

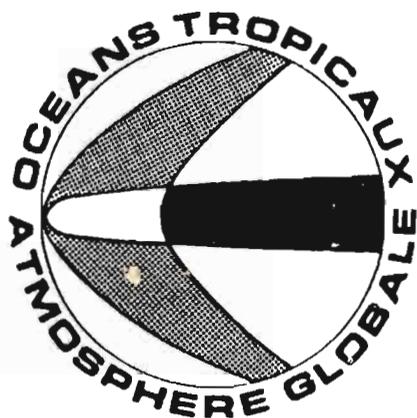
NOTES TECHNIQUES  
SCIENCES DE LA MER  
Océanographie Physique

N° 5

1990

Traitement et archivage des données  
des campagnes SURTROPAC

Marie-José LANGLADE



Document de Travail

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

ORSTOM

CENTRE DE NOUMÉA

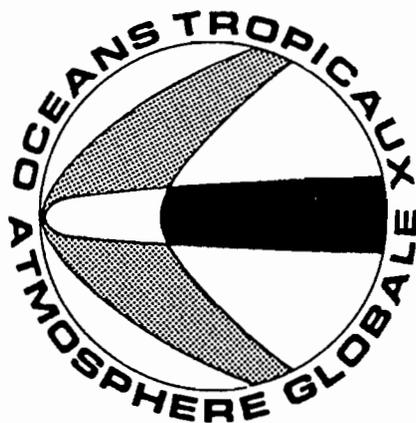
**NOTES TECHNIQUES**  
**SCIENCES DE LA MER**  
**OCEANOGRAPHIE PHYSIQUE**

**N° 5**

**1990**

**Traitement et archivage des données  
des campagnes SURTROPAC**

**Marie-José LANGLADE**



**ORSTOM**

**INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION**

**CENTRE DE NOUMÉA**

© ORSTOM, Nouméa, 1990

Langlade, M-J.

Traitement et archivage des données des campagnes SURTROPAC

Nouméa : ORSTOM. Décembre 1990, 21 p.

*Notes tech. : Sci. Mer : Océanogr. phys. ; 5*

OCEANOGRAPHIE PHYSIQUE; HYDROLOGIE; COURANTOMETRIE; BATHYTHERMOGRAPHIE; METEOROLOGIE; CHIMIE DE L'EAU; SURFACE MARINE; TRAITEMENT DE DONNEES; MANUEL / PACIFIQUE TROPICAL OUEST

Imprimé par le Centre ORSTOM  
de Nouméa  
Décembre 1990



## Table des matières

### Une campagne SURTROPAC

#### 1. Acquisition à bord.

##### 1.1. Mesures d'hydrologie (sonde SEA-BIRD).

- . *Hardware*
- . *Software*
- . *Préparation de la campagne*
- . *Protocole d'une station*

##### 1.2. Mesures de courantométrie.

##### 1.3. Mesures de bathythermographie (XBT).

- . *Hardware*
- . *Software*
- . *Mise en route*

##### 1.4. Mesures de météorologie.

- . *Hardware*
- . *Opérations réalisées*

##### 1.5. Mesures de surface au seuu.

- . *Hardware*
- . *Manipulations*

##### 1.6 Mesures de chimie.

#### 2. Traitement et archivage des données.

##### 2.1. Les données d'hydrologie.

##### 2.2. Les données de courantométrie.

##### 2.3. Les données XBT.

##### 2.4. Les données de météorologie.

##### 2.5. Les données de surface.

##### 2.6. Les données de chimie.

#### 3.a Le manuel de campagne.

#### 3.b Le manuel de campagne en déroulant le manuel SURTROPAC13

## RESUME

Ce manuel est un document de référence pour la préparation d'une campagne océanographique SURTROPAC type (déroulement des opérations de mesures à bord du bateau) et l'archivage des données sur support IBM-PC compatible (ou AT) et SUN.

*Mots clés: campagne océanographique, hydrologie, courantométrie, météorologie, chimie, XBT, mesures de surface.*

## ABSTRACT

In the frame of SURTROPAC cruises, we present a document which should help in preparing an oceanographic cruise of SURTROPAC type (development of measurements on board) and in data storage on compatible IBM-PC (or AT) and SUN computers.

*Key words: oceanographic cruise, hydrology, current measurements, meteorology, chemistry, XBT, surface measurements.*

## PRESENTATION GENERALE

En 1984, le groupe SURTROPAC a entrepris une série de campagnes océanographiques trans-équatoriales le long du méridien 165°E, de 20°S à 10°N.

L'objectif de ces campagnes est de conduire à une meilleure connaissance des transports de masse et de chaleur liés au système des courants équatoriaux, à leur variabilité. En particulier, les données obtenues sont destinées à l'étude des variations de la structure hydrologique du Pacifique ouest en rapport avec les occurrences d'extrema de l'Oscillation Australe.

Ces campagnes périodiques font maintenant partie intégrante du programme international TOGA (Tropical Ocean and Global Atmosphere), sous l'égide du Programme Mondial de Recherches sur le Climat de l'Organisation Météorologique Mondiale. Elles devraient se prolonger jusqu'à fin 1994. Dans cette optique, elles s'intercalent avec d'autres campagnes réalisées en commun par les Etats Unis et la Chine sur le même méridien.

