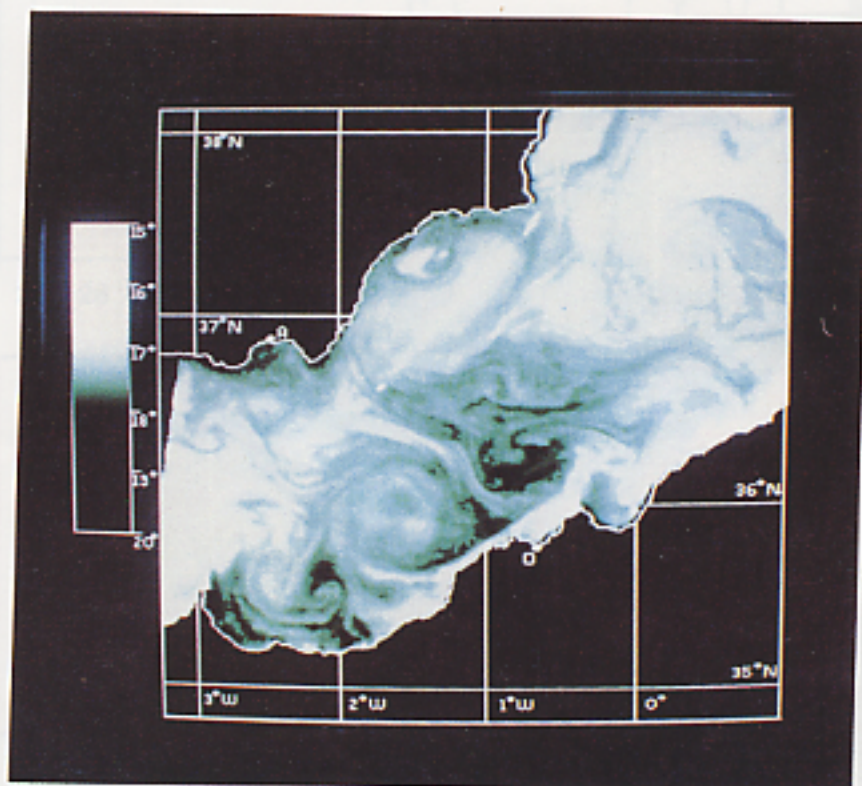




NOAA-11 14.04 GMT 20/5/91

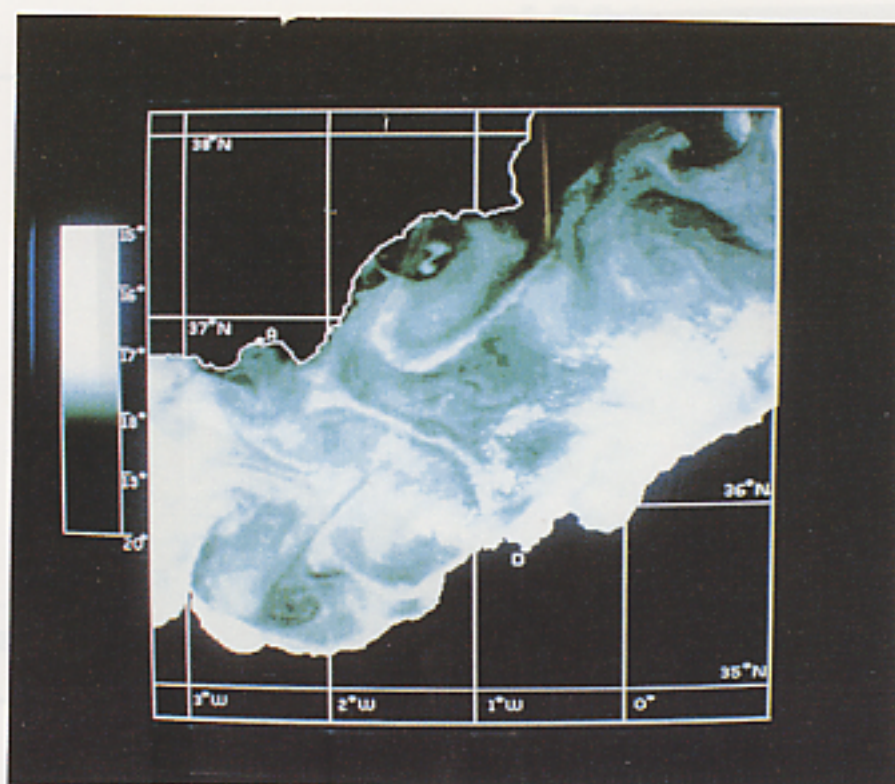


NOAA-10 07.28 GMT 21/5/91

