

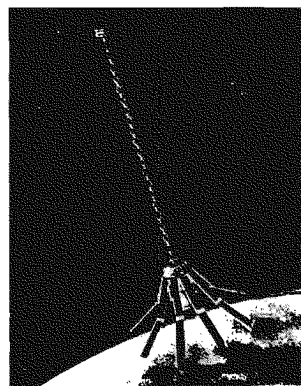
**Institut Français de Recherche Scientifique
pour le Développement en Coopération**

**ORSTOM
Centre de Nouméa**

Mise en place d'une chaîne de traitement des données altimétriques du satellite GEOSAT

Jean-Pierre PORTE

**Elève Ingénieur de l'Ecole Nationale de l'Aviation Civile
promotion IENAC E 89**



**Rapport de stage d'approfondissement
effectué de janvier à mai 1992**

**Institut Français de Recherche Scientifique
pour le Développement en Coopération
ORSTOM
Centre de Nouméa**

**Mise en place d'une chaîne
de traitement des données
altimétriques du satellite GEOSAT**

Jean-Pierre PORTE

**Elève Ingénieur de l'Ecole Nationale de l'Aviation Civile
promotion IENAC E 89**

**Rapport de stage d'approfondissement
effectué de janvier à mai 1992
sous la direction de Joël PICAUT**

RESUME

Dans le cadre du projet franco-américain TOPEX-POSEIDON, la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) a fourni début 1992 au Groupe SURTROPAC (SURveillance TROPical PACifique) du Centre ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération) de Nouméa, un jeu de trois ans (novembre 1986 à octobre 1989) de données altimétriques brutes de la mission ERM (Exact Repeat Mission) du satellite GEOSAT. Afin que les scientifiques du groupe puissent les analyser, les données reçues sous la forme de six CDROMs ont dû subir un pré-traitement adapté aux besoins des chercheurs du groupe.

Ce rapport détaille la conception et la réalisation de ce pré-traitement qui consiste en différentes opérations. Les données GEOSAT ont tout d'abord été lues, triées en cycles puis en traces, et testées statistiquement. Après l'analyse des résultats des tris, un cycle de positions moyennes a été construit. Pour cette opération, deux traces moyennes types, une montante et une descendante, ont tout d'abord été calculées. Toutes les traces du cycle moyen de la zone d'étude (35°N-35°S; 105°E-290°E) ont été ensuite obtenues par translation des deux traces moyennes types. L'opération finale a consisté à la mise de tous les cycles de données au format du cycle de positions moyennes. Les données de chaque trace ont été ainsi "ramenées" sur la trace correspondante du cycle moyen. Le logiciel a été conçu et réalisé pour être directement exploitable par les scientifiques du Groupe SURTROPAC.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Joël Picaut, qui, en tant que responsable de stage a toujours répondu présent à mes demandes tout en ayant un emploi du temps très chargé. Je le remercie, ainsi que tout le Groupe SURTROPAC qu'il dirige, de m'avoir accueilli dans une ambiance de travail très agréable.

Je remercie également Marie-José Langlade et François Masia, informaticiens du groupe, pour l'aide précieuse qu'ils m'ont apportée au cours du stage. Merci aussi, à Christian Hénin de m'avoir laissé user et abuser de son Macintosh pour rédiger mon rapport.

Je remercie Hervé Olry, spécialiste du langage C et du traitement d'image pour ses conseils très utiles et lui suis très reconnaissant de m'avoir permis d'utiliser le logiciel graphique qu'il a développé à l'ORSTOM.

Je remercie aussi Robert Cheney de la NOAA pour avoir fourni au Groupe SURTROPAC les données GEOSAT (dans le cadre du projet TOPEX-POSEIDON) et pour les réponses rapides qu'il a toujours su donner à mes questions par courrier électronique.

Enfin, je dis un grand merci à Véronique, Christophe et Jean-Philippe pour leur aide et leur présence quotidienne et surtout pour les bons moments passés ensemble.

SOMMAIRE

1) INTRODUCTION	01
2) PRESENTATION DU SUJET	02
2.1) Cadre du stage	02
2.2) Aspect scientifique	02
2.3) Phénomène "El Nino"	03
3) DONNEES SATELLITAIRES	04
3.1) Mesure altimétrique	04
3.1.1) Principe de la mesure altimétrique	04
3.1.2) Corrections du signal	06
a) Corrections de bruits instrumentaux	06
b) Corrections ionosphériques	06
c) Corrections troposphériques	06
d) Biais électromagnétique	07
e) Corrections des marées	07
3.1.3) Orbite	07
3.2) Le satellite GEOSAT	08
3.2.1) description générale	08
3.2.2) Données reçues	09
3.2.3) Format informatique	10
3.2.4) Précisions complémentaires	11
3.2.5) Commentaires	11
3.2.6) caractéristiques techniques de GEOSAT	13
4) CAHIER DES CHARGES	14
5) SPECIFICATIONS	15
5.1) Objectifs du logiciel	15
5.2) Analyse de l'existant	15
5.3) Contraintes	15
5.4) Spécifications	16
5.4.1) Liste des données	16
5.4.2) Liste des activités	16
6) CONCEPTION PRELIMINAIRE	18
6.1) Solution choisie	18
6.2) Module 1: "TRIER LES DONNEES EN CYCLES"	19
6.2.1) But	19
6.2.1) Principe du tri en cycle	19
6.2.3) Fonctions	20
6.2.4) Données	21
6.2.5) Vérifications et calculs	21

6.3) Module 2:"DEFINIR UN CYCLE STANDARD"	22
6.3.1) But	22
6.3.2) Principe général	22
6.3.3) Fonctions	22
6.3.4) Données du module	23
6.3.5) Vérifications	23
6.4) Module 3: "TRIER LES DONNEES EN TRACES"	23
6.4.1) But	23
6.4.2) Principe	24
6.4.3) Données	24
6.5) Module 4 : "MISE AU FORMAT COMMUN DU CYCLE STANDARD FINAL"	24
6.5.1) But	24
6.5.2) Principe et fonctions	25
a) Mise au format	25
b) Interpolation	26
6.5.3) Données	26
 7) CONCEPTION DETAILLEE	 27
7.1) Structure informatique des données du logiciel	27
7.1.1) Format des fichiers de données	27
7.1.2) Données de traitement	29
7.1.3) Données statiques	30
7.2) Gestion des erreurs	31
7.3) Affichage des résultats	31
7.4) Module 1 "TRIER LES DONNEES EN CYCLES"	31
7.4.1) Données internes	31
7.4.2) Algorithme général	31
7.4.3) Traitement d'un fichier	32
7.4.4) Calcul de la hauteur altimétrique h	33
7.4.5) Tests	34
7.5) Module 2 : "DEFINIR UN CYCLE STANDARD"	34
7.5.1) Etape 1: détermination de deux traces les plus représentatives.	34
7.5.2) Etape 2: détermination de deux traces moyennes types montante et descendante et création du fichier correspondant.	35
a) Principe	35
b) Données	36
c) Données particulières	36
d) Vérifications:	36
7.5.3) Etape 3: création du fichier de positions moyennes des passages à l'équateur appelé fichier "passage equateur"	37
a) Principe	37
b) Données	38
c) Algorithme	38
d) Vérifications.	39
7.5.4) Etape 4: construction du cycle standard final	39
a) Principe	39
b) Données	41
c) Algorithme	41
d) Vérifications	41
7.6) Module 3 "TRIER LES DONNEES PAR TRACE"	42
7.6.1) Algorithme	42
7.6.2) Tests	42
7.7) Module 4: mise au format commun des cycles de données	43
7.7.1) Algorithme	43
7.7.2) Interpolation	44
7.7.3) Tests	44
 8) MODULE GRAPHIQUE	 45

9) CODAGE	46
10) TESTS UNITAIRES ET RESULTATS	48
10.1) Module 1	48
9.1.1) Tests	48
9.1.2) Résultats	48
10.2) Création du fichier "passage équateur moyen" (module 2)	48
10.3) Création du cycle standard primaire (module 2)	49
10.4) Tri par trace (module 3)	49
10.5) Détermination de deux traces moyennes (module 2)	49
10.6) Création du cycle standard final (module 2)	49
10.7) Mise au format et interpolation (module 4)	49
10.7.1) Améliorations	49
10.7.2) Commentaires	50
11) CONCLUSION	51
BIBLIOGRAPHIE	52
ANNEXE 1	A1
Diagrammes SADT	
ANNEXE 2	A2
Extraits de programmes source	
ANNEXE 3	A3
Extraits des fichiers ASCII de tests et de résultats	

1) INTRODUCTION

Les satellites ont pris désormais une part prépondérante dans la recherche scientifique. Ils vont devenir les plus gros fournisseurs de données des futurs grands programmes de recherche internationaux sur les changements climatiques globaux de notre planète.

Dès à présent, de nombreuses données satellitaires sont traitées et exploitées, notamment celles du satellite américain GEOSAT. Ce satellite est le premier satellite à avoir fourni des données altimétriques pour l'ensemble du globe sur une durée de 4,5 ans permettant l'étude des variabilités à l'échelle interannuelle. Les données GEOSAT recueillies donnent des informations sur l'état de la mer, la vitesse du vent et surtout sur la topographie de la surface marine. Ce dernier paramètre permet d'appréhender les variations du contenu thermique océanique, les courants de surface et ainsi les transports de masse et de chaleur qui sont à l'origine des fluctuations climatiques de notre globe aux échelles de quelques mois à quelques années.

Cependant, les données altimétriques sont systématiquement entachées d'erreurs d'origines diverses. De gros efforts sur la modélisation des erreurs et la détermination des corrections à appliquer sont réalisés par des équipes spécialisées. Ces améliorations apportées aux corrections des données altimétriques ont abouti à un produit exploitable par de nombreuses équipes de recherche. Avant d'être utilisées scientifiquement, les données doivent donc être corrigées, traitées, grillées et comparées avec des mesures in situ. Le traitement est approprié à l'exploitation scientifique de chaque équipe.

Le Groupe SURTROPAC du Centre ORSTOM de Nouméa m'a confié la tâche de concevoir et de réaliser un traitement des données GEOSAT de novembre 1986 à octobre 1989 adapté à leurs besoins scientifiques (35°N-35°S; 105°E-290°E).

2) PRESENTATION DU SUJET

2.1) Cadre du stage

Le Centre ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération) de Nouméa dont l'effectif est de plus de 200 personnes, se divise en plusieurs services dont les principaux sont : océanographie, géophysique, géologie, botanique et sciences humaines

Le Groupe (SURTROPAC SURveillance TROPical PACifique) au sein duquel j' ai effectué mon stage, dépend du Département "Terre Océan Atmosphère" de l'ORSTOM. Le groupe est composée de six chercheurs, deux ingénieurs d'études, deux analystes programmeurs, un électronicien, deux techniciens, une secrétaire et deux à quatre étudiants de thèse ou stagiaires.

2.2) Aspect scientifique

Les principales fonctions du Groupe SURTROPAC sont d'observer, étudier et comprendre le comportement dynamique des eaux de l'océan Pacifique Tropical, afin de pouvoir appréhender certains phénomènes physiques qui s'y produisent, en particulier le phénomène "El Nino" (cf. paragraphe suivant). Dans ce but, le Groupe SURTROPAC est associé à deux grands programmes internationaux .

Le premier est le programme TOGA (Tropical Oceans and Global Atmosphere) de l'Organisation Mondiale de la Météorologie qui a été lancé en 1985 et finira en 1994. Les objectifs du programme TOGA sont les suivants :

- déterminer le niveau de prédictabilité du système océan tropicaux-atmosphère globale, c'est-à-dire dans quelle mesure la connaissance des variations des océans tropicaux permet la prédiction des évolutions climatiques de la planète, aux échelles de temps de quelques mois à quelques années.
- étudier la possibilité de modéliser le système couplé océan-atmosphère, pour prédire ses variations sur les échelles de temps précitées.
- fournir les connaissances scientifiques permettant d'améliorer les réseaux de collecte et transmission des données en vue de l'utilisation opérationnelle des modèles pour la prédiction effective du climat.

Le deuxième programme est le programme COARE (Coupled Ocean Atmosphere Response Experiment). C'est en fait un sous programme de TOGA qui a été lancé en 1991 et finira en 1993. Les objectifs du programme COARE sont sensiblement identiques à ceux du programme TOGA. Par contre les zones géographiques des deux programmes diffèrent. Le programme TOGA couvre toutes les eaux tropicales alors que le programme COARE couvre seulement la zone ouest du Pacifique. Cette dernière zone, appelée réservoir d'eaux chaudes (warm-pool), est au centre du programme COARE car elle serait à l'origine d' El Nino et de changements climatiques importants de notre planète.

Dans le cadre de ces deux programmes, de nombreuses mesures sont réalisées, rassemblées et traitées par le Groupe SURTROPAC. Les provenances des données sont diverses. Des campagnes hydrologiques et courantométriques d'un mois sont réalisées deux fois par an à partir de navires océanographiques, le long des méridiens 165°E et 156°E. Des réseaux de mesures de surface et subsurface par navires de commerce, de mouillages de chaînes à thermistances (ATLAS) et courantométriques, et de bouées dérivantes, couvrent une grande partie de l'océan Pacifique Tropical. Des modèles analytiques et numériques décrivent le comportement de l'océan Pacifique Tropical. Enfin, le Groupe SURTROPAC utilise des données altimétriques (GEOSAT et bientôt TOPEX-POSEIDON) qui assurent une couverture globale, synoptique et répétée de l'océan Pacifique. Les paramètres physiques les plus mesurés sont la salinité, la

température de l'eau, la hauteur du niveau de la mer, les courants (mesurés et calculés) et les vents de surface.

2.3) Phénomène "El Nino"

Ce phénomène est connu depuis plus d'un siècle par les pêcheurs de l'Amérique du Sud qui l'ont baptisé "El Nino" (ou l'enfant Jésus) car il apparaît à l'époque de Noël. Le terme "El Nino" désigne à présent à lui seul un événement catastrophique pour la vie marine et la population. Il s'agit initialement d'un courant qui transporte les eaux chaudes tropicales vers le Sud, et qui repousse les eaux de surface froides qui caractérisent en temps normal les côtes du Pérou et du Chili. Ce phénomène, par des conséquences dramatiques sur les pêcheries et le climat des côtes de l'Amérique, en fait concerne l'ensemble du Pacifique Tropical.

Les spécialistes analysent le phénomène de la façon suivante. En situation normale, le régime dominant des Alizés induit une accumulation des eaux chaudes vers le Pacifique ouest (warm-pool) (Wyrtki, 1979). Le niveau de la mer s'élève alors de quelques dizaines de cm sur le Pacifique ouest alors qu'il s'abaisse à l'est. Ensuite, un affaiblissement des alizés et parfois même une inversion de la direction des vents vers l'ouest est observé. Ce changement des régimes des vents se traduit par un déplacement des eaux chaudes du réservoir d'eaux chaudes vers l'est du Pacifique. C'est une sorte de rééquilibrage de l'océan Pacifique après une trop forte accumulation des eaux chaudes vers l'ouest. Un des paramètres les plus importants pour appréhender les courants et ondes océaniques importantes associées à de tels déplacements d'eaux est la hauteur de la surface de l'eau.

Les conséquences d'El Nino sont nombreuses. Tout d'abord on observe un réchauffement des eaux du Pacifique sur la côte ouest de l'Amérique. On observe une sécheresse sur l'est de l'Australie, le Pacifique Sud-Ouest (en particulier la Nouvelle-Calédonie), la Nouvelle-Zélande et l'Indonésie puis une déviation des trajectoires des dépressions tropicales plus au nord (Alaska, Canada) et aussi sur le Mexique. Par contre de fortes précipitations équatoriales se produisent sur l'ouest Pacifique et sur les côtes d'Amérique. Enfin, une influence sur le climat du globe entier, plusieurs mois après le déclenchement du phénomène est souvent notée.

Ce phénomène apparaît en moyenne tous les 3 à 5 ans avec une intensité variable. Le dernier El Nino de grande importance fut celui de 1982-83; celui de 1986-87 fut d'intensité normale. L'année 1992 est une année à El Nino car depuis Noël 1991 des anomalies positives de températures de surface ont été observées sur tout le Pacifique Est.

3) DONNEES SATELLITAIRES

Des données altimétriques satellitaires de bonne qualité sont actuellement disponibles : ce sont celles du satellite GEOSAT de l'U.S. Navy placé sur une orbite répétitive à 17 jours de novembre 1986 à octobre 1989. Elles sont fournies par la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). D'autres données seront disponibles dans quelques mois, celles du satellite franco-américain TOPEX-POSEIDON de la NASA (National Aeronautic and Space Agency) et du CNES (Centre National d'Etude Spatiale) et avec une précision meilleure que celles de GEOSAT.

3.1) Mesure altimétrique

La mesure altimétrique de la topographie dynamique se décompose en trois mesures (Fig. 1) :

- la mesure de distance entre le satellite et la surface de la mer.
- la position du satellite sur son orbite par rapport au centre de masse de la Terre.
- la hauteur du géoïde par rapport à un ellipsoïde de référence, lui-même rapporté au centre de masse de la Terre.

Pour chacune des trois mesures, les objectifs de précision à atteindre sont déterminants.

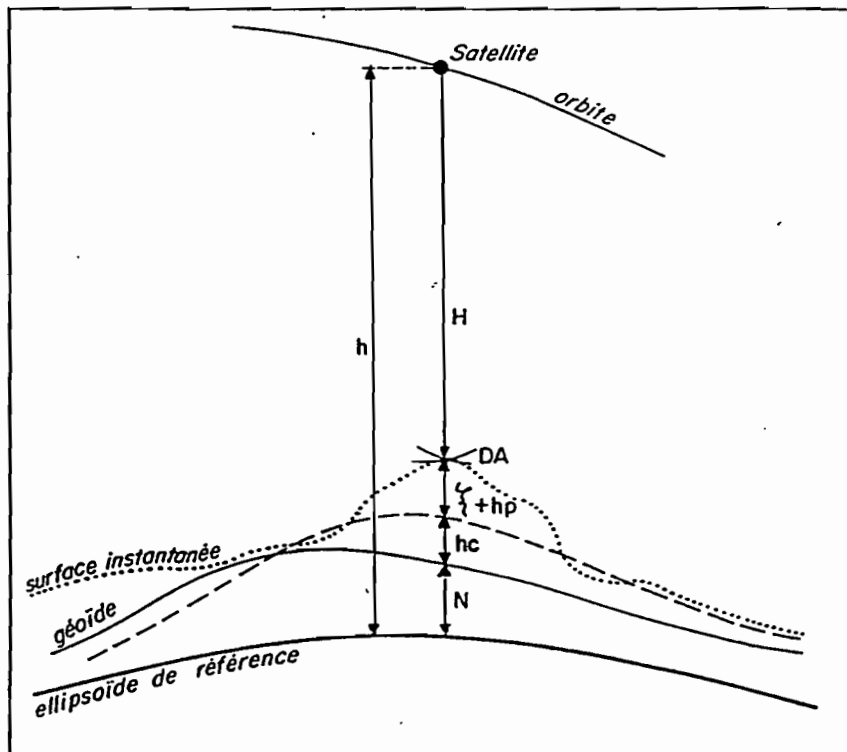
3.1.1) Principe de la mesure altimétrique

L'altimètre est un radar dont la fréquence de travail est de quelques GHz, ce qui correspond à des ondes centimétriques. L'antenne émettrice et réceptrice est orientée vers le nadir (verticale), l'ouverture du faisceau est de 2 degrés dans le cas du satellite GEOSAT. Des impulsions électromagnétiques rectangulaires de très courte durée (quelques nano secondes) sont émises à la cadence d'environ 1000 Hz c'est à dire une impulsion tous les millièmes de seconde.

L'impulsion retour est reçue dans une fenêtre d'écoute prépositionnée par une boucle de poursuite, grâce aux mesures antérieures. Comme chaque impulsion retour est trop bruitée du fait de la nature aléatoire de la surface du globe, on n'analyse que la moyenne de 100 impulsions c'est à dire toutes les 0,1 secondes.

Les impulsions sont analysées de façon à déterminer la position en temps du milieu du front de montée de l'impulsion (qui fournit la distance à la surface de la mer), sa largeur (qui est une mesure de la hauteur significative des vagues) et l'intensité du signal (qui est une mesure de la diffusion du signal par les vagues et par conséquent qui permet d'estimer le module du vent). Enfin, la pente du sommet de l'impulsion retour est en principe une mesure de l'angle de visée du satellite. Cependant, les impulsions sont en général trop bruitées pour que l'extraction de ce paramètre soit fiable. On utilise alors la mesure de l'angle d'attitude faite à bord du satellite. La hauteur altimétrique est déduite du temps mis par l'impulsion émise pour revenir à l'antenne receptrice.

En ce qui concerne le satellite GEOSAT le bruit de mesure est de l'ordre de 2 à 4 cm.



- h : hauteur du satellite par rapport à l'ellipsoïde de référence.
 H : distance du satellite à la surface instantanée de l'océan.
 DA : correction d'altitude.
 N : hauteur du géoïde par rapport à l'ellipsoïde de référence.
 hc : hauteur dynamique de la circulation générale.
 hp : variation du niveau de l'océan due à la pression atmosphérique.
 $\{$: variation du niveau de l'océan due aux phénomènes océanographiques,
 (marées, tourbillons, ...)

Fig. 1 Eléments de base de la mesure altimétrique.
 (d'après Minster, Etude de la topographie dynamique des océans par altimétrie
 satellitaire)

3.1.2) Corrections du signal

La hauteur altimétrique ainsi obtenue doit être corrigée d'erreurs dues aux biais instrumentaux, à la propagation de l'onde électromagnétique dans l'ionosphère et la troposphère, aux signaux de marées océanique et terrestre et aux biais induits par l'état de la mer ou les effets météorologiques.

a) Corrections de bruits instrumentaux

Trois types de corrections de bruits instrumentaux sont appliquées aux mesures :

- correction due au délai de traitement des instruments. Il s'agit d'une correction effectuée sur le temps aller retour du signal.
- correction liée à la géométrie du satellite qui prend en compte la distance entre le centre de gravité du satellite et l'appareillage électronique.
- correction dite "d'attitude" due au dépistage du radar; le satellite n'est pas toujours exactement orientée selon la verticale (nadir).

Un autre type d'erreur instrumentale, appelée "erreur de tracking", est causée par une variation rapide de l'intensité de l'écho retour (lors d'un passage sur la glace par exemple). Cette variation induit en erreur le circuit de prépositionnement sur le front de montée. Cette erreur peut être aussi provoquée par une variation rapide de la hauteur altimétrique, ce qui explique le "décrochage" systématique de l'altimètre lorsqu'il atteint une zone de terre émergée, et ses difficultés à "raccrocher" lorsqu'il quitte une zone de terre dont le dénivelé côtier est important.

b) Corrections ionosphériques

L'ionosphère retarde le signal proportionnellement à son contenu intégré en électrons. Ce contenu en électrons est estimé à partir de modèles semi-empiriques de l'ionosphère représentant les variations géographiques et diurnes du contenu en électrons. Ces modèles sont ajustés par des mesures au sol dans les deux hémisphères et par comparaison entre d'autres modèles. Le modèle utilisé pour les données GEOSAT est le modèle ionosphérique semi-empirique de Klobucher (Musman et al., 1990) appelé GPS model (Global Positioning System climatic ionospheric model).

Le satellite GEOSAT est sensible aux corrections ionosphériques car il possède un altimètre monofréquence. Ces corrections peuvent atteindre plusieurs décimètres surtout en période d'extrême activité solaire. De plus les variations de ce phénomène sont annuelles et inter-annuelles sur de grandes distances latitudinales. Pendant la période de janvier à mars 1987 l'activité solaire a été réduite, ce qui a eu pour effet de réduire des corrections à 1 à 2 cm seulement. Ensuite, une augmentation constante de cette activité jusqu'à la fin de la période de mesures, a entraîné une augmentation sensible des corrections de 5 à 7 cm.

A l'avenir l'utilisation de l'altimètre bifréquence de TOPEX/POSEIDON améliorera sensiblement la précision de ces corrections. En effet, l'altimètre bifréquence effectue deux mesures, chacune des deux mesures à une fréquence différente. L'analyse et la comparaison des deux signaux reçus déterminent directement le contenu en électrons de la ionosphère.

c) Corrections troposphériques

La troposphère retarde le signal; deux corrections existent :

- troposphère sèche pour prendre en compte le retard causé par les molécules d'air contenues dans la troposphère.
- troposphère humide pour prendre en compte le retard causé par la vapeur d'eau contenue dans la troposphère.

La correction d'atmosphère sèche peut être évaluée avec suffisamment de précision à l'aide de modèles météorologiques. En revanche la correction de vapeur d'eau est faite, avec une certaine imprécision, soit à l'aide de modèles météorologiques soit à l'aide de mesures par radiomètre micro-onde. Ces dernières permettent une détermination du contenu intégré en vapeur d'eau à une précision comparable à celle des radio-sondages.

Pour les données GEOSAT, le premier modèle météorologique utilisé a été élaboré par l' U.S. Navy Fleet Numerical Oceanographic Center (FNOC). Un autre modèle climatologique basé sur trois années d'observations radiométriques du SMMR (Scanning Multichannel Microwave Radiometer) du satellite NIMBUS-7, est aussi utilisé. La précision de ces modèles est difficile à quantifier d'une manière simple, tout de même des comparaisons entre les deux modèles montrent que le modèle FNOC sous-estime régulièrement la correction de vapeur d'eau surtout dans les zones équatoriales de convergence.

Un troisième modèle appelé modèle SSMI (Special Sensor Microwave Imager) est considéré comme une amélioration notable du modèle FNOC. Le SSMI est un radiomètre micro-onde. Il a été embarqué sur un satellite météorologique de la défense américaine et a pu effectuer des mesures de vapeur d'eau de juillet à décembre 1987. Le modèle se base sur ces mesures, de plus son échelle spatiale est de 25 km au lieu de 250 km pour le modèle FNOC. Cela permet d'appréhender des phénomènes à échelle réduite, essentiellement dans les régions à forte humidité (zone de convergence intertropicale).

d) Biais électromagnétique

La hauteur altimétrique est biaisée par l'état de la mer. Un premier biais provient des imperfections des algorithmes de poursuite. Effectivement les vagues influent sur la forme de l'impulsion retour et notamment par la diminution de la pente du front de montée, l'onde incidente rencontre d'abord la crête des vagues puis les creux. Le temps de montée du signal sera donc d'autant plus long que la hauteur des vagues sera importante.

Un deuxième effet provient d'un processus physique réel appelé biais électromagnétique, la forme de la surface de la mer n'est pas symétrique, si bien que l'écho radar est dominé par celui du creux (réflexion convergente) des vagues au détriment de celui des crêtes (réflexion divergente).

e) Corrections des marées

Le signal de marée doit être préalablement soustrait à la hauteur h . On soustrait les marées solides et les marées océaniques par le modèle de Schwiderski. Ces dernières sont jugées précises à 10 cm près mais en certaines zones et, en particulier le long des marges continentales où il y a peu de données, leurs erreurs peuvent être nettement supérieures. Cependant, comme le signal de marées lui-même, le signal d'erreur des marées est en général de grande longueur d'onde, et il est absorbé par les corrections d'erreur d'orbite (cf. paragraphe suivant).

3.1.3) Orbite

L'étude de l'orbite est un domaine très vaste et très technique. Il faut tout de même en retenir quelques aspects.

Tout d'abord le calcul de l'orbite se fait à partir d'un modèle dynamique du mouvement du satellite; ce modèle tient compte d'un champs de force le plus complet possible, c'est à dire incluant un champs de potentiel de la Terre le plus précis possible, les effets de la Lune et du Soleil, les effets des marées, et les forces entraînant des dérives infimes du satellite comme la pression de radiation. En général, l'orbite est calculée, à partir de conditions initiales sur des arcs de quelques jours, puis cet arc

est ajusté par moindres carrés aux observations, ces dernières sont soit des positions (mesures laser) soit des vitesses (mesures Doppler). Ces arcs d'orbite sont en général indépendants et disjoints, si bien que des "sauts" importants d'orbite peuvent être trouvés aux points de changement d'arc.

L'erreur d'une orbite est difficile à estimer. Les facteurs principaux qui sont source d'erreurs d'orbite sont d'une part l'incertitude sur le champ de potentiel de la Terre et d'autre part la densité et la précision des observations.

Pour le satellite GEOSAT la hauteur d'orbite du satellite est mesurée ou calculée par rapport à l'ellipsoïde de référence. Plusieurs modèles ont été mis au point, chacun de ces modèles s'ajustant sur des hauteurs mesurées par des stations au sol.

Pour le premier jeu partiel de données GEOSAT, reçu en 1988 par le Groupe SURTROPAC, l'orbite du satellite a été calculée par le Navy Astronautics Group (NAG) avec utilisation de radars Doppler (4 stations aux U.S.A. dont 1 à Hawaï) pour les mesures, et du GEM-10 model (Goddard Earth Model) pour le modèle de champ de gravité terrestre. Les éphémérides ont été fournies par le "WGS 72 coordinate system". La longueur de chaque arc est de 2 jours avec 12 heures de chevauchement entre deux arcs consécutifs; les points de discontinuité sont placés au maximum de latitude c'est à dire 72°N (inclinaison du satellite GEOSAT).

Pour le deuxième jeu de données final et complet, reçu début 1992, l'orbite a été calculée par le Goddard Space Flight Center (GSFC) de la NASA qui a élaboré le modèle GEM-T2. Ce modèle est une combinaison du modèle gravitationnel GEM-T2 et du réseau de mesures au sol (radars Doppler) de la DMAs (Defense Mapping Agency's) avec 48 stations au sol. Cette fois la longueur de chaque arc est de 5 jours avec un jour de chevauchement.

Pour le nouveau satellite TOPEX/POSEIDON un système d'orbitographie appelée DORIS sera mis en place; avec un tel réseau de stations au sol, le satellite sera suivi sur une durée supérieure à celle de GEOSAT.

3.2) Le satellite GEOSAT

3.2.1) description générale

Le satellite GEOSAT de l'U.S. Navy (Fig. 2) a été conçu et réalisé par le laboratoire des sciences physiques appliquées de l'Université Johns Hopkins à Laurel dans l'Etat du Maryland. Ce satellite est équipé d'un radar altimétrique qui fournit des profils de niveau de la mer le long de traces au sol. L'expérience des satellites GEOS-3 et SEASAT dans les années 1970 a démontré le potentiel énorme de l'altimétrie mais aucune mission n'avait encore fourni un jeu de données sur une telle période (4,5 ans) et pour une couverture du globe entier.

GEOSAT est un satellite à défilement. Il a été lancé le 12 mars 1985 depuis la base aérienne de Vandenberg (U.S.A). Deux missions concernaient GEOSAT. La première mission appelée GM (Geodetic Mission) se déroula du 30 mars 1985 au 30 septembre 1986. Le but de cette mission confidentielle était de compléter une mission antérieure confiée à un autre satellite, à savoir obtenir une description du géoïde marin avec une haute résolution. La deuxième mission, appelée ERM (Exact Repeat Mission) se déroula du 8 novembre 1986 à octobre 1989. Le but de cette deuxième mission était de produire des profils périodiques de niveau de la mer le long de traces répétitives du satellite.

Entre le 30 septembre 1986 et le 8 novembre 1986 plusieurs manoeuvres furent réalisées pour mettre le satellite dans une orbite répétitive exacte de période 17 jours. De fréquentes manoeuvres par la suite furent réalisées pour maintenir les traces au

sol périodiques du satellite dans un intervalle de 1 km. GEOSAT était suivi par plusieurs réseaux de surveillance au sol. La NOAA a reçu et traité ces données satellitaires altimétriques. Le traitement initial est fastidieux car, comme nous venons de le voir, beaucoup de corrections doivent être appliquées aux données brutes.

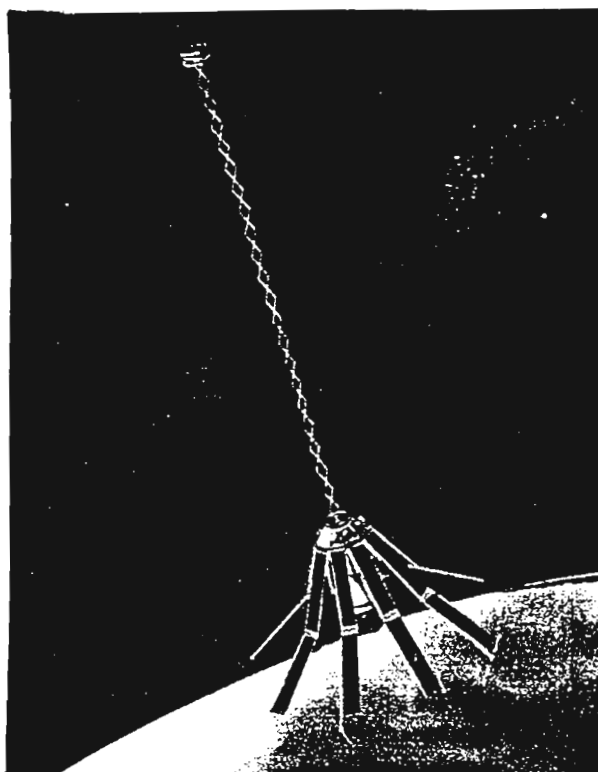


Fig. 2 Le satellite GEOSAT.
(Frain et al., 1987.).

3.2.2) Données reçues

Les données reçues appelées GDR's (Geophysical Data Records) ont été produites après combinaison de plusieurs ensembles de données (Fig. 3). Les données de base SDR's (Sensor Data Records) ont, tout d'abord été rassemblées et stockées à l'Université Johns Hopkins puis, transmises à la NOAA à Rockville dans le Maryland où elles ont été incorporées avec les éphémérides fournies par le NAG. Les corrections ont ensuite été ajoutées pour prendre en compte les marées solide et océanique, et les effets de la ionosphère et de la troposphère (sèche et humide). Ensuite ces données et leurs corrections associées ont été envoyées au NODC (National Oceanic Data Center) à Washington. Les GDR's ont été alors regroupées en fichier de données, chacun couvrant une période voisine de 24 heures c'est à dire 14 à 15 révolutions complètes.

Le format des GDR's de GEOSAT ressemble beaucoup à celui des données issues des satellites prédécedents SEASAT et GEOS-3. La différence essentielle est l'inclusion dans chaque donnée des dix mesures réalisées chaque dixième de seconde. La valeur moyennée sur une seconde est également présente. La raison de ce choix est essentiellement liée au fait de pouvoir maintenir une sorte de continuité des mesures pour permettre une interpolation des données dans la comparaison de traces colinéaires et sécantes.

La grande faiblesse des données altimétriques GEOSAT réside dans l'absence de radiomètre embarqué pour mesurer le contenu en vapeur d'eau de l'atmosphère, nécessaire à la correction des mesures altimétriques. Néanmoins, l'utilisation du dernier modèle SSMI décrit au paragraphe précédent, réduit considérablement ce handicap.

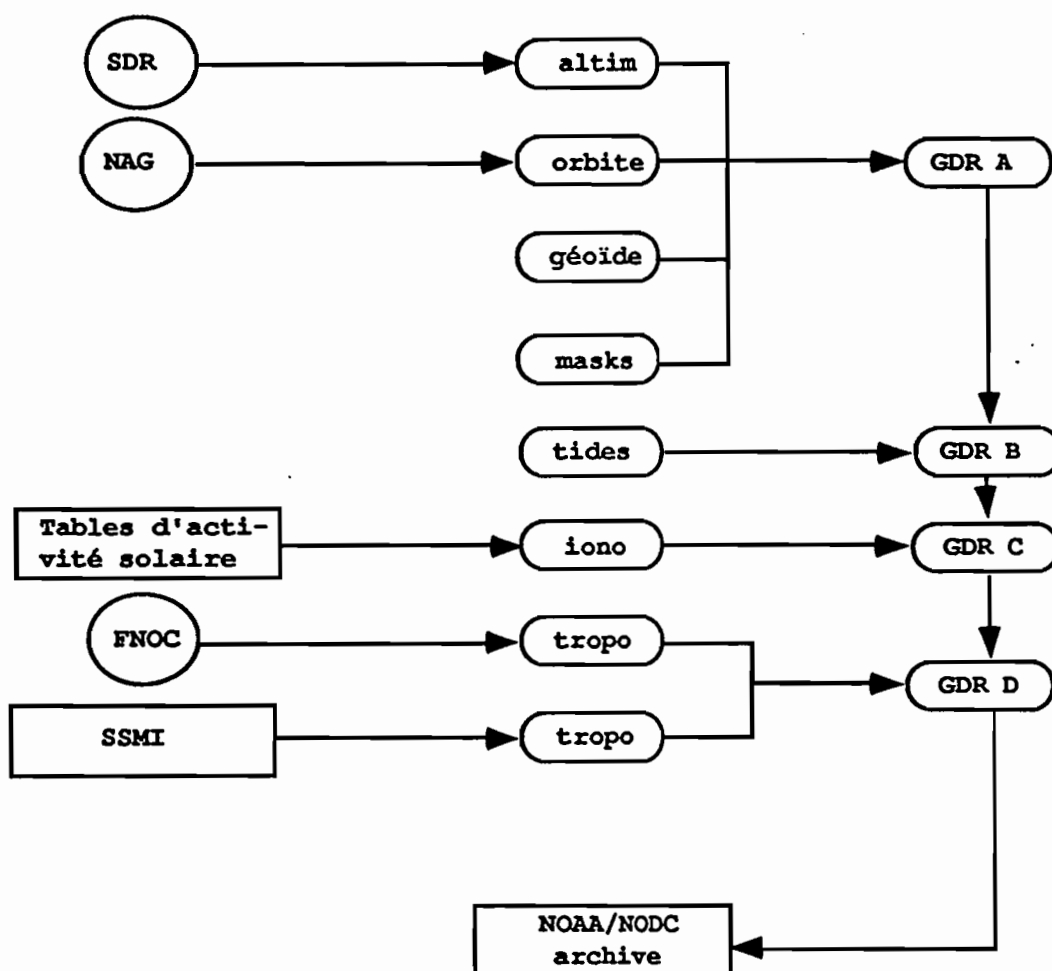


Fig. 3 : Différentes phases de production et de correction des données GEOSAT

3.2.3) Format informatique :

Chaque donnée est un enregistrement de 34 champs de 78 octets (Fig. 4). Les cinq premiers champs sont des entiers codés sur 4 octets alors que les autres sont des entiers courts codés sur 2 octets seulement. Les données couvrent une période de trois ans environ (novembre 1986 à octobre 1989) et sont regroupées par fichier journalier. Le support des données est le CDROM : 6 CDROMs constituent l'ensemble du jeu. Dans chaque CDROM sont stockés environ 150 fichiers journaliers; la taille d'un fichier journalier varie de 3 à 4 Mo; la capacité de chaque CDROM est donc de 500 Mo environ. Les 6 CDROMs constitue donc un ensemble de données de 3000 Mo. La documentation fournie avec les CDROMs se compose de quatre fascicules (Cheney et al., 1987, 1988; Doyle et al., 1990). Le premier fascicule est le manuel GEOSAT, les trois autres comportent des renseignements sur les mesures satellitaires tout au long de la mission, soit un fascicule par année de mission.

3.2.4) Précisions complémentaires

Voici des informations supplémentaires sur les champs les plus importants d'un GDR.

Champ UTC : temps en seconde, la référence est prise au 1er janvier 1985 à 00 h 00 mn 00s.

Champ UTC(cont) : précision du temps en micro-secondes.

Champ LATITUDE : latitude de la mesure en micro-degrés. Les latitudes Nord sont comptées positivement.

Champ LONGITUDE : longitude de la mesure en micro-degrés. Les longitudes sont considérées comme des longitudes Est relative au méridien de Greenwich (0 à 360°).

Champ ORBIT : hauteur du satellite en mm par rapport à l'ellipsoïde de référence.

Champ H : moyenne sur une seconde de la hauteur de la surface de la mer en cm par rapport à l'ellipsoïde de référence. Lorsque la hauteur n'est pas disponible elle est codée à 32767 (valeur maximum de la variable car elle est codée sur 2 octets). La hauteur est considérée invalide si plus de 3 hauteurs tous les dixièmes de seconde manquent. Cette hauteur n'est pas corrigée des effets extérieurs : marées, ionosphère et troposphère. On obtient la hauteur corrigée par la formule :

$$H(\text{Corr}) = H - \text{SOLID TIDE}/10 \\ - \text{OCEAN TIDE}/10 \\ - \text{WET(SMMI)}/10 \\ - \text{DRY(FNOC)}/10 \\ - \text{IONOSPHERE}/10.$$

Champ SIGMA_H : écart-type des hauteurs H(1/10s).

Champ GEOID : hauteur du géoïde en cm par rapport à l'ellipsoïde de référence.

Champs H(i) : hauteurs échantillonnées tous les dixièmes de seconde.

Champ SWH : valeur représentant la hauteur de vague moyennée sur une seconde (Significant Height Wave), information utile pour corriger le biais électromagnétique.

Champ SIGMA_SWH : écart-type de SWH.

Champ FLAGS : champs de 16 bits, chaque bit est porteur d'une information particulière. Seul le bit de droite nous intéresse car il indique la nature de la donnée : 0 si la donnée est terrestre, 1 si la donnée est marine.

Champ H OFFSET : (utile uniquement pour une donnée terrestre).

Champ SOLID TIDE : correction de la marée solide en mm.

Champ OCEAN TIDE : correction de la marée océanique en mm.

Champ WET(FNOC) : correction de la vapeur d'eau en mm (non utilisé pour cette étude).

Champ WET(SMMR) : correction de la vapeur d'eau en mm (non utilisé pour cette étude).

Champ DRY(FNOC) : correction de l'air sec en mm.

Champ IONO(GPS) : correction ionosphérique en mm.

Champ WET(SSMI) : correction de la vapeur d'eau en mm.

Champ DRY(ECMWF) : correction de l'air sec en mm (non utilisé pour cette étude).

Champ ATTITUDE : angle d'attitude du satellite en centième de degrés.

3.2.5) Commentaires

La documentation GEOSAT donne quelques renseignements sur les données GEOSAT. Une donnée GEOSAT se compose de plusieurs informations. Chaque fichier de données couvre une période de 24 heures environ, deux données consécutives sont espacées en moyenne de 0,98 seconde, ce qui donne un peu plus de 88000 données par jour. En réalité, seulement 53000 données en moyenne sont présentes et donc 35000 données sont rejetées. Ceci peut paraître élevé mais en fait beaucoup de rejets concernent les zones terrestres. Néanmoins, les zones locales maritimes peuvent manquer chroniquement de données. C'est essentiellement dû à la difficulté de

NOAA/Geosat T2 GDR Format

Item	Parameter	Units	Range	Bytes
1	UTC	sec	0 to 2E31	4
2	UTC (continued)	micro sec	0 to 1E6	4
3	LATITUDE	micro deg	+/- 7.21E7	4
4	LONGITUDE	micro deg	0 to 3.60E8	4
5	ORBIT (GEM-T2)	mm	7E8 to 9E8	4
6	H (1-s avg)	cm	+/- 32766	2
7	SIGMA_H	cm	0 to 32766	2
8	GEOID (Rapp 90)	cm	+/- 1.5E5	2
9	H (1) 0.1-s avg	cm	+/- 32766	2
10	H (2)	cm	+/- 32766	2
11	H (3)	cm	+/- 32766	2
12	H (4)	cm	+/- 32766	2
13	H (5)	cm	+/- 32766	2
14	H (6)	cm	+/- 32766	2
15	H (7)	cm	+/- 32766	2
16	H (8)	cm	+/- 32766	2
17	H (9)	cm	+/- 32766	2
18	H (10)	cm	+/- 32766	2
19	SWH	cm	0 to 2E3	2
20	SIGMA_SWH	cm	0 to 2E3	2
21	SIGMA_NAUGHT	0.01 db	0 to 6.4E3	2
22	AGC	0.01 db	0 to 6.4E3	2
23	SIGMA_AGC	0.01 db	0 to 6.4E3	2
24	FLAGS			2
25	H OFFSET	m	0 to 5.0E4	2
26	SOLID TIDE	mm	+/- 1000	2
27	OCEAN TIDE	mm	+/- 1000	2
28	WET (FNOC)	mm	0 to -1000	2
29	WET (SMMR)	mm	0 to -1000	2
30	DRY (FNOC)	mm	-2000 to -3000	2
31	IONO	mm	0 to -500	2
32	WET (TOVS/SSMI)	mm	0 to -1000	2
33	DRY (ECMWF)	mm	-2000 to -3000	2
34	ATTITUDE	0.01 deg	0 to 200	2

TOTAL NUMBER OF BYTES78

UTC refers to the 1-sec avg H, and the mid-point
between H(5) and H(6).

Values unavailable for any reason are set to:
2147483646 for 4-byte fields
32767 for 2-byte fields

Fig. 4 : Table des champs d'une donnée GDR fournie avec les données GEOSAT sur CDROMs

l'altimètre pour effectuer des mesures lorsque le satellite passe d'un survol terrestre à un survol maritime.

Une certaine irrégularité du nombre d'enregistrements par jour est constaté. Les pertes de données sont dues à deux phénomènes principaux. Des excursions excessives de l'angle d'attitude du satellite de part et d'autre de la verticale et les variations séculaires de la distribution de la glace dans les eaux très froides constituent ces deux phénomènes..