Bien que les opérations réalisées lors de ces campagnes aient logiquement évolué au cours des dernières années, celles-ci comportent toutes un programme de mesures, en stations, des paramètres suivants:

- . Température, salinité et éventuellement oxygène dissous, par sonde STD/CTD.
- . Salinité, sels nutritifs, oxygène dissous, chlorophylle, par prélèvement d'échantillons à 12 niveaux.

A chaque station, un profil de température et salinité et un profil de courant sont obtenus. La profondeur maximale atteinte par la sonde hydrologique dépend pour chaque campagne du type d'instrument et du câble disponible. Les profils de courant sont tous réalisés jusqu'à 600m de profondeur.

Ces opérations participent en outre, dans le cadre de TOGA, au déploiement et à la maintenance de mouillages de chaînes à thermistances du réseau TOGA-TAO, en collaboration avec le PMEL (Pacific Marine and Environmental Laboratory, Seattle, WA., Etats Unis), ainsi qu'à la maintenance du mouillage équatorial Etats Unis - Chine.

*Déroulement:* A partir du point 20°S-165°E, des stations sont effectuées tous les degrés de latitude en progressant vers le nord, et tous les demi-degrés au voisinage de l'équateur. Quelques stations supplémentaires ont été effectuées au cours des trajets retour de certaines campagnes. Voir les spécificités dans les rapports de campagne.

### *Avertissement.*

*Ce manuel se propose d'être un document de référence pour la préparation d'une campagne SURTROPAC type, le déroulement des opérations des mesures à bord, l'archivage des données.*

*Pour le réaliser, il a fallu effectuer un travail de compilation des documents existants de manière à s'y référer, et rédiger en complément ce qui n'avait pas été écrit.*

#### *Présentation de la documentation acquisition:*

*Celle des xbt (Grelet, 1988) et (Montel, 1990) s'adresse à des opérateurs non scientifiques opérant sur les bateaux de commerce. Celle de courantométrie, la plus récente (Masia, 1990) montre de manière très complète les décodage et traitement des mesures de courantométrie par profileur mécanique, cette fois-ci pour des océanographes.*

*Concernant les mesures d'hydrologie, nous disposons de deux manuels (Grelet, prov. 1987 et Sea-Bird, 1990) présentant respectivement la sonde sea-bird et les programmes. Mais la mise en oeuvre d'une station n'est décrite nulle part.*

#### *Présentation de la documentation traitement:*

*Une documentation existe sur la chaîne de traitement XBT: (Langlade, Masia, Montel, 1989).*

*Les programmes relatifs à l'hydrologie-courantométrie sont présentés dans un classeur intitulé SURTROPAC, ceux traitant les données de surface dans un classeur NAVIRES MARCHANDS. L'articulation de ces différentes opérations n'est cependant pas encore explicitée.*

#### *Archivage:*

*Grâce à ce manuel, on devrait pouvoir situer les informations tant sur disquette PC sous système DOS que sur SUN sous système UNIX.*

## 1. Acquisition à bord

### 1.1. Mesures d'hydrologie (sonde SEA-BIRD)

La sonde CTD SEA-BIRD échantillonne 24 fois par seconde pression, température et conductivité, pendant la descente, à environ  $1m s^{-1}$ . Un système de pompage de l'eau à travers le capteur de conductivité élimine les pics de salinité dus aux différences de temps de réponse des capteurs. Ces données sont moyennées toutes les secondes dans l'unité de commande de la sonde, et les salinités calculées par un algorithme déduit de la formule de salinité pratique UNESCO 1978. Certains pics de salinité peuvent apparaître néanmoins, à cause de malfunctions de la pompe, ou du roulis du navire qui peut provoquer un recouvrement des observations. Ces pics sont éliminés par interpolation linéaire. Les capteurs de pression, température et conductivité sont re-étalonnés chez le fabricant tous les six mois. Des échantillons de salinité sont aussi prélevés durant les stations et comparés aux valeurs calculées. Jusqu'à présent, aucune dérive des capteurs ou différence de salinité n'a atteint un niveau nécessitant une correction de données.

#### . Hardware utilisé

- Une sonde CTD SBE 9/11 (avec rosette et 12 bouteilles de prélèvement)
- Une interface HPIB IEEE-488
- Un PC/XT/AT 640K équipé d'un système MSDOS v 3.
- Un adaptateur graphique écran monochrome Hercules (HGMA) ou un écran IBM graphique couleur (EGA)

mais aussi:

- Un coprocesseur arithmétique 80287
- Un traceur HP 7475A relié à l'ordinateur par une interface RS232

#### . Software minimum requis pour l'acquisition et l'exportation des données.

- Configuration DOS :

- Le fichier *<seasoft.cfg>*:

Il contient les informations système, les coefficients de calibration, les paramètres de tracé ...  
Voir annexe

- Le programme *<seacon>*:

Il permet d'entrer les caractéristiques système telles le type d'instrument, le choix de travail sur disquette ou disque dur, le nombre de canaux de données, les coefficients de calibration des capteurs.

- Le programme *<seasave>*:

C'est le programme d'acquisition proprement dit.  
Nous l'utilisons de deux manières:

- . Afficher sous forme graphique ou numérique des données acquises en temps réel, et optionnellement les enregistrer .