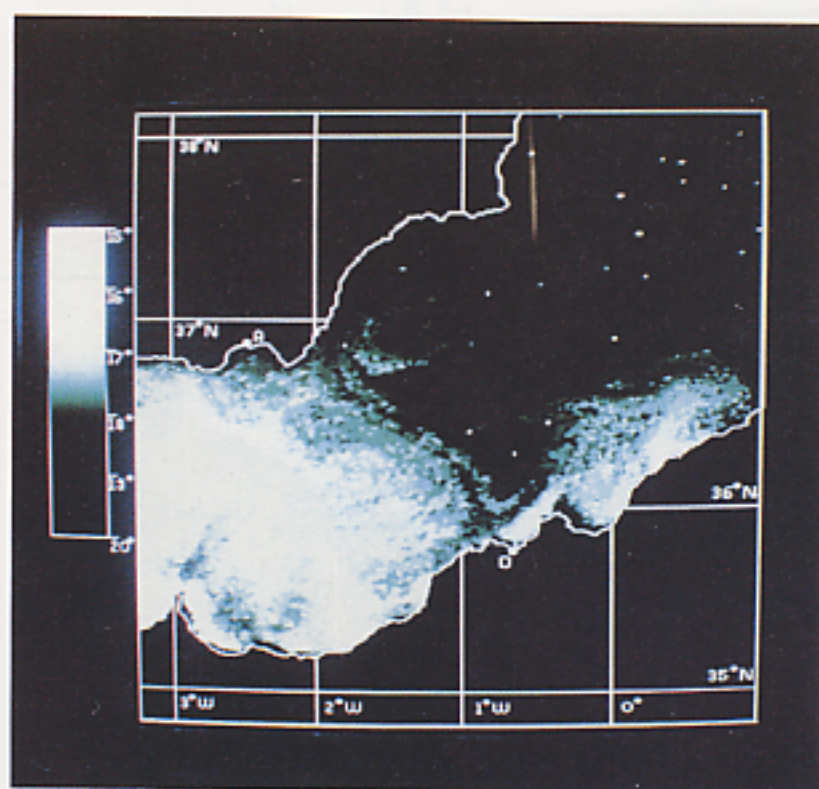




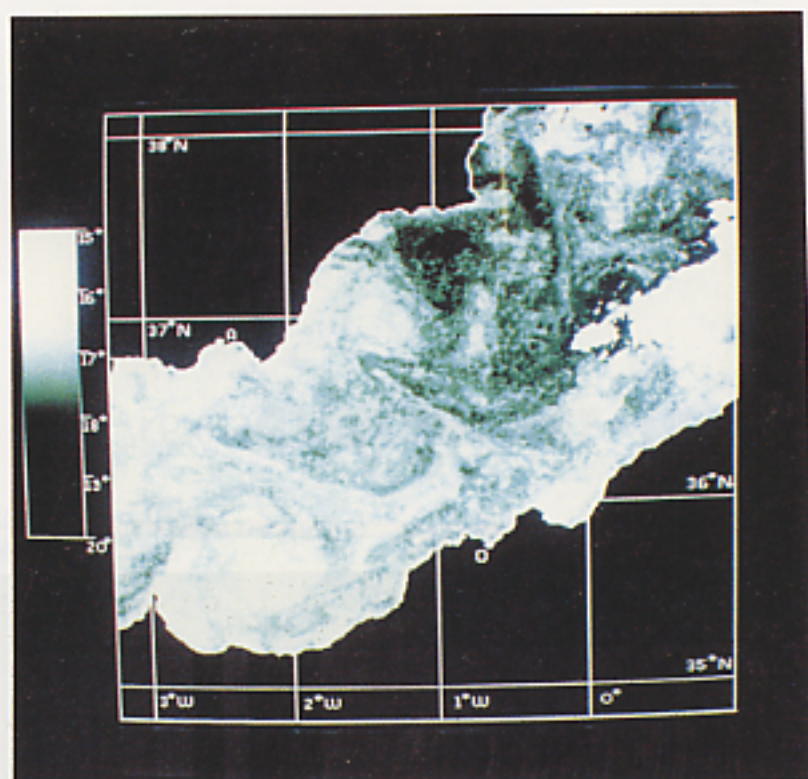
NOAA-10 18.34 GMT 22/5/91



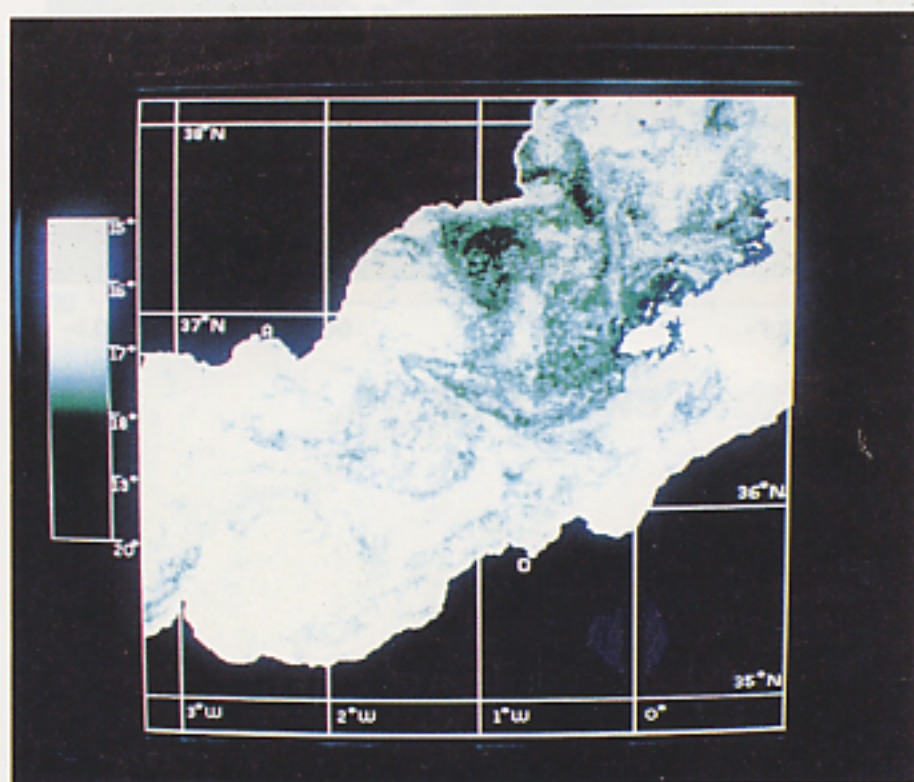