Il va de soi que toutes ces informations contenues dans le manuel GEOSAT, devront être vérifiées sur les données brutes reçues lors de leur traitement.

3.2.6) caractéristiques techniques de GEOSAT

- inclinaison : 107,9°
- révolution : 6035,6s (1,68 heures)
- cycle : 17,0505 jours
=> 244 révolutions/cycle.
- vitesse moyenne : 6,8 km/s.
- orbite moyenne : 800 km/ellipsoïde de référence
- distance à l'équateur entre 2 traces parallèles consécutives : 164 km

4) CAHIER DES CHARGES

Ce stage fait partie des études pré-lancement du satellite TOPEX-POSEIDON qui sera lancé en mi-92. Il fait aussi partie du projet de recherche franco-américain sélectionné par le CNES et sous la direction de J. Picaut. L'altimètre à bord du satellite mesure la topographie de la surface de la mer et par géostrophie les courants de surface. Une série de techniques informatiques de filtrage de données à partir d'un premier jeu d'un an de mesure de l'altimètre du satellite GEOSAT a été déjà mise au point au sein du Groupe SURTROPAC. Il faudra, à partir des trois années complètes GEOSAT et au vu de l'expérience informatique et scientifique du groupe de recherche en la matière, mettre au point une chaîne de traitement complète opérationnelle qui devrait permettre de construire des champs grillés du niveau de la mer et des courants de surface dans tout le Pacifique tropical.

Pour réaliser ce logiciel, il faudra tout d'abord sélectionner et trier les données sur la zone Pacifique tropical (35°N-35°S; 105°E-290°E ou 70°W) (Fig. 5), puis concevoir une méthode de traitement adaptée pour aboutir à un fichier complet et facilement exploitable scientifiquement. Connaissant le format (informatique et géographique) des futures données du satellite franco-américain TOPEX-POSEIDON lancé à la mi-92, cette chaîne complète de traitement pourra être adaptée pour être opérationnelle dès l'arrivée des premières données TOPEX-POSEIDON.

Ce travail actuel sera réalisé sur stations de travail SUN SPARC et le langage de programmation sera le langage C principalement.

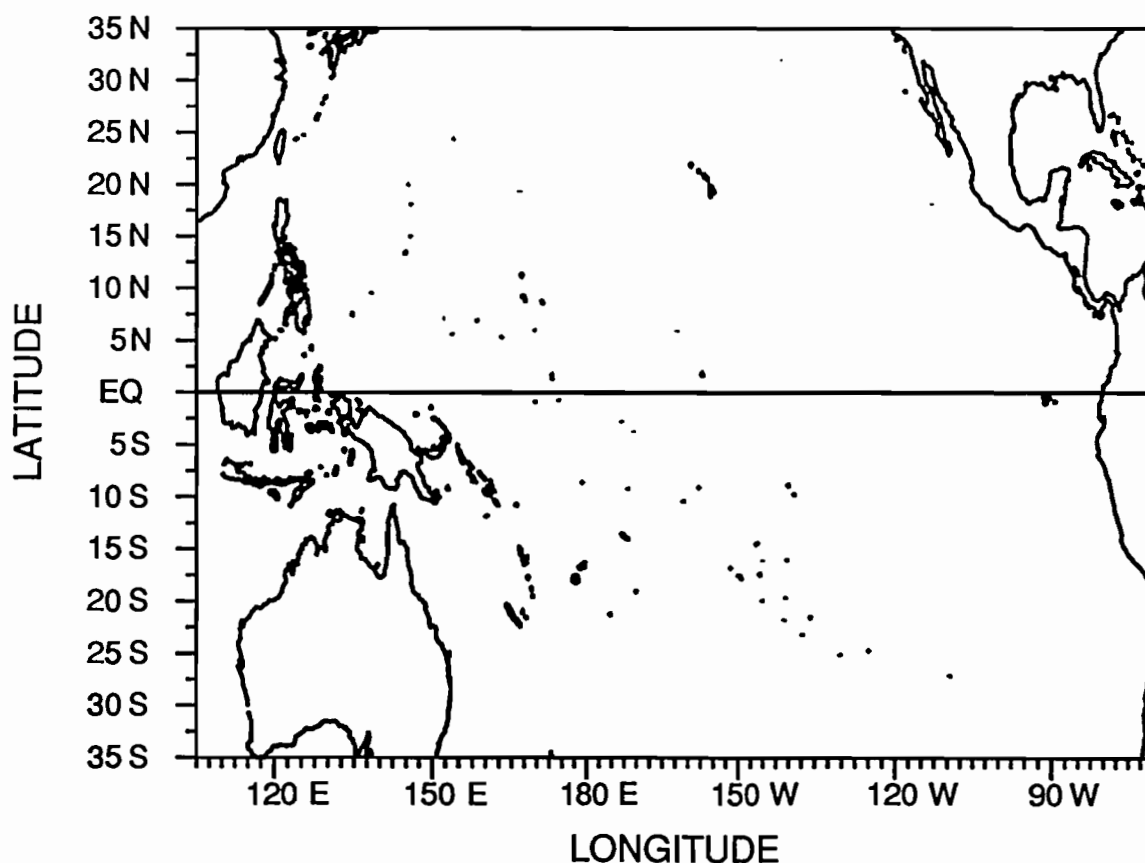


Fig. 5 : Zone géographique d'étude

5) SPECIFICATIONS

5.1) Objectifs du logiciel

L'objectif de ce logiciel est donc de mettre au point une chaîne de traitement automatique de données altimétriques satellitaires provenant du satellite GEOSAT. Ce traitement veut rendre les données altimétriques GEOSAT utilisables et facilement exploitables scientifiquement.

5.2) Analyse de l'existant

Un produit "recherche" a été mis au point en 1988-89 à partir de 13 mois de données de l'altimètre du satellite GEOSAT (novembre 1986 - novembre 1987) et a permis de publier deux articles scientifiques dans des revues internationales (Picaut et al., 1990; Delcroix et al., 1991). Il a tout d'abord consisté en un tri des données expédiées par le GSFC de la NASA (4 bandes 6250 bpi) pour restreindre les données satellitaires à la zone d'étude du Pacifique tropical. Ensuite une technique particulière a permis d'estimer le meilleur regroupement des données satellitaires et le meilleur filtrage spatio-temporel pour calculer les courants géostrophiques à l'équateur, par comparaison avec des données de mouillages courantométriques à 165°E, 140°W et 110°W. Cette technique de regroupement et de filtrage a été appliquée à l'ensemble du Pacifique tropical pour avoir un champ grillé complet de données du niveau de la mer et des courants géostrophiques de surface. Ces champs ont été ensuite analysés d'un point de vue scientifique. Il est à noter que le format des données expédiées en 1988 par la NASA était très différent du format actuel car ces données avaient été préalablement traitées, rassemblées et même "calibrées" par une équipe scientifique sous la direction de C. Koblinsky : un cycle standard, constitué de traces standard, avait été défini par cette équipe. Chaque trace standard possédait les caractéristiques suivantes :

- le nombre de mesures associé à la trace.
- le nombre de cycles qui possèdent des données sur cette trace.
- le numéro de révolution et le numéro du cycle (un cycle dure 17 jours environ d'où 23 cycles sur les 13 mois de mesures et pour chaque cycle le satellite effectue 244 révolutions). La zone couverte par les données va de 60°N à 60°S sur tout le globe.
- toutes les données de mesure du niveau de la mer classées par cycle croissant.

Ces fichiers de données ont été lus et réduits à la zone du Pacifique Tropical (30°N - 30°S; 120°E - 290°E); seules les traces coupant cette zone ont été conservées. Tous les programmes réalisés au Centre ORSTOM de Nouméa ont été écrits en FORTRAN.

5.3) Contraintes

Le nouveau jeu de données se veut exploitable par de nombreux utilisateurs travaillant dans des domaines très différents. C'est pour cette raison que les données brutes contiennent autant d'informations car chaque utilisateur réalise le traitement spécifique qui lui convient. Par exemple le spécialiste en géophysique ne voudra conserver que l'information "géoïde" alors que pour l'océanographe cette même information est considérée comme du bruit à éliminer. Le premier jeu de données proposait des données traitées pour une exploitation océanographique immédiate. Le travail à réaliser se situe donc en amont de ce qui a été déjà réalisé. Il consiste à fournir un ou plusieurs fichiers dans un format semblable à celui reçu lors de la première phase.

Une caractéristique première de ce projet concerne la quantité de données à traiter. Nous avons vu précédemment que les données constituent un ensemble de

3000 Mo environ. L'espace disque n'étant pas une ressource illimitée (450 Mo disponible pour ce travail), c'est une contrainte qu'il a fallu prendre en compte.

Une deuxième contrainte est apparue: les 6 disques CDROMs nous sont parvenus régulièrement tout au long du premier trimestre 1992. Le dernier disque est arrivé début avril 1992, c'est à dire bien après la conception de la chaîne de traitement. Le logiciel devait donc permettre facilement l'ajout de données dans la chaîne de traitement et l'intégration de celles-ci aux données déjà traitées. De plus, le choix et la détermination des corrections à appliquer à la hauteur altimétrique n'étant ni immédiats et surtout ni définitifs dans le temps, le caractère évolutif de cette chaîne de traitement a été jugé important.

Programmation :

La partie du projet a été programmée en C avec, si nécessaire, une interface en FORTRAN.

5.4) Spécifications

Les spécifications du cahier des charges ont été schématisées par la méthode SADT (Specification And Design Technics). Cette méthode est une aide à la clarification du cahier des charges et à l'élaboration des spécifications. Après avoir listé puis regroupé les données et les activités, il s'agit ensuite de réaliser des diagrammes afin de synthétiser les différentes phases du logiciel. Le but est de mettre au point une chaîne de traitement automatique de données et le point de vue est celui de l'exploitant scientifique.

5.4.1) Liste des données

L'énoncé du problème permet de définir un certain nombre de données en entrée.

- * Données brutes :

- fichiers de données contenant la mesure physique de la hauteur de la surface de l'océan sur CDROM .
- fichier des passages du satellite à l'équateur. Chaque passage se caractérise par un temps et une longitude. Ce fichier est appelé fichier "passage équateur".

- * Données liées à l'utilisation du logiciel :

- zone géographique de l'étude.
- les besoins scientifiques.
- un temps référence de départ indiquant le début du traitement global.

- * Données liées à GEOSAT :

- caractéristiques du satellite décrites plus haut.

Les données en sortie seront des fichiers de données traitées dont le format sera choisi pour permettre une exploitation scientifique facile et rapide de ces données. Le format des fichiers finaux sera d'ailleurs très proche de celui des fichiers constituant le premier jeu de données envoyé par la NASA en 1988, ceci dans le but d'utiliser certains programmes d'interpolation et de filtrage précédemment développés.

5.4.2) Liste des activités

- * TRIER LES DONNEES BRUTES PAR CYCLE.

- réduire l'ensemble des données à la zone géographique de l'étude.
- conserver pour chaque donnée l'information utile.

- vérifier la bonne cohérence et stabilité des données.

*** DEFINIR UN CYCLE STANDARD**

- vérifier la non dérive de la trajectoire du satellite.
- déterminer deux traces standard moyennes types du satellite : une montante et une autre descendante.
- ordonner chronologiquement les traces du cycle.
- construire un fichier de position décrivant la trajectoire moyenne du satellite sur un cycle entier.

*** TRIER LES CYCLES DE DONNEES EN TRACE**

- isoler chaque trace de mesures grâce aux deux critères de temps et de position.
- numéroté et identifier chaque trace repérée.
- vérifier la non perte d'information.

*** METTRE LES DONNEES AU FORMAT STANDARD**

- comparer chaque trace de données à la trace du cycle standard correspondante.
- mettre au format standard la trace réelle de données.
- interpoler les données.
- évaluer la méthode.

Remarque :

Trois diagrammes ont été réalisés (Annexe 1) :

- niveau A-0.
- niveau A0.
- niveau A1.

Il a semblé utile de descendre d'un niveau supplémentaire dans le module "DEFINIR UN CYCLE STANDARD" qui prend une part importante de l'ensemble du logiciel.

6) CONCEPTION PRELIMINAIRE

Après la phase de spécification qui nous a permis d'approfondir et de définir les besoins de l'utilisateur, nous effectuons une analyse globale du problème; pour cela nous allons tout d'abord énoncer une solution, la commenter puis en déduire une conception adaptée. Dans ce chapitre, le principe général et les fonctions de chaque module seront abordés, les données échangées entre modules seront décrites et les moyens de vérification étudiés. Dans la partie conception détaillée (cf. chapitre 7) une étude plus précise et informatique des modules et sous-modules sera réalisée.

6.1) Solution choisie

Nous rappelons que l'organisation des données GEOSAT est une suite de données rangées chronologiquement. Cette suite comporte des "trous" de données plus ou moins importants. Les positions des données représentent la trace au sol du satellite. Malgré son orbite répétitive, le satellite ne repasse jamais exactement par la trace du cycle précédent. D'après le manuel GEOSAT, l'écart maximum en longitude entre deux passages successifs du satellite est inférieur à un km. Cet écart est très faible comparé à la distance entre deux traces colinéaires à savoir 164 km à l'équateur (Fig. 6).

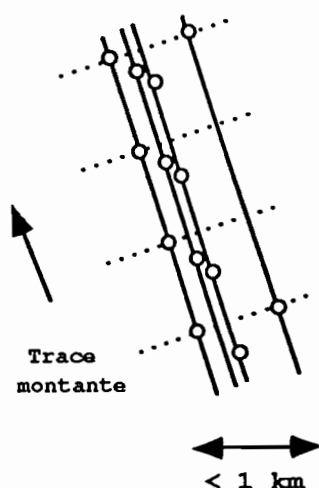


Fig. 6 : Représentation des positions des données le long d'une même trace montante de quatre cycles différents.

Sur la figure 6, il apparaît que les organisations des données le long de traces colinéaires et périodiques, ne sont jamais identiques. Elles sont plus ou moins décalées entre elles et quelquefois absentes. Les données doivent être recalées sur une même trace moyenne pour les besoins de notre étude. Cela revient à constituer des cycles de données superposables en position (Fig. 7). Pour cela, la détermination d'une trajectoire moyenne du satellite sur un cycle entier est nécessaire. Cette trajectoire représente un cycle moyen appelé cycle standard. Ensuite, chaque cycle de données est mis au format du cycle standard créé.

Nous avons vu, lors de l'analyse de l'existant, que des programmes d'interpolation, de filtrage et de grillage de données avaient été développés pour le premier jeu de données GEOSAT reçu en 1988. Le but est donc de se ramener à un format similaire à celui des fichiers du premier jeu de données pour ensuite utiliser directement ces programmes. L'utilisation des programmes déjà existants doit

pouvoir, à partir du produit fourni par le logiciel, filtrer puis griller les données sur la zone géographique.

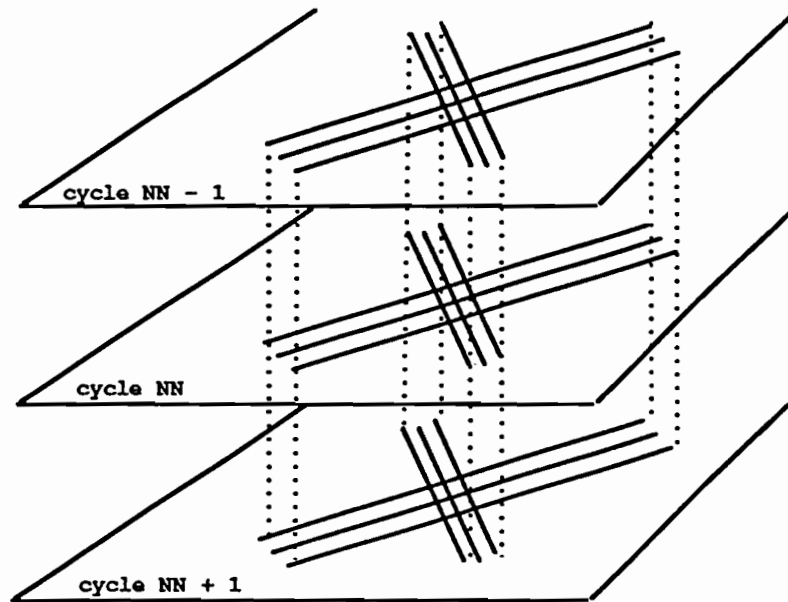


Fig. 7 : Mise des cycles NN-1, NN, et NN+1 au format du cycle moyen déterminé.

La chaîne de traitement est considérée comme une succession d'étapes. Chaque étape ou module a d'ailleurs été mis en évidence dans la partie spécifications.

Chaque module effectue un traitement particulier. Le format des données se modifie à chaque étape de traitement de la chaîne. Les quatre modules retenus sont :

- Module 1 : "TRIER LES DONNEES EN CYCLES".
- Module 2 : "DEFINIR UN CYCLE STANDARD".
- Module 3 : "TRIER LES DONNEES EN TRACES".
- Module 4 : "MISE AU FORMAT COMMUN DU CYCLE STANDARD".

6.2) Module 1 : "TRIER LES DONNEES EN CYCLES"

6.2.1) But

Le but de ce module 1 est de diminuer sensiblement la taille de l'ensemble des données, c'est une exigence dictée par la contrainte "espace disque". Il faut aussi regrouper des données en cycles sur la zone géographique considérée et recueillir un certain nombre d'informations utiles pour la poursuite et la validation de la méthode.

6.2.1) Principe du tri en cycle

Le tri des données en cycles s'effectue à partir d'un temps référence saisi au clavier. Ce temps représente le début du premier cycle. Il faut séparer la dernière donnée du cycle NN de la première donnée du cycle NN+1. Cette séparation se réalise en deux temps. Dans un premier temps, on opère à la localisation grossière de la

frontière entre les deux cycles. En ajoutant au temps T_1 de la première mesure du cycle NN, la durée théorique D d'un cycle (1473163,2s), on obtient un temps T de fin théorique et approximatif du cycle NN : $T = T_1 + D$. Par création d'une fenêtre temporelle de centre T et de demi-longueur une constante C de quelques dizaines de secondes, on englobe le temps T_f de fin réelle du cycle NN :

$$T - C < T_f < T + C.$$

Puis, on compare les positions des mesures de la fenêtre. La dernière donnée du cycle NN et la première donnée du cycle NN+1 n'appartiennent pas à la même trace au sol (Fig. 8).

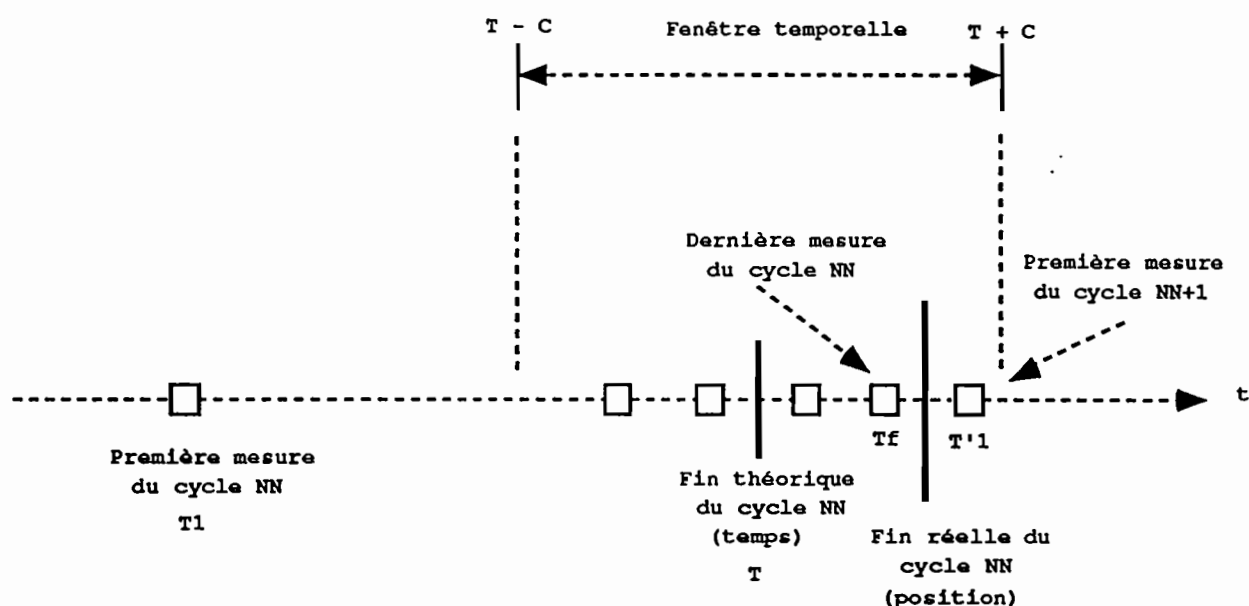


Fig. 8 : Schéma de principe du tri des données en cycles sur la zone d'étude.

Remarques :

Le traitement de ce module s'effectue disque par disque. Les fichiers journaliers de la fin d'un disque ne formeront qu'un cycle partiel. Une gestion de fichier temporelle est donc nécessaire.

Un temps référence est demandé à la saisie. Les toutes premières mesures GEOSAT pouvant ne pas présenter toutes les garanties de fiabilité, le module de traitement initial doit donc être fonction d'un temps utilisateur. Ce temps saisi matérialise le temps à partir duquel les données sont considérées exploitables scientifiquement. La mesure dont le temps devient supérieur au temps utilisateur est considérée comme la première mesure du premier cycle. Son temps devient alors le temps référence de traitement.

6.2.3) Fonctions

Les différentes fonctions à réaliser sont :

- réduction des données à la zone géographique choisie.
- conservation de l'information utile. Seuls les champs de la donnée qui nous intéressent seront conservés.

- regroupement des données par cycle.
- recueil d'informations multiples sur les données lues et écrites. Des calculs sont également à effectuer (cf. suite du texte).

6.2.4) Données :

en entrée :

- fichiers journaliers binaires de données brutes.
- temps utilisateur

en sortie :

- fichier binaire de données triées en cycles noté cycleNN.DAT.
- fichier ASCII d'information noté cycleNN.COM.

6.2.5) Vérifications et calculs

Une des caractéristiques de ce logiciel est la grosse quantité de données traitées. C'est pourquoi une vérification des résultats obtenus après chaque phase est très importante. Pour ce module, il convient tout d'abord :

- a) de se renseigner quant à la nature des données: hauteur et corrections.
- b) de vérifier le bon déroulement du tri en cycles des données.
- c) d'effectuer une série de calculs afin de déterminer des écarts en temps et position entre deux mesures consécutives pour mieux appréhender la trajectoire du satellite.

Les parties a) et b) sont développées dans la phase de conception détaillée car elles portent sur les tests modulaires. Nous allons développer dans ce paragraphe la partie calcul c).

Un temps moyen entre deux mesures consécutives est à déterminer. Il faut en premier lieu définir deux mesures consécutives. Pour cela, un programme spécifique à cette définition est développé. Il compte le nombre de mesures consécutives dont la différence de temps est inférieure à l'écart de temps choisi. Plusieurs écarts de temps (1, 2, 3, 4, 5, 10s, 20s) sont pris, pour chacun d'eux un rapport appelé "proportion de représentativité" est calculé: rapport du nombre de mesures consécutives comptées sur le nombre total de mesures lues. Les résultats de ces calculs définissent le critère temps séparant deux mesures consécutives. Il s'agit surtout de confirmer l'écart de temps de moins d'une seconde donné dans le manuel GEOSAT.

Ce critère ainsi défini, des écarts mini, maxi et moyen en vitesse méridienne et zonale (degré et km) entre deux mesures consécutives sont calculés. Ces calculs veulent montrer l'importance des variations temporelles de la latitude et longitude le long d'une trace au sol du satellite, ceci afin d'appréhender au mieux la trajectoire réelle du satellite (module 2)

Enfin, pour vérifier la bonne précision de l'inclinaison du satellite, la latitude maximale des positions des mesures est affichée.

6.3) Module 2:"DEFINIR UN CYCLE STANDARD"

6.3.1) But

Le but de ce module est de créer un cycle moyen appelé cycle standard, qui simule au mieux la trajectoire moyenne du satellite sur un cycle. Le cycle standard est un fichier de positions moyennes qui servira de référence pour l'ensemble des cycles de données. Chaque cycle de données pourra ensuite être mis au format de ce cycle standard.

6.3.2) Principe général

La solution retenue pour l'élaboration de ce cycle standard est la suivante. La trajectoire du satellite se matérialisant par des traces au sol, modéliser la trajectoire de ce dernier revient à modéliser les traces au sol. Cette modélisation se décompose en deux parties. Tout d'abord, une modélisation spatiale par la détermination d'une trace moyenne appelée trace standard par calcul de positions moyennes (L_m, l_m), puis une modélisation temporelle en ordonnant chronologiquement les traces d'un cycle du satellite.

Cette distinction dans le concept de modélisation se retrouve dans le principe général de ce module. En effet, on détermine dans un premier temps deux traces moyennes types, une montante notée T_{S1} et une descendante notée T_{Sj} , à partir des deux traces réelles T_{R1} et T_{Rj} de tous les cycles de données. Dans un second temps on détermine les positions moyennes des passages périodiques à l'équateur du satellite et on crée un fichier de positions moyennes appelé "passage équateur moyen". A une série n de passages périodiques correspond une position moyenne ($00, ll_{m_n}$). Enfin, le calage de deux traces moyennes montante et descendante sur chaque position moyenne à l'équateur est réalisé.

6.3.3) Fonctions:

Cette réalisation se décompose en plusieurs étapes ou sous-modules :

- *Etape 1* : détermination des traces de données les plus représentatives. Le critère de représentativité pour une trace est son nombre moyen de mesures.

- *Etape 2* : détermination de deux traces moyennes types, montante et descendante, et création du fichier correspondant. Une trace moyenne type ou standard T_{S1} est définie par une succession de positions moyennes (L_{m1}, l_{m1}) calculées à partir des positions des mesures des traces réelles d'indice i notées T_{Ri} . Le fichier final est constitué de positions moyennes (L_{m1}, l_{m1}) symétriques par rapport à l'équateur.

- *Etape 3* : Création du fichier de positions moyennes des passages à l'équateur appelé fichier "passage équateur". Cette étape permet aussi de vérifier la non dérive du satellite à l'équateur; il s'agit de confirmer l'information contenue dans le manuel GEOSAT à savoir le maintien des positions des passages périodiques du satellite à l'intérieur d'un domaine de moins d'un km en longitude.

- *Etape 4* : en fonction du fichier "passage équateur moyen" et du fichier des positions moyennes des deux traces types choisies (étape 2), on construit le cycle standard final sur notre zone d'étude et on crée le fichier de positions correspondantes. Une des deux traces standard est calée sur et superposée à chaque position moyenne à l'équateur ($00, ll_{m_n}$).

Remarque:

La détermination des deux traces les plus représentatives des cycles de données (étape 1) ne peut s'effectuer qu'à partir de données triées en traces (module 3). Les deux modules 2 et 3 sont donc dépendants dans le temps. Pour faciliter le tri des données en traces du module 3, il faut se définir un cycle standard simplifié appelé cycle standard primaire. L'élaboration de ce cycle est similaire à celle du cycle standard final.

6.3.4) Données du module

En entrée:

- fichier ASCII "passage équateur".
- fichier binaire de données triées en cycles noté cycleNN.DAT
- temps utilisateur qui marque le premier passage à l'équateur du satellite dans la zone géographique choisie.

En sortie:

- un fichier binaire standard primaire.
- un fichier binaire standard final.
- les fichiers ASCII associés à chaque étape de ce module.

6.3.5) Vérifications

Ce module est le module critique du logiciel car il conditionne la réussite ou non du dernier module. Les vérifications et tests doivent donc être particulièrement pointus.

Chaque test afférent à un module est détaillé dans la partie suivante. Cependant, les différents paramètres déterminants pour la construction des deux traces standard moyennes sont décrits ici.

Une position moyenne (L_{m_i}, l_{m_i}) se calcule à partir de positions. Le nombre de positions varie d'un calcul à l'autre à cause de trous de données. Ainsi, la convergence de la moyenne peut parfois ne pas être atteinte si le nombre de positions n'est pas suffisant. Un seuil ou nombre minimal de positions doit être déterminé pour la validation de la moyenne obtenue.

La trace au sol moyenne obtenue peut être lissée par des filtres à moyenne mobile de longueur à déterminer. Le seul critère de représentativité d'une trace moyenne (nombre moyen de mesures) n'est pas forcément suffisant.

Toutes ces questions et suggestions doivent être approfondies pour valider la chaîne de traitement.

6.4) Module 3 : "TRIER LES DONNEES EN TRACES"

6.4.1) But

Le but de ce module est de séparer entre elles les traces d'un cycle. Dans ce module, seul un changement de format est effectué, aucun calcul ou transformation de données ne sont réalisés. Toutefois, le fichier binaire obtenu à la sortie de ce module est un fichier de traces de données. La notion de "donnée" est remplacée par celle de "trace". A chaque trace, sont associés un numéro de trace, un numéro de révolution RRRCCC, et un nombre de mesures présentes dans la trace.

Où RRR : numéro de révolution RRR = 1...244 (244 révolutions par cycle).

CCC : numéro de cycle. CCC = 1...62 (Nbre de cycles disponibles).

6.4.2) Principe

On veut repérer, isoler et stocker toutes les traces d'un cycle. Deux traces de même nature (deux traces montantes ou descendantes) sont espacées d'environ 6035 s (durée d'une révolution) et deux traces de nature différente le sont de 3018 s. La durée d'une trace complète sur notre zone d'étude (35°N à 35°S) est d'environ 1236 s. Ces ordres de grandeur permettent de définir une méthode de tri basée uniquement sur le critère "temps".

Le principe en est le suivant. Les fichiers du cycle de données et du cycle standard primaire élaborés lors du module 2, sont ouverts. Un temps courant T sert de repère. La valeur du temps courant T marque le début approximatif de la trace réelle i notée T_{R_i} à repérer. Si le début de la trace T_{R_i} est repéré alors le temps courant T se recalcule sur le temps de début de trace. La fin de la trace T_{R_i} est repérée à l'aide du cycle standard primaire. Le nombre de mesures de chaque trace standard du cycle standard primaire est connu; l'approximation d'une seconde entre deux mesures consécutives donne directement la durée de chaque trace standard associée à la trace réelle T_{R_i} rencontrée. Une fois la trace T_{R_i} stockée, le temps courant T est incrémenté d'un temps fonction de la nature de la trace réelle suivante $T_{R_{i+1}}$ (3018 secondes si T_{R_i} et $T_{R_{i+1}}$ sont de même nature ou 6036 secondes dans le cas contraire). Le temps courant T marque alors le début approximatif de la trace réelle suivante $T_{R_{i+1}}$ à repérer.

La connaissance de la nature de la trace suivante est donc nécessaire. Cette information est délivrée par le cycle standard primaire. Effectivement, malgré une modélisation grossière de la trajectoire du satellite, ce cycle primaire simule avec suffisamment de précision, compte tenu des temps inter-traces, l'évolution du satellite GEOSAT.

6.4.3) Données

en entrée :

- fichiers binaires de données triées en cycles notés cycleNN.DAT
- temps référence de la première mesure de la première trace.
- fichier standard primaire.

en sortie :

- fichiers binaires de données triés en traces notés cycleNN.DA
- fichier ASCII de vérification cycleNN.CO, associé à chaque cycle.
- fichier ASCII de vérification sur l'ensemble de l'opération réalisée.
- temps de référence (utile pour le cycle suivant)

Les deux fichiers ASCII sont des fichiers de tests et vérifications.

6.5) Module 4 : "MISE AU FORMAT COMMUN DU CYCLE STANDARD FINAL"

6.5.1) But

Le but de ce module est en fait le but du logiciel car il constitue la phase terminale de celui-ci. Tous les cycles obtenus en sortie ont le même format. Le module se décompose en deux parties, la première partie consiste à mettre chaque cycle de données au format du cycle standard et la deuxième partie consiste à interpoler chaque position standard entre deux mesures réelles.

6.5.2) Principe et fonctions

a) Mise au format

Les deux fichiers, fichier de données triées en traces et le fichier du cycle standard final, sont ouverts. Ils possèdent le même format. Voici les différentes étapes de l'algorithme:

- lecture de la trace réelle i notée T_{Ri} .
- recherche et lecture de la trace standard i associée notée T_{Si} .
- lecture d'une mesure k' de temps t' de la trace réelle i T_{Ri} .
- recherche de la position standard P_{Sk} : on associe à chaque position standard P_{Sk} une surface élémentaire S_k de centre P_{Sk} . La largeur de cette surface est $(\text{Lat}(P_{Sk}) + \text{Lat}(P_{Sk+1}))/2 + (\text{Lat}(P_{Sk}) + \text{Lat}(P_{Sk-1}))/2$. La valeur de la longueur de la surface S_k doit tenir compte des écarts de trajectoire du satellite. On recherche donc la position standard P_{Sk} telle que la position de la mesure k' appartienne à S_k .
- Si la position P_{Sk} est trouvée, alors on essaie d'affecter la mesure réelle k' à la surface S_k . Si la surface S_k contient déjà une mesure réelle k alors une stratégie d'affectation est appliquée (cf. suite du texte) sinon la mesure k' est affectée à S_k .

Stratégie d'affectation : Le but de la stratégie d'affectation est de solutionner le problème d'appartenance de deux mesures k et k' à une même surface S_k . Les surfaces élémentaires S_k sont définies par des écarts moyens de latitude et de longitude. Il peut arriver par exemple, qu'une mesure k se trouve à la limite inférieure de S_k et la mesure suivante k' à la limite supérieure de S_k suite à des variations de vitesse du satellite. Dans ce cas, l'écart de latitude des deux mesures k et k' est légèrement inférieur à la largeur de la surface S_k . Les deux mesures k et k' se situent donc à chaque extrémité de S_k . Leur appartenance à la surface voisine S_{k-1} ou S_{k+1} ne tient qu'à quelques micro degrés ou quelques décimètres. Pour ne pas perdre les informations d'une mesure qui seront utiles pour l'interpolation, on essaie de décaler une des deux mesures k ou k' dans une des deux surfaces S_{k-1} ou S_{k+1} contigües de S_k .

Dans le cas où les deux surfaces contigües S_{k-1} et S_{k+1} sont occupées, le même principe de décalage est appliqué mais cette fois aux surfaces élémentaires S_{k-2} , S_{k-1} , S_{k+1} et S_{k+2} . Si ces quatre surfaces sont occupées, alors la "moyenne" des deux mesures k et k' est réalisée. Le champ l de la mesure k est moyennée au champ l' de la mesure k' .

Il faut préciser que la mesure affectée à une surface voisine conserve sa position géographique. La notion d'affectation est une notion informatique et ne modifie en rien la position des mesures pour le calcul d'interpolation qui suit. Enfin, le cas évoqué dans ce paragraphe reste très marginal. Il se présente en moyenne une fois toutes les 200 ou 300 mesures affectées et ne porte que sur des décalages de quelques décimètres par rapport à une largeur moyenne de surface de 6,8 km.

Remarque:

Le traitement se déroule en deux phases: la première phase consiste à affecter directement les mesures lues du fichier cycleNN.DA aux surfaces élémentaires correspondantes c'est à dire affecter une mesure k à une surface S_k vide. Toutes les mesures qui ne peuvent pas être affectées directement sont stockées temporairement pour la deuxième phase. Lors de cette deuxième phase la stratégie d'affectation est appliquée à chaque mesure encore présente.

b) Interpolation

La position d'une mesure m_k affectée à une surface S_k est quelconque à l'intérieur de S_k . La latitude de m_k est comprise entre les latitudes inférieure et supérieure de S_k (largeur moyenne 6,8km). La mesure m_k se trouve donc à 3,4km au plus du centre P_k de la surface S_k . Le gradient du géoïde atteint parfois 30cm par km. Sur plus de trois kilomètres, le différentiel de hauteur lié au gradient du géoïde n'est pas acceptable comparé à l'amplitude de quelques centimètres du signal à étudier. L'interpolation est donc nécessaire. Une interpolation linéaire est choisie. Soient les mesures m_1 et m_2 situées de part et d'autre de la position standard P_1 . Chacune de ces deux mesures appartient à deux surfaces différentes S_1 et S_2 . La mesure m_1 est à une distance dl_1 de P_1 et la mesure m_2 à une distance dl_2 . La position P_1 est affectée des champs temps, orbite, hauteur, corrections marée et vapeur d'eau. Chacun de ces champs C est le résultat de l'interpolation entre les champs C_1 de m_1 et C_2 de m_2 correspondants. On a : $C = (dl_1 * C_2 + dl_2 * C_1) / (dl_1 + dl_2)$.

6.5.3) Données

En entrée :

- fichier binaire de données triées en traces noté cycleNN.DA.
- fichier standard final.

En sortie :

- fichier binaire mis au format commun noté cycleNN.D
- fichier ASCII de vérifications associés à chaque cycle noté cycleNN.C
- fichier ASCII de vérification générale de l'ensemble de l'opération.

7) CONCEPTION DETAILLEE

Par convention, toute référence à un nom de fonction ou de variable du fichier source est représentée en caractères gras.

7.1) Structure informatique des données du logiciel

Ces données ont été classées en trois catégories. La première catégorie représente les données des fichiers binaires générés par les différents modules. Elles contiennent l'information physique du signal à étudier. La deuxième catégorie représente les données créées pour un traitement informatique particulier, comme par exemple, la construction de listes chaînées afin d'optimiser la gestion dynamique de la mémoire. Enfin, des données constantes (ou statiques) dans le déroulement du programme, comme les caractéristiques GEOSAT, constituent la dernière catégorie.

7.1.1) Format des fichiers de données

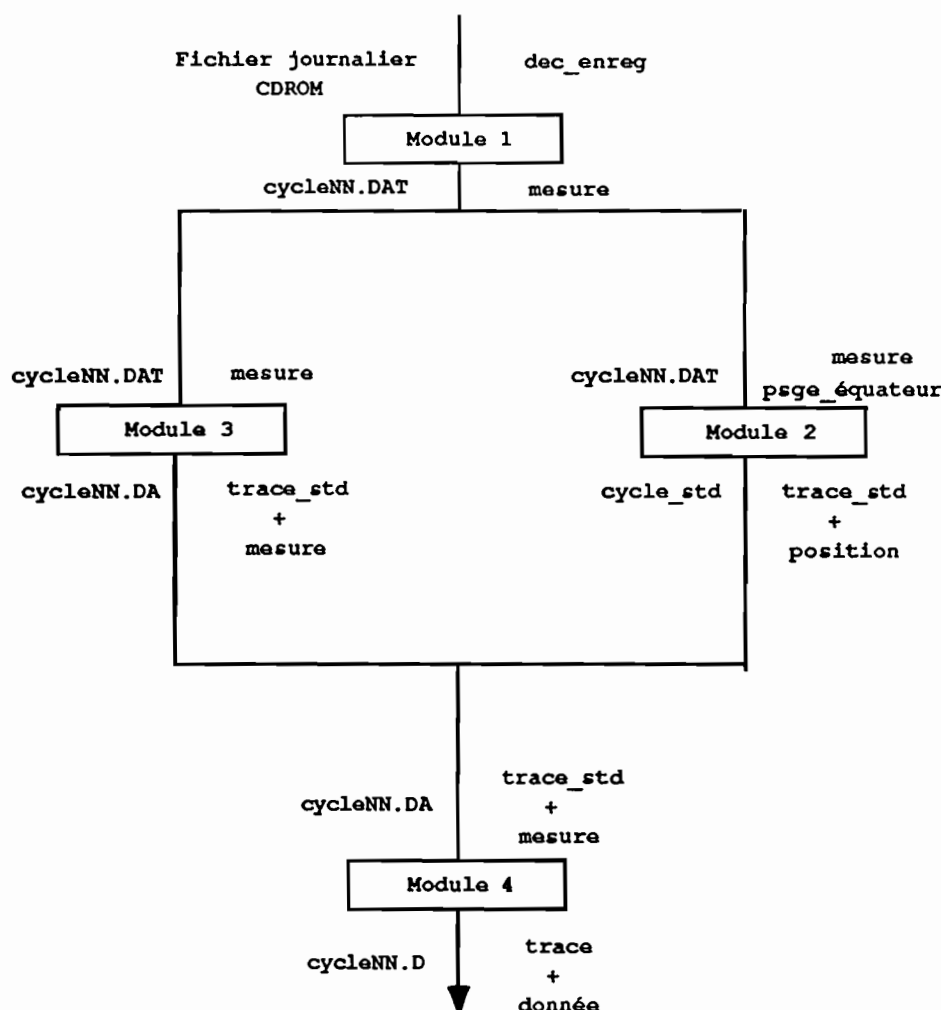


Fig 9 : Fichiers et données d'entrée et de sortie des modules du logiciel.

Pour chaque module de la chaîne de traitement, nous allons décrire le format du fichier binaire de sortie. Chaque fichier est constitué d'éléments appelés

enregistrements. Un enregistrement est un objet; il possède un nom et plusieurs caractéristiques ou attributs appelés champs (Fig. 9).

Un fichier journalier stocké sur CDROM est de type **dec_enreg** :

```
typedef struct {
    int          utc;
    int          utc_micro;
    int          lat;
    int          lon;
    int          orbit;
    short int    h;
    short int    sigma;
    short int    geoid;
    short int    h1;
    short int    h2;
    short int    h3;
    short int    h4;
    short int    h5;
    short int    h6;
    short int    h7;
    short int    h8;
    short int    h9;
    short int    h10;
    short int    swh;
    short int    sigsw;
    short int    signau;
    short int    agc;
    short int    sigagc;
    short int    flags;
    short int    h0ff;
    short int    solid_tide;
    short int    ocean_tide;
    short int    wet_fnoc;
    short int    wet_smmr;
    short int    dry_fnoc;
    short int    ionosphere;
    short int    wetto;
    short int    dryec;
    short int    att;
} dec_enreg;
```

A la sortie du module 1, le fichier cycleNN.DAT est de type **mesure** :

```
typedef struct {
    int          utc;
    int          utc_micro;
    int          lat;
    int          lon;
    int          orbit;
    short int    h;
    short int    ocean_tide;
    short int    wetto;
} mesure;
```

Pour le module 2 voir remarque.

A la sortie du module 3, une nouvelle structure apparaît: **trace_std**. Le fichier cycleNN.DA est de type **trace_std + mesure** :

```
typedef struct TRACE_STD {
    short int    trace;      numéro trace
    int          revolution;  numéro RRRCCC
    position
    short int    tab_long[3];
    short int    nbre_mesure;
} trace_std;
```

L'organisation du fichier cycleNN.DA est la suivante:

```
....
trace i : trace i - révolution i - tab_long i - nbre_mesure i.
           mesure 1 .....mesure j .....mesure nbre_mesure i.
trace i+1 : trace i+1 - ... - nbre_mesure i+1.
           mesure 1 .....mesure j .....mesure nbre_mesure i+1.
....
```

Enfin, à la sortie du module 4, le fichier final cycleNN.D issu de ce module est de type **trace + donnée**:

```
typedef struct TRACE {
    short int      trace;
    int            revolution;
    short int      nbre_mesure;
} trace;

typedef struct POSITION {
    int    lat;
    int    lon;
} position;

typedef struct DONNEE {
    int    utc;
    int    orbite;
    position pos;
    short int h;
    short int ocean_tide;
    short int wetto;
} donnee;
```

La structure **donnée** comporte trois champs de moins que la structure **mesure**: **lat**, **long** et **utc_micro**. En effet, les deux champs **lat** et **long** deviennent inutiles après la mise de chacun des cycles au format du cycle standard final et le champ **utc_micro** n'est plus indispensable car l'échelle d'une seconde est largement suffisante pour le repérage de chaque donnée.

Pour le module 2, le fichier ASCII "passage équateur" est transformé en fichier binaire. Chaque élément est alors de type **passage_équateur**:

```
typedef struct PASSAGE_EQUATEUR {
    double temps;
    double lon;
} passage_equateur;
```

Le format du fichier cycle standard final ou primaire est le suivant: **trace_std + position**. L'organisation est identique à celle du fichier cycleNN.DA. D'autres données sont créées, mais restent internes à chacun des modules, elles sont commentées dans leur module respectif.

7.1.2) Données de traitement

Le nombre de données à stocker en mémoire centrale varie durant le traitement de certains modules. Des structures de données à taille variable sont donc utilisées. La structure choisie est la structure de liste chaînée. Un module utilise les listes chaînées avec ses propres données. Une structure générale de liste chaînée utilisable avec tout type de données doit donc être créée. Elle est constituée par une tête de liste notée **liste_chaine** et de plusieurs maillons notés **maillon**.

```
typedef struct LISTE_CHAINEE{
    int      nbre;
    struct MAILLON *premier;
```

```

struct MAILLON
struct MAILLON
} liste_chainee;

```

```

*courant;
*dernier;

```

```

typedef struct MAILLON {
    int
    void
    struct MAILLON
    struct MAILLON
} maillon;

```

```

no;
*ptr_donnee;
*prec;
*suv;

```

Chaque maillon de la liste est relié au maillon qui le précède par le pointeur **prec** et au maillon qui le suit par le pointeur **suv**. Pour assurer le caractère générique de la structure, le maillon ne contient pas directement la donnée mais un pointeur sur cette donnée **ptr_donnee** (Fig. 10).