- . Afficher sous forme graphique ou numérique des données archivées préalablement enregistrées en temps réel sur disquette (floppy disk) ou disque dur (hard disk).

- Le programme <binavg>:

Il permet de convertir les fichiers de données précédemment acquis à l'aide du programme <seasave> en fichiers ASCII, contenant des valeurs moyennées selon des critères choisis.

*Avis: Nous nous sommes contentés de citer dans ce qui précède les matériels et logiciels utilisés. Pour de plus amples renseignements sur la sonde CTD consulter Installation et maintenance de la sonde SEA-BIRD CTDO2 par J. GRELET, 1987. Les principes et fonctionnement des programmes du logiciel SEA-BIRD sont explicités dans CTD data acquisition software seasoft v3.3 par Sea-Bird Electronics, 1990.*

*D'autre part, ce manuel étant censé être une référence lors de la préparation future d'une campagne, nous nous sommes attachés à décrire les matériels et logiciels les plus récemment employés, soit ceux datant de la dernière campagne effectuée à ce jour, SURTROPAC13, en décembre 89.*

#### Préparation d'une campagne sonde

Préparation des paramètres d'acquisition de la campagne par lancement du programme <seacon>, les informations sont stockées dans le fichier *seasoft.cfg*.

En principe, le programme <seacon> n'est joué qu'une fois pour la durée de la campagne, les paramètres étant choisis une fois pour toutes. Mais en cas de changement de capteur, panne de l'unité de stockage choisie ou autres impondérables, il permet de réajuster les nouvelles configurations.

Au cours des dernières campagnes SURTROPAC, nous avons défini et appliqué une chaîne d'acquisition/visualisation des données (actuellement pression température, conductivité, salinité, oxygène) en plusieurs étapes. Elle nécessite la modification avec <seasave> des paramètres de dessin à chaque station et à plusieurs reprises. Afin de limiter ces manipulations, nous avons constitué avant départ à l'aide de <seasave> trois fichiers de constantes respectivement *seasoft.acq*, *seasoft.fon*, *seasoft.ts*, répondant aux dessins respectifs des paramètres de 0 à 500m, de zéro à 2000m, et au diagramme T/S. Un menu permet de choisir l'étape à traiter, le fichier correspondant est alors recopié automatiquement dans *seasoft.cfg*.

#### Protocole d'une station:

- Lestage de la sonde par une gueuse de 20kg, de manière à amortir le mouvement de roulis de l'appareil à la remontée.
- Armement de la rosette pour l'échantillonnage.
- Désamorçage de la boucle du tuyau de protection des capteurs.
- Préparation des traceur, lecteur de cassette de sauvegarde audio, ordinateur, unité de pont de la rosette.
- Unité de pont (deck unit) éteinte, descente de la sonde à 30m.
- Allumage de l'unité de pont.
- Attente de 3' à 5' de stabilisation du capteur de salinité. On la met à profit en lançant le programme d'acquisition, répondant aux questions préliminaires posées, jusqu'à l'ordre d'acquisition des données non compris. Cela permet d'entrer l'en-tête de la station, préparer le cadre du dessin sur le traceur.
- Remontée de la sonde en surface, immergée.
- Réponse par l'affirmative au déclenchement du processus d'acquisition des données. C'est la première opération d'une série, répertoriée dans le menu suivant:

1) Acquisition en temps réel à la descente de la sonde, en convenant de stocker à la fois les données décodées sur disquette, et les données brutes directement sur cassette (ce qui a permis lors d'une panne du décodeur Manchester sur le "deck unit" de récupérer les données brutes correctement encodées dans le poisson - SURTROPAC13 -). Visualisation simultanée sur traceur HP7475A de 0 à 500m de température, salinité, oxygène.

2) Acquisition à la remontée de la même manière, en échantillonnant à la rosette aux niveaux définis par le chef de mission.

3) Visualisation du fichier archivé à la descente, en traçant le schéma de 0 à 2000m

4) Tracé du diagramme T/S à partir du fichier archivé à la descente.

- Une fois la sonde à 2000m, on arrête le programme, et relance une acquisition semblable à celle de la descente (étape 2), mais en remontée.

- Les fichiers acquis sur disquette sont recopiés sur le disque d'un ordinateur dit de traitement, répertoire *seabird*, et rejoués avec un <*seasave*> pour obtenir le tracé de 0 à 2000m, le diagramme T/S (étapes 3 et 4).

Dans tous les cas, la forme du dessin et le choix des périphériques de lecture/écriture ont été consignés dans un fichier témoin avant le départ de la campagne, automatiquement recopié dans *sea-soft.cfg* à l'exécution de l'étape du menu.

## 1.2. Mesures de courantométrie

Pour les mesures au profileur mécanique, se référer à la documentation très complète faite par F. MASIA (1989) intitulée: *Décodage et traitement des mesures de courant lors des campagnes SURTROPAC*.

Le nouveau système ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) devrait à l'avenir être utilisé en routine à partir de 1991.

## 1.3. Mesures de bathythermographie (XBT)

### *. Hardware utilisé*

- Un lanceur SIPPICAN et sondes (Sippican modèle T4, Deep-Blue, T7).
- Une interface RS-232
- Un portable (Zénith) à deux lecteurs diquettes 3"1/2 et écran EGA
- Un transformateur pour alimentation Zénith 18v
- Un émetteur ARGOS, avec antenne et câble.