NOAA-11 13.29 GMT 23/5/91





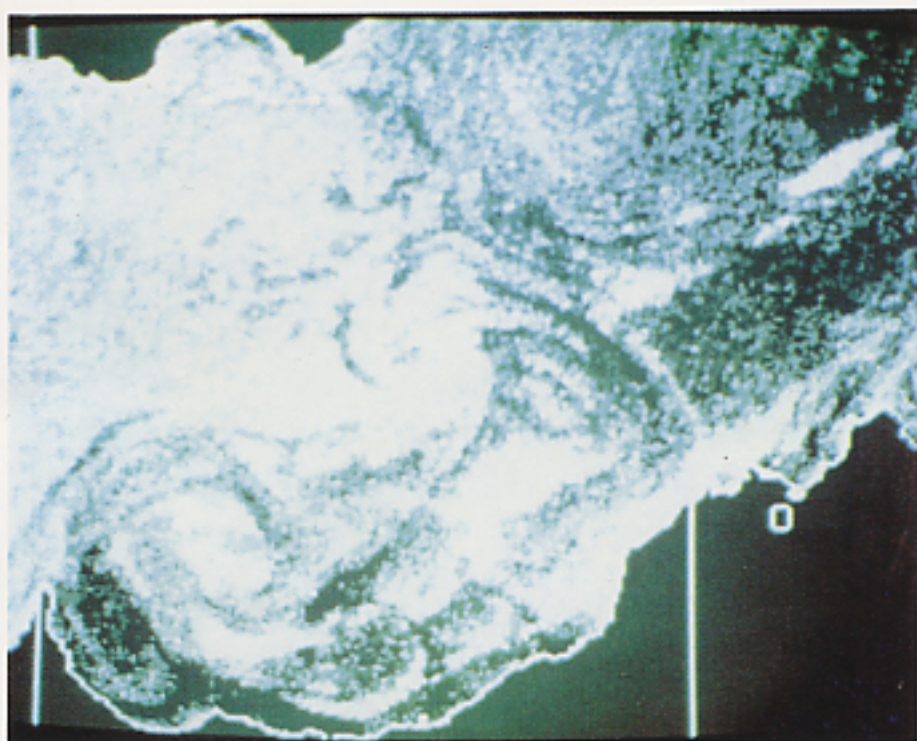


NOAA-11 02.47 GMT 05/6/91

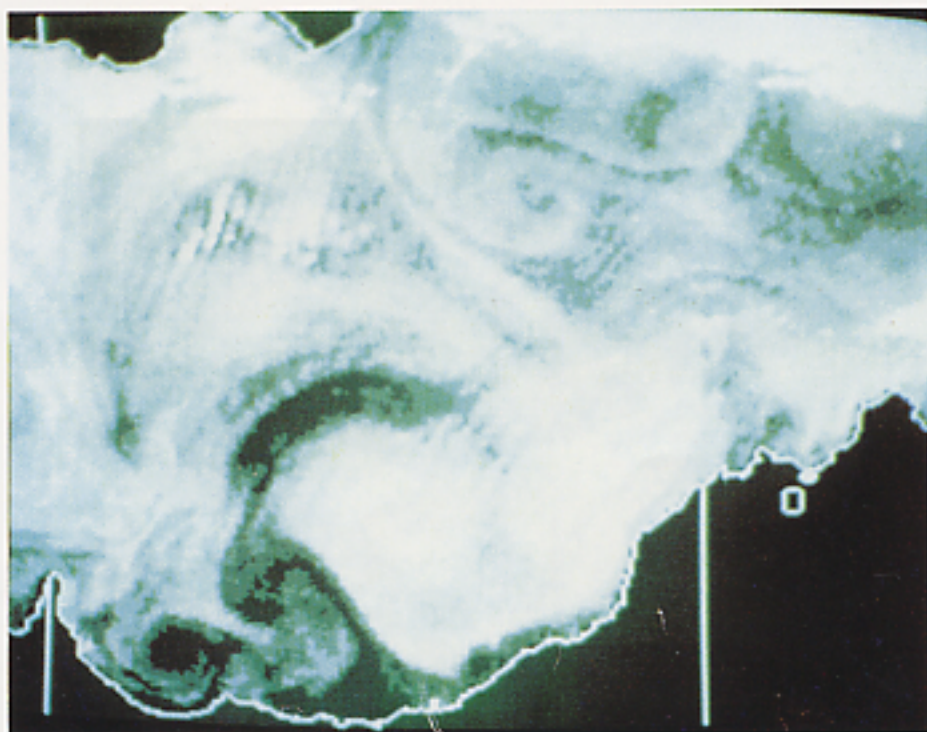