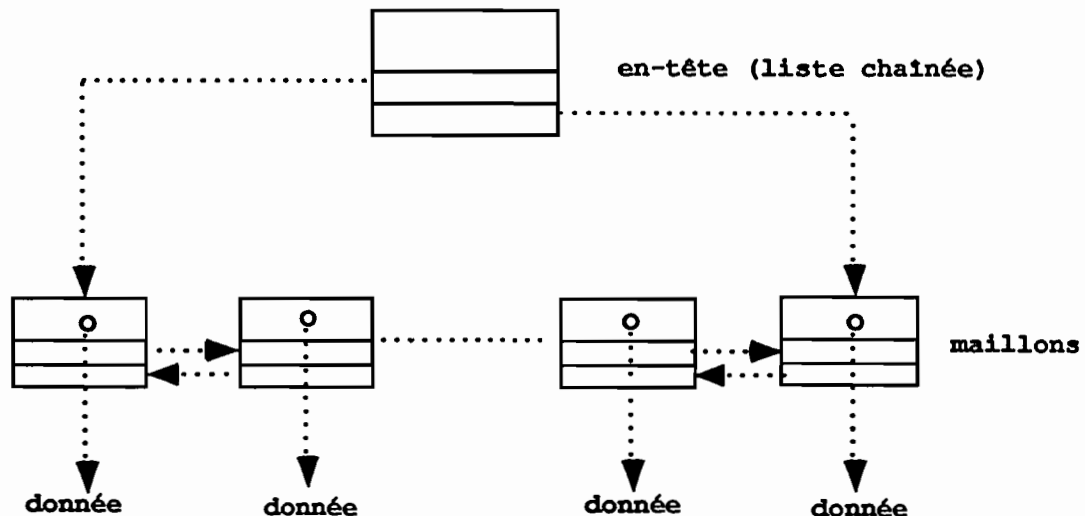


Fig 10 : Représentation d'une liste doublement chaînée.

7.1.3) Données statiques

Ces données sont représentées informatiquement en langage C par la directive **#define donnée valeur**. Cette directive est destinée au préprocesseur du compilateur C qui remplace par simple traitement de texte le nom de la donnée par sa valeur. Il n'y a pas de représentation mémoire de la donnée en mémoire centrale. Voici les trois classes de données statiques :

1) caractéristiques GEOSAT :

```

#define    inclinaison    72.1
#define    duree_cycle    1473163.2
#define    duree_revolution    6035.6
#define    nbre_revolution    244

```

2) zone géographique d'étude :

```
#define lat_inf -35000000
#define lat_sup 35000000
#define long_inf 105000000
#define long_sup 290000000
```

3) D'autres données d'intérêt moindre sont commentées dans le source du programme (annexe 2).

7.2) Gestion des erreurs

Le logiciel se présente sous la forme de menus. Dans chaque menu, un choix est proposé à l'utilisateur. Lorsqu'une erreur survient, elle est traitée dans la fonction où elle se produit. Un message approprié est alors affiché à l'écran. Le retour vers le menu courant s'effectue après la frappe d'une touche quelconque afin d'attirer l'attention de l'utilisateur sur le message affiché. Les messages d'erreurs affichés sont simples. Leur gestion n'a pas fait l'objet d'une stratégie particulière car cela ne correspond pas à l'objectif du logiciel.

7.3) Affichage des résultats

Il est généralement réalisé par des fonctions spécifiques d'argument un pointeur sur un flux de données. A l'appel d'une telle fonction, l'argument passé est le flux de sortie désiré : écran et/ou fichier ASCII préalablement créé.

7.4) Module 1 "TRIER LES DONNEES EN CYCLES"

7.4.1) Données internes

Des renseignements sont à recueillir pour le traitement de chaque fichier journalier de nom DAY_JJJ.AA où JJJ est le jour Julien de l'année AA. Ils doivent être regroupés et synthétisés pour chaque cycle. Une structure particulière état est utilisée afin de faciliter la manipulation de ces informations (cf. Annexe 2, fichier `declare_cycle.h`).

7.4.2) Algorithme général

- Saisie des paramètres.
Si premier cycle (premier disque)
Alors
 - * nom du premier fichier du disque : DAY_JdJdJd-AdAd
 - * nom du dernier fichier du disque : DAY_JfJfJf-AfAf
 - * temps utilisateur : t_uSinon
 - * nom du fichier du cycle partiel généré par le traitement du disque précédent appelé fichier intermédiaire : JdJdJd-JfJfJf.DAT.
 - * nom du dernier fichier du disque DAY_JfJfJf-AfAf .
 - * Temps référence : t_{ref} .
 - * numéro du cycle en cours : NN.
- Extraction des paramètres utiles :
 - * jour_debut <-- JdJdJd;
 - * jour_fin <-- JfJfJf;

```

* our_courant <-- JcJcJc (= JdJdJd initialement);
* annee_debut <-- AdAd;
* annee_fin <-- AfAf;
* annee_courant <-- AcAc (= AdAd initialement);

- TANT QUE jour_courant < jour_fin FAIRE
  * ouverture des deux fichiers intermédiaires : JcJcJc-JfJfJf.DAT
pour le binaire et JcJcJc-JfJfJf.COM pour le texte.
  * traitement du fichier courant : DAY_JcJcJc.AcAc
traitement_fic.
  * Si (la fin de cycle est trouvée)
    Alors
      * affichage d'informations sur le cycle;
      * fermeture des deux fichiers intermédiaires;
      * changement de nom des fichiers intermédiaires: JcJcJc-
JfJfJf.DAT en cycleNN.DAT et JcJcJc-JfJfJf.COM en cycleNN.COM.
      * ouverture de deux nouveaux fichiers intermédiaires.
      * traitement du fichier temporaire fic_tempo créé lors du
traitement du fichier courant (traitement_fic).
      * suppression de fic_tempo.
    Sinon
      * fermeture des deux fichiers intermédiaires.
      * affichage des informations sur le cycle partiel créé.
    Fin si;
  - incrémentation de JcJcJc de 1;

- FIN TQT.

```

Le nom des fichiers cycleNN.DAT est prédéfini pour ne saisir par la suite que les numéros des cycles.

7.4.3) Traitement d'un fichier

Ce traitement est réalisé par la fonction **traitement_fic**.

algorithme :

```

- ouverture du fichier passé en argument noté fic.

- TQT (non fin de fichier) FAIRE
  * lecture d'un élément du fichier fic. Cet élément est de type
dec_enreg et noté enr.
  * Si  $t_{enr} \in [t_{fin\ th} - \text{marge}, t_{fin\ th} + \text{marge}]$  : fenêtre temporelle
de détection de fin de cycle.
    Alors
      * création d'un fichier temporaire fic_tempo.
      * création d'une liste chaînée L de type dec_enreg.
      * insertion de toutes les données enr appartenant à la
fenêtre temporelle dans la liste L.
      * recherche, par comparaison des positions des données de
la liste L, de la fin réelle du cycle (recherche_limite_cycle).
      * stockage dans le fichier intermédiaire JcJcJc-JfJfJf.DAT
des données enr précédant la fin du cycle après calcul de la hauteur altimétrique h
(ecrire_mes). Les données enr sont désormais de type mesure.
      * stockage dans le fichier fic_tempo des données enr
suivant la fin du cycle. Aucune transformation de format n'est effectuée, c'est un
simple transfert de données.
      * sortie de la boucle.
    Sinon

```

* stockage dans le fichier intermédiaire J_cJ_cJ_c-J_fJ_fJ_f.DAT
de la donnée *env* (*ecriture_mes*).

Fin si

- * tenue à jour des informations du cycle en cours;
- * fermeture du fichier *fic*.

- FIN TANT QUE.

7.4.4) Calcul de la hauteur altimétrique h

Notations: les abréviations des corrections énoncées dans ce paragraphe sont celles de la table GDR (Fig. 4).

La hauteur altimétrique H (champ 6, Fig. 4) est une hauteur moyennée sur une seconde de la surface de la mer en cm par rapport à l'ellipsoïde de référence:

$H = [H_0(t) + H_1(t+1/10) + \dots + H_9(t+9/10)] / 10$ où les $H_i(t)$ sont les hauteurs échantillonnées tous les 1/10 s (champs 9 à 18).

L'écart type SIGMA_H (champ 7) est l'écart type des 10 hauteurs $H_i(t)$. La hauteur H n'est pas corrigée. Il faut lui appliquer les différentes corrections énoncées en début de rapport à savoir :

- correction ionosphérique : IONO (en mm).
- correction air sec : DRY (en mm).
- correction vapeur d'eau : WET (en mm).
- correction marée solide : SOLID TIDE (en mm)
- correction marée océanique : OCEAN TIDE (en mm)

La correction du biais électromagnétique doit être prise en compte. Elle fait intervenir deux paramètres, la hauteur des vagues SWH et l'angle d'attitude ATTITUDE. La détermination de cette correction est laissée à l'initiative de chacun. Toutefois, une norme a été définie par le Groupe de Recherche Géodésique Spatiale du CNES à Toulouse. Cette norme est utilisée dans la plupart des traitements des données altimétriques satellitaires. Elle considère la correction du biais électromagnétique proportionnelle à la hauteur des vagues SWH avec un coefficient de proportionnalité de 0,02. La mesure des hauteurs de vagues est très sensible aux excursions excessives de l'attitude du satellite (l'antenne s'écarte de la verticale). Il a été prouvé que les valeurs SWH devenaient incohérentes pour des excursions de l'attitude de plus de 1,2°.

Deux autres conditions doivent être remplies pour pouvoir calculer la hauteur altimétrique corrigée H_{corr} :

- l'écart type SIGMA_H des H_i (1/10s) doit être inférieur à 30 cm.
- la valeur de SWH ne doit pas dépasser 10m.

Le calcul s'effectue de la sorte:

Si (SWH > 10m ou SIGMA_H > 30cm ou ATTITUDE > 1,2° ou une des corrections est invalide)

alors h est considérée comme invalide (h < -32767)

sinon $h = H_{corr} = 10 * H - IONO - DRY - WET - SOLID_TIDE - OCEAN_TIDE + 0,02 * SWH * 10$.

La hauteur h obtenue est ensuite arrondie au cm supérieur ou inférieur le plus proche.

Il a été décidé de conserver deux corrections de la donnée brute. Il s'agit de la correction de marée océanique OCEAN_TIDE et de celle de vapeur d'eau WET. Ces deux corrections sont issues de modèles. Or, d'autres modèles sont à l'étude pour fournir d'autres jeux de corrections mieux adaptées. Ainsi, ces nouveaux jeux pourront être rapidement insérés dans la chaîne de traitement.

Lorsqu'une des deux corrections est invalide, la valeur de H est quand même corrigée de toutes les autres corrections. Elle pourra être éventuellement utilisée lorsqu'un nouveau jeu de corrections sera disponible. Cette considération demande une précaution supplémentaire quant à la manipulation des données. Il ne suffit plus que la hauteur altimétrique h soit différente de 32767 pour que la donnée soit valide. Effectivement, un nouveau type de données apparaît, celui des données qui possède une hauteur altimétrique h valide et une au moins des deux corrections invalides. Les données de ce type ne sont pas exploitables à présent mais le seront peut-être plus tard. On les nomme les données "futures". Les données utilisables dès à présent sont nommées données "exploitables". On rappelle qu'une donnée invalide est une donnée de hauteur altimétrique h invalide (= 32767) mais qui possède une position et un temps corrects.

La valeur de l'orbite du satellite (ORBIT) est une information également conservée car pour les mêmes raisons que précédemment.

Dans ce module 1 beaucoup d'opérations sur les fichiers sont réalisées (création, changement de nom, suppression). Toutes les fonctions correspondantes à ces opérations sont regroupées dans une librairie "utilitaire". Les fonctions sur les listes chaînées y figurent aussi.

7.4.5) Tests

La première vérification est celle de la bonne lecture du disque CDROM. Le nombre de données lues et le nombre de données retenues et donc écrites dans le fichier cycleNN.DAT sont affichées. Le nombre de données écrites permet de calculer la taille du fichier cycleNN.DAT. Cette valeur est à comparer à la taille réelle du fichier par connaissance de la taille d'une variable de type **mesure**.

Un comptage des cas où les corrections ou hauteurs ne sont pas disponibles est systématiquement réalisé afin de mettre en évidence d'éventuelles séries de données ou de corrections invalides.

Enfin, un graphe est édité par le module graphique (cf. chapitre 9) pour chaque fichier cycleNN.DAT créé. Dans ce graphe, sont pointées les positions des mesures valides du cycle. Les trajectoires du cycle sont ainsi visualisées. Les graphes serviront ensuite de référence lors de comparaisons avec d'autres graphes issus des modules 3 et 4.

La deuxième vérification concerne l'opération de tri par cycle. Un suivi du tri est réalisé par un affichage des champs temps, position et hauteur de la première et de la dernière donnée du cycle NN et de la première donnée du cycle NN+1.

7.5) Module 2 : "DETERMINER UN CYCLE STANDARD"

Ce module se décompose en quatre étapes. Chaque étape correspond à une fonction particulière lancée d'un sous menu spécifique au module. Nous considérons que les données sont triées en traces (module 3 déjà effectué) et que nous voulons construire un cycle standard final.

7.5.1) Etape 1: détermination de deux traces les plus représentatives.

Ce traitement est réalisé par la fonction **détermination_meilleure_trace**. Chaque cycle NN de données (NN=1...62) est constitué de traces réelles Tr_i ($i=1...488$ pour l'ensemble du globe). Un comptage des données présentes dans les traces Tr_i des

cycles est effectué. Ce calcul est réalisé seulement pour les traces non tronquées du cycle (35°N,35°S).

Données en entrée:

- Numéros du premier et deuxième cycles.

Donnée en sortie:

- Fichier ASCII du tableau final résultat.

7.5.2) Etape 2: détermination de deux traces moyennes types montante et descendante et création du fichier correspondant.

Cette étape est réalisée par la fonction **détermination_traces_noyennes**.

a) Principe:

Une analyse du tableau résultat fourni par l'étape 1 donne les numéros des deux traces les plus représentatives, i pour la trace montante et j pour la trace descendante. On veut déterminer une trace standard montante i notée T_{Si} et une trace standard descendante j notée T_{Sj} . Supposons que le cycle traité soit le cycle NN du fichier cycleNN.DAT.

Il faut, en premier lieu, repérer les deux traces réelles du cycle NN de même numéro i et j à savoir les traces T_{Ri} et T_{Rj} . Les traces T_{Ri} et T_{Rj} subissent le même traitement, désormais seule la trace montante T_{Ri} est considérée. La trace T_{Ri} est ensuite échantillonnée selon un pas de latitude constant calculé lors du module 1 (**pas_lat_moyen**). L'échantillonnage de la trace T_{Ri} consiste à découper cette trace en segments s_k de longueur constante en latitude. L'origine est prise à l'équateur (Fig 11). Chaque extrémité du segment s_k est considérée comme le milieu d'un intervalle I_k de même longueur. Les intervalles I_k sont symétriques par rapport à l'équateur. L'intervalle centré sur l'équateur est l'intervalle I_0 .

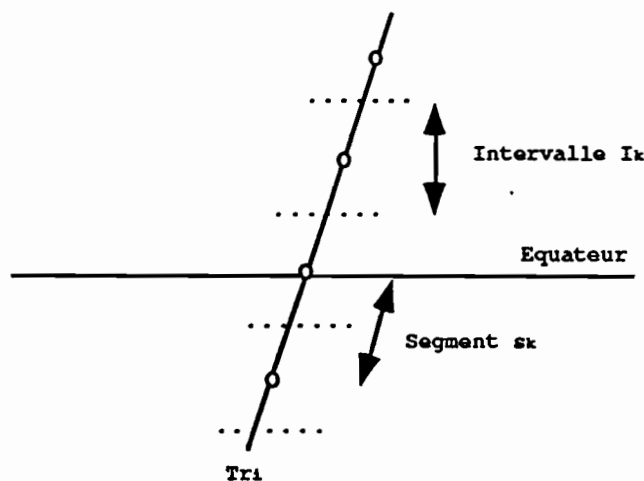


Fig 11 : Echantillonnage d'une trace réelle

Chaque mesure m_k de la trace T_{Ri} qui appartient à un intervalle I_k c'est à dire $Lat_{m_k} \in [s_k - pas_lat_moyen/2, s_k + pas_lat_moyen/2]$, est affecté à cet intervalle. Un intervalle I_k ne peut recevoir qu'une seule mesure m_k de la même trace T_{Ri} . Si deux

mesures m_k et m_k' appartiennent à I_k , la même stratégie d'affectation que celle développée au module 4 (conception préliminaire) est appliquée.

Durant le traitement, chaque intervalle I_k reçoit un certain nombre de mesures, ce nombre est au plus égal au nombre de cycles traités. Pour chaque intervalle I_k , la position moyenne (L_k, l_k) des positions des mesures de l'intervalle est calculée. La suite des positions géographiques moyennes (L_k, l_k) calculées définit la trace standard T_{S1} et elle seule.

La trace T_{S1} est désormais moyenne mais ne représente pas une trace "type" pour l'ensemble des traces de la zone car elle est caractérisée par ses propres positions géographiques moyennes. Pour la rendre type, seuls les écarts méridiens ($L_k - L_{k-1}$) et zonaux ($l_k - l_{k-1}$) d'une position moyenne (L_{k-1}, l_{k-1}) à l'autre (L_k, l_k) sont conservés et il suffit de les recaler à partir de chaque position moyenne à l'équateur (étape 3) ($00, l_{mN}$) et de générer la trace standard T_{SN} qui passe par la position ($00, l_{mN}$).

Remarques:

Le principe ci-dessus est relativement proche de celui du module 4. Toutefois ici, la notion d'intervalle remplace celle de surface élémentaire. Cependant, il suffit de considérer chaque intervalle I_k comme une surface s_k de longueur infinie (longitude) et les deux principes se rejoignent.

Pour échantillonner une trace réelle T_{R1} , le cycle standard primaire est utilisé. Le cycle standard primaire est construit avec des pas de latitude et longitude constants (cf étape 4). Le pas de latitude de construction étant égal à **pas_lat_moyen**, l'utilisation de ce cycle primaire standard permet de disposer directement des segments s_k d'échantillonnage.

b) Données

En entrée:

- Numéros de la trace montante et descendante.
- Numéros du premier cycle et du dernier cycle
- Fichier standard primaire.

En sortie:

- Fichiers ASCII et binaire traces moyennes
- Fichier ASCII résultat de l'échantillonnage de la trace.

c) Données particulières

La structure **trajectoire** représente un intervalle I_k .

```
typedef struct TRAJECTOIRE {  
    double    tab_long[3];  
    double    tab_lat[3];  
    int       nbre_mesure;  
} trajectoire;
```

Cette structure est utilisée pour le calcul de la position moyenne de l'intervalle. Ce calcul est effectué à chaque affectation d'une nouvelle mesure grâce au champ **nbre_mesure**, nombre courant de mesures présentes dans l'intervalle. Ceci évite de stocker temporairement toutes ces données en mémoire centrale. La structure **état_calibration** est une structure d'information; elle décrit l'échantillonnage d'une trace (cf. Annexe 2, fichier **declare_format.h**).

d) Vérifications:

Fichier ASCII associé à la détermination des positions moyennes : pour chaque échantillon ou intervalle I_k , la latitude du milieu de l'intervalle I_k et celle de la

position moyenne (L_k, l_k) calculée sont utilisées pour le calcul de deux écarts de latitude δ_{1k} et δ_{2k} (en degrés et km).

Le premier écart δ_{1k} est un écart des latitudes des positions extrêmes de l_k . On doit vérifier que δ_{1k} ne dépasse pas la longueur en latitude de l'intervalle l_k .

L'écart δ_{2k} est un écart de latitudes entre la latitude de la position moyenne (L_k, l_k) calculée et la latitude du milieu géographique de l_k . L'écart δ_{2k} situe la position moyenne (L_k, l_k) dans l'intervalle l_k . Des valeurs faibles de l'écart δ_{2k} assurent de la bonne convergence de la moyenne (répartition équilibrée des mesures m_k de part et d'autre de la latitude d'échantillonnage).

Fichier ASCII associé à la détermination des positions moyennes: Affichage de tous les écarts méridiens et zonaux pour les deux traces T_{S_i} et T_{S_j} . Ces écarts sont exprimés en micro-degrés et sont regroupés en demi-traces appelées arcs: 4 arcs forment donc le fichier ASCII. Ce fichier de taille importante permet sur écran de contrôler et repérer d'éventuels écarts anormaux.

7.5.3) Etape 3: création du fichier de positions moyennes des passages à l'équateur appelé fichier "passage equateur".

Cette étape est réalisée par la fonction **création_fichier_longitude_moyenne** et est indépendante des autres étapes de ce module.

a) Principe:

Chaque CDROM comporte un fichier "passage équateur" correspondant à la période couverte par le CD. Ce fichier est un fichier ASCII transformé en binaire par la fonction **création_fichier_longitude_binaire** et constitué de données codées en double précision, temps et longitude. Ces données de type **passage équateur** forment une suite chronologique. Cette suite comporte quelquefois des "trous" de données.

A partir des données, il faut déterminer, pour tous les passages périodiques du satellite à l'équateur, la longitude moyenne correspondant à ces passages. La méthode consiste à combler les "trous" de la suite de données, trier les données en cycles et calculer les longitudes moyennes à l'équateur. Le nombre de longitudes moyennes calculées est égal au nombre total de traces d'un cycle complet (globe entier) soit 488.

Pour faciliter le calcul des valeurs moyennes, une donnée particulière est créée dans cette étape 3: **pas_equ** dont la structure ressemble à celle de la donnée **trajectoire** de l'étape 2.

```
typedef struct PAS_EQU {
    int          revolution;
    short int    trace;
    double       temps;
    double       tab_long[3];
    short int    nbre_donnee;
} pas_equ;
```

Dans cette structure sont stockées les longitudes des passages i à l'équateur de chaque cycle. A chaque longitude stockée, un tableau **tab_long** à 3 éléments de type double précision est mis à jour : longitude minimale, maximale et moyenne (calculée grâce à **nbre_donnée**). L'écart entre les longitudes minimum et maximum pour chaque trace matérialise les écarts en longitude de trajectoire du satellite à l'équateur.

b) Données

En entrée :

- Fichier binaire "passage équateur".
- Temps de référence du premier passage du satellite à l'équateur dans la zone géographique d'étude.

En sortie :

- Fichier binaire des positions moyennes à l'équateur (488 positions) : fichier "passage équateur moyen" appelé `equateurXX.DAT` où XX est le nombre de CDROMs pris en compte.
- Fichier ASCII de vérifications noté `equateurXX.COM` où XX est le nombre de CDROMs pris en compte.

c) Algorithme:

- Saisie des paramètres.
 - * Nom du fichier binaire "passage équateur".
 - * Nom du fichier de sortie.
 - * Temps référence : temps exact du passage du satellite à l'équateur (consulter le fichier ASCII "passage équateur").
- Création d'une liste chaînée de travail Lt de type **pas_equ**.
- Construction de la liste Lt par lecture du fichier "passage équateur" : tous les éléments du fichier sont chaînés entre eux.
Soit X le nombre de maillons de la liste;
- Recherche du temps référence de saisie au clavier : les n éléments de temps inférieur au temps de référence sont supprimés de la liste (**vérification_point**).
Nombre de maillons de la liste X-n
- Comblent les trous de données par des éléments fictifs auxquels on attribue une longitude de -180°. Les m trous sont facilement repérables car deux éléments successifs sont espacés de 3018 secondes environ (**durée_révolution/2**) (**vérification_point**).
Nombre de maillons de la liste: $Y = X - n + m$ avec $Y = \text{nombre de cycles} \times 488$.
- Trier et numérotter les éléments de la liste en cycles. Le tri est effectué uniquement en considérant la durée théorique d'un cycle (caractéristique GEOSAT); nous savons que cette durée suit à quelques secondes près la durée réelle. Cette imprécision est négligeable devant les 3018 secondes qui séparent deux passages à l'équateur du satellite. La numérotation s'effectue avec le numéro de trace et le numéro de révolution
Nombre de maillons de la liste Y.
- Formation de la liste complète de positions moyennes; seuls les 488 premiers maillons du premier cycle sont conservés.
Exemple: soit le maillon de numéro de trace i et de révolution jjj001. Les maillons pris en compte pour la détermination des trois longitudes du tableau `tab_long` sont les maillons de numéro de trace i et de révolution jjj0NN (NN est le numéro de cycle).
Nombre de maillons de la liste : 488.
- Réduction de la liste Lt au domaine d'études car les 488 traces du cycle couvrent le globe entier. Toutefois, une extension de la zone géographique d'étude est nécessaire pour représenter les traces tronquées sur cette zone (Fig. 12). Une trace complète de 35°N à 35°S occupe 31° environ en longitude de par son inclinaison. Il faut donc élargir la zone originale d'étude de 31° en longitude de part et d'autre. Les dimensions de cette nouvelle zone sont : 35°N-35°S, 89°E-306°E. Toutes les positions moyennes à l'extérieur de cette zone élargie sont rejetées et le maillon correspondant supprimé.
Nombre de maillons de la liste : 293.

- Stockage de la liste Lt dans le fichier "équateurXX.DAT": utilisation de la fonction générique **écriture_fichier** contenue dans la librairie des fonctions sur les listes chaînées.

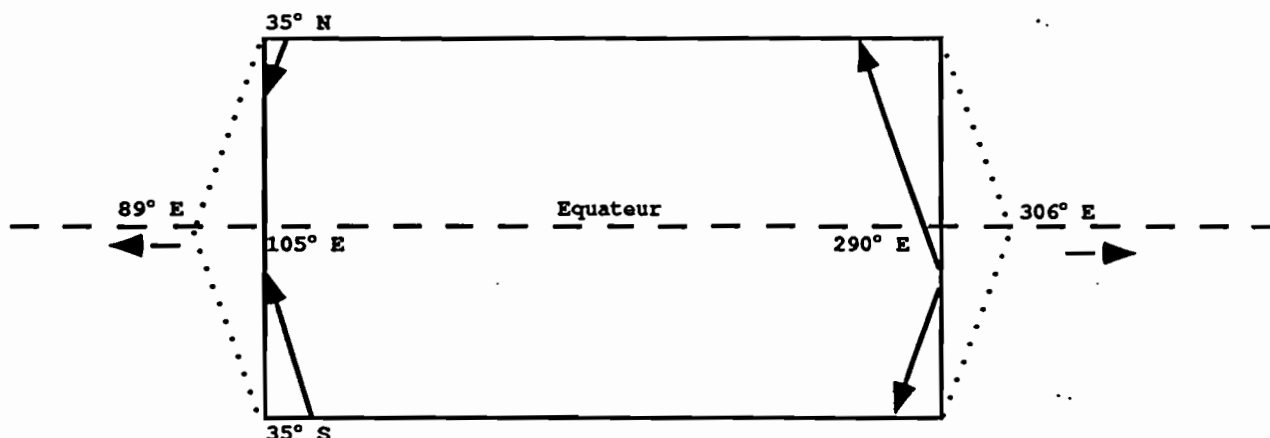


Fig 12 : Extension de la zone géographique d'étude pour représenter les traces tronquées

d) Vérifications.

Fichier ASCII équateurXX.COM : Chaque maillon de la liste chaînée de type **pas_equ** contient l'information utile à la vérification du bon déroulement du traitement : les trois longitudes du tableau **tab_long**: minimum, maximum et moyenne. Le **nbre_donnée** indique le nombre courant de positions à prendre en compte pour le calcul de la position moyenne. Enfin, l'écart en degrés et km entre les longitudes minimum et maximum permet d'apprécier la dérive longitudinale du satellite au fil du temps.

7.5.4) Etape 4 : construction du cycle standard final.

Cette étape 4 est réalisée par la fonction **création_cycle_standard**. Cette fonction permet de construire le cycle standard final et le cycle standard primaire.

a) Principe

L'étape 2 génère un fichier de deux traces moyennes et l'étape 3 le fichier des longitudes moyennes à l'équateur. Le cycle standard à construire est un cycle de positions moyennes. Il est bâti à partir des deux fichiers de positions moyennes générées par les étapes 2 et 3.

Le principe est de superposer l'une des deux traces moyennes type (montante T_{S1} ou descendante T_{Sj}) de l'étape 2 sur chaque longitude moyenne ($0, l_{m_n}$) de l'étape 3. On crée ainsi une trace standard T_{S_n} et l'ensemble des traces standard T_{S_k} ($k = 1...293$) créées constitue le cycle standard recherché.

Elaboration d'une trace standard : La longitude moyenne ($0, l_{m_n}$) est l'origine de l'élaboration de chaque trace standard T_{S_n} . Les positions sont générées en ajoutant ou

retranchant, à la longitude moyenne de l'étape 3, les écarts méridiens et zonaux issus de l'étape 2.

Seules les positions géographiques comprises dans la zone d'étude sont stockées dans le fichier binaire final. Chaque trace standard est constituée de deux arcs 1 et 2 et d'une position à l'équateur:

- Trace montante : $M_1 + \text{point à l'équateur} + M_2$
- Trace descendante : $D_1 + \text{point à l'équateur} + D_2$

L'élaboration d'une trace standard s'effectue en deux temps. Chaque arc (M_1, M_2, D_1 ou D_2) est construit à partir de la position $(0, ll_{m_n})$. L'ordre de construction est le suivant:

- * $M_2 + \text{point à l'équateur} + M_1$ (sens inverse d'évolution de la trace) pour la trace montante.
- * $D_2 + \text{point à l'équateur} + D_1$ (sens inverse d'évolution de la trace) pour la trace descendante.

La trace standard T_{S_n} est obtenue en rétablissant l'ordre des positions des arcs M_1 et D_1 (Fig. 13).

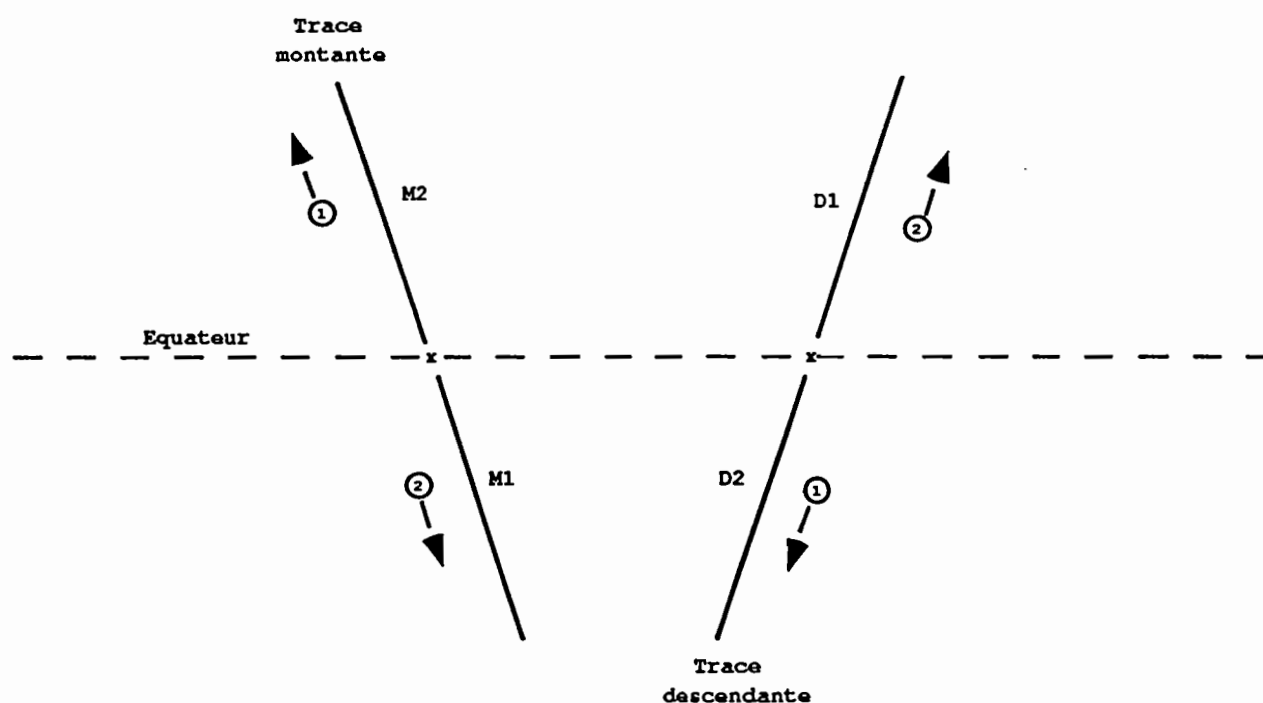


Fig. 13 : Schéma de principe de construction d'une trace standard

Remarque:

A chaque position moyenne à l'équateur $(0, ll_{m_n})$, on associe la trace standard T_{S_i} ou la trace standard T_{S_j} . Le choix entre ces deux traces standard dépend de la nature de la trace à créer T_{S_n} qui passe par la position $(0, ll_{m_n})$. Chaque position $(0, ll_{m_n})$ est numérotée comme une trace, par un numéro de trace et de révolution. La nature de la trace T_{S_n} à créer sur la position $(0, ll_{m_n})$ est donc connue. La numérotation de traces est réalisée de telle façon que la nature d'une trace corresponde à la parité du numéro. La correspondance s'effectue en fonction de la

nature de la première trace; si la première trace de numéro 1 est descendante alors toutes les traces de numéros impairs le sont aussi.

Exemple:

Soit ll_{m_n} la longitude moyenne à l'équateur. Supposons que la trace standard à générer soit montante. Soient $M_k\text{écart_long}_i$ et $M_k\text{écart_lat}_i$ les écarts méridien et zonal entre les positions i et $i-1$ de l'arc M_k ($k = 1...2$).

La 1^{ère} position P_1 de l'arc M_1 est ($M_1\text{écart_lat}_1, ll_{m_n} - M_1\text{écart_long}_1$)

...

La $i^{\text{ème}}$ position P_i de l'arc M_1 est ($\text{Lat}(P_{i-1}) + M_1\text{écart_lat}_1, \text{lon}(P_{i-1}) - M_1\text{écart_long}_1$)

...

La position moyenne à l'équateur est ($0, ll_{m_n}$)

La 1^{ère} position P'_1 de l'arc M_2 est ($M_2\text{écart_lat}_1, ll_{m_n} + M_2\text{écart_long}_1$)

...

La $i^{\text{ème}}$ position P'_i de l'arc M_2 est ($\text{Lat}(P'_{i-1}) - M_2\text{écart_lat}_1, \text{long}(P'_{i-1}) + M_2\text{écart_long}_1$)

...

La construction du cycle standard primaire est identique, avec cependant, pour $i = 1...nbre_mesure_max_tr_std$ et $k = 1...2$: $M_k\text{écart_lat}_i = \text{constante}$ et $M_k\text{écart_long}_i = \text{constante}$.

b) Données

En entrée :

- nom du fichier "passage équateur moyen" (étape 3)
- nom du fichier traces moyennes (étape 2)
- nature de la première trace du cycle standard primaire saisie des pas de latitude et de longitude moyens.

En sortie :

- fichier binaire cycle standard
- fichier ASCII associé

c) Algorithme

- saisie des paramètres
- lecture du fichier des traces moyennes; chaque arc (M_1, M_2, D_1 et D_2) est stocké dans un tableau.
- création d'une liste chaînée de travail L_t pour stocker les positions générées par l'élaboration de la trace standard.
- construction de la liste L_t : par la fonction **calcul_de_trace_final** si le cycle standard est final, et par **calcul_de_trace-primaire** si le cycle standard est primaire.
- stockage de la liste L_t dans le fichier binaire cycle standard.
 - en-tête de la trace **trace-std**
 - positions de la trace **position**

d) Vérifications

Fichier ASCII de sortie : Pour chaque trace standard créée, son en-tête (structure **trace_std**) est affiché et stocké dans le fichier.

7.6) Module 3 "TRIER LES DONNEES PAR TRACE"

Ce module est réalisé par la fonction `tri_par_trace`.

7.6.1) Algorithme

- Saisie des paramètres
 - * numéros des premier et dernier cycles: `cycleNN.DAT`.
 - * temps référence pris comme temps courant `t`.
 - * nom du fichier standard primaire.
- Création de trois listes chaînées :
 - * liste T_{R1} : va contenir des mesures du fichier `cycleNN.DAT`. Ces mesures définiront la trace réelle d'indice i notée T_{R1} .
 - * liste T_{S1} : est constituée des positions de la trace standard d'indice i notée T_{S1} .
 - * liste T_{S1+1} : est constituée des positions de la trace standard d'indice i notée T_{S1+1} .
- construction des listes T_{S1} et T_{S1+1} par lecture du fichier standard primaire.
- Lecture d'une mesure m_j de temps tm_j du fichier `cycleNN.DAT`.
- Recalage du temps courant `t` sur tm_j (`détermination_temps_ref`).
 - Si $tm \in [t-inc, t+inc]$
 - alors
 - $t \leftarrow tm_j$
 - fin
- (les valeurs de `inc` et `intervalle` sont déterminées après essais. Ordres de grandeur de centaines de secondes pour `intervalle` et dizaines de secondes pour `inc`.)
- Détermination approximative (à quelques secondes près) du temps t_f de fin de la trace T_{R1} .
 - $t_f = t + (\text{nbre_de_positions de } T_{S1} * 1s)$
- Lecture des mesures m_k et insertion des mesures m_k dans la liste T_{R1} tant que $tm_k < t_f + \text{intervalle}$
- Stockage de la liste T_{R1} dans le fichier binaire `cycleNN.DA`. L'en-tête de T_{R1} a pour numéro de trace le numéro de trace T_{S1} et pour numéro de révolution le numéro de révolution de T_{S1} plus le numéro du cycle courant `NN - 1`.

Exemple : soient la trace réelle T_{R1} du cycle 35 (fichier `cycle35.DA`) et la trace standard T_{S1} de numéro de révolution 242001. Le numéro de la trace T_{R1} est égal à 242035. L'incrément du temps courant `t` s'effectue de la façon suivante :

si T_{S1+1} et T_{S1} sont de même nature (toutes deux ascendantes ou descendantes), alors

$t \leftarrow t + 3018s$

sinon

$t \leftarrow t + 6036s$

fin

7.6.2) Tests

Fichier ASCII général : pour chaque cycle traité, on affiche le nombre d'enregistrements écrits. La comparaison de ce nombre avec celui déterminé dans le module 1 nous renseigne quant à la perte ou non d'information. Ces deux nombres doivent donc être rigoureusement identiques pour valider le traitement du module.

Le nombre de traces manquantes est également affiché. Selon l'occupation mémoire de la structure trace et celle de la donnée, il est facile de calculer la taille du fichier cycleNN.DA et de la comparer à la taille réelle du fichier.

Enfin, le temps référence utile pour le cycle suivant est nécessaire pour un tri en plusieurs parties en cas d'espace disque non suffisant..

Fichier ASCII cycleNN.CO associé à chaque cycle : pour chaque trace est affichée et stockée dans le fichier l'en-tête **trace_std** qui est comparée à celle de la trace standard correspondante.

Visualisation graphique : un graphe est édité pour chaque fichier cycleNN.DA. La comparaison avec le graphe du cycleNN.DAT permet de vérifier également qu'aucune perte d'information n'a eu lieu.

7.7) Module 4: mise au format commun des cycles de données

Ce traitement est réalisé par la fonction **mise_format**

7.7.1) Algorithme

- Saisie des données
 - * Numéros des premier et dernier cycles cycleNN.DA.
 - * Numéro du fichier standard final.
- Création de trois listes chaînées
 - * Liste T_{Ri} : contient les mesures de la trace réelle d'indice i notée T_{Ri} .
 - * Liste T_{Si} : contient les positions de la trace standard d'indice i notée T_{Si} .
 - * Liste T_{fi} : liste résultat qui contiendra les données générées par la mise de la trace T_{Ri} au format de la trace T_{Si} .
- Construction des listes T_{Ri} et T_{Si} par lecture des fichiers cycleNN.DA et cycle standard final.
- Construction de la liste T_{fi} (cf. principe conception préliminaire)
 - * Essai d'affectation directe de chaque mesure m_k de T_{Ri} à une surface élémentaire S_k de centre la position P_k de la trace T_{Si} .
 - * S_i affectation de la mesure m_k à la surface S_k ,
alors
 - * construction d'un maillon de la liste T_{fi} contenant la mesure m_k .
 - * suppression du maillon de la liste T_{Ri} qui contient la mesure m_k affectée.
 - sinon
 - * passage à la mesure m_{k+1} de T_{Ri}
- Finsi
 - * Si la liste T_{Ri} est non vide
alors
 - * stratégie d'affectation appliquée à toutes les mesures m_k encore présentes dans la liste T_{Ri} (décalage ou moyenne)
 - Finsi

- interpolation des données de la liste Tf_i
- Stockage de la liste Tf_i ainsi construite dans le fichier cycleNN.D

7.7.2) Interpolation

Le pas d'interpolation **pas_interpolation** (cf. Annexe 2, **declare_format.h**) est pris égal à deux mais peut être modifié facilement. Un pas d'interpolation de deux correspond ici à une distance de 17km de part et d'autre de la position standard à interpoler. Lorsque l'interpolation est impossible, la mesure m_k associée à la position standard P_k de la surface S_k est supprimée.

7.7.3) Tests

Fichier cycleNN.C : la mise au format de chaque trace réelle fait l'objet d'un bilan précis. Les renseignements fournis sont :

- le nombre de mesures m_k affectées à une surface élémentaire S_k lors de la première phase.
- le nombre de moyennes effectuées entre deux mesures m_k et m_k' appartenant à la même surface S_k lors de la deuxième phase. Le nombre de moyennes réalisées doit être suffisamment faible pour valider définitivement la méthode de mise au format ou en exiger son amélioration.
- le nombre de post ou pré-affectations (algorithme d'affectation) lors de la deuxième phase.
- le nombre de données non affectées à l'issue des deux phases.
- le nombre de "saut" : deux données consécutives appartenant à deux surfaces élémentaires non consécutives.

Fichier ASCII général : l'utilité de ce fichier est de dresser pour chaque cycle cycleNN.D un bilan très précis des deux phases de mise au format et d'interpolation. Un comptage des quatre types de données futures, exploitables, invalides ou manquantes (cf. module1) est systématiquement réalisé avant et après chaque phase. Des renseignements sur le déroulement de ces deux phases sont également stockés dans le fichier. La vérification du calcul d'interpolation s'effectue de manière aléatoire. Les calculs des situations d'interpolation retenues sont vérifiées.

Visualisation graphique : de la même façon que pour les modules 1 et 3, un graphe est édité pour chaque fichier cycleNN.D; précisons que dans un premier temps, les positions des mesures sont conservées pour justement permettre la visualisation des fichiers finaux. Après vérification, les champs latitude et longitude seront bien-sûr effacés de chaque mesure.

8) MODULE GRAPHIQUE

Ce module utilise un logiciel développé par Hervé Oiry, ingénieur contractuel à l'ORSTOM. Ce logiciel crée un environnement graphique sous Sunview complet, convivial et très utile pour le développement. Il a été conçu pour afficher, visualiser et traiter des images graphiques générées par des fichiers de données. Le source du programme principal et les exécutables des librairies attenantes m'ont été gracieusement fournis.

Il a fallu tout de même adapter le logiciel aux besoins de l'étude. Pour cela, des fonctions d'affichage de grille (zone géographique d'étude) et de points ont été créées. Chaque point affiché (pixel noirci) représente la position d'une mesure satellitaire.

Une autre fonction plus spécifique à l'environnement graphique a été également créée. Le logiciel n'offrait pas la possibilité de stocker en mémoire centrale, une image graphique directement affichée à l'écran. Il a donc fallu créer une fonction **memo_image** qui stocke en mémoire centrale une image affichée. Cette fonction utilise des opérateurs de bits.

Une image graphique est constituée de pixels. Chaque pixel est lié à un bit (0 ou 1) dont la valeur détermine le grisé du pixel. Une ligne à l'écran de n pixels est représentée par un mot de n bits. Dans l'environnement sunview, les mots de n bits sont découpés en octets. Ainsi, chaque bit d'un octet de la mémoire écran représente un pixel. Dans le but de produire plusieurs niveaux de grille, chaque bit d'un octet est associé dans le logiciel à un entier court (2 octets) en mémoire centrale. La valeur de cet entier court donne l'intensité du signal physique à visualiser. Deux seuils minimum et maximum sont définis et modifiables à l'écran. Seules les valeurs de l'entier court comprises entre les seuils minimum et maximum sont affichées. De cette façon, un filtre dynamique est créée.

La fonction **memo_image** attribue une valeur constante à chaque pixel de l'image. Cette valeur est comprise entre les seuils minimum et maximum pris par défaut.

Un exécutable de ce logiciel adapté est créé: **visu_GEOSAT**. Il n'est pas incorporé au logiciel de traitement GEOSAT. Le menu du programme principal du traitement GEOSAT lance visu_GEOSAT par un appel système.

9) CODAGE

Chaque module de traitement constitue une librairie. Le programme principal **trait_GEOSAT** gère les menus et appelle, selon le choix de l'utilisateur, la fonction correspondante. Une librairie utilitaire "utilib" est créée, elle contient les fonctions de base d'opérations sur listes chaînées (**liste.c**) et sur les fichiers (**fichier.c**). La création de plusieurs librairies a l'avantage de minimiser le nombre de compilations de fichiers source après une modification quelconque d'une fonction (Fig. 14).