### *. Software minimum requis*

- Système DOS:

<COMMAND.COM>	Systeme DOS
<GRAPHICS.COM>	Commandes graphiques
<KEYBFR.COM>	Mise du clavier au mode français
<KEYBUS.COM>	Mise du clavier au mode américain.
ANSI.SYS	
CONFIG.SYS	Configuration nécessaire
DRIVER.SYS	Reconnaissance des drivers

- Zénith:

<MODE.COM>	Réglage de l'allumage
<RTCLOCK.COM>	Réglage de l'horloge

- Turbo-Pascal:

4X6.FON	Polices de caractères
ERROR.MSG	Messages d'erreur

- Logiciel XBT proprement dit:

MESSAGE.TFR	Fichier des messages à l'utilisateur en français.
MESSAGE.TUS	Fichier des messages à l'utilisateur en anglais.
MESSAGE.XBT	Fichier de messages lu par le programme d'acquisition.
<TEXTFR.BAT>	Procédure de recopie du fichier MESSAGE.TFR dans le fichier message MESSAGE.XBT lu par le programme <XBT_2-2.EXE>.
<TEXTUS.BAT>	Procédure de recopie du fichier MESSAGE.TUS dans le fichier MESSAGE.XBT lu par le programme <XBT_2-2.EXE>.
<AUTOEXEC.BFR>	Fichier procédure mettant le clavier en mode français
<AUTOEXEC.BUS>	Fichier procédure mettant le clavier en mode anglais.
<KEYFR.BAT>	Recopie de la procédure <AUTOEXEC.BFR> dans la procédure de lancement <AUTOEXEC.BAT>.
<KEYUS.BAT>	Recopie de la procédure <AUTOEXEC.BUS> dans la procédure de lancement <AUTOEXEC.BAT>.
<XBT_2-2.EXE>	Programme d'acquisition.
<XBT_2-2.BAT>	Procédure de lancement du programme d'acquisition.
<PARAM.XBT>	Fichier des paramètres variables utilisés par le programme <XBT2-2.EXE>.

. A bord, mise en route de l'appareil de l'horloge

Voir documentation GRELET, MONTEL, RUAL, 1988: Manuel d'utilisation des systèmes EBST et MONTEL, 1990.

. Déroulement du programme d'acquisition

Même référence que le paragraphe précédent.

#### 1.4. Mesures de météorologie

. Opérations réalisées

Lecture des informations sur les différents appareils de mesure (position et date, température air sec, humide, paramètres du vent, pression atmosphérique). Un relevé est fait toutes les trois heures, complété par des observations directes (état de la mer, hauteur de houle...). Tout est consigné à la passerelle sur des fiches météorologiques.

Un fichier météorologie *meteoNN*, *NN* numéro de campagne, est saisi sur PC sous répertoire *meteo* à l'aide du programme <*saimeteo*>. Il est possible d'avoir une trace visuelle des effets du vent sur traceur HP7475A.

NB: Ces fiches seront la référence pour les informations météorologiques des fichiers hydrobiologiques. Plus généralement, on y puise toutes les indications météorologiques de la campagne.

. Matériel suggéré

- Si disponible à bord, un Magnavox avec récepteur satellite fournira les positions en degrés minute, et dates en temps universel (GMT).
- Si le bord en est équipé, une station POMAR, munie d'un anémomètre, de capteurs de température air sec et air humide, d'un baromètre.

## 1.5. Mesures de surface au seau.

### . *Le Hardware*

- Un seau type MAURER muni d'un thermomètre.
- Un flacon contenant un échantillon d'eau de mer de surface.

Sans oublier pour les mesures de chlorophylle, seringue, filtres, conservateur, Parafilm et boîte obscure: une fiche utilisateur très détaillée, photographies à l'appui, est collée à l'intérieur de chaque mallette embarquée pour cette opération.

### . *Les manipulations*

Toutes les trois heures, un prélèvement d'eau de mer de surface est fait à partir du pont du bateau. On relève températures de l'air et de la mer, prélève un échantillon d'eau de mer dont une partie est mise en flacon, l'autre filtrée pour saisir la chlorophylle.

A l'appui des fiches météorologiques, on remplit alors des bordereaux préparés à cet effet.

Ils seront complétés à Nouméa (salinité, chlorophylle) et saisis sur PC à l'aide du programme <NAVMAR.EXE>.

## 1.6. Mesures de chimie et hydrologie (sonde CTD).

A l'occasion des mesures faites avec la sonde SEA-BIRD, des prélèvements sont effectués à partir des 12 bouteilles armées sur la rosette, à des niveaux choisis. On réalise alors respectivement des mesures de salinité, oxygène (Winkler), sels nutritifs, chlorophylle.

Une première saisie des données chimie est faite à bord sur PC avec le programme <chimie>, sous forme de matrice:

NBlignes = Nb stations \* NB bouteilles  
NBcol = NB paramètres

Le fichier porte le nom *CHIMIE* sous répertoire *P-WAIGNA*. Il contient par ligne respectivement numéro de station, numéro de bouteille, niveau de prélèvement bouteille (en mètres), température, salinité et oxygènes mesurés à partir des prélèvements, salinité et oxygène donnés par la sonde CTD. Chaque ligne est lisible en format libre.