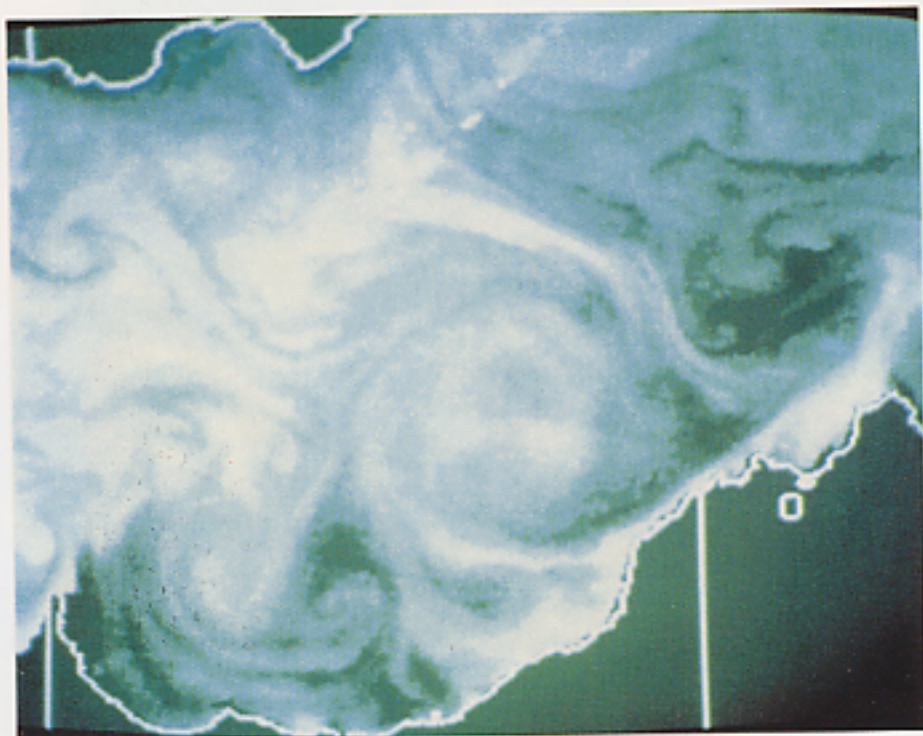


NOAA-11 02.44 GMT 01/5/91

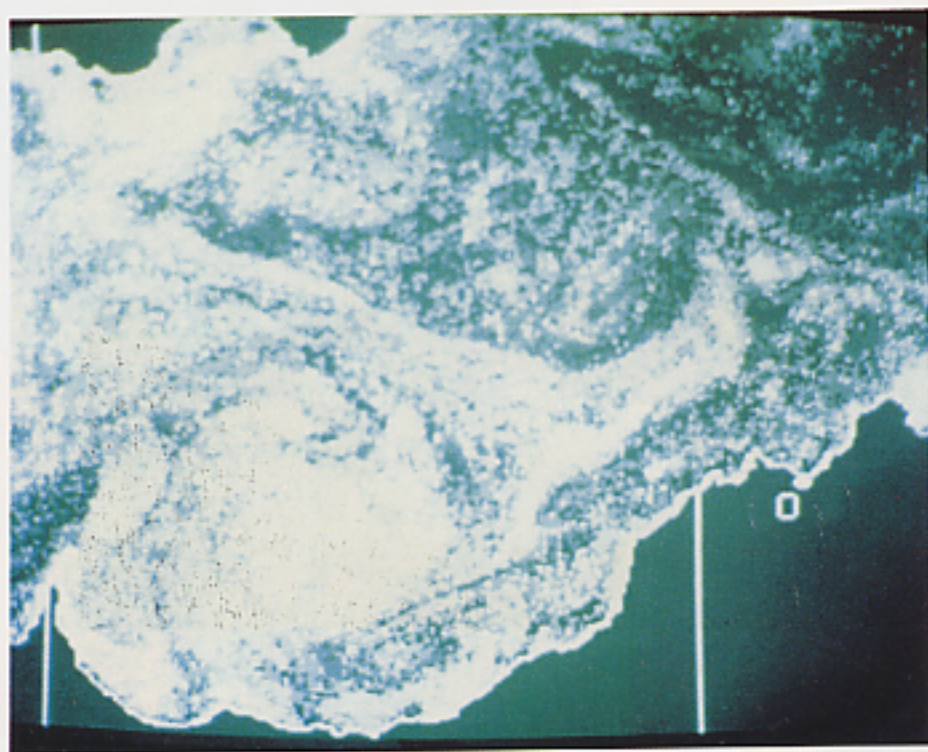


NOAA-11 07.32 GMT 08/5/91





NOAA-11 07.28 GMT 21/5/91