Liste des librairies:

- **traitlib1**: contient le fichier **tri_par_cycle.c**
- **traitlib2**: contient les fichiers **det_best_tr.c**, **cr_cycle_std.c**, **cr_fic_lo_moy.c** et **det_tr_moy.c**.
- **traitlib3**: contient le fichier **tri_par_trace.c**
- **traitlib4**: contient le fichier **mise_format.c**
- **utilib**: contient les fichiers **liste.c** et **fichier.c**

Le module graphique est un programme indépendant **visu_GEOSAT.c** dont l'exécutable est lancé du menu par un appel système.

Les déclarations de type de variables et les directives de compilation (#define) ont été séparées des programmes source et regroupées dans plusieurs fichiers "include.h". Ce regroupement s'est réalisé par module et par affinité. Les fichiers sont les suivants:

- **declare_cycle.h** contient les déclarations des types **dec_enreg**, **mesure** et **état**.
- **declare_std.h** contient les déclarations des types: **passage_équateur**, **pas_equ**, **position** et **trace_std**.
- **declare_format.h** contient les déclarations des types **trajectoire**, **trace**, **donnee**, **résultat_interpolation** et **etat_trace**.
- **declare_liste.h** contient les déclarations des types **liste chaînée** et **maillon**.

Les fichiers **carac_GEOSAT.h**, **zone_geo.h**, et **divers.h** ne contiennent que des directives de compilations. Ce sont essentiellement des constantes définies pour l'ensemble du logiciel. Enfin le fichier **includ.h** contient d'autres fichiers "include.h" nécessaires à la bonne marche du programme (entrées-sorties, fonctions mathématiques...).

Des extraits de certains programmes sont en Annexe 2. Voici quelques renseignements sur la taille du logiciel. Les exécutables **trait_GEOSAT** et **visu_GEOSAT** ont une taille respective de 155 et 262 Ko. Le logiciel représente environ 5000 lignes de code en langage C.

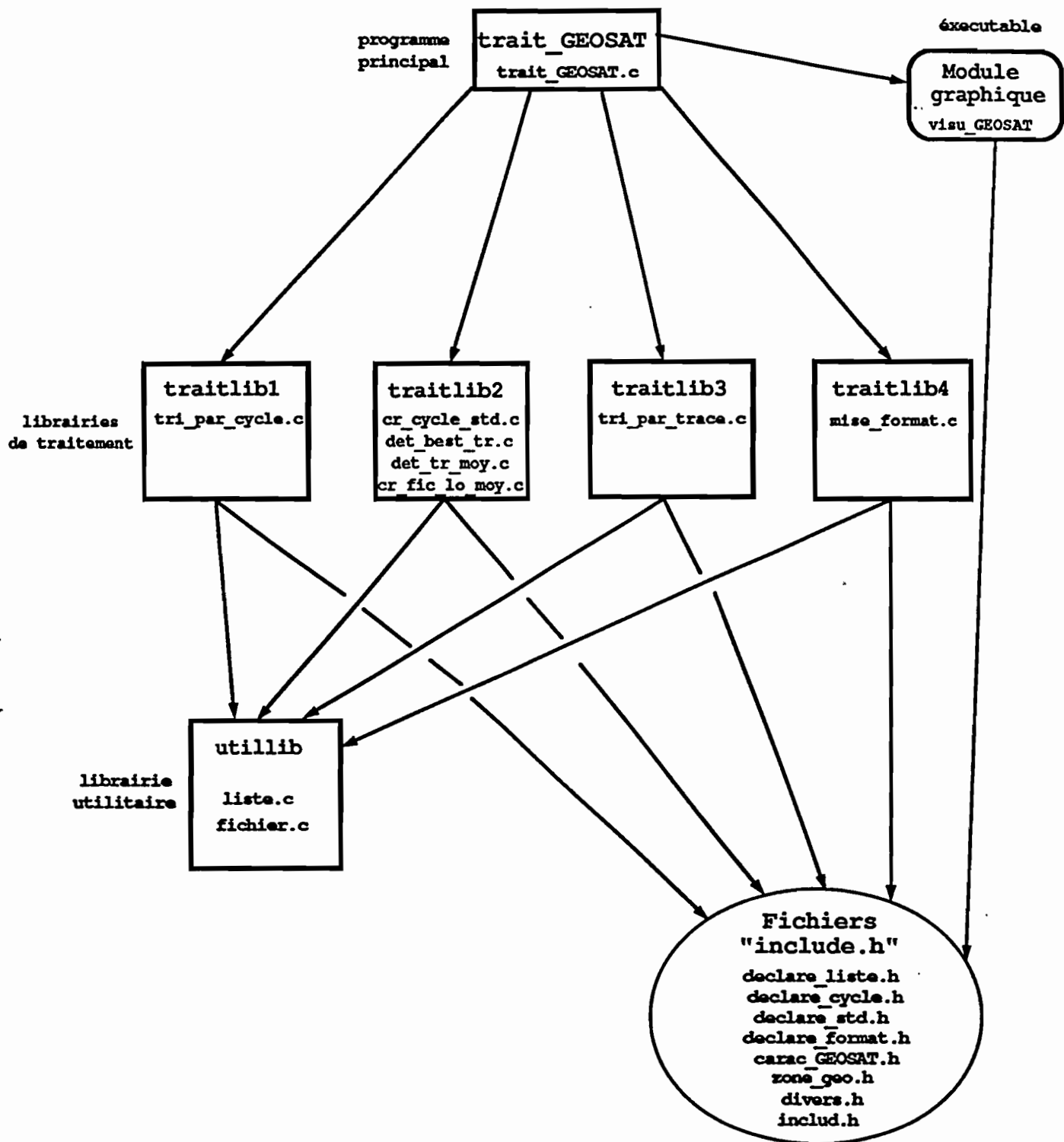


Fig. 14 : Architecture du logiciel

10) TESTS UNITAIRES, RESULTATS ET VALIDATION

Les tests, décrits lors de la conception détaillée, ont été réalisés et expliqués dans ce chapitre. Pour rendre cette partie plus claire, un cycle sur les 62 est choisi au hasard, le cycle n° 2. Les tests réalisés dans chaque module sont détaillés pour le cycle n°2. Les noms de fichiers cités sont ceux utilisés lors du traitement des données qui a conduit aux résultats décrits en Annexe 3.

10.1) Module 1

10.1.1) Tests

Les renseignements contenus dans les fichiers ASCII cycleNN.COM suffisent pour valider le traitement du module. Par vérification de la cohérence des positions et des temps de fin et de début de cycle, on s'assure du tri correct réalisé.

Une visualisation de la trajectoire au sol de chaque cycle est effectuée. Seules les positions des mesures valides (h différent de 32767) sont pointées.

10.1.2) Résultats

L'analyse de l'ensemble des fichiers ASCII cycleNN.COM permet de faire quelques remarques. Tout d'abord, la proportion des mesures invalides est relativement stable (environ 10%) jusqu'au cycle n°55 (Annexe 3), c'est à dire fin mai 1989. Au delà de cette date, la proportion des mesures invalides augmente à 20% (Annexe 3). Cette augmentation est essentiellement due aux excursions plus nombreuses de l'attitude du satellite (12% au lieu de 6 à 7%). A partir de cette date, le nombre moyen des données satellitaires diminue de 40%. La diminution très importante du nombre de données et l'augmentation des données invalides, rendent l'exploitation scientifique des données GEOSAT délicate au delà du printemps 1989. Une des raisons principales de la baisse de performance du satellite est l'activité solaire. Effectivement, celle-ci très faible en 1986, date de début de la mission, augmente progressivement en intensité.

Deux "trous" de données d'une période de sept jours ont été découverts; le premier concerne le cycle n°23 (novembre 1987) et le second concerne le cycle n°51 (mars 1989) (Annexe 3). Pendant ces deux périodes d'une semaine, des opérations importantes de remise sur son orbite répétitive du satellite, furent entreprises.

Les fichiers cycleNN.DAT issus de ce module ont une taille moyenne de 7 Mo.

10.2) Création du fichier "passage équateur moyen" (module 2)

Le fichier "passage équateur moyen" noté equateur01.DAT, est créé avec le fichier binaire des passages à l'équateur equateur01.BIN du premier CDROM. Les résultats de l'opération sont stockés dans le fichier ASCII equateur01.COM.

A chaque insertion d'un nouveau CDROM X, le fichier des passages à l'équateur du CDROM X est concaténé au fichier équateur(X-1).BIN pour donner le fichier equateurX.BIN. Ce fichier permet de créer deux nouveaux fichiers equateurX.DAT et equateurX.COM. Les deux fichiers ASCII equateur01.COM et equateur06.COM sont présents dans le rapport afin d'apprécier la dérive du satellite au fil du temps (Annexe 3). Elle est d'un km environ pour le premier disque (5 premiers mois) et de plus de 2 km pour l'ensemble des 6 CDROMs. Cette dérive est progressive au fil du temps.

10.3) Création du cycle standard primaire (module 2)

Pour chaque fichier cycleNN.DAT un écart moyen de latitude et un écart moyen de longitude sont calculés et stockés dans le fichier ASCII cycleNN.COM. Ces deux écarts sont utilisés pour construire le cycle standard primaire cyc_std_prim et le fichier ASCII associé cyc_std_prim.COM. Le cycle standard primaire comporte 293 traces (Annexe 3).

10.4) Tri par trace (module 3)

Chaque fichier cycleNN.DAT est trié en traces. Les fichiers de sortie binaire cycleNN.DA et ASCII cycleNN.CO sont créés pour chaque cycle traité. Le fichier ASCII tri_par_trace.COM contient les informations essentielles sur l'ensemble du traitement. La visualisation de chaque fichier cycleNN.DA obtenu montre bien qu'aucune donnée n'a été perdue (Annexe 3).

10.5) Détermination de deux traces moyennes (module 2)

Après la détermination des deux traces les plus représentatives, trace montante n° 414 et trace descendante n° 459, le fichier binaire des écarts moyens méridiens et zonaux 414-459.DAT et les deux fichiers ASCII associés 414-459.TRA et 414-459.COM sont créés. Le fichier 414-459.TRA est constitué des écarts moyens méridiens et zonaux calculés. Un parcours rapide de ce fichier permet de repérer d'éventuelles valeurs aberrantes. Le fichier 414-459.COM décrit le calcul de chaque position moyenne (Annexe 3).

Pour le calcul des positions moyennes, seuls les 50 premiers cycles ont été pris en compte.

10.6) Création du cycle standard final (module 2)

A partir du fichier 414-459.DAT (écarts moyens méridiens et zonaux), et du fichier equateur05.DAT (longitudes moyennes des passages du satellite à l'équateur) pour les cinq premiers CDROMs, le cycle standard final est construit. Les positions générées sont stockées dans le fichier 414-459.D. Le fichier ASCII associé est le fichier 414-459.C. Le cycle standard final est déterminé avec les traces 414 et 459 et compte 293 traces et 316603 positions. Il est visualisé pour s'assurer de la couverture complète du cycle de la zone géographique (Annexe 3).

10.7) Mise au format et interpolation

Chaque trace du cycleNN.DA est mise au format de la trace standard final puis une interpolation des données de la trace est réalisée. Les données du fichier binaire de sortie cycleNN.D conservent dans un premier temps leur position pour permettre la visualisation du cycle NN traité. Si l'on compare les images des cycle02.DA et du cycle02.D, on remarque que certaines mesures isolées, souvent sur les terres, ont disparues par suite d'interpolation (Annexe 3).

10.7.1) Améliorations

L'utilisation dans ce module de plusieurs listes chaînées et d'opérations multiples d'allocation et de désallocation mémoire par les fonctions calloc() et cfree(), rendaient le temps d'exécution de traitement d'un cycle trop élevé, à savoir plus d'une heure par cycle sur station SUN SPARC IPX (16 Mo de mémoire centrale et 28 Mips). L'enchaînement d'allocations et de déallocations mémoire de structures de tailles

différentes conduisait à une gruyérisation de la mémoire qui ralentissait et arrêtaît parfois même le déroulement du programme. Les structures de données de ce programme ont été changées, les listes chaînées ont été remplacées par des tableaux surdimensionnés au nombre maximum de positions d'une trace standard nbre_max_mesure_trace_std (1263). Ce changement de structure ajoutée à une optimisation du sens de parcours des tableaux a diminué de moitié le temps de traitement d'un cycle à savoir une demi-heure par cycle.

Cette amélioration était nécessaire car de nombreux lancements de la fonction de ce module **mise_au_format()** ont dû être réalisés pour déterminer et valider la meilleure méthode d'élaboration de deux traces standard du module 2 (étape 2). Tout d'abord, plusieurs traces réelles ascendantes et descendantes bien fournies en mesures ont été testées (n° 444, 414, 386 pour les montantes et n° 431, 459 pour les descendantes). Les deux traces qui ont donné le meilleur résultat sont les traces n° 414 et n° 459. Plusieurs essais ont ensuite été effectués avec les deux traces, dans un premier temps avec et sans lissage des écarts moyens méridiens et zonaux (filtre moyenne mobile), puis en faisant varier la longueur de ce filtre. La configuration retenue a été celle qui minimisait le nombre de moyennes réalisées dans la phase d'affectation du traitement (une moyenne est une information perdue).

Finalement, le fichier d'écarts moyens méridiens et zonaux est obtenu avec les traces n° 414 pour la montante et n° 459 pour la descendante. Un lissage des écarts moyens obtenus est réalisé par un filtre moyenne mobile de demi-longueur 6 écarts.

10.7.2) Commentaires :

Les renseignements contenus dans un fichier ASCII cycleNN.C (Annexe 3) associé au fichier cycleNN.D décrivent la mise au format de chaque trace réelle du fichier cycleNN.DA.

Le deuxième fichier ASCII **mise_au_format.COM** (Annexe 3) contient les résultats des phases d'affectation et d'interpolation pour chaque cycle traité. Ces résultats montrent que le traitement du module 4 modifie très peu le nombre et la nature des données. Le pourcentage du nombre des données exploitables par rapport à celui des positions du cycle standard final (316603 pour le cycle standard final 414-459.D) passe de 78,68 à 78,10 % pour le deuxième cycle. La moitié de la perte provient du nombre de moyennes effectuées dans la phase d'affectation (3 moyennes pour 1000 mesures en moyenne). L'autre moitié provient de la phase d'interpolation. Ce résultat, qui se retrouve pour tous les cycles, est jugé très positif au vu des nombreuses manipulations subies par les données.

Nous avons vu précédemment qu'à l'origine de la deuxième mission (ERM), la dérive du satellite était d'un km puis atteignait 2 à 3 km en moyenne en fin de mission. Par sécurité, la largeur de la zone (**ecart_lon_format** dans **carac_GEOSAT.h**) définie par une trace standard (longueur de chaque surface élémentaire) a été prise à un dixième de degré (11 km). Avec cette valeur, moins d'une vingtaine de données sur un total de 20 millions environ se trouvent en dehors de la zone définie par chaque trace standard ("nbre de données ignorées" dans le fichier **mise_au_format.COM**).

11) CONCLUSION

Une équipe scientifique de la NASA sous la direction de C. Koblinski a fourni en 1988 au Groupe SURTROPAC les 13 premiers mois des données altimétriques ERM (Exact Repeat Mission) du satellite GEOSAT. Ces données pré-traitées ont permis au groupe d'aboutir très rapidement à des résultats scientifiques intéressant la communauté océanographique internationale.

Dans le cadre du projet franco-américain TOPEX-POSEIDON, l'ensemble des trois années des données brutes du satellite GEOSAT a été fourni tout récemment au Groupe SURTROPAC sous la forme de six CDROMs. Le but de ce stage a été de concevoir et de réaliser le traitement des **20 millions de données** correspondantes pour aboutir à un produit pré-traité. Ce produit, similaire à celui reçu en 1988, servira à analyser d'un point de vue scientifique les données complètes de GEOSAT.

Le traitement a consisté en différentes opérations. Les données GEOSAT ont tout d'abord été lues, triées en cycles puis en traces, et testées statistiquement. Après l'analyse des résultats des tris, un cycle de positions moyennes a été construit. Pour cette opération, deux traces moyennes types, une montante et une descendante, ont tout d'abord été calculées. Toutes les traces du cycle moyen de la zone d'étude (35°N-35°S; 105°E-290°E) ont été ensuite obtenues par translation des deux traces moyennes types. L'opération finale a consisté à la mise de tous les cycles de données au format du cycle de positions moyennes. Les données de chaque trace sont ainsi "ramenées" sur la trace correspondante du cycle moyen.

Le logiciel a été conçu et réalisé pour être compatible avec les programmes antérieurs développés au sein du Groupe SURTROPAC à partir du jeu initial des 13 premiers mois de données fourni par la NASA. Ces programmes aboutissent à un fichier grillé par maille de 0,5° de latitude et de 10° de longitude, directement exploitable scientifiquement. Une dernière étape est encore nécessaire pour assurer la compatibilité du logiciel avec les programmes antérieurs. Il s'agit de réduire les erreurs d'orbitographie, la méthode n'a pas été encore définitivement choisie par les chercheurs du groupe.

Au cours du mois d'août 1992, va être lancé le satellite franco-américain TOPEX-POSEIDON. Grâce à l'amélioration des capteurs, du suivi au sol (en particulier par le système français DORIS) et à l'adjonction d'un radiomètre, la précision des données de ce satellite devrait être nettement supérieure à celle de GEOSAT. Les données brutes TOPEX-POSEIDON, beaucoup plus nombreuses que les données GEOSAT, seront probablement fournies dans un format CDROM similaire. Après modification, le logiciel développé aidera les scientifiques du Groupe SURTROPAC à traiter les données de cette nouvelle génération de satellite.

BIBLIOGRAPHIE

- Bourne S., Le système UNIX, *InterEditions* Paris, 380 pp., 1985.
- Cheney R.E., B.C. Douglas, R.W. Agreen, L. Miller, D.L. Porter et N.S. Doyle, GEOSAT altimeter geophysical data record user Handbook, *NOAA Technical Memorandum NOS NGS-46*, Rockville, MD, 29 pp., 1987.
- Cheney R.E., B.C. Douglas, R.W. Agreen, L. Miller, D.L. Porter et N.S. Doyle, The NOAA GEOSAT geophysical data records summary of the first year of the Exact Repeat Mission, *NOAA Technical Memorandum NOS NGS-48*, Rockville, MD, 20 pp., 1988.
- Delcroix T., J. Picaut et G. Eldin, Equatorial Kelvin and Rossby waves evidenced in the Pacific Ocean through GEOSAT sea level and surface current anomalies, *J. Geophys. Res.*, 96, 3249-3262, 1991.
- Doyle N.S., R.E. Cheney, B.C. Douglas, R.W. Agreen, L. Miller et E.L. Timmerman, The NOAA GEOSAT geophysical data records: summary of the second year of the Exact Repeat Mission, *NOAA Technical Memorandum NOS NGS-49*, Rockville, MD, 20 pp., 1989.
- Doyle N.S., R.E. Cheney, B.C. Douglas, R.W. Agreen, L. Miller et E.L. Timmerman, The NOAA GEOSAT geophysical data records : summary of the third year of the Exact Repeat Mission, *NOAA Technical Memorandum NOS NGS-49*, Rockville, MD, 19 pp., 1990.
- Drix P., Langage C norme ANSI vers une approche orientée objet, *édition Masson*, 358 pp., 1990.
- Frain W.E., M.H. Barbagallo et R.J. Harvey, The design and operation of GEOSAT, *Johns Hopkins APL Technical Digest*, 8, 184-189, 1987.
- Hayne G.S. et D.W. Hancock III, Corrections for the effects of significant wave height and attitude on GEOSAT radar altimeter measurements, *J. Phys. Res.*, 95, n° C3, 2837-2842, 1990.
- Houry S., Restitution de la surface moyenne océanique par utilisation de mesures altimétriques et de marégraphes rattachés par techniques spatiales, *thèse de doctorat de l'université P. Sabatier*, Toulouse, 270 pp., 1989.
- Minster J.F., Etude de la topographie dynamique des océans par altimétrie satellitaire.
- Picaut J., A.J. Busalacchi, M.J. McPhaden et B. Camusat, Validation of the geostrophic method for estimating zonal currents at the equateur from GEOSAT altimeter data, *J. Geophys. Res.*, 95, n° C3, 3015-3024, 1990.
- Pond S. et G.L. Pickard, Introductory dynamic oceanography, 241 pp., Institute of oceanography, *University of British Columbia*, 1978.
- Porte V., Relations entre précipitations et salinité de surface au sein du Pacifique Tropical, aux échelles saisonnières et interannuelles, *mémoire de stage de la mer*, ORSTOM Nouméa, 170 pp., 1992.
- Wyrtki K., Some thoughts about the western Pacific warm-pool, *Proceedings of the western Pacific international meeting and workshop on TOGA COARE*, Picaut, Lukas et Delcroix éditeurs, ORSTOM Nouméa, 1989.

ANNEXE 1

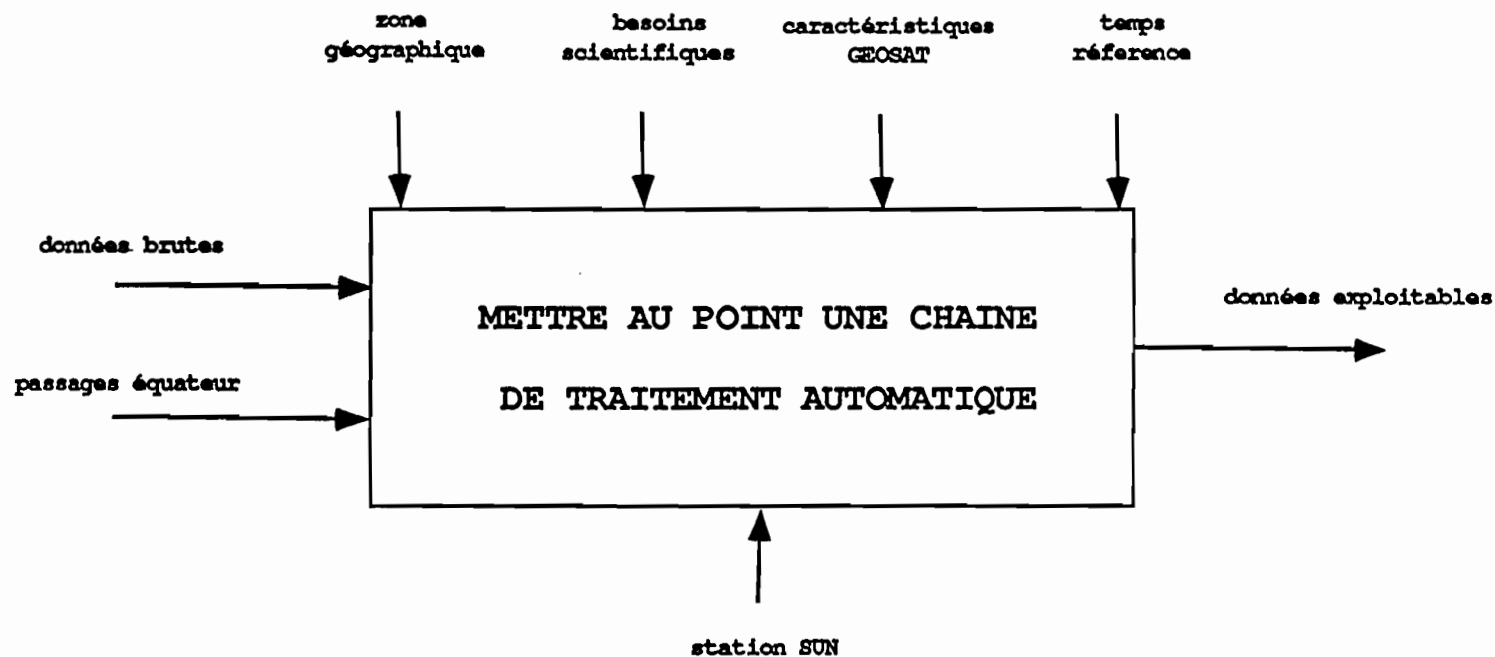
DIAGRAMMES S.A.D.T

Diagramme **A-0** : premier niveau général. A1-1

Diagramme **A0** : deuxième niveau général. A1-2

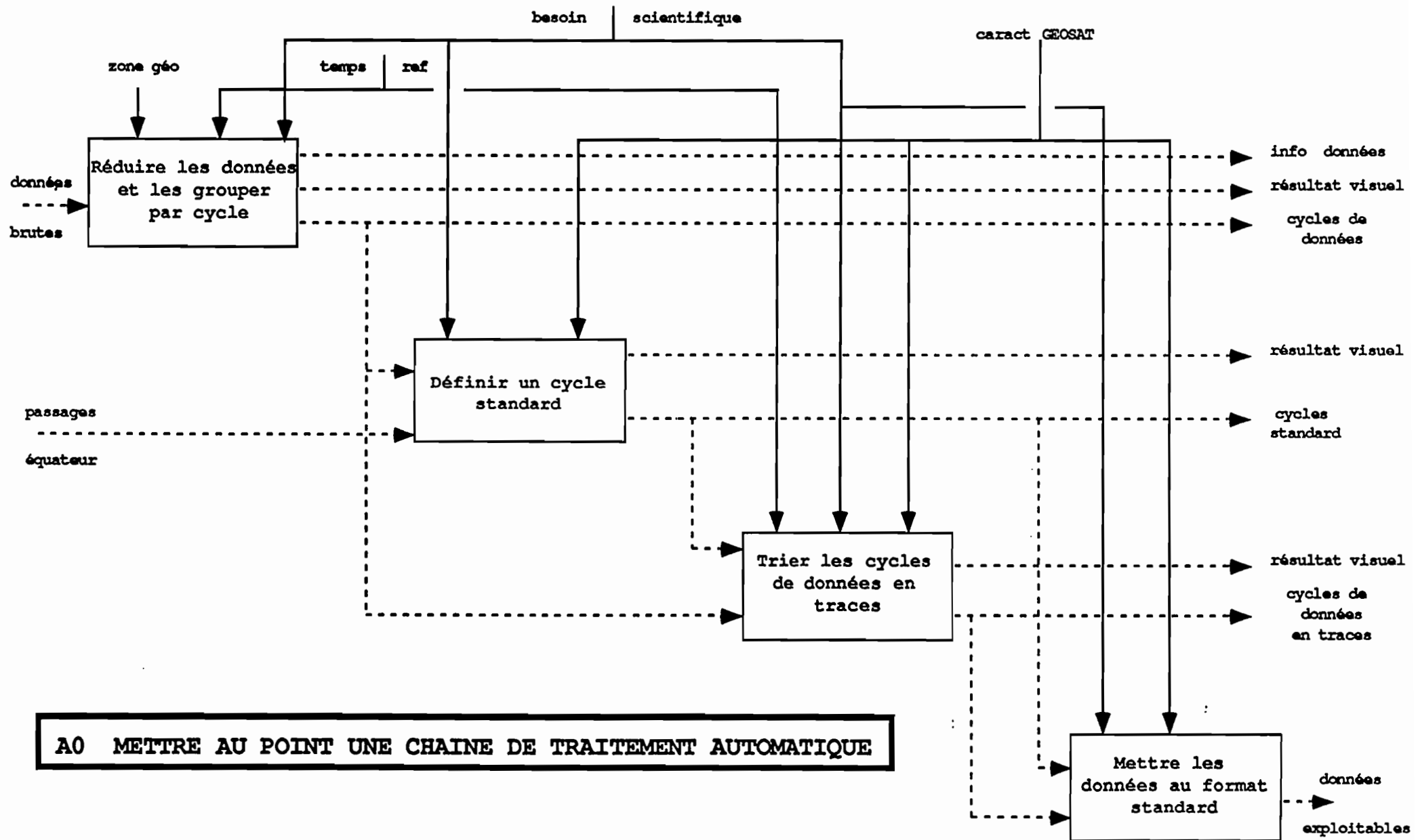
Diagramme **A1** : troisième niveau
pour le module "DEFINIR UN CYCLE STANDARD". A1-3

A4-1

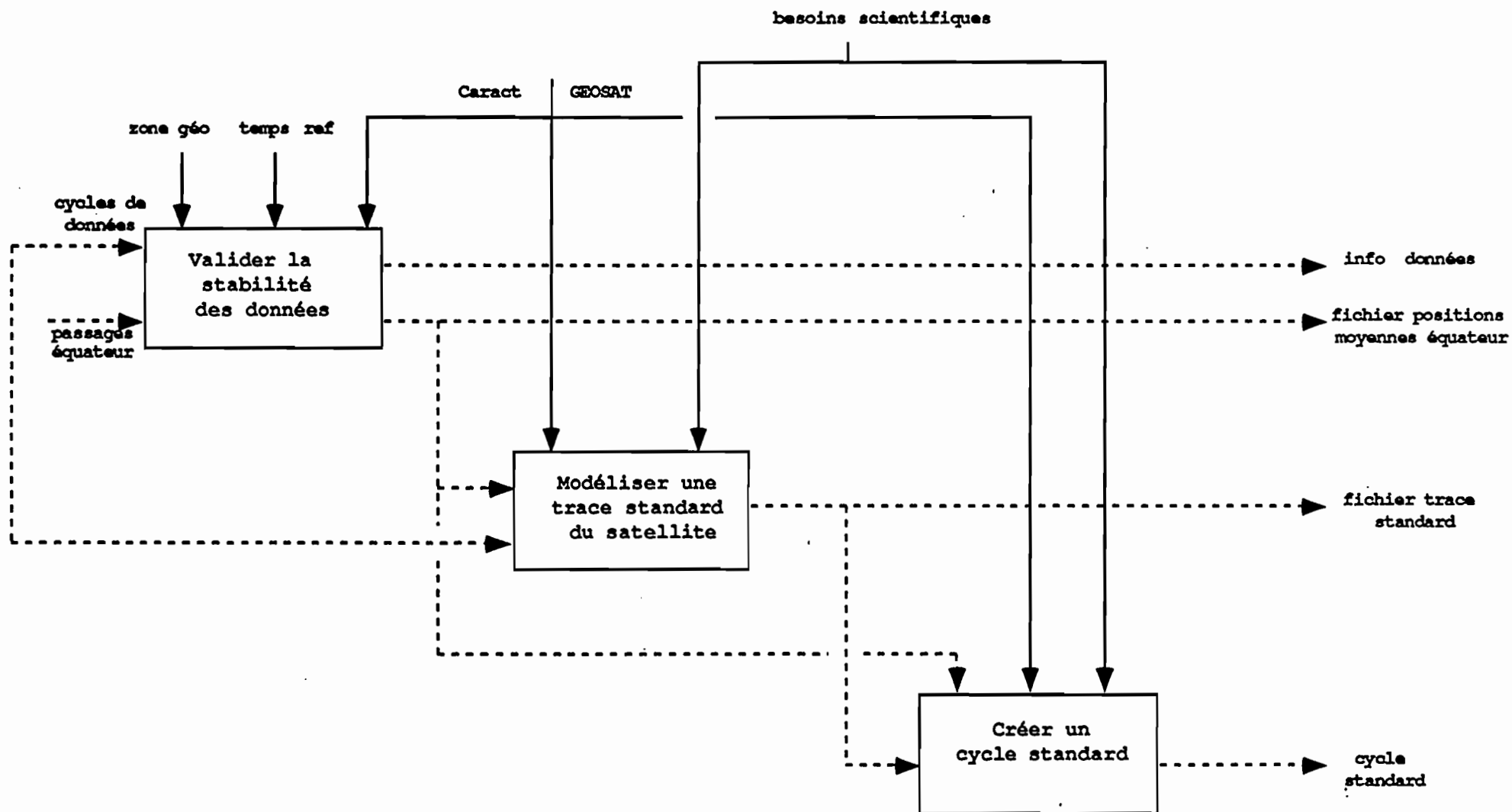


A-0 METTRE AU POINT UNE CHAÎNE DE TRAITEMENT AUTOMATIQUE

A1-2



A1-3



A1 DEFINIR UN CYCLE STANDARD

ANNEXE 2

EXTRAITS DE PROGRAMMES SOURCE

Fichier FICHIERS.h (tous les fichiers *.h)	A2-1
Fichier tri_par_cycle.c (extrait)	A2-4
Fichier tri_par_trace.c (extrait)	A2-7
Fichier mise_format.c (extrait)	A2-10
Fichier trait_GEOSAT (programme principal)	A2-14

92/05/25
02:01:33

FICHIERS.h

1

```
*****
* carac_GEOSAT.h
*****

#define pas_latitude_moyen 55420 /* en micro-degrees entre deux mesures consecutives */
#define pas_longitude_moyen 24634 /* " " */
#define ecart_lon_format 100000 /* longueur en micro-degrees de la surface Sk */
#define ecart_lon_determination 10000000 /* longueur en micro-degrees de l intervalle Ik */
#define temps_moy 0.979922 /* temps moyen entre deux mesures consecutives */
#define inclinaison 72.1 /* inclinaison du satellite en degres */
#define duree_cycle 1473163.2 /* duree theorique d un cycle en secondes */
#define duree_revolution 6035.6 /* duree theorique d une revolution de cycle en s */
#define nbre_revolution 244 /* nbre de revolutions par cycle */
#define nbre_max_mesure_trace_std 1263 /* nbre de pos d une trace standard complete */
#define nbre_max_mesure_demi_trace_std 631 /* nbre de pos d un arc d une trace standard complete */
#define premier_passage_equateur 58410712.447468 /* temps en sec de la premiere pos a l equateur */
#define temps_premiere_mesure 58410094 /* temps en sec de la premiere mesure de la zone */
#define nr_premier_cycle 1 /* numero du premier cycle de donnees */
#define nr_dernier_cycle 62 /* numero du dernier cycle de donnees */
#define nr_premier_trace 1 /* numero de la premiere trace d un cycle */
#define nr_dernier_trace 488 /* numero de la premiere trace d un cycle */

*****
* zone_geo.h
*****

#define lat_inf -35000000 /* Dimensions de la zone d etudes ; les latitudes */
#define lat_sup 35000000 /* et longitudes sont exprimees en micro-degrees */
#define long_inf 105000000
#define long_sup 290000000
#define long_sup_extension 306.0000000 /* Longitudes en degres des extremités de la zone */
#define long_inf_extension 89.0000000 /* etendue */

*****
* divers.h
*****

#define pi 3.1415927
#define strid(s1,s2) (strcmp((s1),(s2))) /* macro qui compare deux chaines de caracteres */
#define max(a,b) ( (a) > (b) ? (a):(b) )
#define min(a,b) ( (a) < (b) ? (a):(b) )
#define Calloc(type) ( type* ) calloc(sizeof(type),1) /* simplification d ecriture pour une allocation */
/* memoire */

*****
* declare_cycle.h
*****

#define marge_cycle 100.0 /* demi longueur de la fenetre temporelle 100 sec */
#define repertoire_sauvegarde "SAUVE" /* sous-repertoire du repertoire courant pour sauvegarde */
/* des fichiers intermediaires */
#define repertoire_CDROM "/usr1f/GEOSAT/CDROM/" /* chemin du lecteur CDROM */
#define coef_swh 0.02 /* coefficient utilisee pour la correction des hauteurs */
/* de vague */

typedef struct {
    int utc;
    int utc_micro;
    int lat;
    int lon;
    int orbit;
    short int h;
    short int sigma;
}
```

```

    short int geoid;
    short int h1;
    short int h2;
    short int h3;
    short int h4;
    short int h5;
    short int h6;
    short int h7;
    short int h8;
    short int h9;
    short int h10;
    short int swh;
    short int sigawh;
    short int signau;
    short int agc;
    short int sigagc;
    short int flags;
    short int hoff;
    short int solid_tide;
    short int ocean_tide;
    short int wet_fnoc;
    short int wet_smmr;
    short int dry_fnoc;
    short int ionosphere;
    short int wetto;
    short int dryec;
    short int att;
} dec_enreg;

#define SIZE_DEC_ENREG sizeof(dec_enreg)

typedef struct {
    int utc;
    int utc_micro;
    int lat;
    int lon;
    int orbit;
    short int h;
    short int ocean_tide;
    short int wetto;
} mesure;

#define SIZE_MESURE sizeof(mesure)

typedef struct {
    int nbre_enregistrement_lu;
    int nbre_enregistrement_ecrit;
    int nbre_donnee_invalide[7];
    int nbre_donnee_sur_terre;
    int h_max;
    int h_min;
    int nbre_mesure_consecutive;
    double temps_debut;
    double temps_fin;
    double val_temps[3];
    double val_long[3];
    double val_lat[3];
    double dist_lat[3];
    double dist_long[3];
    double dist_dl[3];
    double lat_max;
} etat;
```

A2-1

92/05/25
02:01:33

FICHIERS.h

2

```
#define SIZE_ETAT sizeof(etat)
```

```
.....  
* declare_std.h *  
.....
```

```
typedef struct PASSAGE_EQUATEUR {  
    double temps;  
    double lon;  
} passage_equateur;
```

```
#define SIZE_PASSAGE_EQUATEUR sizeof(passage_equateur)
```

```
typedef struct PAS_EQU {  
    int revolution;  
    short int trace;  
    double temps;  
    double tab_long[3];  
    short int nbre_donnee;  
} pas_equ;
```

```
#define SIZE_PAS_EQU sizeof(pas_equ)
```

```
typedef struct POSITION {  
    int lat;  
    int lon;  
} position;
```

```
#define SIZE_POSITION sizeof(position)
```

```
typedef struct TRACE_STD {  
    short int trace;  
    int revolution;  
    position tab_long[3];  
    short int nbre_mesure;  
} trace_std;
```

```
.....  
* declare_format.h *  
.....
```

```
#define SIZE_TRACE_STD sizeof(trace_std)  
#define nbre_pos_cycle_std_final 316603  
#define pas_interpolation 2
```

```
typedef struct DONGEE {  
    int utc;  
    int orbite;  
    position pos;  
    short int h;  
    short int ocean_tide;  
    short int wetto;  
} dongee;
```

```
#define SIZE_DONGEE sizeof(dongee)
```

```
typedef struct TRACE {
```

```
    short int trace;  
    int revolution;  
    short int nbre_mesure;  
} trace;
```

```
#define SIZE_TRACE sizeof(trace)
```

```
typedef struct {  
    int nr_trace;  
    int revolution;  
    int nbre_mesure_eff;  
    int nbre_mesure_std;  
    int nbre_moyenne;  
    int nbre_pre_aff;  
    int nbre_post_aff;  
    int nbre_donnee_manquante;  
    int nbre_mes_non_exp_perdu;  
    int nbre_boite_sautee;  
    int nbre_mesure_premier_jet;  
    int nbre_mesure_consecutive;  
    position premiere_mesure_donnee;  
    position derniere_mesure_donnee;  
    position premiere_mesure_std;  
    position derniere_mesure_std;  
}
```

```
} etat_calibration;
```

```
#define SIZE_ETAT_CALIBRATION sizeof(etat_calibration)
```

```
typedef struct TRAJECTOIRE {  
    double tab_long[3];  
    double tab_lat[3];  
    int nbre_mesure;  
} trajectoire;
```

```
#define SIZE_TRAJECTOIRE sizeof(trajectoire)
```

```
typedef struct INTERPOLATION_RESULTAT {  
    int nbre_donnee_interpolee;  
    int nbre_donnee_perdu_limite_zone;  
    int nbre_donnee_perdu_future;  
    int nbre_donnee_perdu_exploit;  
    int nbre_donnee_perdu_invalide;  
    int nbre_donnee_cree;  
    int nbre_donnee_dans_boite;  
    int inter_1;  
    int inter_2;  
} interpolation_resultat;
```

```
typedef struct ETAT_TRACE {  
    int nbre_donnee_invalide;  
    int nbre_donnee_future;  
    int nbre_donnee_exploitable;  
    int nbre_donnee_lue;  
}
```

```
} etat_trace;
```

```
typedef struct MAILLON {  
    int no;  
    void *ptr_donnee;  
    struct MAILLON *prec;
```

92/05/25
02:01:33

FICHIERS.h

3

```
    struct MAILLON *suiv;
} maillon;

typedef struct MAILLON *ptr_maillon;

#define SIZE_MAILLON sizeof(maillon)

typedef struct LISTE_CHAINEE{
    int     nbre;
    struct MAILLON *premier;
    struct MAILLON *courant;
    struct MAILLON *dernier;
} liste_chaine;

typedef struct LISTE_CHAINEE*ptr_liste_chaine;

#define SIZE_LISTE_CHAINEE sizeof(liste_chaine)

*****
*                               *
*                               *
*****

#include <string.h>
#include <stdio.h>
#include <fcntl.h>
#include <math.h>
#include <sys/file.h>
#include <sys/types.h>
```

A2-3

92/05/25
02:18:46

EXTRAIT_tri_par_cycle.c

1

```
short int calcul_de_h(val) /* calcule H en fonction des corrections de la donnee */
{
    dec_enreg val;
    {
        float inter;
        short int res;
        inter = (float) val.h;
        inter = (10 * inter - (float)val.solid_tide - (float)val.ocean_tide - (float)val.wetto - (float)
val.dry_fnoc - (float)val.ionosphere + calcul_swh(val));
        if (val.h > 0) res = (int) (inter/10 + 0.5);
        else res = (int) (inter/10 - 0.49);
        return(res);
    }

int
donnee_sur_terre(val) /* retourne 1 si la donnee est terrestre */
{
    dec_enreg val;
    {
        return (val.flags & 2 == 0);
    }

int
donnee_ds_la_zone(val, borne_inf_lat, borne_sup_lat, borne_inf_lon, borne_sup_lon) /* retourne 1 si la do
nnee est dans la zone */
{
    dec_enreg val;
    int borne_inf_lat, borne_sup_lat, borne_inf_lon, borne_sup_lon;
    {
        return ((val.lat >= borne_inf_lat) && (val.lat <= borne_sup_lat) && (val.lon >= borne_inf_lon)
&& (val.lon <= borne_sup_lon));
    }

int
donnee_invalide(val, tab) /* retourne 0 si la donnee est valide */
{
    dec_enreg val;
    int tab[];
    {
        if (val.h == 32767) {
            tab[1]++;
            return(1);
        }
        if (val.solid_tide == 32767) {
            tab[2]++;
            return(1);
        }
        if (val.dry_fnoc == 32767) {
            tab[4]++;
            return(1);
        }
        if (val.ionosphere == 32767) {
            tab[5]++;
            return(1);
        }
        if (val.sigma > 30) {
            tab[7]++;
            return(1);
        }
        if (val.att > 120) {
            tab[8]++;
            return(1);
        }
        if (val.swh > 1000) {
```

```
            tab[9]++;
            return(1);
        }
    }

    if ((val.wetto == 32767) && (val.ocean_tide == 32767)) {
        tab[3]++;
        return(2);
    }
    else {
        if ((val.wetto != 32767) && (val.ocean_tide == 32767)) {
            tab[3]++;
            return(3);
        }
        else {
            if ((val.wetto == 32767) && (val.ocean_tide != 32767)) {
                tab[6]++;
                return(4);
            }
        }
    }
    return(0);
};

int recherche_limite_cycle(ptr_liste) /* retourne 0 si toutes les mesures de la fenetre se trouvent apr
es la fin du cycle,
-1 si toutes les mesures de la fenetre se trouvent ava
nt la fin du cycle,
le rang de la premiere mesure du cycle suivant */

ptr_liste_chaine ptr_liste;
{
    ptr_maillon ptr_don;
    dec_enreg *ptr_enreg1, *ptr_enreg2;
    for(ptr_don = ptr_liste->premier; ptr_don->suiv != NULL; ptr_don = ptr_don->suiv) {
        ptr_enreg1 = ptr_don->ptr_donnee;
        ptr_enreg2 = (ptr_don->suiv)->ptr_donnee;
        if (passage_limite(ptr_enreg1, ptr_enreg2)) return(ptr_don->no);
    }
    ptr_enreg1 = (ptr_liste->premier)->ptr_donnee;
    if (trace_montante(ptr_liste)) {
        if (ptr_enreg1->lat > lat_inf) return(0);
        else return(-1);
    }
    else {
        if (ptr_enreg1->lat > lat_sup) return(-1);
        else return(0);
    }
}

int traitement_fic(fic) /* retourne 1 si le fichier journalier n existe pas
2 si la fin de cycle a ete trouvee
3 si deroulement normal */

char *fic;
{
    FILE *flux_entree;
    int i, premier_enreg = 1,
        limite_cycle;

    dec_enreg enreg, enreg_inter, enreg_debut,
```