## 2. Traitement et archivage au retour de campagne

### 2.1. Les données hydrologiques issues de la Sonde SEA-BIRD

Le but est de constituer un fichier comportant les données d'hydrologie et courantométrie obtenues lors d'une campagne, qui soit un réservoir suffisant d'informations pour une base de travail. Il a été retenu jusqu'à présent l'idée d'interpoler tous les 5m de façon à avoir une série de valeurs (ligne de données) homogène pour travailler sur l'ensemble des campagnes, mais on envisage, à partir de 1991, de fixer à 2m l'espacement vertical des données hydrologiques (programme COARE).

#### Les fichiers de traitement sur PC/AT pour une station

- Les données brutes acquises sur cassette sont conservées jusqu'à la prochaine campagne.

- Trois fichiers sont créés par <seasave>: le fichier en-tête *sbeNNN.hdr* (NNN, numéro de station), le fichier des paramètres d'acquisition *sbeNNN.cfg* (copie de *seasoft.cfg* appliqué à cette station), le fichier de valeurs *sbeNNN.dat*, binaire.

\* Les fichiers acquis automatiquement avec la sonde SEA-BIRD sont archivés sur disquette 5"1/4, et regroupés avec ceux des campagnes précédentes en un lieu à définir.

- Le fichier ASCII transformé par <binavg> à partir des précédents a pour nom *sbennn.avg*. Ce fichier répond à des critères de moyennes modulables, laissés à l'appréciation du chef de mission et consignés par lui. C'est à partir de ses valeurs que sera réalisé le fichier campagne des données de la sonde.

*Aucune sauvegarde systématique de ces fichiers n'est prévue après mise en forme du fichier campagne.*

#### Le fichier hydrologie-courantométrie

Les valeurs y sont moyennées tous les 5m. S'ajoutent aux paramètres mesurés des variables calculées telles hauteur dynamique et densité. C'est un fichier ASCII, construit comme suit:

. Une ligne en-tête pour la campagne contenant le nombre de stations, le plus grand numéro de station, les noms et dates de la campagne.

. Une série de stations avec:

. Une ligne en-tête

format : (6I4,4F8.2,I4)  
contenant : numéro de station  
année (TU)  
mois (TU)  
jour (TU)  
heure (TU)  
minute (TU)  
longitude (deg. centièmes)  
latitude (deg. centièmes)  
vitesse du vent (m/s)  
direction du vent (degrés)  
nb. observations pour la station

. Lignes de données  
(autant que d'observations ci-dessus)

format : (F6.1,2F9.3,2F7.1,F12.6,2F10.4,F9.3)

contenant :  
 pression (db)  
 temperature (°C)  
 salinité (usp)  
 courant zonal (cm/s)  
 courant méridien (cm/s)  
 densité (kg/m<sup>3</sup>)/1000  
 sigmateta (kg/m<sup>3</sup>)  
 hauteur dynamique (cm dyn.)  
 oxygene (ml/l)

### *Comment y parvenir*

- Une fois les fichiers d'extension *.avg* construits, option interpolation tous les 5m (généralement sur PC avec le programme Sea-bird <*binavg*>), ils sont transférés sur SUN dans le répertoire *~surtropalctddata* à l'aide du logiciel <*ftp*>.

- Dans le cas des fichiers *.avg* créés par <*binavg*>, les niveaux zéro n'apparaissant pas: on les reconstitue sur SUN selon les conventions suivantes:

- S'il y a des valeurs dans les 10 premiers mètres, les reporter aux niveaux inférieurs.
- Sinon, mettre à 9999 les niveaux inférieurs.

- On remplit à la main sous répertoire *~surtropalctddata* un fichier en-tête *suentNN* (*NN* numéro de campagne), à partir des fichiers en-tête sonde d'extension *.hdr* et des informations météorologiques prises dans le fichier *meteoNN*. Son format est libre (au sens FORTRAN), son contenu est le suivant respectivement: Numéro de station, an(*NN*), mois (*NN*), jour (*NN*), heure TU (*NN*), minute TU (*NN*), longitude (deg. cent.), latitude (deg. cent.), force du vent (kts), direction du vent (rose de 360°).  
 Il est sur le répertoire *~surtropalctddata*.

- On lance ensuite sous répertoire *~surtropalctd* le programme <*make5m*> qui remplit le fichier campagne hydrologie-courantométrie *surtropacNN*, prévoyant les stations courantométrie sans sonde (n° 1 à 10 de 20S à 11S pour SURTROPAC13), les stations sonde sans courantométrie (à 0°30S et 1°S pour SURTROPAC13). Les données courantométrie, non encore rentrées, sont mises à 9999.

- Finalement, on insère à la main une ligne en-tête campagne comme suit:

Nb. stations, Num. maxi. station, <nom et dates de la campagne>

\* *On archive sur SUN une campagne SURTROPAC type sous la forme du fichier hydrologie-courantométrie précédemment décrit, sous répertoire ~surtropalcrois5m. Il a pour nom : surtropacNN, NN étant le numéro de campagne (ou proppacNN, ou coare165NN).*

### **2.2. Les données de courantométrie**

Après un travail propre à chaque campagne sur les fichiers acquis en mer, en reconstituant au besoin les fichiers résultants, ou les fichiers filtrés, on est prêt à réaliser la succession d'opérations suivantes:

- Construction d'un fichier campagne de courantométrie, nommé *ctsNN*, *NN* étant le numéro de campagne: il suffit pour cela de choisir dans <*MENU4.EXE*> l'option "interpolation en vue sortie sur SUN" (programme <*FORCOU4*>).