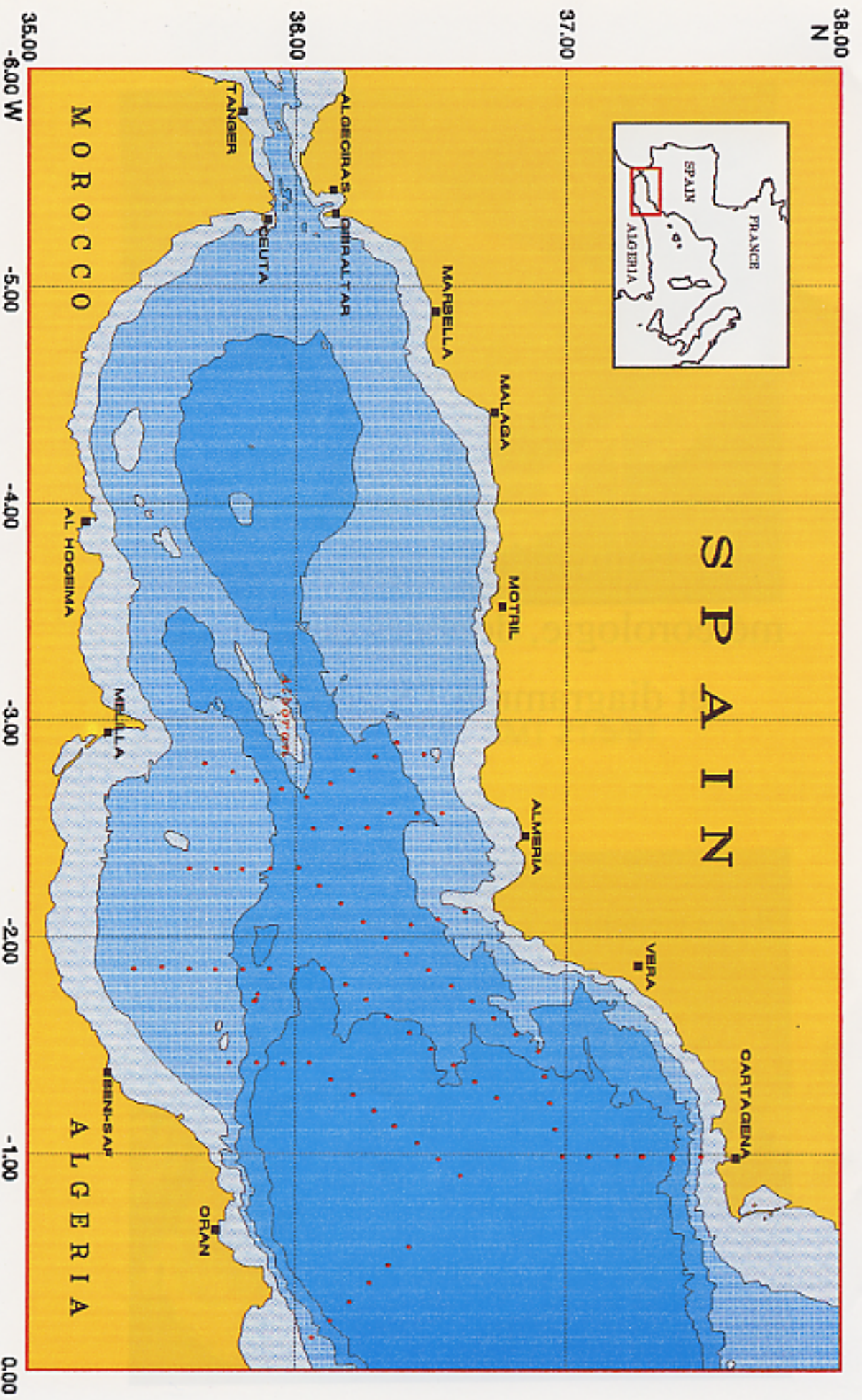
NOAA-11 02.58 GMT 04/6/91

Bathymétrie, stations,  
météorologie, données de surface  
et diagramme TS général