A2-4

```

    *ptr_enreg;
    ptr_liste_chainee    ptr_liste;
    ptr_maillon          ptr_don;

    etat    jour ;

    initialisation_etat(&jour);
    if (strid(fic,"fichier_tempo")) {
        nouveau_cycle = 1;
        sprintf(str1,"%s",fic);
    }
    else sprintf(str1,"%s",repertoire_CDROM,fic);
    flux_entree = fopen(str1, "r");
    if (flux_entree == NULL) {
        printf("\n\nFichier %s introuvable. Abandon\n\n", fic);
        return(1);
    }
    printf("\n\nFichier %s ouvert\n\n",fic);
    printf(".....Traitement du fichier %s en cours ..... \n\n",fic);
    while ((nb_oct = fread(&enreg, 78, 1, flux_entree)) > 0) {
        if (++jour.nb_re_enregistrement_lu == 1) jour.temps_debut = (double)enreg.utc + (double)
(enreg.utc_micro)/1000000;
        if ( fin_cycle_sup(temps_ref - marge_cycle,enreg) && legale_zero(temps_ref) ) {
            fin_cycle_trouve = 1;
            flux_tempo = fopen("fichier_tempo", "a");
            if (flux_tempo == NULL) {
                printf("Erreur ouverture du Fichier %s . Abandon\n\n", "fichier_tempo");
                return(0);
            }
            printf("\n\nFichier %s ouvert\n\n","fichier_tempo");
        }
        if ( fin_cycle_inf(temps_ref + marge_cycle,enreg) ) {
            if ( (ptr_liste = Calloc(liste_chainee)) == NULL) {
                printf("probleme allocation memoire liste chainee. abandon\n");
                return(0);
            }
            ptr_liste->nbre = 0;
            ptr_liste->premier = NULL;
            ptr_liste->dernier = NULL;
            do {
                if ( fin_cycle_sup(temps_ref + marge_cycle,enreg)) break;
                if ( (ptr_don = Calloc(maillon)) == NULL) {
                    printf("probleme allocation memoire record_enreg. aband
on\n");
                    return(0);
                }
                if ( (ptr_enreg = Calloc(dec_enreg)) == NULL) {
                    printf("probleme allocation memoire dec_enreg. abandon\
n");
                    return(0);
                }
                *ptr_enreg = enreg;
                ptr_don->ptr_donnee = ptr_enreg;
                ajout_liste(ptr_liste,ptr_don);
            } while ( ((nb_oct = fread(&enreg, 78, 1, flux_entree)) > 0) && (++
jour.nb_re_enregistrement_lu) ) ;

            limite_cycle = recherche_limite_cycle(ptr_liste);
            switch(limite_cycle) {
                case 0 :
                    ptr_enreg = (ptr_liste->premier)->ptr_donnee;
                    affectation_enreg_ds_mes(&prem_mes_cycle_suiv,ptr_enreg

```

```

);
                    - ptr_don->suiv) {
                        for(ptr_don = ptr_liste->premier;ptr_don != NULL;ptr_don
                            ptr_enreg = ptr_don->ptr_donnee;
                            nb_oct = fwrite(ptr_enreg, 78, 1, flux_tempo);
                            jour.nb_re_enregistrement_lu ++ 1;
                        }
                        break;
                    case -1 :
                        for(ptr_don = ptr_liste->premier;ptr_don->no <= limite_c
                            ptr_enreg = ptr_don->ptr_donnee;
                            ecrire_mes(&jour,&cycle,(*ptr_enreg));
                        }
                        affectation_enreg_ds_mes(&prem_mes_cycle_suiv,&enreg);
                        break;
                    default :
                        for(ptr_don = ptr_liste->premier;ptr_don->no <= limite_c
                            ptr_enreg = ptr_don->ptr_donnee;
                            ecrire_mes(&jour,&cycle,(*ptr_enreg));
                        }
                        ptr_enreg = ptr_don->ptr_donnee;
                        affectation_enreg_ds_mes(&prem_mes_cycle_suiv,ptr_enreg)
                        for(i = 0;ptr_don != NULL;ptr_don = ptr_don->suiv) {
                            ptr_enreg = ptr_don->ptr_donnee;
                            nb_oct = fwrite(ptr_enreg, 78, 1, flux_tempo);
                            jour.nb_re_enregistrement_lu ++ 1;
                        }
                        break;
                    }
                }
            }
            else affectation_enreg_ds_mes(&prem_mes_cycle_suiv,&enreg);
            der_mes_cycle = mes_cou;
            jour.temps_fin = mes_cou.utc;
            nb_oct = fwrite(&enreg, 78, 1, flux_tempo);
            jour.nb_re_enregistrement_lu ++ 1;
            while ( (nb_oct = fread(&enreg, 78, 1, flux_entree)) > 0 ) {
                enreg_inter = enreg;
                nb_oct = fwrite(&enreg_inter, 78, 1, flux_tempo);
            }
            fclose(flux_tempo);
            printf("Fichier %s ferme \n\n","fichier_tempo");
            break;
        }
    }
    else {
        if (cherche_debut_cycle) {
            if (premier_enreg) {
                enreg_debut = enreg;
                premier_enreg = 0;
            }
            else {
                if ( ( (enreg.lat - enreg_debut.lat > 0) && (enreg_debut.lat
< lat_inf) && (enreg.lat > lat_inf) && donnee_ds_la_zone(enreg,lat_inf,lat_sup,long_inf,long_sup) ) ||
( (enreg.lat - enreg_debut.lat < 0) && (enreg_debut.lat > lat_sup) && (enreg.lat < lat_sup) && donnee_d
s_la_zone(enreg,lat_inf,lat_sup,long_inf,long_sup) ) ) {
                    cherche_debut_cycle = 0;
                    ecrire_mes(&jour,&cycle,enreg);
                }
                enreg_debut = enreg;
            }
        }
    }
}

```

92/05/25
02:18:46

EXTRAIT_tri_par_cycle.c

3

```
    else    ecrire_mes(&jour,&cycle,enreg);
}

}

mes_fin_fichier = mes_cou;
cycle.temps_fin = (double)mes_cou.utc + (double) (mes_cou.utc_micro)/1000000;
if (fin_cycle_trouve != 1) jour.temps_fin = (double)enreg.utc + (double) (enreg.utc_micro)/10000
00 :
for(i = 0 ; i < 7; i++) cycle.nbre_donnee_invalide[i] += jour.nbre_donnee_invalide[i];
cycle.nbre_donnee_sur_terre += jour.nbre_donnee_sur_terre;
cycle.nbre_enregistrement_lu += jour.nbre_enregistrement_lu;
cycle.nbre_enregistrement_ecrit += jour.nbre_enregistrement_ecrit;
cycle.nbre_mesure_consecutive += jour.nbre_mesure_consecutive;
/*information(&jour,flux_sortie_com,0,"FICHIER",fic);
information(&jour,stdout,0,"FICHIER",fic);*/

fclose(flux_entree);
printf("Fichier %s ferme \n",fic);
if (fin_cycle_trouve == 1) return(2);
else return(3);
};
```

A2-6

92/05/25
02:21:43

EXTRAIT_tri_par_trace.c

1

```

/***** TRI PAR TRACES *****/

#define inc 500 /* marge de 500 secondes pour reperer la fin de la trace */
#define nbre_max_mesure_trace_std 1263

int intervalle = 500000; /* marge de 500000 secondes pour reperer le debut d une trace i */
/* a partir de la trace i-1 */

mesure mes;

int determination_trace_montante(indication_montante,nr_trace)
int indication_montante;
int nr_trace;
{
    if (indication_montante) return(nr_trace %2 == 1);
    else return (nr_trace %2 == 0);
};

int ajout_liste_donnee(ptr_liste,mes)
ptr_liste_chainee ptr_liste;
mesure mes;
{
    ptr_maillon ptr_courant;
    mesure *ptr_mes;
    if ( ( ptr_courant = Calloc(maillon)) == NULL) {
        printf("probleme allocation memoire maillon . abandon\n");
        return(0);
    }
    if ( ( ptr_mes = Calloc(mesure)) == NULL) {
        printf("probleme allocation memoire mesure . abandon\n");
        return(0);
    }
    *ptr_mes = mes;
    ptr_courant->ptr_donnee = ptr_mes;
    ajout_liste(ptr_liste,ptr_courant);
    return(1);
};

mesure *formation_liste_donnee(ptr_liste_donnee,temps,flux)
ptr_liste_chainee ptr_liste_donnee;
int temps;
FILE *flux;
{
    int nb_oct;
    static mesure mesu;
    while ( (nb_oct = fread(&mesu, SIZE_MESURE, 1, flux)) > 0) {
        if (mesu.uto > temps) break;
        ajout_liste_donnee(ptr_liste_donnee,mesu);
    }
    if (nb_oct == 1) return(&mesu);
    else return(NULL);
};

int
determination_temps_ref(mes,t_ref) /* recalc le temps courant T sur le temps d une mesure */
/* de debut de trace et retourne le temps recalc ou non */
```

```

    mesure mes;
    int t_ref;
    {
        int tt;
        if ( ( (mes.lat > lat_sup - intervalle) || (mes.lat < lat_inf + intervalle) || (mes.lon < lon_inf + intervalle) || (mes.lon > long_sup - intervalle) ) && ( (mes.uto > t_ref - inc) && (mes.uto < t_ref + inc) ) ) tt = mes.uto;
        else tt = t_ref;
        return(tt);
    };

int tri_par_trace() /* effectue le tri des donnees par trace */
/* retourne 0 si erreur declenchee */
/* 1 si deroulement normal */
{
    FILE *flux_entree_donnee,*flux_entree_std,*flux_sortie,*flux_sortie_com,*flux_sortie_com_bis;
    char fic_entree_std[20],fic_sortie[20],fic_sortie_com[20],vide,fic_courant[20],fic_sortie_com_bis[20];

    int nb_oct,indication_montante,i = 1,j,pas,temps_ref ,correctif,debut,courant,fin,compteur_mesure = 0,nbre_trace_manquante = 0;
    ptr_liste_chainee ptr_liste_donnee,ptr_liste_std_suiv,ptr_liste_std_cou;
    ptr_maillon ptr_courant_std,ptr_courant_finale,ptr_courant_donnee,ptr_inter;
    trace_std tr_std,tr_std_cou,tr_std_suiv;
    position pos,*ptr_position,*ptr_position1,*ptr_position2;
    mesure mes,*ptr_mes_reste,*ptr_mes;
    int arret = 0;

    do {
        printf("\nPremier cycle : ");
        scanf("%d",&debut);
        vide = getchar();
    } while ((debut < nr_premier_cycle) || (debut > nr_dernier_cycle));

    do {
        printf("\nDernier cycle : ");
        scanf("%d",&fin);
        vide = getchar();
    } while ((debut < nr_premier_cycle) || (debut > nr_dernier_cycle));

    printf("Nom du fichier commentaire ASCII associe au tri global : ");
    scanf("%s",fic_sortie_com_bis);
    vide = getchar();
    flux_sortie_com_bis = fopen(fic_sortie_com_bis, "a");
    if (flux_sortie_com_bis == NULL)
    {
        printf("Ouverture du fichier %s impossible. Abandon\n", fic_sortie_com_bis);
        return(0);
    }

    printf("Temps reference (0 pour premiere valeur) : ");
    scanf("%d",&temps_ref);
    vide = getchar();

    printf("Nom du fichier stantard primaire : ");
    scanf("%s",fic_entree_std);
    vide = getchar();

    courant = debut;
```

A2-7

EXTRAIT_tri_par_trace.c

```
if ( ( ptr_liste_donnee = Calloc(liste_chaine)) == NULL) {
    printf("probleme allocation memoire liste_donnee . abandon\n");
    return(0);
}
ptr_liste_donnee->nbre = 0;
ptr_liste_donnee->premier = NULL;
ptr_liste_donnee->dernier = NULL;

if ( ( ptr_liste_std_cou = Calloc(liste_chaine)) == NULL) {
    printf("probleme allocation memoire liste_std . abandon\n");
    return(0);
}
ptr_liste_std_cou->nbre = 0;
ptr_liste_std_cou->premier = NULL;
ptr_liste_std_cou->dernier = NULL;
if ( ( ptr_liste_std_suiv = Calloc(liste_chaine)) == NULL) {
    printf("probleme allocation memoire liste_std . abandon\n");
    return(0);
}
ptr_liste_std_suiv->nbre = 0;
ptr_liste_std_suiv->premier = NULL;
ptr_liste_std_suiv->dernier = NULL;

printf("Fichier %s ouvert\n", fic_sortie_com_bis);

printf("\n\n... Traitement en cours ... \n\n");
while (courant <= fin) {
    if (courant < 10)    sprintf(fic_courant, "%s%d%s", "cycle0", courant, "DAT");
    else                sprintf(fic_courant, "%s%d%s", "cycle", courant, "DAT");

    fprintf(flux_sortie_com_bis, "\n\n ***** FICHIER %s *****\n\n", fic_courant);

    flux_entree_std = fopen(fic_entree_std, "r");
    if (flux_entree_std == NULL) {
        printf("Fichier %s introuvable. Abandon\n", fic_entree_std);
        return(0);
    }

    flux_entree_donnee = fopen(fic_courant, "r");
    if (flux_entree_donnee == NULL) {
        printf("Fichier %s introuvable. Abandon\n", fic_courant);
        return(0);
    }

    if (courant < 10)    sprintf(fic_sortie, "%s%d%s", "cycle0", courant, ".DA");
    else                sprintf(fic_sortie, "%s%d%s", "cycle", courant, ".DA");
    flux_sortie = fopen(fic_sortie, "a");
    if (flux_sortie == NULL) {
        printf("Fichier %s introuvable. Abandon\n", fic_sortie);
        return(0);
    }

    if (courant < 10)    sprintf(fic_sortie_com, "%s%d%s", "cycle0", courant, ".CO");
    else                sprintf(fic_sortie_com, "%s%d%s", "cycle", courant, ".CO");
    flux_sortie_com = fopen(fic_sortie_com, "a");
    if (flux_sortie_com == NULL) {
        printf("Fichier %s introuvable. Abandon\n", fic_sortie_com);
        return(0);
    }
}
```

```
printf("Fichier %s ouvert\n", fic_courant);
printf("Fichier %s ouvert\n", fic_sortie_com);
printf("Fichier %s ouvert\n", fic_sortie);

i=1;compteur_mesure = 0;nbre_trace_manquante = 0;arret = 0;
nb_oct = fread(&str_std_cou, SIZE_TRACE_STD, 1, flux_entree_std);
for (j=1; j<= tr_std_cou.nbre_mesure; j++) {
    nb_oct = fread(&pos, SIZE_POSITION, 1, flux_entree_std);
    construction_liste(ptr_liste_std_cou, pos, 1);
}
ptr_position1 = (ptr_liste_std_cou->premier)->ptr_donnee;
ptr_position2 = ((ptr_liste_std_cou->premier)->suiv)->ptr_donnee;
indication_montante = (ptr_position1->lat - ptr_position2->lat < 0);

nb_oct = fread(&mes, SIZE_MESURE, 1, flux_entree_donnee);
if ( (courant == debut) && (temps_ref == 0) ) temps_ref = mes.ut;
while ( (nb_oct = fread(&str_std_suiv, SIZE_TRACE_STD, 1, flux_entree_std)) > 0 ) {
    for (j=1; j<= tr_std_suiv.nbre_mesure; j++) {
        nb_oct = fread(&pos, SIZE_POSITION, 1, flux_entree_std);
    }

    if ( trace_tronque(tr_std_cou) && trace_est(tr_std_cou) ) correctif = nbre_max_mesure_trace_std - tr_std_cou.nbre_mesure;
    else {
        correctif = 0;
        temps_ref = determination_temps_ref(mes, temps_ref);
    }
    if ( (mes.ut < temps_ref + tr_std_cou.nbre_mesure + correctif + inc) && (!arret) ) {
        if (!ajout_liste_donnee(ptr_liste_donnee, mes)) return(0);
        ptr_mes_reste = formation_liste_donnee(ptr_liste_donnee, temps_ref + tr_std_cou.nbre_mesure + correctif + inc, flux_entree_donnee );
        tr_std_cou.revolution += courant - 1;
        tr_std_cou.nbre_mesure = ptr_liste_donnee->nbre;
        compteur_mesure += tr_std_cou.nbre_mesure;
        determination_tab_long_tri_classe(tr_std_cou.tab_long, ptr_liste_donnee);
        afficher_trace_presente(flux_sortie_com, 1, tr_std_cou);
        if ( i==1 ) afficher_trace_presente(stdout, 1, tr_std_cou);
        if ( i==1 ) afficher_trace_presente(flux_sortie_com_bis, 1, tr_std_cou);
        nb_oct = fwrite(&str_std_cou, SIZE_TRACE_STD, 1, flux_sortie);
        if ( !ecriture_fichier(ptr_liste_donnee, flux_sortie, SIZE_MESURE) ) {
            printf("\n\nErreur dans ecriture du fichier %s\n", fic_sortie);
            return(0);
        }
        free_liste(ptr_liste_donnee);
        free_liste(ptr_liste_std_cou);
        free_liste(ptr_liste_std_suiv);
        if (ptr_mes_reste != NULL) mes = *ptr_mes_reste;
        else {
            printf("FIN DU FICHIER !!!!!\n\n");
            arret = 1;
        }
    }
    else {
        afficher_trace_manquante(flux_sortie_com, 1, tr_std_cou);
        /*afficher_trace_manquante(stdout, 1, tr_std_cou);*/
        nbre_trace_manquante++;
    }
}
if ( determination_trace_montante(indication_montante, tr_std_cou.trace) == dete
```

92/05/25
02:21:43

3

EXTRAIT tri_par_trace.c

```

termination_trace_montante(indication_montante,tr_std_suiv.trace) ) pas = (int) duree_revolution;
    else pas = (int) (duree_revolution/2);

    temps_ref = temps_ref + pas;
    tr_std_cou = tr_std_suiv;
    i++;
}
if ( trace_tronque(tr_std_cou) && trace_est(tr_std_cou) ) correctif = nbre_max_mesure_trace_std - tr_std_cou.nbre_mesure;
else {
    correctif = 0;
    temps_ref = determination_temps_ref(mes,temps_ref);
}
if ( (mes.utc < temps_ref + tr_std_cou.nbre_mesure + correctif +inc) && (!arret) )
{
    if(!ajout_liste_donnee(ptr_liste_donnee,mes)) return(0);
    ptr_mes_reste = formation_liste_donnee(ptr_liste_donnee,temps_ref + tr_std_cou.nbre_mesure +correctif + inc,flux_entree_donnee );
    determination_tab_long_tri_classe(tr_std_cou.tab_long,ptr_liste_donnee);
    tr_std_cou.revolution += courant - 1;
    tr_std_cou.nbre_mesure = ptr_liste_donnee->nbre;
    compteur_mesure += tr_std_cou.nbre_mesure;
    afficher_trace_presente(flux_sortie_com,i,tr_std_cou);
    afficher_trace_presente(flux_sortie_com_bis,i,tr_std_cou);
    afficher_trace_presente(stdout,i,tr_std_cou);

    nb_oct = fwrite(&tr_std_cou,SIZE_TRACE_STD,1,flux_sortie);
    if ( !ecriture_fichier(ptr_liste_donnee,flux_sortie,SIZE_MESURE)) {
        printf("\n\nErreur dans ecritute du fichier %s\n",fic_sortie);
        return(0);
    }
}
else {
    afficher_trace_manquante(flux_sortie_com,i,tr_std_cou);
    /*afficher_trace_manquante(stdout,i,tr_std_cou);*/
    nbre_trace_manquante++;
}
temps_ref = temps_ref + (int) duree_revolution;
fprintf(stdout,"nNbre de mesures comptees      : %10d \n",compteur_mesure);
fprintf(flux_sortie_com,"nNbre de mesures comptees      : %10d\n",compteur_mesure);

fprintf(stdout, "Nbre de traces manquantes      : %10d \n",nbre_trace_manquante);
fprintf(flux_sortie_com, "Nbre de traces manquantes      : %10d\n",nbre_trace_manquante);

fprintf(stdout, "Temps reference pour cycle nr %2d : %10d \n\n",courant + 1,temps_ref);
fprintf(flux_sortie_com, "Temps reference pour cycle nr %2d : %10d \n\n",courant + 1,temps_ref);

fprintf(flux_sortie_com_bis,"nNbre de mesures comptees      : %10d\n",compteur_mesure);
fprintf(flux_sortie_com_bis, "Nbre de traces manquantes      : %10d\n",nbre_trace_manquante);

fprintf(flux_sortie_com_bis, "Temps reference utile pour le cycle nr %2d : %10d\n\n",courant + 1,temps_ref);

free_liste(ptr_liste_donnee);
free_liste(ptr_liste_std_cou);
/*free_liste(ptr_liste_std_suiv);*/
fclose(flux_entree_donnee);
printf("Fichier %s ferme\n",fic_courant);
fclose(flux_entree_std);
/*printf("Fichier %s ferme\n",fic_entree_std); */
fclose(flux_sortie);
printf("Fichier %s ferme\n",fic_sortie);

```

```

fclose(flux_sortie_com);
printf("Fichier %s ferme\n\n",fic_sortie_com);
if (!suppression_fichier(fic_courant)) return(0);
courant++;
}
fclose(flux_sortie_com_bis);
printf("Fichier %s ferme\n",fic_sortie_com_bis);
printf("\n\n... <RETURN> pour retour sur menu ...07\n\n");
vide = getchar();
return(1);
};

/***** FIN TRI PAR TRACES *****/

```

A2-9

92/05/25
02:52:41

EXTRAIT_mise_format.c

1

```
int determination_pas_lat(ptr_std,ptr_std_bis) /* retourne le pas de latitude superieur ou inferieur */
/
/* de la surface elementaire Sk */
position ptr_std,*ptr_std_bis;
{
    int inter;
    if (ptr_std_bis->lat == 32767) inter = 0;
    else
        if (ptr_std_bis->lat * ptr_std->lat < 0) inter = abs(ptr_std_bis->lat - ptr_std->lat);
        else inter = abs(abs(ptr_std_bis->lat) - abs(ptr_std->lat));
    return (inter);
};

void /* retourne les deux distances des mesures reelles */
/* par rapport a la positoin standard (pos_moy) */
calcul_distance(donnee1,donnee2,pos_moy,d11,d12)
double donnee1,donnee2;
position pos_moy;
double *d11,*d12;
{
    double inter,
        inter_lat1,inter_long1,
        inter_lat_dist1,inter_long_dist1,
        inter_lat2,inter_long2,
        inter_lat_dist2,inter_long_dist2;

    inter_lat1 = (double)donnee1.valeur_lat(donnee1.pos.lat,pos_moy.lat);
    inter_lat_dist1 = (1852 * 60 * inter_lat1 / 1000000);
    inter_long1 = (double)donnee1.pos.lon - (double)pos_moy.lon;
    inter_long_dist1 = abs((1852 * inter_long1 * 60/1000000 * cos((pi/180)*(donnee1.pos.lat/1000000
+ pos_moy.lat/1000000)/2)));
    *d11 = sqrt( (inter_lat_dist1*inter_lat_dist1) + (inter_long_dist1 * inter_long_dist1) );
    inter_lat2 = (double)donnee2.valeur_lat(donnee2.pos.lat,pos_moy.lat);
    inter_lat_dist2 = (1852 * 60 * inter_lat2 / 1000000);
    inter_long2 = (double)donnee2.pos.lon - (double)pos_moy.lon;
    inter_long_dist2 = abs((1852 * inter_long2 * 60/1000000 * cos((pi/180)*(donnee2.pos.lat/1000000
+ pos_moy.lat/1000000)/2)));
    *d12 = sqrt( (inter_lat_dist2*inter_lat_dist2) + (inter_long_dist2 * inter_long_dist2) );
};

int /* effectue un calcul utile pour 1 interpolation */
interpolation_int(vall,val2,d11,d12)
int vall;
int val2;
double d11,d12;
{
    int hh;
    double inter;

    if ( (vall != 32767) && (vall != 2147483646) && (val2 != 32767) && (val2 != 2147483646) ) {
        inter = (vall * d12 + val2 * d11) / (d11 + d12);
        if (inter > 0) hh = (int) (inter + 0.5);
        else hh = (int) (inter - 0.49);
    }
    else
        if ( (vall == 32767) || (vall == 2147483646) ) hh = val2;
        else hh = vall;
    return (hh);
};

void /* effectue 1 interpolation finale entre deux positions */
interpolation_commune(donnee1,donnee2,pos_moy,resultat)
```

```
double donnee1,donnee2;
position pos_moy;
double *resultat;
{
    double d11,d12;
    calcul_distance(donnee1,donnee2,pos_moy,&d11,&d12);

    resultat->utc = interpolation_int(donnee1.utc,donnee2.utc,d11,d12);
    resultat->pos.lat = interpolation_int(donnee1.pos.lat,donnee2.pos.lat,d11,d12);
    resultat->pos.lon = interpolation_int(donnee1.pos.lon,donnee2.pos.lon,d11,d12);
    resultat->orbite = interpolation_int(donnee1.orbite,donnee2.orbite,d11,d12);
    resultat->ocean_tide = interpolation_short(donnee1.ocean_tide,donnee2.ocean_tide,d11,d12);
    resultat->h = interpolation_short_h(donnee1.h,donnee2.h,d11,d12);
    resultat->wetto = interpolation_short(donnee1.wetto,donnee2.wetto,d11,d12);
};

void /* effectue 1 interpolation pour une trace entiere */
interpolation_lineaire(t_d,t_p,dim,pas_inter,info,test,indice,info_avant_inter_tr,info_apres_inter_tr)
position t_p[];
double t_d[];
int dim,pas_inter,test,indice;
interpolation_resultat *info;
etat_trace *info_avant_inter_tr,*info_apres_inter_tr;
{
    int i,j,j_min,j_max;
    int valeur_sup,valeur_inf;
    int position_sup,position_inf;
    donnee tab[nbre_max_mesure_trace_std],resultat;
    int res = -1,res_2 = -1,premiere_fois = 1;
    double d11,d12;
    donnee donnee_manquante;
    donnee_manquante.utc = 32767;
    donnee_manquante.pos.lat = 32767;
    donnee_manquante.pos.lon = 32767;
    donnee_manquante.orbite = 32767;
    donnee_manquante.h = 32767;
    donnee_manquante.ocean_tide = 32767;
    donnee_manquante.wetto = 32767;

    for( i=0 ; i < dim ; i++) {
        if ( donnee_invalide_interpol(t_d[i]) ) info_avant_inter_tr->nbre_donnee_invalide++;
        if ( donnee_futur(t_d[i]) ) info_avant_inter_tr->nbre_donnee_futur++;
        if ( donnee_exploitable(t_d[i]) ) info_avant_inter_tr->nbre_donnee_exploitable++;
        if ( !donnee_manquante_test(t_d[i]) ) info_avant_inter_tr->nbre_donnee_lue++;
        valeur_inf = lat_inf;
        valeur_sup = lat_sup;
        position_inf = -10;
        position_sup = -10;
        j_min = i - pas_inter;
        j_max = i + pas_inter;
        for ( j = j_min ; j <= j_max ; j++) {
            if ( (j >= 0) && (j < dim) && (!donnee_manquante_test(t_d[j])) ) {
                if ( t_d[j].pos.lat > t_p[i].lat ) {
                    if ( t_d[j].pos.lat < valeur_sup ) {
                        valeur_sup = t_d[j].pos.lat;
                        position_sup = j;
                    }
                }
            }
            else {
                if ( t_d[j].pos.lat > valeur_inf ) {

```

EXTRAIT_mise_format.c

```

    valeur_inf = t_d[j].pos.lat;
    position_inf = j;
}

}

}

if ( (position_sup == -10) || (position_inf == -10) ) {
    resultat = donnee_manquante;
    if ( !donnee_manquante_test(t_d[i]) ) {
        if ( !donnee_future(t_d[i]) ) info->nbre_donnee_perdu_future++;
        else {
            if ( !donnee_invalide_interpol(t_d[i]) ) info->nbre_donnee_perdu_i
nvalide++;
            else if ( !donnee_exploitable(t_d[i]) ) info->nbre_donnee_perdu_ex
ploite++;
        }
        if ( (i == 0) || (i == dim - 1) ) info->nbre_donnee_perdu_limite_zone++;
    }
}
else {
    interpolation_commune(t_d[position_sup], t_d[position_inf], t_p[i], &resultat);
    info->nbre_donnee_interpolee++;
    if ( !donnee_future(t_d[position_sup]) && !donnee_exploitable(t_d[position_inf]
)) || ( !donnee_exploitable(t_d[position_sup]) && !donnee_future(t_d[position_inf]) ) ) {
        resultat.h = 32767;
    }
    if ( !donnee_manquante_test(t_d[i]) ) info->nbre_donnee_dans_boite++;
    if ( !donnee_exploitable(t_d[i]) && !donnee_exploitable(resultat) ) info->nbre_d
onnee_cree++;
    if ( !donnee_exploitable(t_d[i]) && !donnee_exploitable(resultat) ) info->nbre_d
onnee_perdu_exploite++;
    if ( !donnee_invalide_interpol(t_d[i]) && !donnee_invalide_interpol(resultat) )
info->nbre_donnee_perdu_invalide++;
    if ( !donnee_future(t_d[i]) && !donnee_future(resultat) ) info->nbre_donnee_perd
u_future++;
    if ( abs(position_inf - position_sup) == 1 ) info->inter_1++;
    if ( abs(position_inf - position_sup) == 2 ) {
        info->inter_2++;
        /*if ((test) && (premiere_fois) ) {
            res_2 = i;
            affichage_test_interpolation(t_d[position_inf], position_inf, t_d
[position_sup], position_sup, t_p[i], i, stdout);
            premiere_fois = 0;
        }*/
        if ((test) && (i == indice) ) {
            affichage_test_interpolation(t_d[position_inf], position_inf, t_d[positi
on_sup], position_sup, t_p[i], i, stdout);
            res = i;
        }
    }
    tab[i] = resultat;
}
for( i=0 ; i < dim ; i++) {
    t_d[i] = tab[i];
    if ( !donnee_invalide_interpol(t_d[i]) ) info_apres_inter_tr->nbre_donnee_invalide++;
    if ( !donnee_future(t_d[i]) ) info_apres_inter_tr->nbre_donnee_future++;
    if ( !donnee_exploitable(t_d[i]) ) info_apres_inter_tr->nbre_donnee_exploitable++;
    if ( !donnee_manquante_test(t_d[i]) ) info_apres_inter_tr->nbre_donnee_lue++;
}

if ( (test) && (res != -1) ) {
    fprintf(stdout, "\nDonnee interpolee %4d : \n", res);
    fprintf(stdout, " lat : %10d Lon : %10d utc : %10d Orb : %10d h : %6d ot : %6d we : %6d\
\n", t_d[res].pos.lat, t_d[res].pos.lon, t_d[res].utc, t_d[res].orbite, t_d[res].h, t_d[res].oce
an_tide, t_d[r
es].wetto);
}

/*if ( (test) && (res_2 != -1) ) {
    fprintf(stdout, "\nDonnee interpolee %4d : \n", res_2);
    fprintf(stdout, " lat : %10d Lon : %10d utc : %10d Orb : %10d h : %6d ot : %6d we : %6d\
\n", t_d[res_2].pos.lat, t_d[res_2].pos.lon, t_d[res_2].utc, t_d[res_2].orbite, t_d[res_2].h, t_d[res_2].oce
an_tide, t_d[r
es_2].wetto);
}*/

};

void /* effectue la mise d une trace reelle au format d une trace std */
mise_format_trace(t_p, t_d, t_m, n_p, n_m, info, pas_lon, info_avant_affected_tr, info_apres_affected_tr)
{
    position t_p[i];
    mesure t_m[i];
    donnee t_d[i];
    int n_p;
    int n_m;
    etat_calibration *info;
    int pas_lon;
    etat_trace * info_avant_affected_tr, *info_apres_affected_tr;
    {
        position pos, pos_suv, pos_prec, pos_manquante;
        mesure mes;
        donnee don_prec, don_prec_prec, don_suv, don_suv_suv, donnee_occupe;
        int boite_trouve = 0;
        int pas_lat_inf, pas_lat_sup, indication_montante;
        int dif_temps;
        int i, j;
        mesure mes_manquante;
        mes_manquante.utc = 32767;
        mes_manquante.utc_micro = 32767;
        mes_manquante.lat = 32767;
        mes_manquante.lon = 32767;
        mes_manquante.orbite = 32767;
        mes_manquante.h = 32767;
        mes_manquante.ocean_tide = 32767;
        mes_manquante.wetto = 32767;

        donnee_occupe.utc = 32766;
        donnee_occupe.pos.lat = 32766;
        donnee_occupe.pos.lon = 32766;
        donnee_occupe.orbite = 32766;
        donnee_occupe.h = 32766;
        donnee_occupe.ocean_tide = 32766;
        donnee_occupe.wetto = 32766;

        pos_manquante.lat = 32767;
        pos_manquante.lon = 32767;

        indication_montante = (t_p[1].lat - t_p[2].lat < 0);
        for (i = 0; i < n_m; i++) {
            if ( !mesure_invalide_interpol(t_m[i]) ) info_avant_affected_tr->nbre_donnee_invalide++;
            if ( !mesure_future(t_m[i]) ) info_avant_affected_tr->nbre_donnee_future++;
            if ( !mesure_exploitable_interpol(t_m[i]) ) info_avant_affected_tr->nbre_donnee_exploitable+

```

A9-19

```

else pos_prec = pos_manquante;
if (indication_montante) {
    pas_lat_inf = determination_pas_lat(&t_p[j], &pos_prec);
    pas_lat_sup = determination_pas_lat(&t_p[j], &pos_suiv);
}
else {
    pas_lat_inf = determination_pas_lat(&t_p[j], &pos_suiv);
    pas_lat_sup = determination_pas_lat(&t_p[j], &pos_prec);
}

if (dans_boite(&t_p[j], &t_m[i], pas_lat_sup, pas_lat_inf, pas_lon)) {
    if (j == n_p - 1) {
        don_suiv = donnee_occupe;
        don_suiv_suiv = donnee_occupe;
    }
    else {
        if (j == n_p - 2) {
            don_suiv = t_d[j+1];
            don_suiv_suiv = donnee_occupe;
        }
        else {
            don_suiv = t_d[j+1];
            don_suiv_suiv = t_d[j+2];
        }
    }
    if (j == 0) {
        don_prec = donnee_occupe;
        don_prec_prec = donnee_occupe;
    }
    else {
        if (j == 1) {
            don_prec = t_d[j-1];
            don_prec_prec = donnee_occupe;
        }
        else {
            don_prec = t_d[j-1];
            don_prec_prec = t_d[j-2];
        }
    }

    if (boite_occupe(&don_suiv) && boite_occupe(&don_prec)) {

        if (boite_occupe(&don_suiv_suiv) && boite_occupe(&don_prec_prec)) {

            if (!donnee_exploitable(t_d[j])) {
                if (mesure_exploitable_interpol(t_m[i]))
                    affectation_finale(&t_d[j], &t_m[i]);
                info->nbre_mes_non_exp_perdu++;
            }
            else {
                moyenne_boite_commune(&t_d[j], t_m[i]);
                info->nbre_moyenne++;
            }
        }
        else {
            if (mesure_exploitable_interpol(t_m[i]))
                moyenne_boite_commune(&t_d[j], t_m[i]);
            info->nbre_moyenne++;
        }
    }
}
}
}
}

```


92/05/24
19:15:25

trait_GEOSAT.c

1

```
#include "includ.h"
```

```
char afficher_menu_principal() /* affiche le menu principal et retourne le choix saisi par l'utilisateur */
```

```
{
    char choix;
    char chaine[10];
    int i, vide;
    do {
        system("clear");
        for (i = 1; i < 10; i++) printf("\n");
        printf ("\t\t MENU PRINCIPAL \n\n");
        printf ("\t\t 0 : Quitter \n\n");
        printf ("\t\t 1 : Traitement initial \n\n");
        printf ("\t\t 2 : Determination cycle standard \n\n");
        printf ("\t\t 3 : Tri des cycles par traces \n\n");
        printf ("\t\t 4 : Mise au format des cycles \n\n");
        printf ("\t\t 5 : Visualisation \n\n");
        printf ("\t\t Choix : ");
        scanf("%s", chaine);
        vide = getchar();
        choix = chaine[0];
    } while ( (choix != '5') && (choix != '4') && (choix != '3') && (choix != '2') && (choix != '1') && (choix != '0') );
    return (choix);
}
```

```
char afficher_menu_cycle_standard() /* affiche le menu secondaire et retourne le choix saisi par l'utilisateur */
```

```
{
    int i;
    char choix, vide;
    char chaine[10];
    do {
        system("clear");
        for (i = 1; i < 10; i++) printf("\n");
        printf ("\t\t MENU CYCLE STANDARD \n\n");
        printf ("\t\t 0 : Quitter \n\n");
        printf ("\t\t 1 : Creation du fichier passage equateur binaire \n\n");
        printf ("\t\t 2 : Creation du fichier longitude moyenne equateur \n\n");
        printf ("\t\t 3 : Creation du fichier standard primaire \n\n");
        printf ("\t\t 4 : Recherche des traces avec le plus de mesures \n\n");
        printf ("\t\t 5 : Creation des traces standard \n\n");
        printf ("\t\t 6 : Creation du fichier standard final \n\n");
        printf ("\t\t Choix : ");
        scanf("%s", chaine);
        vide = getchar();
        choix = chaine[0];
    } while ( (choix != '6') && (choix != '5') && (choix != '4') && (choix != '3') && (choix != '2') && (choix != '1') && (choix != '0') );
    return (choix);
}
```

```
void menu_cycle_standard() /* lance la fonction qui affiche le menu secondaire puis suivant le choix retourné lance la fonction correspondante */
```

```
{
    char choix = '1';
    int resultat, vide;
    while (choix != '0') {
        resultat = 1;
        switch (choix = afficher_menu_cycle_standard()) {
            case '0':
                system("clear");
                return;
                break;
            case '1':
                system("clear");
                resultat = creation_passage_equateur_binaire();
                break;
            case '2':
                system("clear");
                resultat = creation_fichier_longitude_moyenne();
                break;
            case '3':
                system("clear");
                resultat = creation_cycle_standard(0);
                break;
            case '4':
                system("clear");
                resultat = determination_meilleure_trace();
                break;
            case '5':
                system("clear");
                resultat = determination_traces_moyennes();
                break;
            case '6':
                system("clear");
                resultat = creation_cycle_standard(1);
                break;
            default:
                system("clear");
                break;
        }
        if (!resultat) {
            printf("\n\n\n\n RETURN pour continuer ....\n");
            vide = getchar();
        }
    }
}
```

```
};
```

A2-14

```
main(argc,argv)
int      argc;
char     *argv[];

{
char     choix = '1';
int      resultat,vide;

if (argc != 1)
{
printf("usage : reel \n");
exit(1);
}
while (choix != '0') {
resultat = 1;
switch (choix = afficher_menu_principal()) {
case '0' :
system("clear");
exit;
break;
case '1' :
system("clear");
resultat = tri_par_cycle();
break;
case '2' :
system("clear");
menu_cycle_standard();
break;
case '3' :
system("clear");
resultat = tri_par_trace();
break;
case '4' :
system("clear");
resultat = mise_format_cycle();
break;
case '5' :
system("visu_GEOSAT");break;
default :
system("clear");
break;
}
if (!resultat) {
printf("\n\n\n\n RETURN pour continuer ....\n");
vide = getchar();
}
```

ANNEXE 3

FICHIERS ASCII DE TESTS ET DE RESULTATS

Tri par cycle (Module 1)

Fichier cycle02.COM + visualisation	A3-1
Fichier cycle58.COM + visualisation	A3-2
Fichier cycle23.COM + visualisation	A3-3
Fichier cycle51.COM + visualisation	A3-4

Création du fichier "passage équateur moyen" (module2)

Fichier equateur01.COM	A3-5
Fichier equateur06.COM	A3-8

Création du cycle standard primaire (module 2)

Fichier cyc_std_prim.COM (extrait)	A3-11
------------------------------------	-------

Tri par trace (module 3)

Fichier cycle02.CO	A3-12
Fichier tri_par_trace.COM (extrait)	A3-15
Visualisation des cycles 02 et 58 (.DA)	A3-16

Détermination de deux traces moyennes (module 2)

Fichier 414-459.TRA (extrait)	A3-17
Fichier 414-459.COM (extrait)	A3-19

Création du cycle standard final (module 2)

Fichier 414-456.C (extrait) + visualisation du cycle final.	A3-21
---	-------

Mise au format et interpolation (module 4)

Fichier cycle02.C (extrait)	A3-24
Fichier mise_au_format.COM (extrait)	A3-25
Visualisation des cycles 02 et 58 (.D)	A3-27

92/05/15
11:16:28

cycle02.COM

1

CYCLE nr : 2

nbre d enregistrements lus : 895891
nbre d enregistrements écrits : 270477 pourcentages

nbre total de donnees invalides : 14785 5.5
hauteur invalide : 6 0.0
correction marée absente : 664 0.2
correction vapeur d'eau absente : 5343 2.0
ecart-type de h > 30cm : 1105 0.4
attitude > 1.2 degres : 228 0.1
hauteur des vagues > 10 m : 7439 2.8

nbre de donnees terrestres : 6590 2.4

Valeur de h max (cm) : 10002
Valeur de h min (cm) : -5211

Temps debut du cycle (s) : 59883258.563800
Temps fin du cycle (s) : 61351620.212756
Duree en seconde du cycle (s) : 1468361.648956 <1473163.2> (theorique)

Temps reference (s) : 58410094.318978
Temps reference debut de cycle : 59883257.518978
Temps reference fin de cycle : 61356420.718978

Ecart courant : 1.044822
(temps debut du cycle - temps reference debut de cycle)

Debut du cycle :
T(s) : 59883258 T(m-s) : 563800 Lat(m-d) : 34945959 Lon(m-d) : 179699699 h(cm) : -968
Fin du cycle :
T(s) : 61351620 T(m-s) : 212756 Lat(m-d) : -34955174 Lon(m-d) : 173481771 h(cm) : 32766
Donnee suivante :
T(s) : 61356431 T(m-s) : 628098 Lat(m-d) : 34357170 Lon(m-d) : 179369724 h(cm) : 0
m-s : micro secondes m-d : micro degres

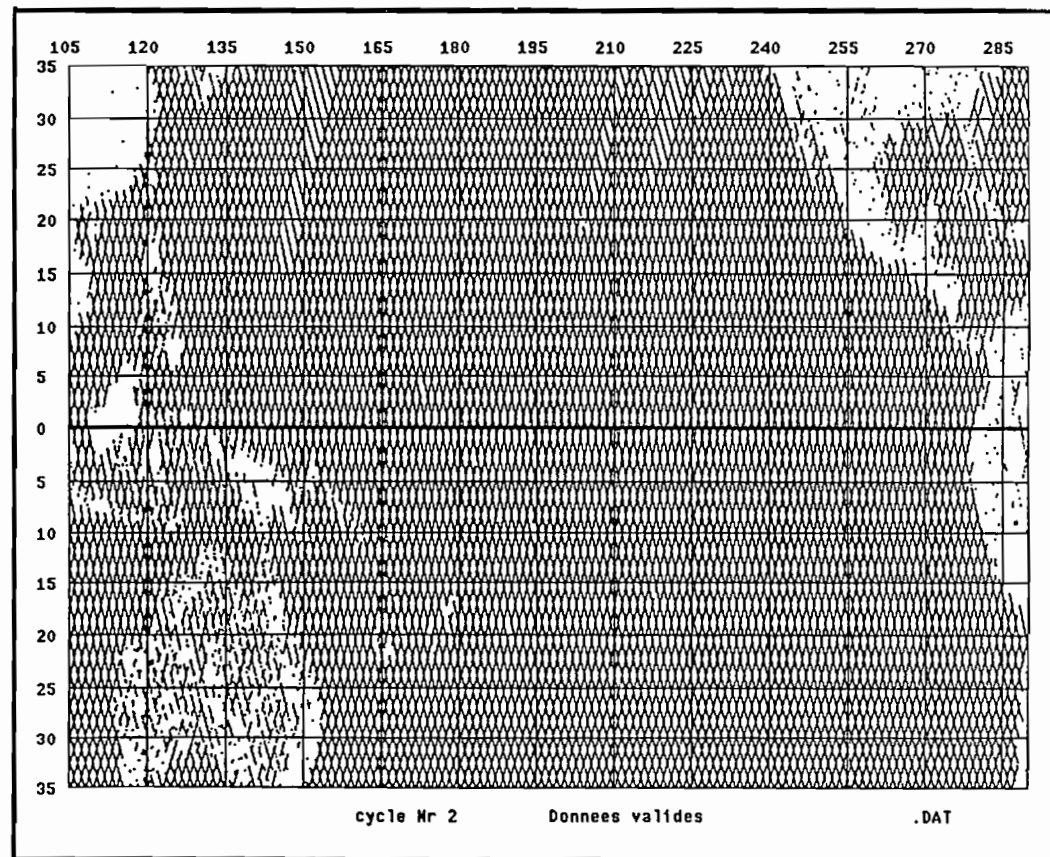
Nombre de cas de 2 mesures successives : 267021
Proportion representativite : 0.987223

--- Ecart min, moy et max de 2 mesures successives ---

Temps (s) : Ecart min : 0.979917 Moy : 0.979922 Ecart max : 0.979924
V merid (deg/s) : Ecart min : 0.055283 Moy : 0.056552 Ecart max : 0.057052
V zonale (deg/s) : Ecart min : 0.022624 Moy : 0.025158 Ecart max : 0.031584
V moy (km/s) : Ecart min : 6.782835 Moy : 6.811608 Ecart max : 6.821690

Ecart moyen latitude entre 2 mesures successives (deg) : 0.055417
Ecart moyen longitude entre 2 mesures successives (deg) : 0.024653

latitude max (deg) : 72.058253



92/05/15
15:50:52

cycle58.COM

1

----- CYCLE nr : 58 -----

nbre d enregistrements lus : 485501
nbre d enregistrements écrits : 131810 pourcentages

nbre total de donnees invalides : 24012 18.2

hauteur invalide	:	11	0.0
correction mares absente	:	211	0.2
correction vapeur d eau absente	:	130	0.1
ecart-type de h > 30cm	:	677	0.5
attitude > 1.2 degres	:	16769	12.7
hauteur des vagues > 10 m	:	6214	4.7

nbre de donnees terrestres : 3887 2.9

Valeur de h max (cm) : 21504
Valeur de h min (cm) : -5196

Temps debut du cycle (s) : 142380513.658776
Temps fin du cycle (s) : 143847981.627636
Duree en seconde du cycle (s) : 1467467.968860 <1473163.2> (theorique)