- Transfert sur SUN de ce fichier sur la directrice *~surtropalcrois5m* avec le logiciel <*ftp*>.

- Mise à jour des données courantométrie avec le programme <*majcourant*> sur la directrice *~surtropalctd*, dans un fichier de structure *surtropacNN*, portant le nom provisoire de *surprovNN*. Ce dernier fichier sera l'image exacte du fichier campagne définitif *surtropacNN*.

- Lancement sous répertoire *~surtropalcrois5m* de la procédure *<surtrotest>* qui compare les contenus des fichiers de structure identique *surtropacNN* et *surprovNN*. Si le test est positif, on "glisse" le fichier provisoire dans le fichier définitif par la commande UNIX *mv*.

\* *Bilan de l'archivage pour une campagne:*

- *Les fichiers d'acquisition sur PC/AT des données brutes (PSU---.BRU et CSU---.BRU) et des données physiques (PSU--- et CSU---), après correction au retour à Nouméa, sont stockés sur disquette 5"1/4, elles-même rangées là où sont archivées toutes les campagnes SURTROPAC.*

*On garde dans les mêmes conditions les fichiers résultants (RSU---), éventuellement lissés (LSU---).*

- *La courantométrie est archivée sur SUN sous forme du fichier hydrologie-courantométrie défini précédemment, soit sur le répertoire *~surtropalcrois5m*, sous l'appellation *surtropacNN*.*

### 2.3. Les données XBT

Les données tir acquises sur disquette 3"1/2 sont décodées sur AT, les coefficients d'étalonnage contrôlés et en-têtes vérifiés. Suite à quoi le fichier voyage obtenu est transféré sur SUN, et entre dans une chaîne d'analyse et validation des tirs comportant un programme de tracé de route, de comparaison avec tirs statistiques et Levitus, correction des tirs et en-têtes, coupes de températures sur latitude ou longitudes. C'est seulement après ce travail que le voyage est mis à jour dans la base de données INGRES.

On trouvera une description détaillée de ces opérations dans: *Décodage et traitement des enregistrements d'une campagne XBT. Chaîne de traitement PC-AT/SUN* par M.J. LANGLADE, Y. MONTEL, F. MASIA, 1989.

\* *Bilan de l'archivage pour la campagne:*

- *Les disquettes 3"1/2 contenant les fichiers tirs directement acquis à bord sont conservés au bureau des archives SURTROPAC pendant un an.*

- *On conserve sur disquette 5"1/4, 1,2 Mo, le fichier ASCII voyage (AAAANN, AAAA étant l'abréviation choisie pour le bateau ayant réalisé le voyage, NN le numéro de voyage pour ce bateau), et celui corrigé à l'aide de la chaîne de traitement mise au point sur SUN, (AAAANN.cor). Ces fichiers sont compressés si besoin. On les trouve au bureau des informaticiens.*

- *Sur SUN, les tirs sont accessibles par la base de données INGRES, installée sur la machine noumea. Les tables ont pour nom *xbtent* (en-têtes) et *xbtat* (données).*

*NB: Il est également prévu de les archiver tous les 5m toujours dans la base de données INGRES, avec d'autres xbt de provenances diverses. Les tables ont pour nom *xbtfcnt* (en-têtes), et *xbtfcdat* (données).*

### 2.4. Les données de météorologie

Les fichiers météorologie *meteoNN* saisis sur PC sont transférés sur SUN.

\* *Archives: On gardera les fichiers saisis et corrigés sur disquette 5"1/4, en un lieu où sont rassemblées les archives des campagnes SURTROPAC.*

*Sur SUN, une trace est gardée dans le fichier hydrologie fait pour la campagne.*

### 2.5. Données de surface

- Une fois obtenus les résultats de salinité (à l'aide du programme sur PC *<SALINITE>*) et chlorophylle, les bordereaux sont complétés et saisis sur PC sous DBASE III. Le fichier a pour nom *navmar.dbf*. Après correction, le fichier est converti en un fichier voyages en ASCII, *navmar.txt*.

- Le fichier voyages ASCII *navmar.txt* est transféré sur SUN (programme *<ftp>*).

- Il est alors soumis à la chaîne de traitement et de validation des données de surface. Le responsable de la validation est à l'heure actuelle l'opérateur de saisie, aidé si besoin par un chercheur. Les programmes sont sur le répertoire *~surtropa/navmar/saisie*. En voici le déroulement:

. On lance le programme *<snmvoy>* qui permet de constituer à partir du fichier transféré un fichier ASCII par voyage, et un catalogue des voyages. Une intervention manuelle sous éditeur peut être nécessaire pour la bonne exécution du programme. C'est l'opérateur qui effectue la saisie, les transfère et validation qui en est responsable.

. La procédure *<snmtest>* envoie sur listing une liste d'erreurs détectées automatiquement. L'interprétation de ces erreurs et la correction sous éditeur sont à nouveau laissées à la charge de l'opérateur de saisie.