J. RAUNET, D. TAILLIEZ & L. PRIEUR

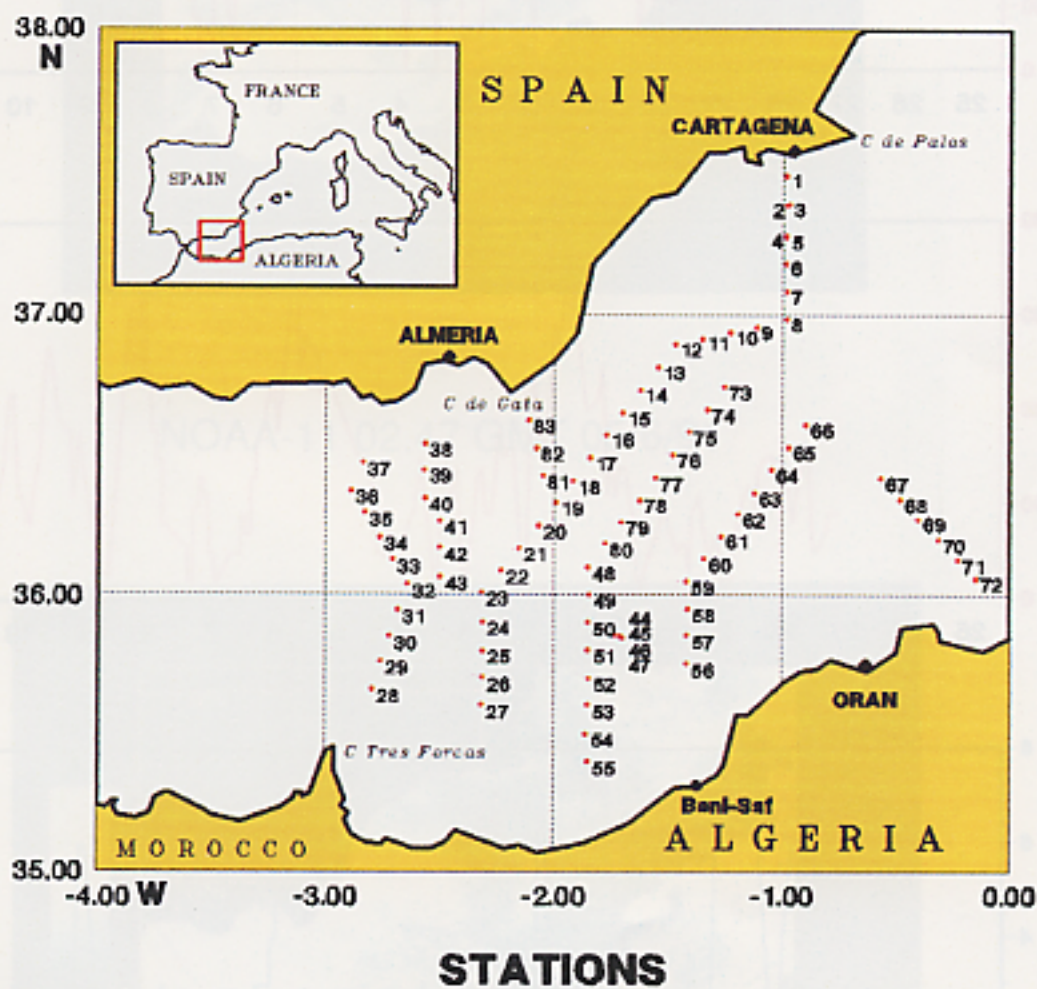


# BATHYMETRIC CHART



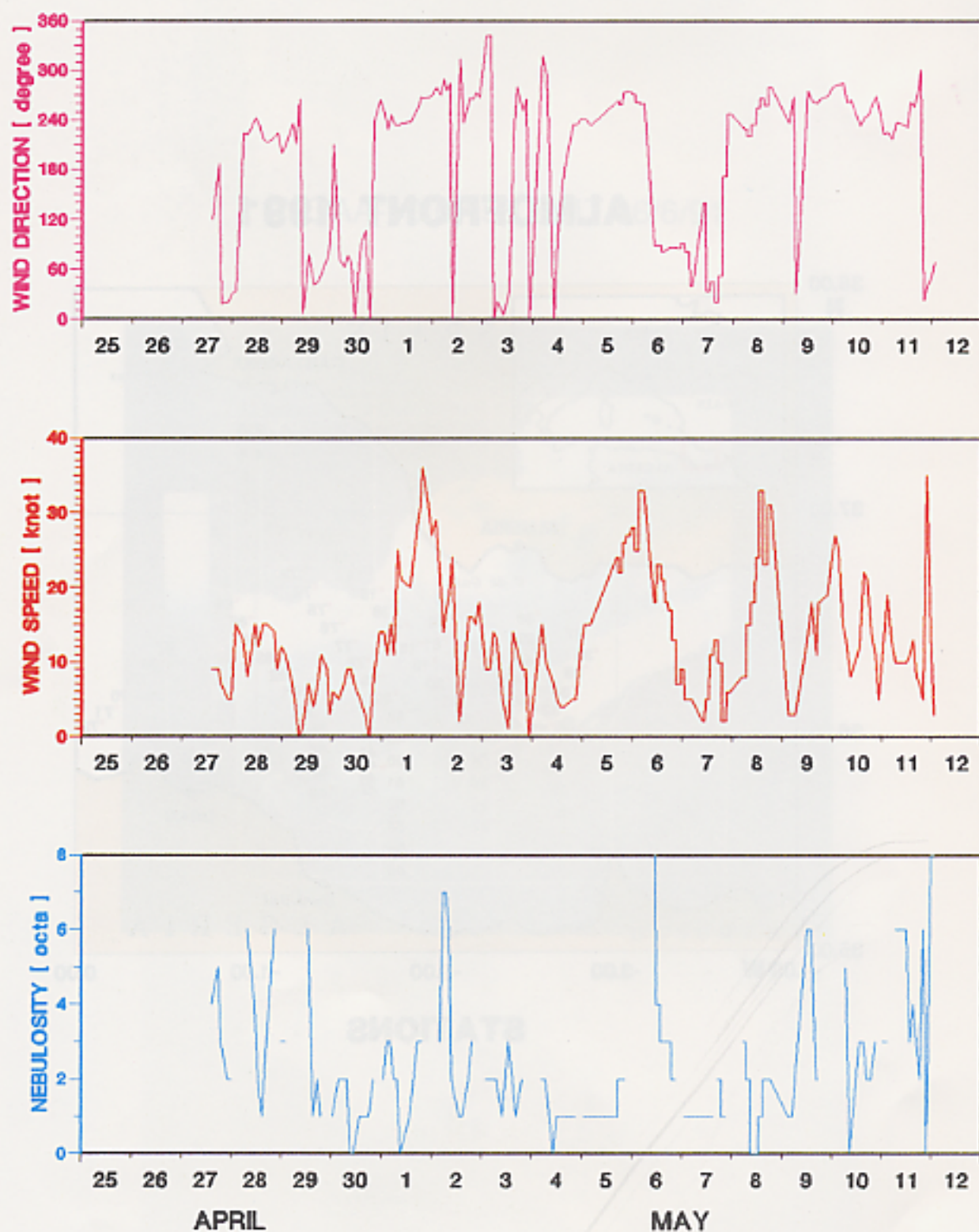