Temps reference (s) : 58410094.318978
Temps reference debut de cycle : 142380396.718978
Temps reference fin de cycle : 143853559.918978

Ecart courant : 116.939798
(temps debut du cycle - temps reference debut du cycle)

Debut du cycle :
T(s): 142380513 T(m-s): 658776 Lat(m-d): 26122427 Lon(m-d): 175094566 h(cm): -623
Fin du cycle :
T(s): 143847981 T(m-s): 627636 Lat(m-d): 6616032 Lon(m-d): 191766814 h(cm): 32767
Donnee suivante:
T(s): 143853516 T(m-s): 225191 Lat(m-d): 34997183 Lon(m-d): 179725640 h(cm): 0
m-s : micro secondes m-d : micro degres

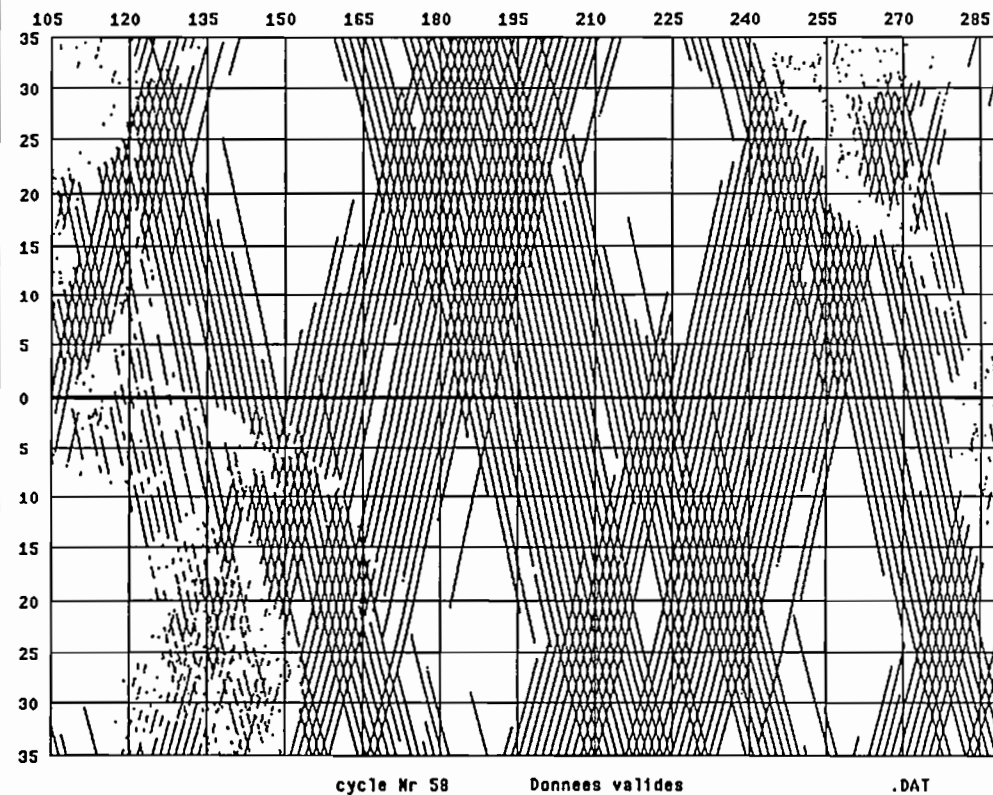
Nombre de cas de 2 mesures successives : 129509
Proportion representativite : 0.982543

--- Ecart min, moy et max de 2 mesures successives ---

Temps (s) : Ecart min : 0.979921 Moy : 0.979922 Ecart max : 0.979924
V merid (deg/s) : Ecart min : 0.055281 Moy : 0.056577 Ecart max : 0.057054
V zonale (deg/s) : Ecart min : 0.022622 Moy : 0.025029 Ecart max : 0.031583
V moy (km/s) : Ecart min : 6.782297 Moy : 6.811971 Ecart max : 6.822013

Ecart moyen latitude entre 2 mesures successives (deg): 0.055441
Ecart moyen longitude entre 2 mesures successives (deg): 0.024527

latitude max (deg) : 72.060079



92/05/23
17:41:53

cycle23.COM

1

CYCLE nr : 23

nbre d enregistrements lus : 474913
nbre d enregistrements écrits : 137893 pourcentages

nbre total de donnees invalides : 9603 7.0
hauteur invalide : 3 0.0
correction marée absente : 199 0.1
correction vapeur d'eau absente : 241 0.2
ecart-type de h > 30cm : 640 0.5
attitude > 1.2 degres : 2737 2.0
hauteur des vagues > 10 m : 5783 4.2

nbre de donnees terrestres : 3529 2.6

Valeur de h max (cm) : 8193
Valeur de h min (cm) : -31581

Temps debut du cycle (s) : 91480789.264544
Temps fin du cycle (s) : 92287308.887964
Duree en seconde du cycle (s) : 806519.623420 <1473163.2> (theorique)

Temps reference (s) : 58410094.318978
Temps reference debut de cycle : 90819684.718978
Temps reference fin de cycle : 92292847.918978

Ecart courant : 661104.545566
(temps debut du cycle - temps reference debut du cycle)

Debut du cycle : 264544 Lat(m-d) : -34979091 Lon(m-d) : 133238420 h(cm) : -1768
Fin du cycle : 887964 Lat(m-d) : 6347565 Lon(m-d) : 191661404 h(cm) : 32767
Donnee suivante : 565818 Lat(m-d) : 34953656 Lon(m-d) : 179703471 h(cm) : 0
T(s) : 92287308.887964 m-s : micro secondes m-d : micro degres

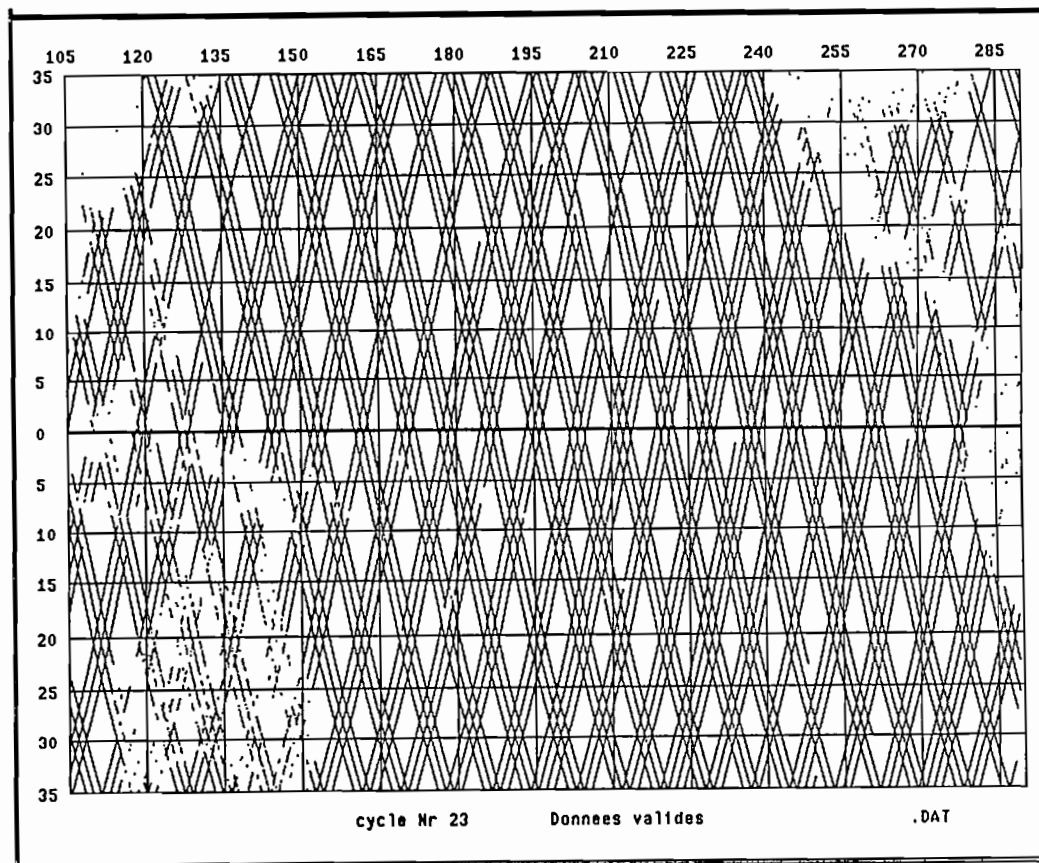
Nombre de cas de 2 mesures successives : 136034
Proportion representativite : 0.986519

--- Ecart min, moy et max de 2 mesures successives ---

Temps (s) : Ecart min : 0.979921 Moy : 0.979922 Ecart max : 0.979922
V merid (deg/s) : Ecart min : 0.055283 Moy : 0.056552 Ecart max : 0.057052
V zonale (deg/s) : Ecart min : 0.022622 Moy : 0.025153 Ecart max : 0.031583
V moy (km/s) : Ecart min : 6.782479 Moy : 6.811444 Ecart max : 6.821795

Ecart moyen latitude entre 2 mesures successives (deg) : 0.055416
Ecart moyen longitude entre 2 mesures successives (deg) : 0.024648

latitude max (deg) : 72.059992



92/05/23
17:42.15

cycle51.COM

1

----- CYCLE nr : 51 -----

nbre d enregistrements lus : 336794
nbre d enregistrements écrits : 94128 pourcentages

nbre total de donnees invalides : 9889 10.5
hauteur invalide : 5 0.0
correction maree absente : 209 0.2
correction vapeur d eau absente : 139 0.1
ecart-type de h > 30cm : 501 0.5
altitude > 1.2 degres : 6441 6.8
hauteur des vagues > 10 m : 2594 2.8

nbre de donnees terrestres : 1982 2.1

Valeur de h max (cm) : 31856
Valeur de h min (cm) : -5321

Temps debut du cycle (s) : 132068214.351002
Temps fin du cycle (s) : 133536575.027755
Duree en seconde du cycle (s) : 1468360.676753 <1473163.2> (theorique)

Temps reference (s) : 58410094.318978
Temps reference debut de cycle : 132068254.318978
Temps reference de e : 133541417.518978

Ecart : -39.967976
- temps reference debut du cycle)

Debut du cycle
T(s): 132068214 s: 351002 Lat(m-d): 34982113 Lon(m-d): 179713052 h(cm): -940
Fin du cycle :
T(s): 133536575 T(m-s): 27755 Lat(m-d): -34988858 Lon(m-d): 173457991 h(cm): 32766
Donnee suivante:
T(s): 133541374 T(m-s): 684062 Lat(m-d): 34980911 Lon(m-d): 179716198 h(cm): 0
m-s : micro secondes m-d : micro degres

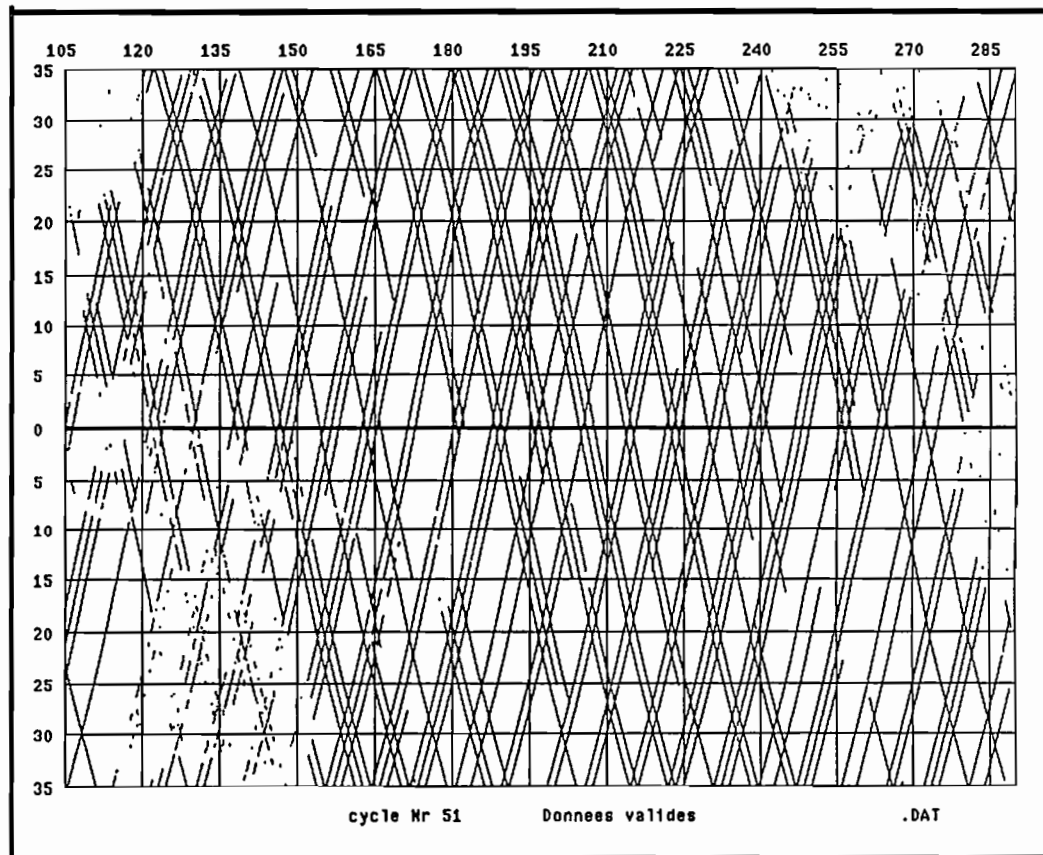
Nombre de cas de 2 mesures successives : 92912
Proportion representativite : 0.987081

--- Ecart min, moy et max de 2 mesures successives ---

Temps (s) : Ecart min : 0.979921 Moy : 0.979922 Ecart max : 0.979922
V merid (deg/s) : Ecart min : 0.055283 Moy : 0.056551 Ecart max : 0.057053
V zonale (deg/s) : Ecart min : 0.022621 Moy : 0.025179 Ecart max : 0.031581
V moy (km/s) : Ecart min : 6.782773 Moy : 6.811838 Ecart max : 6.821901

Ecart moyen latitude entre 2 mesures successives (deg): 0.055416
Ecart moyen longitude entre 2 mesures successives (deg): 0.024673

latitude max (deg) : 72.061845



92/05/15
11:39:13

equateur01.COM

1

premier CDROM (nov 86 a avril 87)

index	Nr	Nr	Longitudes a l equateur pour une trace			Ecart entre	Lon min et max	Nbre
	trace	revol	min	moy	max	degres	km	mesures
1	1	1001	164.044890	164.052037	164.055339	0.010449	1.161093	9
2	3	2001	138.962103	138.969253	138.972541	0.010438	1.159871	9
3	5	3001	113.880552	113.887707	113.890981	0.010429	1.158870	9
4	6	3001	281.326918	281.334808	281.338369	0.011451	1.272435	9
5	8	4001	256.246177	256.254073	256.257621	0.011444	1.271657	9
6	10	5001	231.164037	231.171939	231.175477	0.011440	1.271213	9
7	12	6001	206.081685	206.089591	206.093113	0.011428	1.269879	9
8	14	7001	180.999207	181.007119	181.010631	0.011424	1.269435	9
9	16	8001	155.917020	155.924936	155.928436	0.011416	1.268546	9
10	18	9001	130.835109	130.843029	130.846514	0.011405	1.267324	9
11	19	10001	298.307406	298.314588	298.317768	0.010362	1.151425	9
12	20	10001	105.753027	105.760953	105.764428	0.011401	1.266879	9
13	21	11001	273.225701	273.232887	273.236053	0.010352	1.150314	9
14	23	12001	248.143434	248.150622	248.153778	0.010344	1.149425	9
15	25	13001	223.061270	223.068459	223.071599	0.010329	1.147758	9
16	27	14001	197.979029	197.986221	197.989339	0.010310	1.145647	9
17	29	15001	172.897252	172.904446	172.907551	0.010299	1.144425	9
18	31	16001	147.814683	147.821878	147.824968	0.010285	1.142869	9
19	33	17001	122.732440	122.739638	122.742716	0.010276	1.141869	9
20	34	17001	290.178539	290.186482	290.189857	0.011318	1.257656	9
21	35	18001	97.651825	97.659023	97.662085	0.010260	1.140091	9
22	36	18001	265.098067	265.106014	265.109379	0.011312	1.256989	9
23	38	19001	240.016388	240.024337	240.027688	0.011300	1.255656	9
24	40	20001	214.934086	214.942037	214.945375	0.011289	1.254434	9
25	42	21001	189.851655	189.859609	189.862936	0.011281	1.253545	9
26	44	22001	164.769344	164.777298	164.780609	0.011265	1.251767	9
27	46	23001	139.687432	139.695388	139.698688	0.011256	1.250767	9
28	48	24001	114.605460	114.613417	114.616705	0.011245	1.249544	9
29	49	25001	282.078109	282.085315	282.088313	0.010204	1.133868	9
30	50	25001	89.523267	89.531224	89.534496	0.011229	1.247766	9
31	51	26001	256.996005	257.003210	257.006247	0.010242	1.138091	9
32	53	27001	231.913781	231.920986	231.924063	0.010282	1.142536	9
33	55	28001	206.831525	206.838731	206.841851	0.010326	1.147425	9
34	57	29001	181.749638	181.756842	181.759999	0.010361	1.151314	9
35	59	30001	156.667411	156.674615	156.677814	0.010403	1.155981	9
36	61	31001	131.584713	131.591511	131.594799	0.010086	1.120756	8
37	62	31001	299.030677	299.038630	299.041945	0.011268	1.252100	9
38	63	32001	106.503712	106.510902	106.514097	0.010385	1.153981	9
39	64	32001	273.950053	273.957995	273.961353	0.011300	1.255656	9
40	66	33001	248.868964	248.876896	248.880300	0.011336	1.259656	9
41	68	34001	223.786692	223.794615	223.798064	0.011372	1.263657	9
42	70	35001	198.704309	198.712221	198.715712	0.011403	1.267101	9
43	72	36001	173.621885	173.629787	173.633324	0.011439	1.271102	9
44	74	37001	148.539841	148.547734	148.551312	0.011471	1.274658	9
45	76	38001	123.457891	123.465774	123.469395	0.011504	1.278324	9
46	77	39001	290.930366	290.937483	290.940678	0.010312	1.145869	9
47	78	39001	98.375764	98.383638	98.387303	0.011539	1.282214	9
48	79	40001	265.848514	265.855619	265.858856	0.010342	1.149203	9
49	81	41001	240.766244	240.773338	240.776619	0.010375	1.152870	9
50	83	42001	215.684050	215.691131	215.694451	0.010401	1.155759	9
51	85	43001	190.601914	190.608982	190.612385	0.010431	1.159093	9
52	87	44001	165.520007	165.527065	165.530467	0.010460	1.162315	9
53	89	45001	140.437256	140.444301	140.447743	0.010487	1.165315	9
54	91	46001	115.355602	115.362636	115.365618	0.010516	1.168538	9
55	92	46001	282.801906	282.809698	282.813648	0.011742	1.304771	9

56	93	47001	90.275100	90.282122	90.285640	0.010540	1.171205	9
57	94	47001	257.721239	257.729022	257.733012	0.011773	1.308216	9
58	96	48001	232.639170	232.646941	232.650968	0.011798	1.310994	9
59	98	49001	207.556845	207.564605	207.568670	0.011825	1.313994	9
60	100	50001	182.474387	182.482137	182.486241	0.011854	1.317216	9
61	102	51001	157.392194	157.399932	157.404071	0.011877	1.319772	9
62	104	52001	132.310308	132.318035	132.322212	0.011904	1.322772	9
63	105	53001	299.782636	299.789587	299.793328	0.010692	1.188095	9
64	106	53001	107.228259	107.235976	107.240188	0.011929	1.325550	9
65	107	54001	274.700974	274.707914	274.711693	0.010719	1.191095	9
66	109	55001	249.618737	249.625665	249.629478	0.010741	1.193540	9
67	111	56001	224.536580	224.543494	224.547336	0.010756	1.195207	9
68	113	57001	199.454344	199.461249	199.465126	0.010782	1.198096	9
69	115	58001	174.372581	174.379473	174.383382	0.010801	1.200207	9
70	117	59001	149.290075	149.296955	149.300901	0.010826	1.202985	9
71	119	60001	124.207744	124.214614	124.218592	0.010848	1.205430	9
72	120	60001	291.653770	291.661409	291.665858	0.012088	1.343219	9
73	121	61001	99.127095	99.133952	99.137963	0.010868	1.207652	9
74	122	61001	266.573322	266.580951	266.585434	0.012112	1.345885	9
75	124	62001	241.491755	241.499372	241.503888	0.012133	1.348219	9
76	126	63001	216.409462	216.417071	216.421621	0.012159	1.351108	9
77	128	64001	191.327049	191.334648	191.339228	0.012179	1.353330	9
78	130	65001	166.244726	166.252314	166.256928	0.012202	1.355886	9
79	132	66001	141.162806	141.170386	141.175033	0.012227	1.358664	9
80	134	67001	116.080852	116.088422	116.093098	0.012246	1.360776	9
81	135	68001	283.553524	283.560309	283.564546	0.011022	1.224765	9
82	136	68001	90.998682	91.006241	91.010951	0.012269	1.363331	9
83	137	69001	258.471469	258.478241	258.482510	0.011041	1.226876	9
84	139	70001	233.389242	233.396006	233.400308	0.011066	1.229654	9
85	141	71001	208.306998	208.313753	208.318083	0.011085	1.231765	9
86	143	72001	183.225078	183.231822	183.236183	0.011105	1.233988	9
87	145	73001	158.142914	158.149650	158.154045	0.011131	1.236877	9
88	147	74001	133.060182	133.066909	133.071331	0.011149	1.238877	9
89	148	74001	300.506115	300.513624	300.518521	0.012406	1.378555	9
90	149	75001	107.979091	107.985808	107.990262	0.011171	1.241322	9
91	150	75001	275.425409	275.432908	275.437833	0.012424	1.380555	9
92	152	76001	250.344406	250.351899	250.356855	0.012449	1.383333	9
93	154	77001	225.262154	225.269641	225.274627	0.012473	1.386000	9
94	156	78001	200.179782	200.187262	200.192276	0.012494	1.388333	9
95	158	79001	175.097345	175.104819	175.109865	0.012520	1.391222	9
96	160	80001	150.015276	150.022744	150.027817	0.012541	1.393556	9
97	162	81001	124.933335	124.940797	124.945900	0.012565	1.396223	9
98	163	82001	292.405815	292.412485	292.417142	0.011327	1.258656	9
99	164	82001	99.851217	99.858676	99.863809	0.012592	1.399223	9
100	165	83001	267.324001	267.330665	267.335352	0.011351	1.261323	9
101	167	84001	242.241728	242.248388	242.253104	0.011376	1.264101	9
102	169	85001	217.159550	217.166203	217.170946	0.011396	1.266324	9
103	171	86001	192.077384	192.084033	192.088806	0.011422	1.269213	9
104	173	87001	166.995521	167.002165	167.006966	0.011445	1.271768	9
105	175	88001	141.912797	141.919436	141.924266	0.011469	1.274435	9
106	177	89001	116.831021	116.837658	116.842517	0.011496	1.277436	9
107	178	89001	284.277242	284.284672	284.290005	0.012763	1.418225	9
108	179	90001	91.750519	91.757151	91.762037	0.011518	1.279880	9
109	180	90001	259.196628	259.204057	259.209420	0.012792	1.421447	9
110	182	91001	234.114620	234.122047	234.127436	0.012816	1.424114	9
111	184	92001	209.032303	209.039727	209.045147	0.012844	1.427225	9
112	186	93001	183.949848	183.957273	183.962721	0.012873	1.430448	9
113	188	94001	158.867631	158.875053	158.880529	0.012898	1.433226	9
114	190	95001	133.785745	133.793168	133.798675	0.012930	1.436782	9
115	191	96001	301.258100	301.264721	301.269781	0.011681	1.297993	9
116	192	96001	108.703711	108.711135	108.716668	0.012957	1.439782	9
117	193	97001	276.176465	276.183085	276.188173	0.011708	1.300993	9
118	195	98001	251.094243	251.100861	251.105976	0.011733	1.303771	9
119	197	99001	226.012068	226.018687	226.023831	0.011763	1.307105	9
120	199	100001	200.932821	200.936442	200.941615	0.011794	1.310549	9

92/05/15
11:39:13

equateur01.COM

2

121	201	101001	175.848043	175.854663	175.859864	0.011821	1.313550	9	186	308	154001	93.948954	93.956757	93.962931	0.013977	1.553124	9
122	203	102001	150.765581	150.772205	150.777437	0.011856	1.317439	9	187	309	155001	261.421830	261.428792	261.434476	0.012646	1.405224	9
123	205	103001	125.683154	125.689778	125.695037	0.011883	1.320439	9	188	311	156001	236.339570	236.346538	236.352169	0.012599	1.400001	9
124	206	103001	293.129098	293.136529	293.142268	0.013170	1.463450	9	189	313	157001	211.257324	211.264294	211.269870	0.012546	1.394112	9
125	207	104001	100.602445	100.609069	100.614357	0.011912	1.323661	9	190	315	158001	186.175297	186.182272	186.187876	0.012579	1.397778	9
126	208	104001	268.048641	268.056076	268.061842	0.013201	1.466895	9	191	317	159001	161.093229	161.100209	161.105854	0.012625	1.402890	9
127	210	105001	242.967167	242.974604	242.980401	0.013234	1.470562	9	192	319	160001	136.010438	136.017421	136.023106	0.012668	1.407668	9
128	212	106001	217.884866	217.892308	217.898136	0.013270	1.474562	9	193	320	160001	303.456303	303.464135	303.470096	0.013793	1.532678	9
129	214	107001	192.802451	192.809896	192.815752	0.013301	1.478007	9	194	321	161001	110.929117	110.936107	110.941829	0.012712	1.412557	9
130	216	108001	167.720099	167.727547	167.733434	0.013335	1.481785	9	195	322	161001	278.375352	278.383186	278.389188	0.013836	1.537456	9
131	218	109001	142.638150	142.645605	142.651522	0.013372	1.485897	9	196	324	162001	253.294481	253.302322	253.308364	0.013883	1.542679	9
132	220	110001	117.556194	117.563651	117.569596	0.013402	1.489230	9	197	326	163001	228.212265	228.220112	228.226197	0.013932	1.548124	9
133	221	111001	285.028881	285.035528	285.041024	0.012143	1.349330	9	198	328	164001	203.129894	203.137744	203.143870	0.013976	1.553013	9
134	222	111001	92.474023	92.481488	92.487466	0.013443	1.493786	9	199	330	165001	178.047419	178.055277	178.061445	0.014026	1.558569	9
135	223	112001	259.946859	259.953509	259.959036	0.012177	1.353108	9	200	332	166001	152.965283	152.973145	152.979356	0.014073	1.563792	9
136	225	113001	234.864613	234.871269	234.876829	0.012216	1.357442	9	201	334	167001	127.883346	127.891214	127.897465	0.014119	1.568903	9
137	227	114001	209.782365	209.789026	209.794614	0.012249	1.361109	9	202	335	168001	295.355847	295.362870	295.368876	0.013029	1.447782	9
138	229	115001	184.700391	184.707056	184.712676	0.012285	1.365109	9	203	336	168001	102.801237	102.809112	102.815406	0.014169	1.574459	9
139	231	116001	159.618273	159.624947	159.630599	0.012326	1.369665	9	204	337	169001	270.281112	270.287158	270.292811	0.013076	1.453005	9
140	233	117001	134.535503	134.542182	134.547863	0.012360	1.373443	9	205	339	170001	245.191800	245.198835	245.204924	0.013124	1.458339	9
141	234	117001	301.981395	301.988898	301.995062	0.013667	1.518677	9	206	341	171001	220.109633	220.116671	220.122800	0.013167	1.463117	9
142	235	118001	109.454297	109.460983	109.466697	0.012400	1.377888	9	207	343	172001	195.027413	195.034458	195.040629	0.013216	1.468562	9
143	236	118001	276.900572	276.908080	276.914275	0.013703	1.522677	9	208	345	173001	169.945606	169.952655	169.958870	0.013264	1.473896	9
144	238	119001	251.819635	251.827151	251.833380	0.013745	1.527344	9	209	347	174001	144.862943	144.869998	144.876253	0.013310	1.479007	9
145	240	120001	226.737394	226.744920	226.751179	0.013785	1.531789	9	210	349	175001	119.780920	119.787980	119.794277	0.013357	1.484230	9
146	242	121001	201.655019	201.662552	201.668844	0.013825	1.536234	9	211	350	175001	287.234866	287.241462	287.247912	0.014507	1.612018	9
147	244	122001	176.572557	176.580100	176.586426	0.013869	1.541123	9	212	351	176001	94.700374	94.707438	94.713780	0.013406	1.489675	9
148	246	123001	151.490449	151.498002	151.504358	0.013909	1.545568	9	213	352	176001	262.146424	262.153432	262.160985	0.014561	1.618018	9
149	248	124001	126.408505	126.416067	126.422458	0.013953	1.550457	9	214	354	177001	237.064561	237.072483	237.079171	0.014610	1.623463	9
150	249	125001	293.880997	293.887739	293.893678	0.012681	1.409113	9	215	356	178001	211.982250	211.990179	211.996910	0.014660	1.629019	9
151	250	125001	101.326387	101.333960	101.340384	0.013997	1.555347	9	216	358	179001	186.899805	186.907739	186.915458	0.014713	1.634909	9
152	251	126001	268.799204	268.805956	268.811930	0.012726	1.414113	9	217	360	180001	161.817536	161.825474	161.832297	0.014761	1.640242	9
153	253	127001	243.716921	243.723682	243.729688	0.012767	1.418669	9	218	362	181001	136.735646	136.743587	136.750455	0.014809	1.645576	9
154	255	128001	218.634745	218.641516	218.647555	0.012810	1.423447	9	219	363	182001	304.208043	304.215134	304.221737	0.013694	1.521677	9
155	257	129001	193.552544	193.559325	193.565401	0.012857	1.428670	9	220	364	182001	111.653645	111.661589	111.668505	0.014860	1.651243	9
156	259	130001	168.470709	168.477500	168.483608	0.012899	1.433337	9	221	365	183001	279.133564	279.140214	279.146477	0.013747	1.527567	9
157	261	131001	143.388009	143.394810	143.400953	0.012944	1.438337	9	222	367	184001	254.044290	254.050552	254.055584	0.011294	1.254989	8
158	263	132001	118.306102	118.312916	118.319093	0.012991	1.443560	9	223	369	185001	228.962083	228.969172	228.975786	0.013703	1.522677	9
159	264	132001	285.752223	285.759870	285.766533	0.014310	1.590127	9	224	371	186001	203.879825	203.886909	203.893489	0.013664	1.518344	9
160	265	133001	93.232402	93.239812	93.246608	0.013033	1.448227	9	225	373	187001	178.798001	178.805077	178.811622	0.013621	1.513566	9
161	266	133001	260.671649	260.679309	260.686008	0.014359	1.595572	9	226	375	188001	153.715650	153.722723	153.729233	0.013583	1.509343	9
162	268	134001	235.589704	235.597375	235.604108	0.014404	1.600572	9	227	377	189001	128.633064	128.640130	128.646607	0.013543	1.504898	9
163	270	135001	210.507385	210.515070	210.521840	0.014455	1.606240	9	228	378	189001	296.078884	296.086801	296.093551	0.014667	1.629797	9
164	272	136001	185.424930	185.432628	185.439432	0.014502	1.611462	9	229	379	190001	103.552221	103.559281	103.565721	0.013500	1.500120	9
165	274	137001	160.342681	160.350391	160.357231	0.014550	1.616796	9	230	380	190001	270.998378	271.006288	271.013007	0.014629	1.625574	9
166	276	138001	135.260787	135.268512	135.275390	0.014603	1.622685	9	231	382	191001	245.917100	245.925004	245.931689	0.014589	1.621130	9
167	277	139001	302.733170	302.740066	302.746490	0.013320	1.480118	9	232	384	192001	220.834805	220.842704	220.849358	0.014553	1.617129	9
168	278	139001	110.178764	110.186502	110.193414	0.014650	1.627908	9	233	386	193001	195.752404	195.760296	195.766920	0.014516	1.613018	9
169	279	140001	277.651557	277.658469	277.664930	0.013373	1.486008	9	234	388	194001	170.670010	170.677897	170.684488	0.014478	1.608795	9
170	281	141001	252.569349	252.575460	252.581221	0.011872	1.319217	8	235	390	195001	145.588018	145.595898	145.602460	0.014442	1.604795	9
171	283	142001	227.487153	227.494074	227.500481	0.013328	1.481007	9	236	392	196001	120.506063	120.513935	120.520465	0.014402	1.600350	9
172	285	143001	202.404893	202.411817	202.418166	0.013273	1.474896	9	237	393	197001	287.978756	287.985772	287.991985	0.013229	1.470006	9
173	287	144001	177.323089	177.330014	177.336306	0.013217	1.468673	9	238	394	197001	95.423913	95.431782	95.438281	0.014368	1.596572	9
174	289	145001	152.240676	152.247605	152.253842	0.013166	1.463006	9	239	395	198001	262.896819	262.903828	262.910007	0.013188	1.465451	9
175	291	146001	127.158157	127.165088	127.171267	0.013110	1.456783	9	240	397	199001	237.814559	237.821568	237.827711	0.013152	1.461450	9
176	292	146001	294.604024	294.611794	294.618406	0.014382	1.598128	9	241	399	200001	212.732332	212.739327	212.745446	0.013114	1.457228	9
177	293	147001	102.077379	102.084311	102.090435	0.013056	1.450783	9	242	401	201001	187.650268	187.657256	187.663342	0.013074	1.452783	9
178	294	147001	269.523544	269.531316	269.537871	0.014327	1.592016	9	243	403	202001	162.568262	162.575243	162.581301	0.013		

92/05/15
11:39:13

equateur01.COM

3

A3-7

251	416	208001	179.522478	179.530263	179.536450	0.013972	1.552569	9
252	418	209001	154.440329	154.448104	154.454264	0.013935	1.548457	9
253	420	210001	129.358415	129.366183	129.372314	0.013899	1.544457	9
254	421	211001	296.830923	296.837827	296.843623	0.012700	1.411224	9
255	422	211001	104.276332	104.284090	104.290197	0.013865	1.540679	9
256	423	212001	271.749198	271.756095	271.761863	0.012665	1.407335	9
257	425	213001	246.666935	246.673822	246.679564	0.012629	1.403334	9
258	427	214001	221.584783	221.591658	221.597373	0.012590	1.399001	9
259	429	215001	196.502564	196.509430	196.515118	0.012554	1.395000	9
260	431	216001	171.420790	171.427644	171.433307	0.012517	1.390889	9
261	433	217001	146.338183	146.345029	146.350663	0.012480	1.386778	9
262	435	218001	121.256060	121.262895	121.268505	0.012445	1.382888	9
263	436	218001	288.702029	288.709716	288.715645	0.013616	1.513010	9
264	437	219001	96.175496	96.182319	96.187902	0.012406	1.378555	9
265	438	219001	263.621548	263.629224	263.635131	0.013583	1.509343	9
266	440	220001	238.539787	238.547452	238.553333	0.013546	1.505232	9
267	442	221001	213.457494	213.465149	213.471006	0.013512	1.501453	9
268	444	222001	188.375071	188.382714	188.388549	0.013478	1.497675	9
269	446	223001	163.292794	163.300424	163.306233	0.013439	1.493342	9
270	448	224001	138.210906	138.218527	138.224313	0.013407	1.489786	9
271	449	225001	305.683308	305.690064	305.695494	0.012186	1.354108	9
272	450	225001	113.128935	113.136543	113.142307	0.013372	1.485897	9
273	451	226001	280.601779	280.608523	280.613931	0.012152	1.350330	9
274	453	227001	255.519649	255.526379	255.531762	0.012113	1.345997	9
275	455	228001	230.437445	230.444165	230.449522	0.012077	1.341996	9
276	457	229001	205.355203	205.361908	205.367244	0.012041	1.337996	9
277	459	230001	180.273362	180.280053	180.285364	0.012002	1.333662	9
278	461	231001	155.191087	155.197767	155.203055	0.011968	1.329884	9
279	463	232001	130.108455	130.115120	130.120385	0.011930	1.325662	9
280	464	232001	297.554253	297.561772	297.567377	0.013124	1.458339	9
281	465	233001	105.027550	105.034201	105.039441	0.011891	1.321328	9
282	466	233001	272.473712	272.481216	272.486800	0.013088	1.454339	9
283	468	234001	247.392544	247.400035	247.405595	0.013051	1.450227	9
284	470	235001	222.310274	222.317752	222.323292	0.013018	1.446560	9
285	472	236001	197.227897	197.235359	197.240878	0.012981	1.442449	9
286	474	237001	172.145501	172.152951	172.158447	0.012946	1.438560	9
287	476	238001	147.063500	147.070934	147.076411	0.012911	1.434670	9
288	478	239001	121.982932	121.989908	121.994434	0.011502	1.278102	8
289	479	240001	289.455391	289.461618	289.465881	0.010490	1.165649	8
290	480	240001	96.900780	96.907769	96.912277	0.011497	1.277547	8
291	481	241001	264.373483	264.379721	264.383962	0.010479	1.164426	8
292	483	242001	239.291203	239.297455	239.301677	0.010474	1.163871	8
293	485	243001	214.208976	214.215239	214.219441	0.010465	1.162871	8
294	487	244001	189.126860	189.133134	189.137314	0.010454	1.161648	8

92/05/15
11:53:55

equateur06.COM

1

6 CDRoms (periode entiere : nov 86 a oct 89)

Index	Nr	Nr	Longitudes a l	equateur pour une trace	Ecart entre Lon min et max	Nbre
	trace	revol	min	moy	max	degre
						km
						mesures
1	1	1001	164.038813	164.050267	164.061885	0.023072
2	3	2001	138.956066	138.967194	138.973732	0.017666
3	5	3001	113.874555	113.885789	113.892916	0.018361
4	6	3001	281.321121	281.332737	281.339643	0.018522
5	8	4001	256.240403	256.252189	256.262591	0.022188
6	10	5001	231.158310	231.170069	231.180157	0.021847
7	12	6001	206.075998	206.087736	206.097511	0.021513
8	14	7001	180.993565	181.005280	181.014748	0.021183
9	16	8001	155.911423	155.923114	155.932271	0.020848
10	18	9001	130.829552	130.841224	130.850075	0.020523
11	19	10001	298.301668	298.312968	298.322574	0.020906
12	20	10001	105.747516	105.759167	105.767710	0.020194
13	21	11001	273.219990	273.231285	273.240590	0.020600
14	23	12001	248.137748	248.148829	248.158044	0.020296
15	25	13001	223.055609	223.066894	223.075602	0.019993
16	27	14001	197.973397	197.984676	197.993089	0.019692
17	29	15001	172.891644	172.902920	172.911036	0.019392
18	31	16001	147.809102	147.820372	147.828199	0.019097
19	33	17001	122.726885	122.738079	122.745688	0.018803
20	34	17001	290.173321	290.184758	290.192486	0.019165
21	35	18001	97.646295	97.657555	97.665048	0.018753
22	36	18001	265.092895	265.104382	265.112279	0.019384
23	38	19001	240.011256	240.022722	240.030868	0.019612
24	40	20001	214.928994	214.940440	214.948832	0.019838
25	42	21001	189.846607	189.858031	189.866674	0.020067
26	44	22001	164.764335	164.775740	164.784635	0.020300
27	46	23001	139.682465	139.693851	139.702998	0.020533
28	48	24001	114.600535	114.611901	114.621305	0.020770
29	49	25001	282.072761	282.083864	282.093216	0.020455
30	50	25001	89.518379	89.529441	89.536544	0.018165
31	51	26001	256.990680	257.001738	257.009032	0.018352
32	53	27001	231.908483	231.919676	231.928830	0.020347
33	55	28001	206.826252	206.837431	206.846400	0.020148
34	57	29001	181.744391	181.755553	181.764335	0.019944
35	59	30001	156.662191	156.673338	156.681932	0.019741
36	61	31001	131.579517	131.590636	131.599063	0.019546
37	62	31001	299.026032	299.037330	299.045765	0.019733
38	63	32001	106.498542	106.509583	106.517887	0.019345
39	64	32001	273.945449	273.956517	273.964976	0.019527
40	66	33001	248.864396	248.875503	248.883721	0.019325
41	68	34001	223.782166	223.793236	223.801384	0.019218
42	70	35001	198.699821	198.710856	198.719161	0.019404
43	72	36001	173.617398	173.628437	173.636897	0.019199
44	74	37001	148.535333	148.546399	148.555018	0.019685
45	76	38001	123.453357	123.464456	123.473232	0.019875
46	77	39001	290.925375	290.936339	290.944728	0.019353
47	78	39001	98.371209	98.382338	98.391269	0.020060
48	79	40001	265.843549	265.854492	265.863037	0.019488
49	81	41001	240.761304	240.771970	240.779812	0.018508
50	83	42001	215.679134	215.690025	215.698298	0.019164
51	85	43001	190.597025	190.607885	190.615957	0.018932
52	87	44001	165.515144	165.525978	165.533991	0.018847
53	89	45001	140.432418	140.443223	140.451376	0.018958
54	91	46001	115.350791	115.361452	115.369861	0.019070
55	92	46001	282.797194	282.808361	282.817366	0.020172
56	93	47001	90.270312	90.281055	90.289500	0.019188

57	94	47001	257.716509	257.727795	257.736843	0.020334	2.259514	62
58	96	48001	232.634420	232.645718	232.654919	0.020499	2.277849	62
59	98	49001	207.552073	207.563385	207.572735	0.020662	2.295961	62
60	100	50001	182.469599	182.480923	182.490425	0.020826	2.314185	62
61	102	51001	157.387386	157.398725	157.408377	0.020991	2.332520	62
62	104	52001	132.305480	132.316834	132.326635	0.021155	2.350744	62
63	105	53001	299.777839	299.788550	299.797893	0.020054	2.228400	62
64	106	53001	107.223417	107.234784	107.244737	0.021320	2.369078	62
65	107	54001	274.696159	274.706886	274.716378	0.020219	2.246735	62
66	109	55001	249.613908	249.624295	249.631073	0.017165	1.907375	59
67	111	56001	224.531730	224.542658	224.555847	0.024117	2.679881	62
68	113	57001	199.449483	199.460411	199.473519	0.024036	2.670880	62
69	115	58001	174.367703	174.378633	174.391661	0.023958	2.662213	62
70	117	59001	149.285179	149.296115	149.309058	0.023879	2.653434	62
71	119	60001	124.202837	124.213541	124.226634	0.023797	2.644323	60
72	120	60001	291.648816	291.660146	291.672692	0.023876	2.653101	60
73	121	61001	99.122171	99.133101	99.145888	0.023717	2.635433	62
74	122	61001	266.568358	266.579912	266.592153	0.023795	2.644100	62
75	124	62001	241.486773	241.498322	241.510492	0.023719	2.635655	62
76	126	63001	216.404469	216.416012	216.428105	0.023636	2.626432	62
77	128	64001	191.322047	191.333581	191.345600	0.023553	2.617209	62
78	130	65001	166.239710	166.251240	166.263181	0.023471	2.608098	62
79	132	66001	141.157784	141.169307	141.181169	0.023385	2.598541	62
80	134	67001	116.075821	116.087338	116.099122	0.023301	2.589207	62
81	135	68001	283.548521	283.559406	283.571654	0.023133	2.570539	62
82	136	68001	90.993637	91.004933	91.016855	0.023218	2.579984	60
83	137	69001	258.466453	258.477124	258.489503	0.023050	2.561316	60
84	139	70001	233.384220	233.395088	233.407181	0.022961	2.551426	62
85	141	71001	208.301969	208.312826	208.324845	0.022876	2.541981	62
86	143	72001	183.220038	183.230887	183.242826	0.022788	2.532203	62
87	145	73001	158.137872	158.148710	158.160571	0.022699	2.522313	62
88	147	74001	133.055133	133.066043	133.077455	0.022612	2.512645	60
89	148	74001	300.501035	300.512577	300.523731	0.022696	2.521980	60
90	149	75001	107.974035	107.984997	107.996555	0.022520	2.502422	61
91	150	75001	275.420323	275.431917	275.443931	0.022608	2.512201	61
92	152	76001	250.339316	250.350758	250.361834	0.022518	2.502200	62
93	154	77001	225.257065	225.268498	225.279493	0.022428	2.492199	62
94	156	78001	200.174687	200.186116	200.197028	0.022341	2.482532	62
95	158	79001	175.092250	175.103671	175.114498	0.022248	2.472198	62
96	160	80001	150.010182	150.021596	150.032339	0.022157	2.462086	62
97	162	81001	124.928238	124.939649	124.950305	0.022067	2.452085	62
98	163	82001	292.400747	292.411516	292.422632	0.021885	2.431861	62
99	164	82001	99.846126	99.857530	99.868099	0.021973	2.441640	62
100	165	83001	267.318932	267.329697	267.340724	0.021792	2.421527	62
101	167	84001	242.236665	242.247200	242.258361	0.021696	2.410860	60
102	169	85001	217.154486	217.165220	217.176093	0.021607	2.400970	62
103	171	86001	192.072324	192.083041	192.093835	0.021511	2.390302	62
104	173	87001	166.990467	167.001166	167.011884	0.021417	2.379857	62
105	175	88001	141.907744	141.918268	141.929069	0.021325	2.369634	61
106	177	89001	116.825978	116.836535	116.847203	0.021225	2.358522	61
107	178	89001	284.272179	284.283378	284.293498	0.021319	2.368967	61
108	179	90001	91.745481	91.756117	91.766612	0.021131	2.348077	62
109	180	90001	259.191576	259.202841	259.212798	0.021222	2.358189	62
110	182	91001	234.109575	234.120816	234.130705	0.021130	2.347966	62
111	184	92001	209.027265	209.038484	209.048299	0.021034	2.337298	62
112	186	93001	183.944825	183.956018	183.967560	0.020935	2.326297	62
113	188	94001	158.862615	158.873787	158.884641	0.021026	2.336409	62
114	190	95001	133.780743	133.791891	133.801938	0.021195	2.355188	62
115	191	96001	301.253117	301.263611	301.273668	0.020551	2.283627	62
116	192	96001	108.698724	108.709848	108.720083	0.021359	2.373412	62
117	193	97001	276.171948	276.181968	276.191948	0.020450	2.272404	62
118	195	98001	251.089287	251.099573	251.109641	0.020354	2.261736	61
119	197	99001	226.007125	226.017545	226.027687	0.020562	2.284489	62
120	199	100001	200.924897	200.935289	200.945788	0.020891	2.321408	62
121	201	101001	175.843130	175.853499	175.863458	0.021228	2.358855	62