. Les corrections étant effectuées, on exécute la procédure de tests graphiques *<snmgraph>*, réalisant automatiquement une feuille de dessins par voyage. Cette feuille comporte tracé de route, courbes de température, salinité, chlorophylle dans le temps, ainsi que les paramètres météorologiques nébulosité et vents. Les dessins sont visés par un chercheur océanographe, les corrections demandées effectuées à l'éditeur par le responsable de la validation, et la procédure *<snmg2>* exécutée pour vérification. Cette dernière permet la sortie graphique de voyages au choix.

- En fin de chaîne, les voyages sont mis à jour par la procédure *<snmmaj>* dans la banque des navires marchands, soit dans les fichiers *nmv00* pour les en-têtes, et *nmo00* pour les données. Une fiche, bilan des voyages ainsi rangés, résulte de cette procédure, et est conservée par le responsable de validation.

\* *Archives: C'est seulement sous cette dernière forme (fichiers navires marchands nmo00 et nmv00) et sur SUN, que les données de surface seront conservées sur support informatique.*

## 2.6. Données de chimie, hydrologie CTD et chlorophylle

Toutes ces données sont intégrées dans un fichier dit fichier "campagne" qui est géré par le programme *<SAISIE>*. Ce fichier contient les codes des différents paramètres mesurés, suivis d'une série de lignes par station, dont une ligne en-tête avec position, date et données de surface, et les lignes de données, une par niveau.

Il convient de donner le menu du programme *<SAISIE>* sous répertoire *SAISIE* pour présenter les opérations réalisées en laboratoire, à Nouméa:

- F1. Création
- F2. Modifications
- F3. Ordre des variables
- F4. Transformation
- F5. Intégration

- Les données saisies à bord par le programme *<CHIMIE>* sont transformées par le programme *<SUR-TRO>* sous répertoire *SAISIE*. Ces dernières données sont alors intégrées au fichier campagne (fonction F5).

- La chlorophylle est calculée à partir du programme *<CHLA>*, sous répertoire *SAISIE*, puis intégrée directement (fonction F5) dans le fichier campagne.

- Les sels nutritifs sont calculés à l'aide du programme *<SELS>* sous répertoire *SAISIE*, puis intégrés au fichier campagne (fonction F5).

- Les corrections sont effectuées (fonction F2).

- Les données sont transcrites (fonction F4) sur un fichier ASCII "format SUN" ayant pour nom *SPNNTRA*, NN étant le numéro de campagne. Ce fichier contient une ligne d'informations par niveau de station mesuré.

- Elles sont ensuite envoyées sur SUN, machine *orstom3* sous le même format que *SPNNTRA*.

\* *Archivage: Sur disquette PC on conserve les fichiers respectifs "campagne" et "format SUN". Sur SUN, machine orstom3, répertoire ~rodier/contour/pierre, on garde les fichiers ASCII.*

### 3.a Le manuel de campagne.

. Programme *<surshow>* sur répertoire *~surtropa/ctd*:

Dump graphique page à page (une page par station) des paramètres T, S, O2 et des données de courant lues dans le fichier campagne *SURTROPACNN*, mis au format "crois5m".

. Programme *<surlist>* sur répertoire *~surtropa/ctd*:

Listing page à page (une station par page) des valeurs lues dans le fichier campagne *SURTROPACNN* au format "crois5m".

. Programme *<conatret>* sur répertoire *~surtropa/surtropac11*:

Coupes sur la radiale SURTROPAC 20S - 10N des paramètres respectifs température (1), salinité (2), densité (3), sigmateta (4), courant E-O (6), courant N-S (7), hauteur dynamique (8), courant géostrophique (9), portés dans le fichier campagne au format "crois5m". Les fichiers de contrôle (éventuellement polygone) lus par la routine de contouring se trouvent dans le répertoire *~surtropa/ctd*

. Programme *<xbtcoup>* sur répertoire *~surtropa/xbt* et sous machine *noumea*:

Coupe sur la radiale SURTROPAC 20S - 10N des températures XBT correspondant à un voyage mis à jour dans la base INGRES. Les fichiers de contrôle et polygone lus par le sous-programme de contouring est dans le répertoire ...

. Programme *<nmman>* sous répertoire *~surtropa/navmar/travail*:

Pointage sur la radiale SURTROPAC 20S - 10N des données de surface température, salinité, chlorophylle, extraites d'un voyage de la base de données "navires marchands".

. Programme *<plodermeteo>* sous répertoire *surtropa/surtropac13*:

Tracés de la météo, des vecteurs vent et dérive du bateau.