# ALMOFRONT 1991

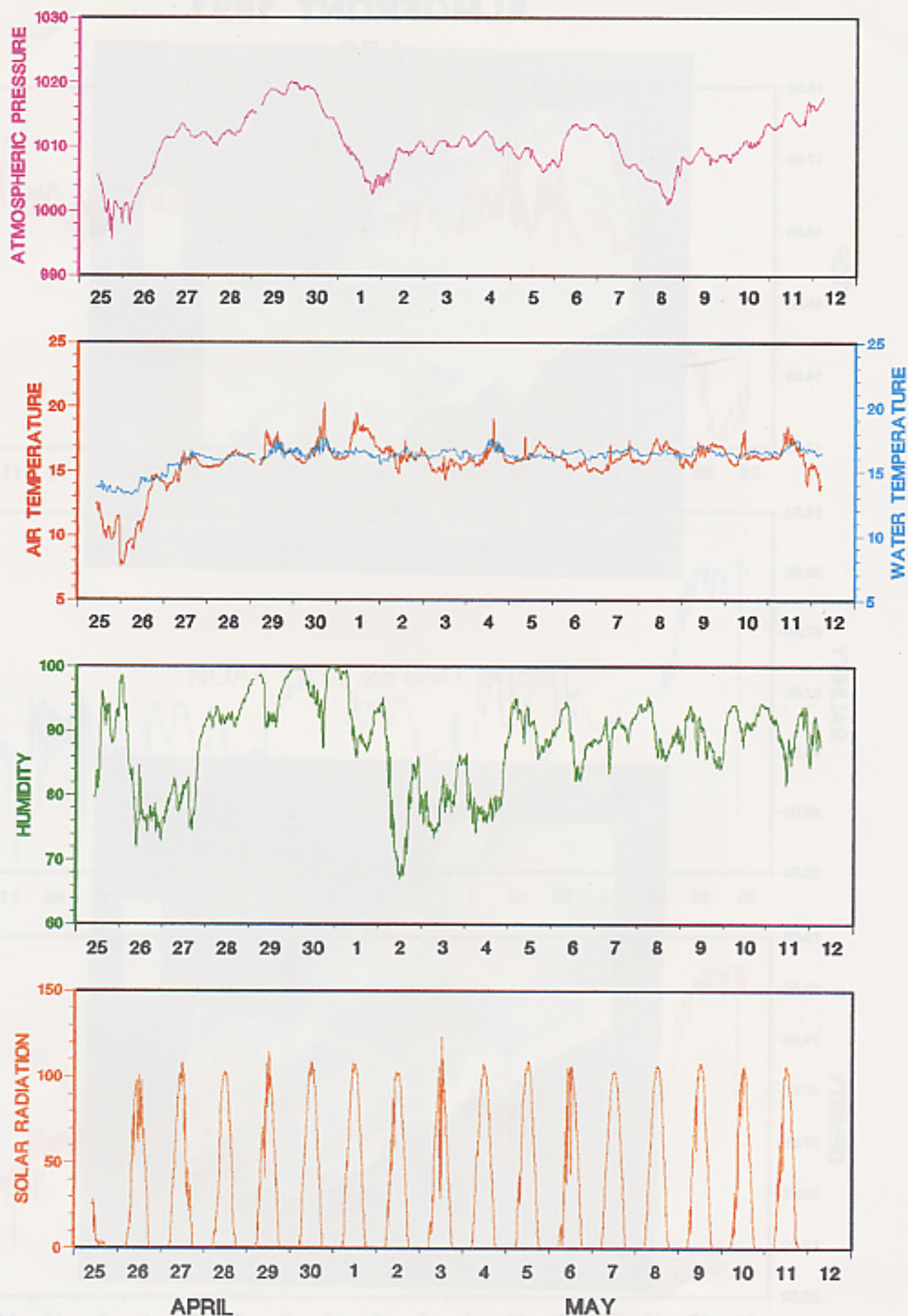




## ALMOFRONT 1991 - A - METEOROLOGY