A3-8

92/05/15
14:53:55

equateur06.COM

2

122	203	102001	150.760688	150.771031	150.782262	0.021574	2.397303	62	187	309	155001	261.416347	261.427188	261.443543	0.027196	3.022020	62
123	205	103001	125.678280	125.688596	125.700200	0.021920	2.435750	62	188	311	156001	236.334079	236.344941	236.361360	0.027281	3.031465	62
124	206	103001	293.124221	293.135172	293.146991	0.022770	2.530202	62	189	313	157001	211.251819	211.262705	211.279191	0.027372	3.041577	62
125	207	104001	100.597585	100.607878	100.619863	0.022278	2.475531	62	190	315	158001	186.169784	186.180691	186.197251	0.027467	3.052133	62
126	208	104001	268.043786	268.054712	268.066914	0.023128	2.569983	62	191	317	159001	161.087708	161.098639	161.115273	0.027565	3.063023	62
127	210	105001	242.962327	242.973232	242.985824	0.023497	2.610987	62	192	319	160001	136.004908	136.015861	136.032578	0.027670	3.074690	62
128	212	106001	217.880043	217.890931	217.903920	0.023877	2.653212	62	193	320	160001	303.450414	303.462432	303.479299	0.028885	3.209701	62
129	214	107001	192.797649	192.808515	192.821902	0.024253	2.694993	62	194	321	161001	110.923586	110.934558	110.951360	0.027774	3.086247	62
130	216	108001	167.715317	167.726163	167.739955	0.024638	2.737775	62	195	322	161001	278.369456	278.381495	278.398445	0.028989	3.221258	62
131	218	109001	142.633345	142.644218	142.658420	0.025075	2.786334	62	196	324	162001	253.288584	253.300645	253.317685	0.029101	3.233703	62
132	220	110001	117.551359	117.562261	117.576875	0.025516	2.835338	62	197	326	163001	228.206363	228.218448	228.235579	0.029216	3.246482	62
133	221	111001	285.024065	285.034306	285.049110	0.025045	2.783000	62	198	328	164001	203.123990	203.136096	203.153321	0.029331	3.259261	62
134	222	111001	92.469170	92.479961	92.495131	0.025961	2.884786	61	199	330	165001	178.041518	178.053645	178.070973	0.029455	3.273040	62
135	223	112001	259.942041	259.952158	259.967512	0.025471	2.830338	61	200	332	166001	152.959379	152.971530	152.988959	0.029580	3.286930	62
136	225	113001	234.859801	234.870042	234.885704	0.025903	2.878341	62	201	334	167001	127.877446	127.889616	127.907157	0.029711	3.301486	62
137	227	114001	209.777552	209.787795	209.803896	0.026344	2.927345	62	202	335	168001	295.350308	295.361428	295.378924	0.029816	3.317981	62
138	229	115001	184.695579	184.705822	184.722371	0.026792	2.977127	62	203	336	168001	102.795341	102.807533	102.825186	0.029845	3.316376	62
139	231	116001	159.613468	159.623712	159.640715	0.027247	3.027687	62	204	337	169001	270.268543	270.279705	270.297305	0.028762	3.196033	62
140	233	117001	134.530697	134.540818	134.558405	0.027708	3.078913	61	205	339	170001	245.186257	245.197311	245.215169	0.028912	3.212701	61
141	234	117001	301.976487	301.987375	302.005201	0.028714	3.190700	61	206	341	171001	220.104085	220.115281	220.133156	0.029071	3.230370	62
142	235	118001	109.449495	109.459316	109.468225	0.018730	2.081278	60	207	343	172001	195.021861	195.033084	195.051101	0.029240	3.249149	62
143	236	118001	276.895664	276.906237	276.914981	0.019317	2.146505	60	208	345	173001	169.940052	169.951298	169.969460	0.029408	3.267817	62
144	238	119001	251.814733	251.825728	251.843656	0.028923	3.213924	62	209	347	174001	144.857386	144.868658	144.886973	0.029587	3.287707	62
145	240	120001	226.732517	226.743482	226.761275	0.028758	3.195589	62	210	349	175001	119.775361	119.785994	119.794277	0.018916	2.101946	59
146	242	121001	201.650149	201.661100	201.678763	0.028614	3.179588	62	211	350	175001	287.221113	287.232739	287.241462	0.020349	2.261181	59
147	244	122001	176.567704	176.578636	176.596175	0.028471	3.163698	62	212	351	176001	94.694805	94.706115	94.724183	0.029378	3.264483	62
148	246	123001	151.485614	151.496526	151.513941	0.028327	3.147696	62	213	352	176001	262.140596	262.152878	262.170927	0.030331	3.370381	62
149	248	124001	126.403688	126.414580	126.431878	0.028190	3.132473	62	214	354	177001	237.058744	237.071016	237.088655	0.029911	3.323710	62
150	249	125001	293.876092	293.886408	293.903503	0.027411	3.045910	62	215	356	178001	211.976451	211.988710	212.005945	0.029494	3.277733	62
151	250	125001	101.321520	101.332463	101.349648	0.028128	3.125583	62	216	358	179001	186.894020	186.906270	186.923098	0.029078	3.231147	62
152	251	126001	268.794275	268.804616	268.821602	0.027327	3.036576	62	217	360	180001	161.811769	161.824006	161.840433	0.028664	3.185144	62
153	253	127001	243.711969	243.722046	243.739211	0.027242	3.027131	60	218	362	181001	136.729897	136.742121	136.758152	0.028255	3.139696	62
154	255	128001	218.629771	218.640145	218.656931	0.027160	3.018019	62	219	363	182001	304.202466	304.213808	304.229464	0.026998	3.000018	62
155	257	129001	193.547548	193.557939	193.574636	0.027088	3.010019	62	220	364	182001	111.647913	111.660126	111.675762	0.027849	3.094581	62
156	259	130001	168.465690	168.476097	168.492707	0.027017	3.002129	62	221	365	183001	279.132241	279.147508	279.164758	0.026617	2.957681	62
157	261	131001	143.382962	143.393392	143.409921	0.026953	2.995017	62	222	367	184001	254.038639	254.054939	254.072651	0.026312	2.923789	61
158	263	132001	118.301041	118.311340	118.327937	0.026896	2.988684	61	223	369	185001	228.956509	228.968801	228.982375	0.025866	2.874230	61
159	264	132001	285.747015	285.758127	285.774825	0.027810	3.090247	62	224	371	186001	203.874113	203.885625	203.899749	0.025636	2.848672	62
160	265	133001	93.220496	93.230947	93.247336	0.026840	2.982461	62	225	373	187001	178.792285	178.803809	178.817561	0.025276	2.808669	62
161	266	133001	260.666401	260.677685	260.694182	0.027781	3.087025	62	226	375	188001	153.709937	153.721473	153.734857	0.024920	2.769110	62
162	268	134001	235.584415	235.595730	235.612168	0.027753	3.083913	62	227	377	189001	128.627351	128.638899	128.651916	0.024565	2.729663	62
163	270	135001	210.502058	210.513405	210.529790	0.027732	3.081580	62	228	378	189001	296.073344	296.085444	296.098449	0.025105	2.789668	62
164	272	136001	185.419563	185.430945	185.447278	0.027715	3.079691	62	229	379	190001	103.546514	103.558069	103.570727	0.024213	2.690549	62
165	274	137001	160.337275	160.348689	160.364974	0.027699	3.077913	62	230	380	190001	270.992867	271.004951	271.017594	0.024727	2.747664	62
166	276	138001	135.255348	135.266793	135.283036	0.027688	3.076691	62	231	382	191001	245.911618	245.923688	245.935978	0.024360	2.706883	62
167	277	139001	302.727969	302.738495	302.754586	0.026617	2.957681	62	232	384	192001	220.829359	220.841411	220.853349	0.023990	2.665769	62
168	278	139001	110.173288	110.184767	110.200968	0.027680	3.075802	62	233	386	193001	195.746991	195.759026	195.770615	0.023624	2.625099	62
169	279	140001	277.646339	277.656882	277.672937	0.026598	2.955570	62	234	388	194001	170.664638	170.676652	170.687899	0.023261	2.584762	62
170	281	141001	252.564112	252.574403	252.590692	0.026580	2.953570	60	235	390	195001	145.582683	145.594678	145.605585	0.022902	2.544870	62
171	283	142001	227.481896	227.492467	227.508472	0.026576	2.953125	62	236	392	196001	120.500767	120.512741	120.523314	0.022547	2.505423	62
172	285	143001	202.399623	202.410206	202.426196	0.026573	2.952792	62	237	393	197001	287.973151	287.984725	287.994975	0.021824	2.425083	62
173	287	144001	177.317802	177.328397	177.344380	0.026578	2.953347	62	238	394	197001	95.418662	95.430364	95.440858	0.022196	2.466420	60
174	289	145001	152.235373	152.245985	152.261972	0.026599	2.955681	62	239	395	198001	262.891241	262.902551	262.912732	0.021491	2.388080	60
175	291	146001	127.152841	127.163466	127.179460	0.026619	2.957903	62	240	397	199001	237.809011	237.820560	237.830172	0.021161	2.351410	62
176	292	146001	294.598345	294.610017	294.626143	0.027798	3.088914	62	241	399	200001	212.726810	212.738346	212.747644	0.020834	2.315074	62
177	293	147001	102.072042	102.082687	102.098697	0.026655	2.961904	62	242	401	201001	187.644751	187.656298	187.665857	0.021106	2.345299	62
178	294	147001	269.517839	269.529539	269.545683	0.027844	3.094025	62	243	403	202001	162.562751	162.574308	162.584228	0.021477	2.386524	62
179	296	148001	244.436434	244.448160	244.464												

A3-10

232	418	209001	154.435187	154.447137	154.455928	0.020741	2.304740	62
233	420	210001	129.353282	129.365230	129.373792	0.020510	2.279071	62
234	421	211001	296.825473	296.837007	296.845527	0.020054	2.228400	62
235	422	211001	104.271209	104.283153	104.291491	0.020282	2.253736	62
236	423	212001	271.743756	271.755291	271.763588	0.019832	2.203732	62
237	425	213001	246.661502	246.673033	246.681111	0.019609	2.178952	62
238	427	214001	221.579358	221.590887	221.598747	0.019389	2.154506	62
239	429	215001	196.497147	196.508677	196.516327	0.019180	2.131282	62
240	431	216001	171.415383	171.426910	171.434350	0.018967	2.107613	62
241	433	217001	146.332784	146.344313	146.351551	0.018767	2.085389	62
242	435	218001	121.250672	121.262201	121.269240	0.018568	2.063276	62
243	436	218001	288.696980	288.708910	288.716596	0.019616	2.179730	62
244	437	219001	96.170118	96.181645	96.188728	0.018610	2.067943	62
245	438	219001	263.616511	263.628441	263.636205	0.019694	2.188397	62
246	440	220001	238.534761	238.546691	238.554646	0.019885	2.209621	62
247	442	221001	213.452479	213.464412	213.472623	0.020144	2.238401	62
248	444	222001	188.370069	188.382001	188.390468	0.020399	2.266737	62
249	446	223001	163.287804	163.299738	163.308464	0.020660	2.295739	62
250	448	224001	138.205928	138.217867	138.226858	0.020930	2.325742	62
251	449	225001	305.677992	305.689537	305.697685	0.019693	2.188286	62
252	450	225001	113.123971	113.135910	113.145165	0.021194	2.355077	62
253	451	226001	280.596474	280.608023	280.616439	0.019965	2.218511	62
254	453	227001	255.514355	255.525634	255.533903	0.019548	2.172174	60
255	455	228001	230.432162	230.443706	230.451997	0.019835	2.204065	62
256	457	229001	205.349931	205.361466	205.369809	0.019878	2.208843	62
257	459	230001	180.268102	180.279630	180.288143	0.020041	2.226956	62
258	461	231001	155.185839	155.197363	155.206047	0.020208	2.245513	62
259	463	232001	130.103218	130.114735	130.123591	0.020373	2.263848	62
260	464	232001	297.549380	297.561278	297.570028	0.020648	2.294406	62
261	465	233001	105.022325	105.033689	105.041383	0.019058	2.117725	61
262	466	233001	272.468853	272.480597	272.488613	0.019760	2.195731	61
263	468	234001	247.387697	247.399576	247.408178	0.020481	2.275849	62
264	470	235001	222.305442	222.317309	222.325641	0.020199	2.244513	62
265	472	236001	197.223078	197.234933	197.242991	0.019913	2.212733	62
266	474	237001	172.140696	172.152542	172.160560	0.019864	2.207288	62
267	476	238001	147.058709	147.070544	147.078900	0.020191	2.243624	62
268	478	239001	121.976784	121.988610	121.997306	0.020522	2.280405	62
269	479	240001	289.449107	289.460553	289.470461	0.021354	2.372856	62
270	480	240001	96.894674	96.906493	96.915534	0.020860	2.317963	62
271	481	241001	264.367238	264.378678	264.388932	0.021694	2.410637	62
272	483	242001	239.285001	239.296435	239.307038	0.022037	2.448751	62
273	485	243001	214.202816	214.214138	214.225193	0.022377	2.486532	61
274	487	244001	189.120738	189.132057	189.143465	0.022727	2.525424	61

92/05/21
09:00:53

cyc_std_prim.COM

1

** CYCLE STANDARD PRIMAIRE **

index	Nr	Nr	Nbre	premiere position	position equateur	derniere position
	trace	revol	pos	Lat Lon	Lat Lon	Lat Lon
1	1	1001	1263	34970020	179594340 0	164050286 -34970020
2	3	2001	1263	34970020	154511576 0	138967522 -34970020
3	5	3001	992	34970020	129430050 0	113885996 -19951200
4	6	3001	983	-19452420	289979498 0	281332964 34970020
5	8	4001	1263	-34970020	271796304 0	256252250 34970020
6	10	5001	1263	-34970020	246714192 0	231170138 34970020
7	12	6001	1263	-34970020	221631866 0	206087812 34970020
8	14	7001	1263	-34970020	196549417 0	181005363 34970020
9	16	8001	1263	-34970020	171467257 0	155923203 34970020
10	18	9001	1263	-34970020	146385373 0	130841319 34970020
11	19	10001	294	-18731960	289986742 0	0 -34970020
12	20	10001	662	-34970020	121303322 0	105759268 105020248
13	21	11001	1263	34970020	288775410 0	273231356 -34970020
14	23	12001	1263	34970020	263692904 0	248148850 -34970020
15	25	13001	1263	34970020	238611028 0	223066974 -34970020
16	27	14001	1263	34970020	213528813 0	197984759 -34970020
17	29	15001	1263	34970020	188447059 0	172903005 -34970020
18	31	16001	1263	34970020	163364515 0	147820461 -34970020
19	33	17001	1263	34970020	138282205 0	122738151 -34970020
20	34	17001	624	443360	289987792 0	0 34970020
21	35	18001	333	34970020	113201700 0	0 16570580
22	36	18001	1263	-34970020	280648560 0	265104506 34970020
23	38	19001	1263	-34970020	255566899 0	240022845 34970020
24	40	20001	1263	-34970020	230484616 0	214940562 34970020
25	42	21001	1263	-34970020	205402206 0	189858152 34970020
26	44	22001	1263	-34970020	180319913 0	164775859 34970020
27	46	23001	1263	-34970020	155238021 0	139693967 34970020
28	48	24001	1022	-34970020	130156069 0	114612015 21613800
29	49	25001	953	17789820	289991427 0	282083913 -34970020
30	50	25001	3	-34970020	105073737 0	0 -34859180
31	51	26001	1263	34970020	272546024 0	257001970 -34970020
32	53	27001	1263	34970020	247463811 0	231919757 -34970020
33	55	28001	1263	34970020	222381567 0	206837513 -34970020
34	57	29001	1263	34970020	197299690 0	181755636 -34970020
35	59	30001	1263	34970020	172217476 0	156673422 -34970020
36	61	31001	1263	34970020	147134776 0	131590722 -34970020
37	62	31001	265	20339140	289996734 0	0 34970020
38	63	32001	693	34970020	122053794 0	106509740 -3380620
39	64	32001	1263	-34970020	289500763 0	273956709 34970020
40	66	33001	1263	-34970020	264419681 0	248875627 34970020
41	68	34001	1263	-34970020	239337421 0	223793367 34970020
42	70	35001	1263	-34970020	214255046 0	198710992 34970020
43	72	36001	1263	-34970020	189172633 0	173628579 34970020
44	74	37001	1263	-34970020	164090601 0	148546547 34970020
45	76	38001	1263	-34970020	139008663 0	123464609 34970020
46	77	39001	593	-2161380	289975736 0	0 -34970020
47	78	39001	363	-34970020	113926548 0	0 -14907980
48	79	40001	1263	34970020	281398674 0	265854620 -34970020
49	81	41001	1263	34970020	256316089 0	240772035 -34970020
50	83	42001	1263	34970020	231234208 0	215690154 -34970020
51	85	43001	1263	34970020	206152068 0	190608014 -34970020
52	87	44001	1263	34970020	181070159 0	165526105 -34970020
53	89	45001	1263	34970020	155987403 0	140443349 -34970020
54	91	46001	1052	34970020	130905747 0	115361693 -23276400
55	92	46001	923	-16127220	289977121 0	282808627 34970020

56	93	47001	34	34970020	105825241 0	0 33141160	105012319
57	94	47001	1263	-34970020	273272015 0	257727961 34970020	242183907
58	96	48001	1263	-34970020	248189944 0	232645890 34970020	217101836
59	98	49001	1263	-34970020	223107618 0	207563564 34970020	192019510
60	100	50001	1263	-34970020	198025162 0	182481108 34970020	166937054
61	102	51001	1263	-34970020	172942969 0	157398915 34970020	141854861
62	104	52001	1263	-34970020	147861084 0	132317030 34970020	116772976
63	105	53001	234	-22057160	289984388 0	0 -34970020	284244666
64	106	53001	722	-34970020	122779039 0	107234985 4987800	105017925
65	107	54001	1252	34360400	289980140 0	274707060 -34970020	259163006
66	109	55001	1263	34970020	265168483 0	249624429 -34970020	234080375
67	111	56001	1263	34970020	240086972 0	224542918 -34970020	208998864
68	113	57001	1263	34970020	215004730 0	199460676 -34970020	183916622
69	115	58001	1263	34970020	189922958 0	174378904 -34970020	158834850
70	117	59001	1263	34970020	164840444 0	149296390 -34970020	133752336
...							
246	407	204001	932	34970020	127954223 0	112410169 -16626000	105019969
247	408	204001	1043	-22777620	289981500 0	279856926 34970020	264312872
248	410	205001	1263	-34970020	270320393 0	254776339 34970020	239232285
249	412	206001	1263	-34970020	245238226 0	229694172 34970020	214150118
250	414	207001	1263	-34970020	220155877 0	204611823 34970020	189067769
251	416	208001	1263	-34970020	195073590 0	179529536 34970020	163985482
252	418	209001	1263	-34970020	169991441 0	154447387 34970020	138903333
253	420	210001	1263	-34970020	144909531 0	129365477 34970020	113821423
254	421	211001	354	-15406760	289988966 0	0 -34970020	281293164
255	422	211001	602	-34970020	119827451 0	0 -16626000	105022417
256	423	212001	1263	34970020	287299552 0	271755498 -34970020	256211444
257	425	213001	1263	34970020	262217291 0	246673237 -34970020	231129183
258	427	214001	1263	34970020	237135141 0	221591087 -34970020	206047033
259	429	215001	1263	34970020	212052927 0	196508873 -34970020	180964819
260	431	216001	1263	34970020	186971155 0	171427101 -34970020	155883047
261	433	217001	1263	34970020	161888554 0	146344500 -34970020	130800446
262	435	218001	1263	34970020	136806435 0	121262381 -34970020	105718327
263	436	218001	684	-2881840	289990091 0	288709123 34970020	273165069
264	437	219001	274	34970020	111725874 0	0 19840360	105000792
265	438	219001	1263	-34970020	279172701 0	263628647 34970020	248084593
266	440	220001	1263	-34970020	254090945 0	238546891 34970020	223002837
267	442	221001	1263	-34970020	229008659 0	213464605 34970020	197920551
268	444	222001	1263	-34970020	203926241 0	188382187 34970020	172838133
269	446	223001	1263	-34970020	178843970 0	163299916 34970020	147755862
270	448	224001	1263	-34970020	153762091 0	138218037 34970020	122673983
271	450	225001	962	-34970020	128680127 0	113136073 18288600	105006853
272	451	226001	1013	21115020	289993702 0	280608148 -34970020	265064094
273	453	227001	1263	34970020	271069918 0	255525864 -34970020	239981810
274	455	228001	1263	34970020	245987875 0	230443821 -34970020	214899767
275	457	229001	1263	34970020	220905634 0	205361580 -34970020	189817526
276	459	230001	1263	34970020	195823796 0	180279742 -34970020	164735688
277	461	231001	1263	34970020	170741526 0	155197472 -34970020	139653418
278	463	232001	1263	34970020	145658895 0	130114841 -34970020	114570787
279	464	232001	325	17013940	289998780 0	0 34970020	282017364
280	465	233001	633	34970020	120577808 0	105033754 -55420	105009120
281	466	233001	1263	-34970020	288024751 0	272480697 34970020	256936643
282	468	234001	1263	-34970020	262943761 0	247399707 34970020	231855653
283	470	235001	1263	-34970020	237861487 0	222317433 34970020	206773379
284	472	236001	1263	-34970020	212779104 0	197235050 34970020	181690996
285	474	237001	1263	-34970020	187696706 0	172152652 34970020	156608598
286	476	238001	1263	-34970020	162614701 0	147070647 34970020	131526593
287	478	239001	1263	-34970020	137532759 0	121988705 34970020	106446551
288	479	240001	653	1163820	289977922 0	289460608 -34970020	273916554
289	480	240001	303	-34970020	112450634 0	0 -18233180	105011166
290	481	241001	1263	34970020	279922779 0	264378725 -34970020	248834671
291	483	242001	1263	34970020	254840527 0	239296473 -34970020	223752419
292	485	243001	1263	34970020	229758193 0	214214139 -34970020	198670085
293	487	244001	1263	34970020	204676102 0	189132048 -34970020	173587994

13-14

92/05/16
12:03:11

cycle02.CO

1

** TRI PAR TRACE CYCLE 02 **

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX : trace manquante

index	Nr	Nr	Nbre	premiere position	position equateur	derniere position
	trace	revol	mes	Lat Lon	Lat Lon	Lat Lon
1	1	1002	1089	34945959	179699699	0 0 -28355979 151907903
2	3	2002	608	15676766	145327405	0 0 -34995378 123291981
3	5	3002	689	34973663	129550144	0 0 -21438575 105015923
4	6	3002	400	-20493324	289783772	0 0 29522238 268606033
5	8	4002	1247	-34991893	271928084	0 0 34257362 240998814
6	10	5002	1263	-34956620	246825825	0 0 34946516 215526869
7	12	6002	1259	-34972213	221753470	0 0 34985931 190420997
8	14	7002	1264	-34984856	196678976	0 0 34973335 165344839
9	16	8002	1195	-34996046	171603427	0 0 34961954 140268994
10	18	9002	745	-33433307	145645222	0 0 26579223 119574742
11	19	10002	262	-20622111	289808736	0 0 -34991427 282640368
12	20	10002	464	-34966471	121421056	0 0 18667455 105020725
13	21	11002	1200	34976650	288895427	0 0 -34974079 257570042
14	23	12002	963	27565834	259900053	0 0 -34953186 232499686
15	25	13002	1262	34906593	238692267	0 0 -34992188 207393903
16	27	14002	1232	34973344	213649225	0 0 -34980485 182317165
17	29	15002	1223	34981981	188572927	0 0 -34972119 157239690
18	31	16002	905	34992429	163495756	0 0 -34961178 132164018
19	33	17002	1061	34138401	137930449	0 0 -34999138 107061237
20	34	17002	205	11930204	285394256	0 0 32712880 275781602
21	35	18001		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
22	36	18002	961	-34970378	280768356	0 0 29088926 252597873
23	38	19002	1264	-34989133	255697049	0 0 34967682 224367519
24	40	20002	1262	-34952062	230594409	0 0 34951719 199293456
25	42	21002	1263	-34965157	205520375	0 0 34992960 174186641
26	44	22002	1262	-34976541	180444939	0 0 34981748 149110256
27	46	23002	954	-34987356	155369291	0 0 34969626 124035643
28	48	24002	627	-34999224	130293182	0 0 21338303 105783537
29	49	25002	629	19229278	289974728	0 0 -34997137 266408969
30	50	25002	7	-34961456	105188333	0 0 -34636272 105003639
31	51	26002	1105	34757937	272541516	0 0 -34976764 241339342
32	53	27002	1160	34830455	247501533	0 0 -34959522 216265711
33	55	28002	1058	23714301	216750877	0 0 -34946771 191189484
34	57	29002	1264	34962026	197414384	0 0 -34992080 166080856
35	59	30002	1031	34699599	172182706	0 0 -34332371 141372548
36	61	31002	918	34984279	147261141	0 0 -33503397 116752487
37	62	31002	220	21845962	289984019	0 0 33931988 283963735
38	63	32002	451	34998784	122188386	0 0 -15306000 105904462
39	64	32002	989	-32556924	288281532	0 0 31193644 260365299
40	66	33002	1264	-34965109	264536399	0 0 34990975 233207169
41	68	34002	1264	-34983034	239464700	0 0 34974693 208133645
42	70	35002	1264	-34997040	214391379	0 0 34961037 183058103
43	72	36002	1257	-34954751	189285448	0 0 34949266 157981628
44	74	37002	1214	-34965568	164209790	0 0 33524167 133698785
45	76	38002	677	-34922559	139102836	0 0 22524308 114103394
46	77	39002	376	-2924635	289770456	0 0 -34966228 275278607
47	78	39002	341	-34991678	114058782	0 0 -16294422 105005214
48	79	40002	1120	34949580	281503409	0 0 -34947632 250208708
49	81	41002	1071	33066967	255371663	0 0 -34982207 220106019
50	83	42002	1263	34985076	231360947	0 0 -34968455 200030370
51	85	43002	1263	34996503	206286508	0 0 -34957789 174953209
52	87	44002	1126	34950688	181178661	0 0 -34841048 149937635
53	89	45002	574	15124707	146570105	0 0 -34991099 124770283
54	91	46002	758	34977878	131028759	0 0 -24637371 105020529
55	92	46002	413	-1835136	283539292	0 0 33235296 268121047
56	93	47001		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		

57	94	47002	1137	-34994873	273406221	0 0 29612739 244955932
58	96	48002	1263	-34959518	248303950	0 0 34997614 216973720
59	98	49002	1259	-34975278	223231733	0 0 34982645 191898875
60	100	50002	1251	-34987865	198157287	0 0 34970083 166822707
61	102	51002	1171	-34998949	173081716	0 0 34958894 141746694
62	104	52002	792	-33272946	147033752	0 0 27731925 120487299
63	105	53002	158	-26413831	288600993	0 0 -34988337 284117962
64	106	53002	486	-34968726	122899197	0 0 5609092 105006783
65	107	54002	1173	34272941	289974242	0 0 -34971393 259047458
66	109	55002	955	26027003	260628898	0 0 -34950537 233977251
67	111	56002	1234	33931075	239619849	0 0 -34989312 208871601
68	113	57002	1264	34976002	215127558	0 0 -34977546 183794880
69	115	58002	1234	34984564	190051334	0 0 -34969299 158717279
70	117	59002	925	34994662	164974084	0 0 -34958775 133641375
71	119	60002	1072	34194616	139438868	0 0 -34997063 108538329
72	120	60002	248	4502633	289874241	0 0 27782375 279806058
73	121	61002	62	32464397	113407202	0 0 17078097 106091603
74	122	61002	954	-34971494	282246091	0 0 29416630 253907839
75	124	62002	1263	-34990068	257174774	0 0 34966333 225844375
76	126	63002	1262	-34953044	232072114	0 0 34950390 200770368
77	128	64002	1262	-34966148	206998152	0 0 34991643 175663556
78	130	65002	1237	-34977491	181922740	0 0 34980475 150587073
79	132	66002	1026	-34988196	156847078	0 0 34968526 125512297
80	134	67002	712	-34999802	131770938	0 0 25372861 105400927
81	135	68002	561	15840635	289989743	0 0 -34959548 267885593
82	136	68002	56	-34961700	106665896	0 0 -31972536 105017168
83	137	69002	1118	29354390	271123730	0 0 -34975942 242815921
84	139	70002	1147	32872747	247890449	0 0 -34958406 217742510
85	141	71002	1093	25592060	219111090	0 0 -34999748 192635435
86	143	72002	1264	34963161	198892421	0 0 -34990704 167557714
87	145	73002	1069	34971926	173815039	0 0 -34494045 142757594
88	147	74002	919	34550313	148492408	0 0 -31815228 119143458
89	148	74002	182	25051364	289978011	0 0 34963931 284858450
90	149	75002	605	34999463	123666210	0 0 -7451575 105017913
91	150	75002	928	-29772437	288294886	0 0 28453352 263245346
92	152	76002	1264	-34964426	266013592	0 0 34991060 234683297
93	154	77002	1264	-34982450	240941926	0 0 34974741 209609865
94	156	78002	1264	-34996608	215868747	0 0 34960991 184534360
95	158	79002	1260	-34954362	190762887	0 0 34949150 159457880
96	160	80002	1207	-34965132	165687210	0 0 34177123 134811958
97	162	81002	703	-34976138	140611137	0 0 22690629 115503800
98	163	82002	334	-6629497	289775361	0 0 -34966035 276754718
99	164	82002	399	-34990731	115536020	0 0 -12788469 105009462
100	165	83002	1082	32118221	281417674	0 0 -34947809 251684690
101	167	84002	1086	34861538	257849412	0 0 -34982137 226582273
102	169	85002	1213	32208847	231303345	0 0 -34968268 201506692
103	171	86002	1264	34996429	207764130	0 0 -34957466 176429580
104	173	87002	1263	34950539	182656382	0 0 -34949196 151352224
105	175	88002	935	34961747	157579452	0 0 -34991289 126246331
106	177	89002	829	30780451	130219581	0 0 -27718412 105013421
107	178	89002	456	-9987740	288285483	0 0 31052430 270767332
108	179	90001		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
109	180	90002	1119	-34993271	274883160	0 0 34961244 243552824
110	182	91002	1263	-34957857	249780864	0 0 34998619 218449384
111	184	92002	1260	-34973841	224708758	0 0 34983498 193374658
112	186	93002	1250	-34986420	199634347	0 0 34970932 168298504
113	188	94002	1260	-34997457	174558745	0 0 34959874 143222352
114	190	95002	867	-30272223	146914233	0 0 28941684 121360358
115	191	96002	81	-28117694	289242660	0 0 -34989362 285593468
116	192	96002	558	-34966705	124376062	0 0 8738796 105224940
117	193	97002	1086	29849480	289083043	0 0 -34972817 260522792
118	195	98002	966	28280993	263208395	0 0 -34952031 235452721
119	197	99002	1233	33330746	240765545	0 0 -34990551 210347222
120	199	10002	1228	33016485	215512286	0 0 -34978693 185270541
121	201	101002	1234	34983024	191528304	0 0 -34970523 160192825

A3-12

92/05/16
12:03:11

cycle02.CO

2

122 203 102002 900 34992808 166450954 0 0 -32733882 136355019
123 205 103002 1098 34952886 141345082 0 0 -34999035 110013380
124 206 103002 305 11651754 288461980 0 0 31238585 279521350
125 207 104002 76 20628975 109121919 0 0 16297796 107235042
126 208 104002 935 -34968565 283722258 0 0 33626669 253154089
127 210 105002 1264 -34986986 258650893 0 0 34968783 227319335
128 212 106002 1263 -34950009 233548162 0 0 34952880 202245376
129 214 107002 1262 -34963162 208474239 0 0 34994132 177138571
130 216 108002 1263 -34974495 183398816 0 0 34982980 152062014
131 218 109002 1151 -34985109 158323086 0 0 34862636 127048907
132 220 110002 649 -34996504 133246882 0 0 22115823 108389889
133 221 111002 468 12329054 289997071 0 0 -34998684 269360273
134 222 111002 108 -34958086 108141605 0 0 -29127232 105016551
135 223 112002 1059 34102997 275127693 0 0 -34979070 244290534
136 225 113002 1117 32269792 249041955 0 0 -34961228 219217368
137 227 114002 1262 34950577 225443633 0 0 -34948320 194141247
138 229 115002 1226 34960520 200368443 0 0 -34993245 169032662
139 231 116002 1053 34969047 175291028 0 0 -34776960 144078980
140 233 117002 786 29634325 147334373 0 0 -33451682 119733429
141 234 117002 127 28083252 289985995 0 0 34967188 286333032
142 235 118002 727 34963999 125141865 0 0 -11080873 105021029
143 236 118002 857 -27959889 288859585 0 0 26972577 265452430
144 238 119002 1264 -34960036 267488560 0 0 34994885 236157599
145 240 120002 1263 -34978172 242416883 0 0 34978521 211084277
146 242 121002 1261 -34992522 217343809 0 0 34964662 186008827
147 244 122002 1261 -34950326 192237974 0 0 34952764 160932351
148 246 123002 1244 -34961064 167162230 0 0 34180909 136286321
149 248 124002 681 -34917735 142055225 0 0 23192511 116750000
150 249 125002 327 -17050997 286947308 0 0 -34969856 278228923
151 250 125002 419 -34986154 117010763 0 0 -9216061 105022177
152 251 126002 961 24921575 279286344 0 0 -34952007 253158759
153 253 127002 1057 34748847 259262540 0 0 -34986149 228056597
154 255 128002 1261 34980903 234313357 0 0 -34972151 202981095
155 257 129002 1243 34992594 209239005 0 0 -34961247 177904020
156 259 130002 1248 34946626 184131299 0 0 -34953098 152826578
157 261 131002 949 34957510 159054195 0 0 -34995627 127720444
158 263 132002 1022 33994945 133429108 0 0 -30625874 105017601
159 264 132002 305 -10429065 289942314 0 0 27381722 274104280
160 265 133001 *****
161 266 133002 1163 -34988013 276357191 0 0 34477396 245303600
162 268 134002 1263 -34952494 251254817 0 0 34949358 219954142
163 270 135002 1264 -34968673 226182747 0 0 34988406 194848584
164 272 136002 1262 -34981235 201108323 0 0 34975864 169772441
165 274 137002 1264 -34992216 176032649 0 0 34964947 144696151
166 276 138002 806 -34948615 150925866 0 0 31575815 121476310
167 277 139002 40 -32877255 288246889 0 0 -34994697 287067014
168 278 139002 516 -34960948 125849742 0 0 12259628 105262910
169 279 140002 1132 28691872 289972993 0 0 -34978590 261996151
170 281 141002 1017 27670604 264382650 0 0 -34957956 236926185
171 283 142002 1227 32943834 242030482 0 0 -34996234 211820845
172 285 143002 1264 34969054 218078025 0 0 -34984297 186744210
173 287 144002 1247 34977623 193001889 0 0 -34976179 161666391
174 289 145002 977 34987082 167924414 0 0 -34966453 136590066
175 291 146002 1079 34946737 142818178 0 0 -34951319 111517345
176 292 146002 246 12884687 289429405 0 0 28724574 282289956
177 293 147002 61 22450528 111419955 0 0 7315730 105005257
178 294 147002 916 -34961755 285194956 0 0 24748779 259141960
179 296 148002 1263 -34980006 260123504 0 0 34975593 228792402
180 298 149002 1264 -34997232 235051581 0 0 34959766 203718478
181 300 150002 1263 -34956253 209946784 0 0 34946755 178642630
182 302 151002 1258 -34967572 184871342 0 0 34989902 153535059
183 304 152002 1143 -34978083 159795521 0 0 34978335 128459951
184 306 153002 650 -34989272 134719241 0 0 24445238 108792138
185 307 154002 467 4394470 288262313 0 0 -34951779 270863916
186 308 154002 163 -34950519 109613719 0 0 -26099857 105001047

187 309 155002 1064 34367451 276752282 0 0 -34986747 245763197
188 311 156002 1107 34441094 251712417 0 0 -34968603 220690297
189 313 157002 1264 34997971 226946867 0 0 -34955636 195614231
190 315 158002 1217 34953891 201840840 0 0 -34946171 170536606
191 317 159002 1069 34962210 176763420 0 0 -34992061 145428512
192 319 160002 817 32961729 150564924 0 0 -34978874 120354267
193 320 160002 74 30996978 289977834 0 0 34975022 287805731
194 321 161002 698 33902578 126001645 0 0 -14652731 105015710
195 322 161002 583 -25367667 289078217 0 0 30712989 265046257
196 324 162002 1262 -34951607 268959934 0 0 34949029 237660922
197 326 163002 1264 -34969825 243888246 0 0 34986918 212556770
198 328 164002 1262 -34984372 218815292 0 0 34972947 187481387
199 330 165002 1262 -34996382 193740391 0 0 34961015 162404920
200 332 166002 1235 -34952893 168633692 0 0 34787042 137421744
201 334 167002 545 -34475705 143280895 0 0 24748089 117502581
202 335 168002 309 -18058779 287989328 0 0 -34978345 279701223
203 336 168002 375 -34977426 118481981 0 0 -5633994 105056432
204 337 169002 1109 34990343 285957781 0 0 -34968074 254630917
205 339 170002 1033 30979510 258686228 0 0 -34994887 229528989
206 341 171002 1263 34972742 235784730 0 0 -34980735 204453583
207 343 172002 1248 34984506 210710396 0 0 -34969762 179376532
208 345 173002 1263 34992722 185633692 0 0 -34961746 154298999
209 347 174002 915 34948985 160525497 0 0 -34950544 129223523
210 349 175002 1124 34094930 134960942 0 0 -33414849 105002878
211 350 175002 351 -310703 287364710 0 0 31503596 273483301
212 351 176002 1 34975329 110377119 0 0 34975329 110377119
213 352 176002 1114 -34978407 277827831 0 0 33017922 247590315
214 354 177002 1264 -34996913 252756301 0 0 34959264 221425957
215 356 178002 1237 -34959060 227653365 0 0 34998236 196320502
216 358 179002 1262 -34971591 202578958 0 0 34985732 171244364
217 360 180002 1251 -34982501 177503247 0 0 34974940 146167944
218 362 181002 820 -34992958 152427348 0 0 34963060 121093381
219 363 182002 1 -33268116 289510552 0 0 -33268116 289510552
220 364 182002 571 -34950720 127320202 0 0 12214637 106758524
221 365 183002 1000 24607529 289468000 0 0 -34989149 263467558
222 367 184002 1086 34712429 269570443 0 0 -34968031 238397996
223 369 185002 1196 31297663 242624588 0 0 -34950692 213324313
224 371 186002 1168 29724135 216726716 0 0 -34991655 188217419
225 373 187002 1264 34971658 194474345 0 0 -34982342 163140106
226 375 188002 945 34981985 169397387 0 0 -34971813 138064169
227 377 189002 1057 34996676 144322381 0 0 -34955896 112991734
228 378 189002 287 15060978 289995914 0 0 34953595 280442022
229 379 190002 250 32835487 118038076 0 0 3625110 105005321
230 380 190002 937 -34958653 286668802 0 0 30251069 257910233
231 382 191002 1264 -34977908 261597880 0 0 34977711 230268179
232 384 192002 1263 -34996351 236526507 0 0 34960751 205194880
233 386 193002 1261 -34956624 211422383 0 0 34946537 180119634
234 388 194002 1237 -34969127 186347564 0 0 34988481 155012607
235 390 195002 1182 -34980735 161272291 0 0 34975906 129937920
236 392 196002 616 -34992917 136196575 0 0 21842985 111466619
237 393 197002 415 4622558 289828965 0 0 -34947472 272342737
238 394 197002 220 -34955018 111091442 0 0 -22961950 105002764
239 395 198002 1031 34100887 278077928 0 0 -34981643 247242515
240 397 199002 1087 28546716 250064123 0 0 -34961985 222170484
241 399 200002 1178 30371401 225911041 0 0 -34947755 197095060
242 401 201002 1260 34963418 203321022 0 0 -34991041 171987202
243 403 202002 1057 34972768 178244263 0 0 -31065298 149051155
244 405 203002 770 29144894 150036929 0 0 -31542436 123717634
245 406 203002 24 33713555 289990827 0 0 34963576 289288296
246 407 204002 746 34078432 127574250 0 0 -18140461 105002257
247 408 204002 444 -24112572 289961948 0 0 31138049 266299601
248 410 205002 1246 -34964855 270442046 0 0 34120755 239604213
249 412 206002 1254 -34984330 245370985 0 0 34972364 214040884
250 414 207002 1262 -34946111 220267895 0 0 34957048 188966172
251 416 208002 1263 -34959342 195193653 0 0 34998151 163859362

A3-13

92/05/16
12:03:11

cycle02.CO

3

252 418 209002 1232 -34971182 170118435 0 0 34660227 138969106
253 420 210002 615 -33300377 144101157 0 0 25335491 116699958
254 421 211002 270 -20200408 288524998 0 0 -34958334 281187860
255 422 211002 387 -34997554 119967765 0 0 -1799017 105003951
256 423 212002 1139 34956922 287412949 0 0 -34994192 256087104
257 425 213002 983 31985573 260692337 0 0 -34972735 231016881
258 427 214002 1262 34996343 237272192 0 0 -34957175 205942180
259 429 215002 1013 22500441 205868311 0 0 -34999106 180834837
260 431 216002 1242 34964429 187091525 0 0 -34990007 155757797
261 433 217002 943 34975836 162014778 0 0 -34978029 130682681
262 435 218002 1098 34720495 136786805 0 0 -34960926 105611350
263 436 218002 356 -2966768 289893366 0 0 31912150 274740771
264 437 219001 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
265 438 219002 972 -34953107 279287177 0 0 18944952 255870952
266 440 220002 1263 -34972654 254216217 0 0 34983442 222886752
267 442 221002 1262 -34990302 229144811 0 0 34966866 197812940
268 444 222002 1263 -34949845 204040161 0 0 34953171 172737398
269 446 223002 1264 -34961903 178965048 0 0 34995536 147630498
270 448 224002 773 -34973458 153889746 0 0 34982606 122556379
271 450 225002 514 -34986257 128814026 0 0 11341621 108591797
272 451 226002 763 22544455 289986116 0 0 -34952919 264962180
273 453 227002 1090 34532109 270941815 0 0 -34985756 239861999
274 455 228002 1176 33952710 245535746 0 0 -34968148 214788501
275 457 229002 1263 34999146 221044447 0 0 -34954841 189712553
276 459 230002 1262 34954818 195938198 0 0 -34999629 164604278
277 461 231002 1027 34964825 170861199 0 0 -34989470 139528138
278 463 232002 932 34979097 145785927 0 0 -34973955 114455398
279 464 232002 246 20856423 288957011 0 0 34319698 282274677
280 465 233002 411 34993987 120713449 0 0 -82111 105006872
281 466 233002 1027 -34289536 287763888 0 0 30488547 259261278
282 468 234002 1264 -34959234 263060919 0 0 34996140 231731804
283 470 235002 1264 -34977734 237989545 0 0 34979199 206658554
284 472 236002 1264 -34992275 212916440 0 0 34964943 181583325
285 474 237002 1252 -34950614 187810788 0 0 34952561 156507211
286 476 238002 1218 -34962147 162735494 0 0 34179570 131861944
287 478 239002 651 -33780704 136988292 0 0 22692255 112554135
288 479 240002 376 -14322717 283678674 0 0 -34966029 273806119
289 480 240002 279 -34990091 112585359 0 0 -19733511 105023770
290 481 241002 1021 34679952 279877523 0 0 -34946400 248736673
291 483 242002 1098 30939831 252762026 0 0 -34980605 223634034
292 485 243002 1264 34987812 229889741 0 0 -34966289 198558663
293 487 244002 1261 34999691 204815543 0 0 -34955174 173481771

Nbre de mesures comptees : 270477
Nbre de traces manquantes : 5
Temps reference pour cycle nr 3 : 61356417

A3-14

92/05/16
12:06:21

tri_par_trace.COM

1

** TRI PAR TRACE **

...
***** FICHIER cycle02DAT *****

index	Nr	Nr	Nbre	premiere position	position equateur	derniere position
	trace	revol	mes	Lat Lon	Lat Lon	Lat Lon
1	1	1002	1089	34945959	179699699	0
293	487	244002	1261	34999691	204815543	0

Nbre de mesures comptees : 270477
Nbre de traces manquantes : 5
Temps reference utile pour le cycle nr 3 : 61356417

...