### 3.b Le manuel de campagne, en suivant page à page le rapport de SURTROPAC13<sup>1</sup>.

- Le plan de campagne (*Fig. 1*) est dessiné à la main.
- Les tracés de vecteurs vent sur radiales aller et retour (*Fig. 2*) sont réalisés sur SUN à l'aide du programme <plodermeteo>. Il est sur la machine *surpac1*, répertoire ~surtropalsurtropac13. Il prend ses valeurs dans le fichier ... sur répertoire ...
- Les observations météorologiques en fonction de la latitude le long des radiales aller et retour (*Fig 3.*) sont dessinées à l'aide du programme <plodermeteo> situé plus haut. Il lit le fichier ... sur répertoire ...
- Les coupes de température, salinité, sigmateta, oxygène (*Fig. 4 à 7*) sont obtenues avec le programme <conatret> sur SUN, machine *surpac1*, répertoire ~surtropalsurtropac11.
- Les coupes de nitrate-nitrite, phosphate, chlorophylle (*Fig. 8 à 11*) sont réalisées sur SUN avec le programme <profil>, machine *orstom3*, répertoire ~rodier/chimie.
- Les tracés de dérive du bateau sont faits sur SUN avec le programme <plodermeteo> sous machine *surpac1*, sur répertoire ~surtropalsurtropac13. Ce programme lit le fichier acquis par mesures automatiques des données de surface, et transféré sur SUN. *En cours d'évolution.*
- Les coupes de courant (*Fig. 15 à 18*) sont tracées à l'aide du programme <conatret>, sous machine *surpac1* et sous répertoire ~surtropalsurtropac11.
- La projection des données de surface sur le trajet en latitude respectivement des température, salinité, chlorophylle (*Fig. 21*) est faite avec le programme <nman> sous machine *surpac1*, répertoire ~surtropalnavmar/travail. Il lit les données sur le fichier base de données des navires marchands *nmo001*.
- La coupe méridienne de température (*Fig. 22*) est réalisée par le programme <xbtcoup> sur SUN, machine *noumea*, répertoire ~surtropalxbt. Il lit les données dans la base de données INGRES.
- La liste des valeurs par stations est constituée avec le programme <surlist> sur SUN, machine *surpac1*, répertoire ~surtropalctd. Ces valeurs sont lues dans le fichier hydrologie-courantométrie de la campagne étudiée, répertoire ~surtropalcrois5m.
- Enfin Les profils de température, salinité, oxygène, courant zonal et courant méridien sont exécutés avec le programme <surshow>, sur SUN, machine *noumea* répertoire ~surtropalctd. Les valeurs sont lues dans le fichier campagne hydrologie-courantométrie référé ci-dessus.

---

1. du Penhoat et al., 1990.

## Références bibliographiques.

- Bonnet, S., Gérard, P., Leborgne, R., Rodier, M., 1990: Programme PROPPAC. Hydrologie, nutriments, chlorophylle et zooplancton des campagnes SURTROPAC 7 à 13 (1987-1989). *Archives, Sciences de la Mer, Océanographie*, N°3., 185p.
- Dandonneau, Y., Grelet, J., Masia, F., Waigna, P., 1990: Rapport de la campagne SURTROPAC12 à bord du N.O. LE SUROIT (28 juin au 27 juillet 1989). *Rapports de missions, Sciences de la mer, Océanographie physique, Centre ORSTOM de Nouméa.*, 131p.
- Du Penhoat, Y., Gallois, F., Langlade, M.J., Reverdin, G., Walico, H., 1990: Rapport de la campagne SURTROPAC13 à bord du N.O. LE SUROIT (1<sup>er</sup> au 28 décembre 1989). *Rapports de missions, Sciences de la mer, Océanographie physique, Centre ORSTOM de Nouméa.*, 167p.
- Eldin, G., 1989: Coupes verticales des structures océaniques physiques à 165°E observées au cours des dix campagnes SURTROPAC, 1984-1988. *Rapports scientifiques et Techniques, Océanographie physique, Centre ORSTOM de Nouméa.*, 130p.
- Grelet, J., 1988: Manuel d'utilisation des systèmes EBST (Expendable Bathythermograph Satelliste Transmission). Avec la collaboration de MONTEL Y., RUAL P., *Notes Techniques Sciences de la mer, Océanographie physique, Centre ORSTOM de Nouméa.*, 110p.
- Hénin, C., Camusat, B., Gallois, F., Waigna, P., 1989: Rapport de la campagne SURTROPAC11 du N.O. CORIOLIS du 04 janvier au 05 février 1989. *Rapports de missions, Sciences de la mer, Océanographie physique, Centre ORSTOM de Nouméa.*, 161p.
- Langlade, M.J., Montel, Y., Masia, F., 1989: Décodage et traitement des enregistrements d'une campagne XBT. Chaîne de traitement PC-AT/SUN. *Notes techniques, Océanographie physique, Sciences de la mer, Centre ORSTOM de Nouméa.*, 40p.
- Masia, F., 1990: Décodage et traitement des mesures de courant lors des campagnes SURTROPAC. *Notes techniques, Sciences de la mer, Océanographie physique, Centre ORSTOM de Nouméa.*, 151p.
- Sea-Bird Electronics, Inc., 1990: CTD data acquisition software. Seasoft version 3.3. *Sea-Bird Electronics, Inc., 1808 - 136th Place NE, Bellevue, Washington 98005 USA.*, 43p.
- Grelet, J., 1987: Installation et maintenance de la sonde sea-bird CTDO2 sur le N/O CORIOLIS. *Document provisoire, groupe SURTROPAC, Centre ORSTOM de Nouméa.*
- Grelet, J., 1990: Installation, maintenance et utilisation de la sonde Sea-Bird CTDO2 modèle SBE9. *Rapport provisoire, groupe SURTROPAC, Centre ORSTOM de Nouméa.*
- Montel, Y., 1990: Opération de Surveillance Thermique de l'Océan Pacifique par des Navires marchands et des Observateurs bénévoles. *Document provisoire pour mise à jour du Manuel d'utilisation des systèmes EBST (Grelet, Montel, Rual), Centre ORSTOM de Nouméa.*

**ANNEXES**