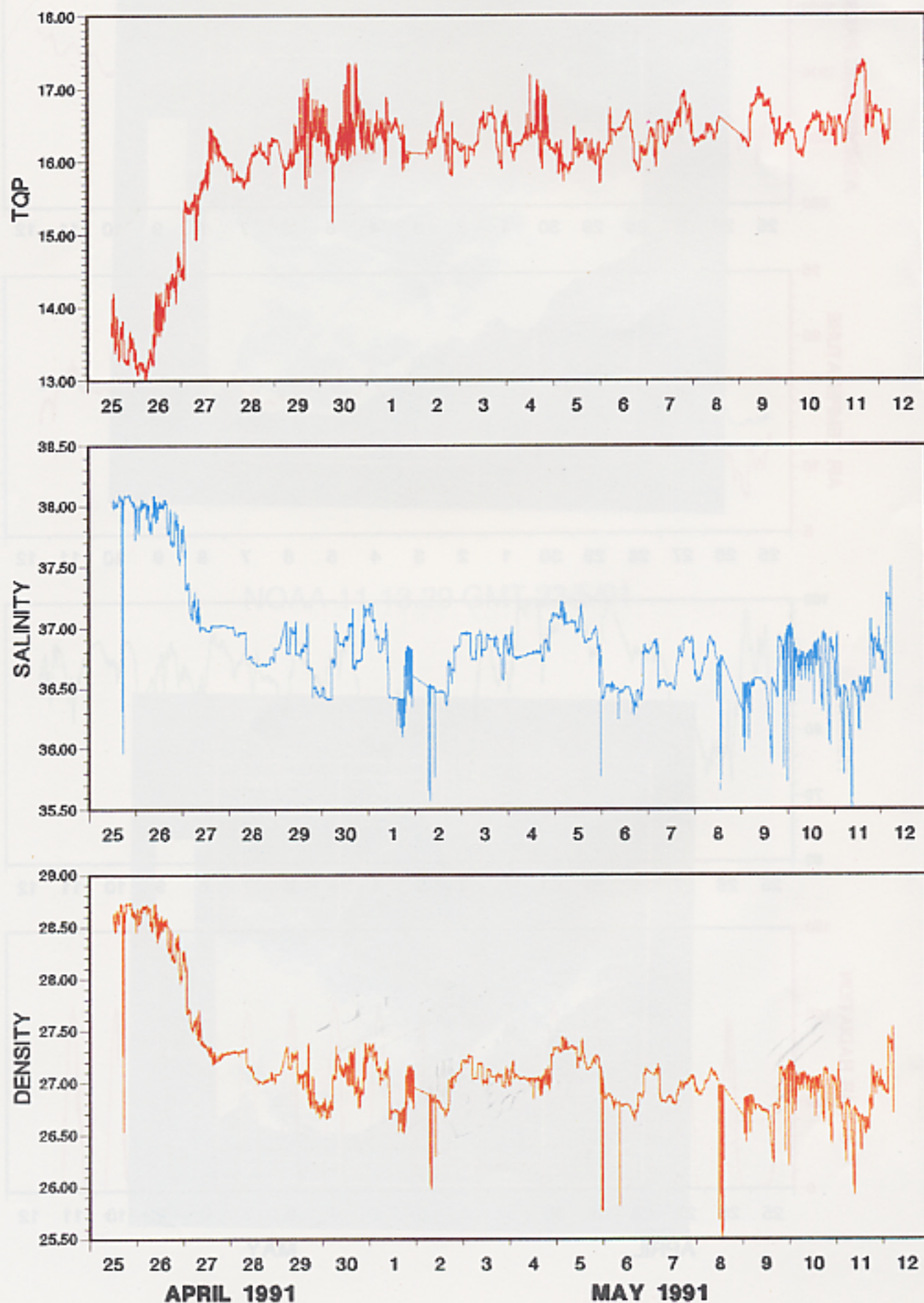
# ALMOFRONT 1991 - A - METEOROLOGY





# ALMOFRONT 1991

LEG 1



# ALMOFRONT 1991 - STATIONS 1 a 83