***** FICHIER cycle17DAT *****

index	Nr	Nr	Nbre	premiere position	position equateur	derniere position
	trace	revol	mes	Lat Lon	Lat Lon	Lat Lon
1	1	1017	1044	34988368	179724922	0
293	487	244017	647	34992022	204812109	0

Nbre de mesures comptees : 246446
Nbre de traces manquantes : 8
Temps reference utile pour le cycle nr 18 : 83453866

...

***** FICHIER cycle18DAT *****

index	Nr	Nr	Nbre	premiere position	position equateur	derniere position
	trace	revol	mes	Lat Lon	Lat Lon	Lat Lon
1	1	1018	833	34946107	179704045	0
293	487	244018	1261	34956188	204788300	0

Nbre de mesures comptees : 233743
Nbre de traces manquantes : 6
Temps reference utile pour le cycle nr 19 : 84927029

...

***** FICHIER cycle45DAT *****

index	Nr	Nr	Nbre	premiere position	position equateur	derniere position
	trace	revol	mes	Lat Lon	Lat Lon	Lat Lon
1	1	1045	552	6305681	166558614	0
293	487	244045	1247	34973260	204795773	0

Nbre de mesures comptees : 234732
Nbre de traces manquantes : 6
Temps reference utile pour le cycle nr 46 : 124702401

...

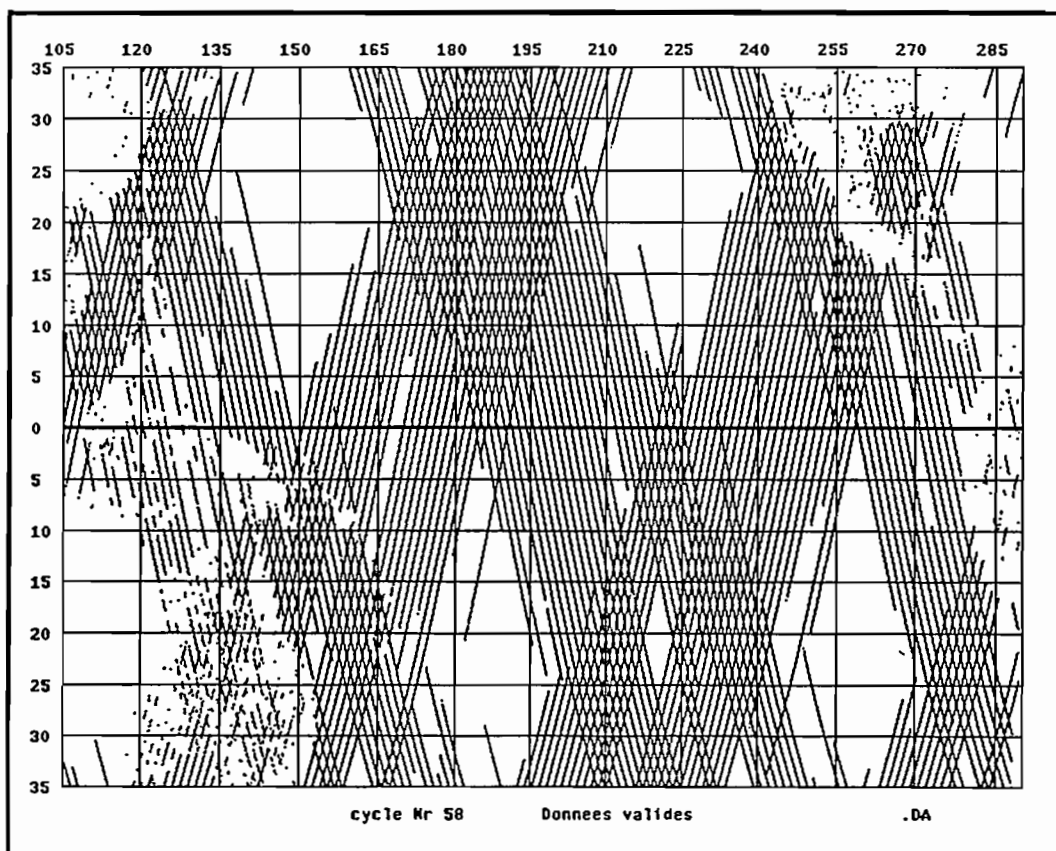
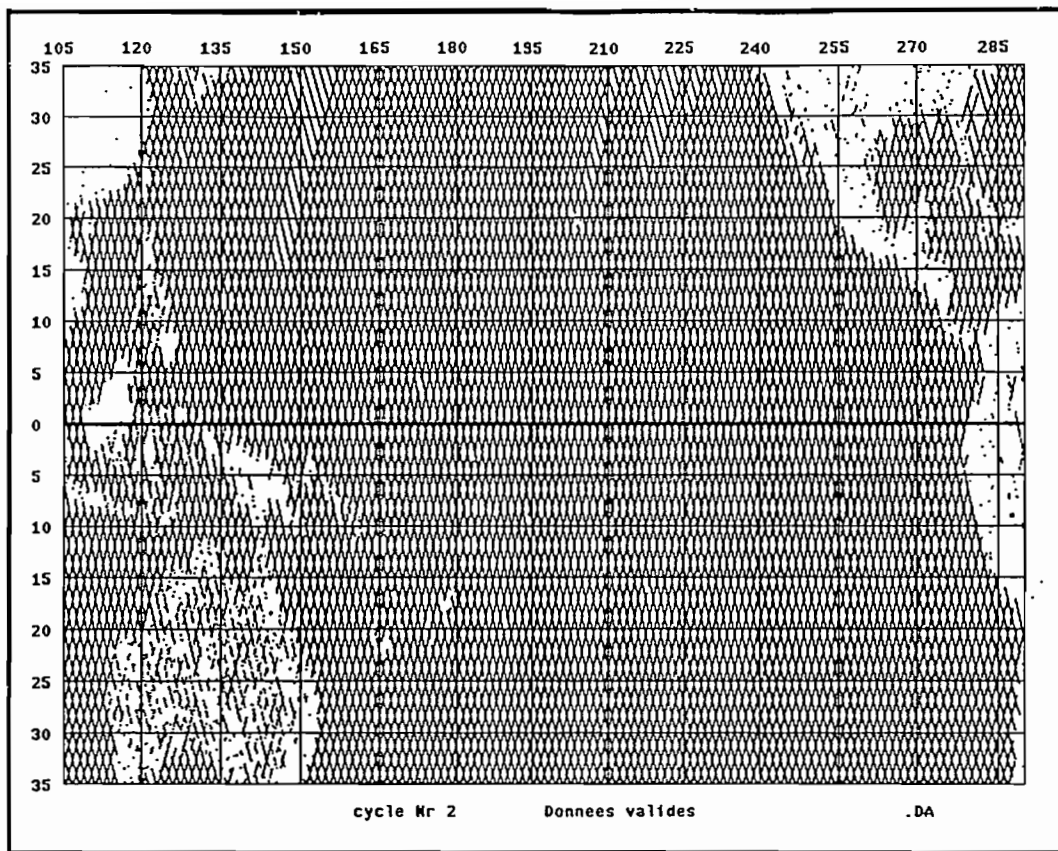
***** FICHIER cycle58DAT *****

index	Nr	Nr	Nbre	premiere position	position equateur	derniere position
	trace	revol	mes	Lat Lon	Lat Lon	Lat Lon
1	1	1058	907	26122427	175094566	0
293	487	244058	514	34986977	204801849	0

Nbre de mesures comptees : 131810
Nbre de traces manquantes : 47
Temps reference utile pour le cycle nr 59 : 143853513

...

43-15



92/05/17
00:25:07

414-459.TRA

1

** ECARTS MOYENS MERIDIENS ET ZONAUX (micro-degrees) **

Nombre de surfaces dont le nombre de donnees est inferieur au seuil :
trace montante : 0
trace descendante: 114

PREMIER ARC M1 LON nbre mesures : 631

1 : 22044 2 : 22047 3 : 22041 4 : 22035 5 : 22032 6 : 22027
7 : 22021 8 : 22006 9 : 21992 10 : 21985 11 : 21981 12 : 21975
13 : 21974 14 : 21979 15 : 21988 16 : 21999 17 : 22011 18 : 22023
19 : 22037 20 : 22049 21 : 22058 22 : 22068 23 : 22076 24 : 22081
25 : 22083 26 : 22082 27 : 22077 28 : 22068 29 : 22053 30 : 22039
31 : 22025 32 : 22014 33 : 22005 34 : 22003 35 : 22007 36 : 22020
37 : 22033 38 : 22044 39 : 22054 40 : 22062 41 : 22067 42 : 22067
43 : 22062 44 : 22058 45 : 22056 46 : 22055 47 : 22056 48 : 22057
49 : 22059 50 : 22061 51 : 22063 52 : 22065 53 : 22066 54 : 22061
55 : 22052 56 : 22044 57 : 22037 58 : 22030 59 : 22025 60 : 22021
61 : 22024 62 : 22037 63 : 22052 64 : 22068 65 : 22083 66 : 22093
67 : 22102 68 : 22110 69 : 22112 70 : 22111 71 : 22109 72 : 22104
...
565 : 29205 566 : 29234 567 : 29257 568 : 29275 569 : 29293 570 : 29318
571 : 29350 572 : 29389 573 : 29439 574 : 29492 575 : 29548 576 : 29601
577 : 29654 578 : 29705 579 : 29751 580 : 29789 581 : 29828 582 : 29867
583 : 29906 584 : 29936 585 : 29960 586 : 29983 587 : 30010 588 : 30031
589 : 30047 590 : 30061 591 : 30080 592 : 30104 593 : 30131 594 : 30160
595 : 30192 596 : 30235 597 : 30283 598 : 30331 599 : 30377 600 : 30419
601 : 30461 602 : 30501 603 : 30535 604 : 30563 605 : 30592 606 : 30615
607 : 30634 608 : 30655 609 : 30675 610 : 30691 611 : 30704 612 : 30722
613 : 30749 614 : 30779 615 : 30805 616 : 30830 617 : 30866 618 : 30914
619 : 30958 620 : 30998 621 : 31041 622 : 31087 623 : 31131 624 : 31160
625 : 31174 626 : 31184 627 : 31191 628 : 31187 629 : 31180 630 : 31172
631 : 31173

PREMIER ARC M1 LAT nbre mesures : 631

1 : 55580 2 : 55587 3 : 55574 4 : 55559 5 : 55550 6 : 55538
7 : 55522 8 : 55486 9 : 55448 10 : 55426 11 : 55413 12 : 55398
13 : 55393 14 : 55398 15 : 55417 16 : 55445 17 : 55475 18 : 55506
19 : 55538 20 : 55567 21 : 55596 22 : 55621 23 : 55640 24 : 55651
25 : 55654 26 : 55649 27 : 55636 28 : 55609 29 : 55571 30 : 55532
31 : 55493 32 : 55461 33 : 55436 34 : 55424 35 : 55433 36 : 55455
37 : 55482 38 : 55507 39 : 55528 40 : 55544 41 : 55553 42 : 55548
43 : 55537 44 : 55527 45 : 55519 46 : 55513 47 : 55513 48 : 55514
...
606 : 55438 607 : 55407 608 : 55378 609 : 55347 610 : 55310 611 : 55267 612 : 55232
613 : 55215 614 : 55203 615 : 55184 616 : 55164 617 : 55163 618 : 55186
619 : 55202 620 : 55212 621 : 55230 622 : 55254 623 : 55276 624 : 55275
625 : 55248 626 : 55231 627 : 55209 628 : 55169 629 : 55124 630 : 55080
631 : 55057

DEUXIEME ARC M2 LON nbre mesures : 631

1 : 21941 2 : 21938 3 : 21944 4 : 21950 5 : 21949 6 : 21951

7 : 21950 8 : 21951 9 : 21948 10 : 21937 11 : 21923 12 : 21914
13 : 21902 14 : 21888 15 : 21875 16 : 21868 17 : 21864 18 : 21864
19 : 21866 20 : 21870 21 : 21882 22 : 21895 23 : 21909 24 : 21923
25 : 21934 26 : 21944 27 : 21955 28 : 21963 29 : 21969 30 : 21973
31 : 21977 32 : 21981 33 : 21983 34 : 21986 35 : 21990 36 : 21997
37 : 22007 38 : 22014 39 : 22021 40 : 22031 41 : 22039 42 : 22047
43 : 22051 44 : 22054 45 : 22059 46 : 22066 47 : 22069 48 : 22071
49 : 22072 50 : 22070 51 : 22063 52 : 22050 53 : 22035 54 : 22023
55 : 22012 56 : 22001 57 : 21992 58 : 21994 59 : 2200

...
606 : 30525 607 : 30540 608 : 30560 609 : 30588 610 : 30619 611 : 30654 612 : 30698
613 : 30748 614 : 30802 615 : 30854 616 : 30901 617 : 30951 618 : 31002
619 : 31047 620 : 31091 621 : 31137 622 : 31180 623 : 31218 624 : 31250
625 : 31275 626 : 31292 627 : 31304 628 : 31309 629 : 31314 630 : 31323
631 : 31336

DEUXIEME ARC M2 LAT nbre mesures : 631

1 : 55320 2 : 55313 3 : 55325 4 : 55339 5 : 55342 6 : 55345
7 : 55343 8 : 55343 9 : 55336 10 : 55308 11 : 55277 12 : 55251
13 : 55213 14 : 55176 15 : 55144 16 : 55120 17 : 55109 18 : 55102
19 : 55103 20 : 55124 21 : 55149 22 : 55179 23 : 55217 24 : 55252
25 : 55282 26 : 55306 27 : 55323 28 : 55343 29 : 55361 30 : 55365
31 : 55369 32 : 55375 33 : 55377 34 : 55383 35 : 55388 36 : 55397
37 : 55418 38 : 55434 39 : 55449 40 : 55471 41 : 55489

...
606 : 55262 607 : 55223 608 : 55191 609 : 55176 610 : 55166 611 : 55162 612 : 55175
613 : 55199 614 : 55229 615 : 55257 616 : 55277 617 : 55301 618 : 55330
619 : 55347 620 : 55363 621 : 55386 622 : 55406 623 : 55417 624 : 55420
625 : 55412 626 : 55406 627 : 55394 628 : 55368 629 : 55345 630 : 55331
631 : 55330

PREMIER ARC D1 LON nbre mesures : 631

1 : 22022 2 : 22025 3 : 22020 4 : 22015 5 : 22012 6 : 22009
7 : 22005 8 : 21999 9 : 21993 10 : 21995 11 : 21997 12 : 21996
13 : 21998 14 : 22002 15 : 22004 16 : 22005 17 : 22006 18 : 22006
19 : 22009 20 : 22010 21 : 22009 22 : 22009 23 : 22009 24 : 22003
25 : 21996 26 : 21988 27 : 21978 28 : 21966 29 : 21952 30 : 21938
31 : 21929 32 : 21924 33 : 21923 34 : 21928 35 : 21939 36 : 21954
37 : 21975 38 : 21999 39 : 22021 40 : 22041 41 : 22058 42 : 22073
43 : 22086 44 : 22093 45 : 22095 46 : 22097 47 : 22094 48 : 22091
49 : 22084 50 : 22074 51 : 22064 52 : 22054 53 : 22047

...
607 : 30483 608 : 30490 609 : 30505 610 : 30537 611 : 30581 612 : 30630
613 : 30683 614 : 30743 615 : 30813 616 : 30883 617 : 30948 618 : 31005
619 : 31060 620 : 31110 621 : 31158 622 : 31201 623 : 31236 624 : 31262
625 : 31290 626 : 31314 627 : 31342 628 : 31362 629 : 31370 630 : 31378
631 : 31390

PREMIER ARC D1 LAT nbre mesures : 631

1 : 55522 2 : 55530 3 : 55521 4 : 55507 5 : 55498 6 : 55487
7 : 55477 8 : 55461 9 : 55444 10 : 55440 11 : 55442 12 : 55441
13 : 55446 14 : 55455 15 : 55459 16 : 55463 17 : 55467 18 : 55470
19 : 55475 20 : 55475 21 : 55470 22 : 55468 23 : 55463 24 : 55444
25 : 55423 26 : 55400 27 : 55370 28 : 55336 29 : 55297 30 : 55258
31 : 55232 32 : 55216 33 : 55210 34 : 55220 35 : 55245 36 : 55281
37 : 55335 38 : 55395 39 : 55447 40 : 55495 41 : 55533 42 : 55566
43 : 55593 44 : 55605 45 : 55604 46 : 55599 47 : 55588 48 : 55576

...
601 : 55362 602 : 55355 603 : 55321 604 : 55268 605 : 55214 606 : 55162
607 : 55108 608 : 55053 609 : 55013 610 : 55003 611 : 55018 612 : 55040

193-17

92/05/17
00:25:07

414-459.TRA

2

613 : 55070	614 : 55113	615 : 55174	616 : 55235	617 : 55287	618 : 55326
619 : 55361	620 : 55389	621 : 55417	622 : 55435	623 : 55443	624 : 55436
625 : 55434	626 : 55442	627 : 55458	628 : 55459	629 : 55442	630 : 55426
631 : 55422					

DEUXIEME ARC D2 LOH nbre mesures : 631

1 : 22010	2 : 22013	3 : 22019	4 : 22024	5 : 22025	6 : 22025
7 : 22023	8 : 22025	9 : 22021	10 : 22016	11 : 22010	12 : 22008
13 : 22010	14 : 22018	15 : 22032	16 : 22047	17 : 22062	18 : 22077
19 : 22089	20 : 22100	21 : 22107	22 : 22110	23 : 22113	24 : 22115
25 : 22117	26 : 22122	27 : 22126	28 : 22128	29 : 22130	30 : 22130
31 : 22130	32 : 22125	33 : 22118	34 : 22105	35 : 22093	36 : 22080
37 : 22065	38 : 22049	39 : 22039	40 : 22032	41 : 22034	

...

612 : 30805	614 : 30831	615 : 30841	616 : 30853	617 : 30867	618 : 30886
619 : 30908	620 : 30939	621 : 30975	622 : 31017	623 : 31065	624 : 31111
625 : 31151	626 : 31178	627 : 31206	628 : 31244	629 : 31283	630 : 31306
631 : 31321					

DEUXIEME ARC D2 LAT nbre mesures : 631

1 : 55471	2 : 55474	3 : 55489	4 : 55504	5 : 55509	6 : 55509
7 : 55502	8 : 55506	9 : 55501	10 : 55489	11 : 55474	12 : 55469
13 : 55476	14 : 55501	15 : 55538	16 : 55574	17 : 55611	18 : 55647
19 : 55676	20 : 55701	21 : 55714	22 : 55720	23 : 55724	24 : 55726
25 : 55732	26 : 55742	27 : 55748	28 : 55751	29 : 55752	

...

606 : 55485	608 : 55452	609 : 55426	610 : 55403	611 : 55390	612 : 55375
607 : 55475	614 : 55291	615 : 55243	616 : 55199	617 : 55160	618 : 55130
613 : 55340	620 : 55100	621 : 55107	622 : 55123	623 : 55154	624 : 55181
619 : 55107	626 : 55214	627 : 55230	628 : 55264	629 : 55299	630 : 55311
625 : 55201					
631 : 55313					

81-84

92/05/16
21:10:08

414-459.COM

1

----- TRACE MONTANTE nr 414 -----

...

Nr de l'intervalle / position du milieu de l'intervalle / Nombres de mesures dans l'intervalle

Ech nr : 165	Std :	-25.881140	216.115901	Nbre mesures : 49		

Longitudes min, moy et max des positions		Ecart de longitude entre		Ecart de longitude entre la		
des mesures de l'intervalle		la Lon min et la Lon max		Lon moy et la Lon std		
min	moy	max	degres	km	degres	km
215.532333	215.544512	215.558173	0.025840	2.583365	-0.571389	-63.492766

Latitudes min, moy et max des positions		Ecart de latitude entre		Ecart de latitude entre la		
des mesures de l'intervalle		la Lat min et la Lat max		Lat moy et la Lat std		
min	moy	max	degres	km	degres	km
-25.907635	-25.880451	-25.855043	0.052592	5.844023	0.000689	0.076600

Ech nr : 166	Std :	-25.825720	216.091267	Nbre mesures : 49		
215.505983	215.518157	215.531809	0.025826	2.583167	-0.573110	-63.683997
-25.852595	-25.825410	-25.800005	0.052590	5.843801	0.000310	0.034483
Ech nr : 167	Std :	-25.770300	216.066633	Nbre mesures : 49		
215.479654	215.491822	215.505466	0.025812	2.582966	-0.574811	-63.872951
-25.797552	-25.770365	-25.744962	0.052590	5.843801	-0.000065	-0.007221
Ech nr : 168	Std :	-25.714880	216.041999	Nbre mesures : 49		
215.453345	215.465240	215.479144	0.025799	2.582874	-0.576759	-64.089460
-25.741857	-25.714754	-25.689916	0.051941	5.771684	0.000126	0.013953
Ech nr : 169	Std :	-25.659460	216.017365	Nbre mesures : 49		
215.416731	215.438410	215.452841	0.036110	3.616868	-0.578955	-64.333482
-25.686275	-25.658578	-25.632397	0.053878	5.986923	0.000882	0.097994
Ech nr : 170	Std :	-25.604040	215.992731	Nbre mesures : 49		
215.390470	215.411869	215.426559	0.036089	3.616448	-0.580862	-64.545340
-25.631218	-25.602960	-25.576693	0.054525	6.058818	0.001080	0.120064
Ech nr : 171	Std :	-25.548620	215.968097	Nbre mesures : 49		
215.364228	215.385349	215.400298	0.036070	3.616224	-0.582748	-64.754953
-25.575414	-25.547337	-25.521630	0.053784	5.976478	0.001283	0.142599
Ech nr : 172	Std :	-25.493200	215.943463	Nbre mesures : 49		
215.338007	215.358850	215.374056	0.036049	3.615794	-0.584613	-64.962237
-25.520352	-25.491710	-25.466023	0.054329	6.037038	0.001490	0.165557
Ech nr : 173	Std :	-25.437780	215.918829	Nbre mesures : 48		
215.311806	215.332284	215.347647	0.035841	3.596598	-0.586545	-65.176832
-25.464920	-25.435923	-25.410950	0.053970	5.997146	0.001857	0.206396
Ech nr : 174	Std :	-25.382360	215.894195	Nbre mesures : 49		
215.285624	215.305644	215.321448	0.035824	3.596563	-0.588551	-65.399737
-25.404447	-25.379883	-25.355142	0.049305	5.478772	0.002477	0.275260

...

Ech nr : 1079	Std :	24.772740	193.600425	Nbre mesures : 49		
194.189034	194.206987	194.221737	0.032703	3.299577	0.606562	67.401181
24.745655	24.771695	24.800092	0.054437	6.049039	-0.001045	-0.116107
Ech nr : 1080	Std :	24.828160	193.575791	Nbre mesures : 49		
194.163019	194.180716	194.195741	0.032722	3.300010	0.604925	67.219264

24.800849	24.827451	24.855538	0.054689	6.077042	-0.000709	-0.078802
Ech nr : 1081	Std :	24.883580	193.551157	Nbre mesures : 49		
194.136984	194.154425	194.169726	0.032742	3.300539	0.603268	67.035104
24.857695	24.883203	24.910727	0.053032	5.892916	-0.000377	-0.041910
Ech nr : 1082	Std :	24.939000	193.526523	Nbre mesures : 48		
194.110930	194.128282	194.143691	0.032761	3.300977	0.601759	66.867453
24.912881	24.938395	24.966409	0.053528	5.948031	-0.000605	-0.067211
Ech nr : 1083	Std :	24.994420	193.501889	Nbre mesures : 47		
194.084857	194.102361	194.117636	0.032779	3.301304	0.600472	66.724468
24.968064	24.993808	25.021588	0.053524	5.947587	-0.000612	-0.068015
Ech nr : 1084	Std :	25.049840	193.477255	Nbre mesures : 48		
194.058764	194.076133	194.091562	0.032798	3.301739	0.598878	66.547360
25.023243	25.048755	25.076764	0.053521	5.947254	-0.001085	-0.120586
Ech nr : 1085	Std :	25.105260	193.452621	Nbre mesures : 48		
194.032651	194.050030	194.065468	0.032817	3.302164	0.597409	66.384044
25.078419	25.103929	25.131936	0.053517	5.946809	-0.001331	-0.147868
Ech nr : 1086	Std :	25.160680	193.427987	Nbre mesures : 48		
194.006518	194.023906	194.039355	0.032837	3.302684	0.595919	66.218531
25.133591	25.159100	25.187104	0.053513	5.946365	-0.001580	-0.175579
Ech nr : 1087	Std :	25.216100	193.403353	Nbre mesures : 48		
193.980366	193.997763	194.013222	0.032856	3.303099	0.594410	66.050814
25.188759	25.214267	25.242269	0.053510	5.946031	-0.001833	-0.203695
Ech nr : 1088	Std :	25.271520	193.378719	Nbre mesures : 48		
193.954194	193.971327	193.987069	0.032875	3.303494	0.592608	65.850596
25.244570	25.270005	25.297430	0.052860	5.873803	-0.001515	-0.168368
Ech nr : 1089	Std :	25.326940	193.354085	Nbre mesures : 48		
193.921396	193.948871	193.960896	0.039500	3.967392	0.590786	65.648140
25.299726	25.325739	25.354241	0.054515	6.057707	-0.001201	-0.133476
Ech nr : 1090	Std :	25.382360	193.329451	Nbre mesures : 48		
193.895184	193.918394	193.934703	0.039519	3.967472	0.588943	65.443367
25.359534	25.381469	25.409394	0.049860	5.540443	-0.000891	-0.099013
Ech nr : 1091	Std :	25.437780	193.304817	Nbre mesures : 48		
193.868951	193.891897	193.908490	0.039539	3.967646	0.587080	65.236371
25.414688	25.437195	25.465175	0.050487	5.610115	-0.000585	-0.064961
Ech nr : 1092	Std :	25.493200	193.280183	Nbre mesures : 48		
193.842698	193.865653	193.882257	0.039559	3.967834	0.585470	65.057475
25.469838	25.492344	25.520317	0.050479	5.609226	-0.000856	-0.095170
Ech nr : 1093	Std :	25.548620	193.255549	Nbre mesures : 48		
193.816425	193.839389	193.856004	0.039579	3.968016	0.583840	64.876315
25.524984	25.547488	25.575455	0.050471	5.608338	-0.001132	-0.125790
Ech nr : 1094	Std :	25.604040	193.230915	Nbre mesures : 48		
193.790132	193.813105	193.829730	0.039598	3.968093	0.582190	64.692918
25.580127	25.602629	25.630589	0.050462	5.607337	-0.001411	-0.156841
Ech nr : 1095	Std :	25.659460	193.206281	Nbre mesures : 48		
193.763819	193.786800	193.803437	0.039618	3.968265	0.580519	64.507260
25.635265	25.657765	25.685720	0.050455	5.606560	-0.001695	-0.188311
Ech nr : 1096	Std :	25.714880	193.181647	Nbre mesures : 48		
193.737485	193.760475	193.777123	0.039638	3.968431	0.578828	64.319321
25.690400	25.712898	25.740847	0.050447	5.605671	-0.001982	-0.220203
Ech nr : 1097	Std :	25.770300	193.157013	Nbre mesures : 48		
193.711130	193.734129	193.750788	0.039658	3.968592	0.577116	64.129130
25.745531	25.768028	25.795969	0.050438	5.604671	-0.002272	-0.252506

...

103-13

92/05/16
21:10:08

414-459.COM

2

----- TRACE DESCENDANTE nr 459 -----

...
Nr de l intervalle | position du milieu de l intervalle | Nombres de mesures dans l intervalle
Ech nr : 727 Std : -5.264900 177.939512 Nbre mesures : 46

Longitudes min, moy et max des positions | Ecart de longitude entre | Ecart de longitude entre la
des mesures de l intervalle | la Lon min et la Lon max | Lon moy et la Lon std
min moy max | la Lon min et la Lon max | Lon moy et la Lon std
degrés km | Lat moy et la Lat std
km

178.165596	178.186291	178.197745	0.032149	3.557329	0.246779	27.422131
------------	------------	------------	----------	----------	----------	-----------

Latitudes min, moy et max des positions | Ecart de latitude entre | Ecart de latitude entre la
des mesures de l intervalle | la Lat min et la Lat max | Lat moy et la Lat std
min moy max | la Lat min et la Lat max | Lat moy et la Lat std
degrés km | Lat moy et la Lat std
km

-5.287328	-5.264285	-5.237422	0.049906	5.545555	0.000615	0.068288
-----------	-----------	-----------	----------	----------	----------	----------

...
Ech nr : 728 Std : -5.320320 177.914878 Nbre mesures : 45
178.143270 178.163929 178.175422 0.032152 3.557340 0.249051 27.674532
-5.343189 -5.320072 -5.293289 0.049900 5.544888 0.000248 0.027602
Ech nr : 729 Std : -5.375740 177.890244 Nbre mesures : 45
178.120941 178.141600 178.153095 0.032154 3.557237 0.251356 27.930664
-5.399050 -5.375934 -5.349154 0.049896 5.544444 -0.000194 -0.021594
Ech nr : 730 Std : -5.431160 177.865610 Nbre mesures : 45
178.098609 178.119268 178.130765 0.032156 3.557130 0.253658 28.186423
-5.454909 -5.431796 -5.405019 0.049890 5.543777 -0.000636 -0.070699
Ech nr : 731 Std : -5.486580 177.840976 Nbre mesures : 45
178.076274 178.096932 178.108431 0.032157 3.556909 0.255956 28.441821
-5.510768 -5.487657 -5.460883 0.049885 5.543221 -0.001077 -0.119721
Ech nr : 732 Std : -5.542000 177.816342 Nbre mesures : 45
178.053935 178.074593 178.086094 0.032159 3.556795 0.258251 28.696841
-5.566626 -5.543518 -5.516746 0.049880 5.542666 -0.001518 -0.168663
Ech nr : 733 Std : -5.597420 177.791708 Nbre mesures : 45
178.031593 178.052251 178.063754 0.032161 3.556678 0.260543 28.951484
-5.622483 -5.599378 -5.572609 0.049874 5.541999 -0.001958 -0.217521
...

...
Ech nr : 1248 Std : -34.138720 165.105198 Nbre mesures : 47
165.064803 165.087484 165.105009 0.040206 3.697959 -0.017714 -1.968387
-34.164857 -34.135625 -34.113525 0.051332 5.704012 0.003095 0.343905
Ech nr : 1249 Std : -34.194140 165.080564 Nbre mesures : 47
165.034396 165.056451 165.074639 0.040243 3.698933 -0.024113 -2.679439
-34.220538 -34.191052 -34.167797 0.052741 5.860580 0.003088 0.343169
Ech nr : 1250 Std : -34.249560 165.055930 Nbre mesures : 47
165.003956 165.025707 165.041967 0.038011 3.491505 -0.030223 -3.358366
-34.274801 -34.245895 -34.223817 0.050984 5.665342 0.003665 0.407304
Ech nr : 1251 Std : -34.304980 165.031296 Nbre mesures : 47
164.973482 164.994604 165.010579 0.037097 3.405305 -0.036692 -4.077196
-34.330573 -34.301308 -34.278470 0.052103 5.789685 0.003672 0.408021
Ech nr : 1252 Std : -34.360400 165.006662 Nbre mesures : 47

164.942974	164.963467	164.979831	0.036857	3.381041	-0.043195	-4.799871
-34.386599	-34.356715	-34.334525	0.052074	5.786463	0.003685	0.409463
Ech nr : 1253 Std : -34.415820 164.982028 Nbre mesures : 47						
164.912432	164.931968	164.949325	0.036893	3.382081	-0.050060	-5.562653
-34.441227	-34.412692	-34.389248	0.051979	5.775906	0.003128	0.347531
Ech nr : 1254 Std : -34.471240 164.957394 Nbre mesures : 47						
164.878978	164.900434	164.918785	0.039807	3.646771	-0.056960	-6.329400
-34.497424	-34.468663	-34.443487	0.053937	5.993479	0.002577	0.286363
Ech nr : 1255 Std : -34.526660 164.932760 Nbre mesures : 46						
164.847024	164.868264	164.884127	0.037103	3.396738	-0.064496	-7.166832
-34.552014	-34.525495	-34.502564	0.049450	5.494884	0.001165	0.129467
Ech nr : 1256 Std : -34.582080 164.908126 Nbre mesures : 47						
164.816379	164.837582	164.853513	0.037134	3.397350	-0.070544	-7.838833
-34.608151	-34.580007	-34.556793	0.051358	5.706901	0.002073	0.230359
Ech nr : 1257 Std : -34.637500 164.883492 Nbre mesures : 47						
164.785700	164.806918	164.822864	0.037164	3.397875	-0.076574	-8.508910
-34.662371	-34.634227	-34.611015	0.051356	5.706679	0.003273	0.363712
Ech nr : 1258 Std : -34.692920 164.858858 Nbre mesures : 47						
164.754986	164.775892	164.792181	0.037195	3.398461	-0.082966	-9.219144
-34.716584	-34.689017	-34.666687	0.049897	5.544555	0.003903	0.433708
Ech nr : 1259 Std : -34.748340 164.834224 Nbre mesures : 47						
164.724237	164.743850	164.760743	0.036506	3.333230	-0.090374	-10.042366
-34.773643	-34.745530	-34.722463	0.051180	5.687122	0.002810	0.312198
Ech nr : 1260 Std : -34.803760 164.809590 Nbre mesures : 47						
164.691087	164.711770	164.729983	0.038896	3.549021	-0.097820	-10.869739
-34.830242	-34.802037	-34.777965	0.052277	5.809020	0.001723	0.191479
Ech nr : 1261 Std : -34.859180 164.784956 Nbre mesures : 47						
164.657964	164.680308	164.699189	0.041225	3.759000	-0.104648	-11.628441
-34.885051	-34.857383	-34.833490	0.051561	5.729458	0.001797	0.199657
Ech nr : 1262 Std : -34.914600 164.760322 Nbre mesures : 47						
164.627104	164.648810	164.668359	0.041255	3.759203	-0.111512	-12.391223
-34.940548	-34.912723	-34.890076	0.050472	5.608449	0.001877	0.208586
Ech nr : 1263 Std : -34.970020 164.735688 Nbre mesures : 47						
164.596209	164.617604	164.637495	0.041286	3.759517	-0.118084	-13.121513
-34.996027	-34.967479	-34.944256	0.051771	5.752794	0.002541	0.282351

92/05/21
08:57:10

414-459.C

1

** CYCLE STANDARD FINAL **

Index	Nr	Nr	Nbre	premiere position	position	position	derniere position
	trace	revol	pos	Lat	Lon	Lat	Lon
1	1	1001	1262	34981599	179705255	0	164050286
2	3	2001	1262	34981599	154622491	0	138967522
3	5	3001	1018	34981599	129540965	0	113885996
4	6	3001	1010	-20946910	289981266	0	281332964
5	8	4001	1263	-34964471	271900887	0	256252250
6	10	5001	1263	-34964471	246818775	0	231170138
7	12	6001	1263	-34964471	221736449	0	206087812
8	14	7001	1263	-34964471	196654000	0	181005363
9	16	8001	1263	-34964471	171571840	0	155923203
10	18	9001	1263	-34964471	146489956	0	130841319
11	19	10001	267	-20236767	289984626	0	0
12	20	10001	666	-34964471	121407905	0	105759268
13	21	11001	1262	34981599	288886325	0	273231356
14	23	12001	1262	34981599	263803819	0	248148850
15	25	13001	1262	34981599	238721943	0	223066974
16	27	14001	1262	34981599	213639728	0	197984759
17	29	15001	1262	34981599	188557974	0	172903005
18	31	16001	1262	34981599	163475430	0	147820461
19	33	17001	1262	34981599	138393120	0	122738151
20	34	17001	623	499844	289986619	0	0
21	35	18001	307	34981599	113312615	0	18024830
22	36	18001	1263	-34964471	280753143	0	265104506
23	38	19001	1263	-34964471	255671482	0	240022845
24	40	20001	1263	-34964471	230589199	0	214940562
25	42	21001	1263	-34964471	205506789	0	189858152
26	44	22001	1263	-34964471	180424496	0	164775859
27	46	23001	1263	-34964471	155342604	0	139693967
28	48	24001	1048	-34964471	130260652	0	114612015
29	49	25001	978	19245500	289978084	0	282083913
30	50	25001	6	-34964471	105178320	0	0
31	51	26001	1262	34981599	272656939	0	257001970
32	53	27001	1262	34981599	247574726	0	231919757
33	55	28001	1262	34981599	222492482	0	206837513
34	57	29001	1262	34981599	197410605	0	181755636
35	59	30001	1262	34981599	172328391	0	156673422
36	61	31001	1262	34981599	147245691	0	131590722
37	62	31001	238	21838958	289986222	0	0
38	63	32001	700	34981599	122164709	0	106509740
39	64	32001	1263	-34964471	289605346	0	273956709
40	66	33001	1263	-34964471	264524264	0	248875627
41	68	34001	1263	-34964471	239442004	0	223793367
42	70	35001	1263	-34964471	214359629	0	198710992
43	72	36001	1263	-34964471	189277216	0	173628579
44	74	37001	1263	-34964471	164195184	0	148546547
45	76	38001	1263	-34964471	139113246	0	123464609
46	77	39001	588	-2383177	289990636	0	0
47	78	39001	338	-34964471	114031131	0	-16292196
48	79	40001	1262	34981599	281509589	0	265854620
49	81	41001	1262	34981599	256427004	0	240772035
50	83	42001	1262	34981599	231345123	0	215690154
51	85	43001	1262	34981599	206262983	0	190608014
52	87	44001	1262	34981599	181181074	0	165526105
53	89	45001	1262	34981599	156098318	0	140443349
54	91	46001	1076	34981599	131016662	0	115361693
55	92	46001	950	-17623020	289997191	0	282808627
56	93	47001	31	34981599	105936156	0	33322555
57	94	47001	1263	-34964471	273376598	0	257727961

58	96	48001	1263	-34964471	248294527	0	232645890
59	98	49001	1263	-34964471	223212201	0	207563564
60	100	50001	1263	-34964471	198129745	0	182481108
61	102	51001	1263	-34964471	173047552	0	157398915
62	104	52001	1263	-34964471	147965667	0	132317030
63	105	53001	208	-23506506	289980064	0	0
64	106	53001	733	-34964471	122883622	0	107234985
65	107	54001	1250	34319308	289988646	0	274707060
66	109	55001	1262	34981599	265279398	0	249624429
67	111	56001	1262	34981599	240197887	0	224542918
68	113	57001	1262	34981599	215115645	0	199460676
69	115	58001	1262	34981599	190033873	0	174378904
70	117	59001	1262	34981599	164951359	0	149296390
71	119	60001	1262	34981599	139868742	0	124213773
72	120	60001	556	4218075	289984762	0	0
73	121	61001	370	34981599	114788349	0	14529695
74	122	61001	1263	-34964471	282228873	0	266580236
75	124	62001	1263	-34964471	257147282	0	241498645
76	126	63001	1263	-34964471	232064970	0	216416333
77	128	64001	1263	-34964471	206982536	0	191333899
78	130	65001	1263	-34964471	181900193	0	166251556
79	132	66001	1263	-34964471	156818255	0	141169618
80	134	67001	1104	-34964471	131736282	0	116087645
81	135	68001	917	15859950	289993839	0	283559664
82	136	68001	55	-34964471	106653828	0	0
83	137	69001	1262	34981599	274132304	0	258477335
84	139	70001	1262	34981599	249050301	0	233395332
85	141	71001	1262	34981599	223968030	0	208313061
86	143	72001	1262	34981599	198886082	0	183231113
87	145	73001	1262	34981599	173803896	0	158148927
88	147	74001	1262	34981599	148721249	0	133066280
89	148	74001	180	25050869	289976473	0	0
90	149	75001	766	34981599	123640202	0	107985233
91	150	75001	1227	-32971692	289971985	0	275432195
92	152	76001	1263	-34964471	265999621	0	250350984
93	154	77001	1263	-34964471	240917350	0	225268713
94	156	78001	1263	-34964471	215834956	0	200186319
95	158	79001	1263	-34964471	190752500	0	175103863
96	160	80001	1263	-34964471	165670413	0	150021776
97	162	81001	1263	-34964471	140588453	0	124939816
98	163	82001	521	-6107363	289980918	0	0
99	164	82001	401	-34964471	115506320	0	0
100	165	83001	1262	34981599	282984768	0	267329799
101	167	84001	1262	34981599	257902480	0	242247511
102	169	85001	1262	34981599	232820284	0	217165315
103	171	86001	1262	34981599	207738104	0	192083135
104	173	87001	1262	34981599	182656228	0	167001259
105	175	88001	1262	34981599	157573489	0	141918520
106	177	89001	1131	34981599	132491575	0	116836606
107	178	89001	887	-14130080	289988654	0	284283500
108	179	90001	81	34981599	107411185	0	0
109	180	90001	1263	-34964471	274851624	0	259202987
110	182	91001	1263	-34964471	249769603	0	234120966
111	184	92001	1263	-34964471	224687275	0	209038638
112	186	93001	1263	-34964471	199604813	0	183956176
113	188	94001	1263	-34964471	174522585	0	158873948
114	190	95001	1263	-34964471	149440692	0	133792055
115	191	96001	152	-26603763	289990422	0	0
116	192	96001	799	-34964471	124358651	0	108710014
117	193	97001	1201	31601249	289983341	0	276182091
118	195	98001	1262	34981599	266754631	0	251099662
119	197	99001	1262	34981599	241672640	0	226017671
120	199	100001	1262	34981599	216590384	0	200935415
121	201	101001	1262	34981599	191508594	0	175853625
122	203	102001	1262	34981599	166426125	0	150771156

A3-24

92/05/21
08:57:10

414-459.C

2

A3-22

123	205	103001	1262	34981599	141343689	0	125688720	-34972315	110039011
124	206	103001	490	7871020	289996297	0	0	34968642	277478360
125	207	104001	434	34981599	116262970	0	0	10986841	105012888
126	208	104001	1263	-34964471	283703514	0	268054877	34968642	252397898
127	210	105001	1263	-34964471	258622033	0	242973396	34968642	227316417
128	212	106001	1263	-34964471	233539730	0	217891093	34968642	202234114
129	214	107001	1263	-34964471	208457311	0	192808674	34968642	177151695
130	216	108001	1263	-34964471	183374955	0	167726318	34968642	152699339
131	218	109001	1263	-34964471	158293007	0	142644370	34968642	126987391
132	220	110001	1158	-34964471	133211046	0	117562409	29154628	105020569
133	221	111001	853	12315055	289985427	0	285034409	-34972315	269384700
134	222	111001	106	-34964471	108128711	0	0	-29147893	105014845
135	223	120001	1262	34981599	275607196	0	259952227	-34972315	244302518
136	225	113001	1262	34981599	250525102	0	234870133	-34972315	219220424
137	227	114001	1262	34981599	225442849	0	209787880	-34972315	194138171
138	229	115001	1262	34981599	200360869	0	184705900	-34972315	169056191
139	231	116001	1262	34981599	175278751	0	159623782	-34972315	143974073
140	233	117001	1262	34981599	150195820	0	134540851	-34972315	118891142
141	234	117001	125	28101190	289973580	0	0	34968642	286330470
142	235	118001	832	34981599	125114610	0	109459641	-11120186	105001119
143	236	118001	1177	-30201894	289979264	0	276906603	34968642	261249624
144	238	119001	1263	-34964471	267474457	0	251825820	34968642	236168841
145	240	120001	1263	-34964471	242392210	0	226743573	34968642	211086594
146	242	121001	1263	-34964471	217309827	0	201661190	34968642	186004211
147	244	122001	1263	-34964471	192227361	0	176578724	34968642	160921745
148	246	123001	1263	-34964471	167145249	0	151496612	34968642	135839633
149	248	124001	1263	-34964471	142063300	0	126414663	34968642	110757684
150	249	125001	456	-9725992	289996513	0	0	-34972315	278236741
151	250	125001	466	-34964471	116981181	0	0	-9194103	105006368
152	251	126001	1262	34981599	284459623	0	268804654	-34972315	253154945
153	253	127001	1262	34981599	259377139	0	243722170	-34972315	228072461
154	255	128001	1262	34981599	234295151	0	218640182	-34972315	202990473
155	257	129001	1262	34981599	209212946	0	193557977	-34972315	177908268
156	259	130001	1262	34981599	184131105	0	168476136	-34972315	152826427
157	261	131001	1262	34981599	159048399	0	143393430	-34972315	127743721
158	263	132001	1184	34981599	133966491	0	118311522	-30651690	105099355
159	264	132001	823	-10581154	289996789	0	285758349	34968642	270101370
160	265	133001	133	34981599	108885963	0	0	27664643	105024120
161	266	133001	1263	-34964471	276326412	0	260677775	34968642	245020796
162	268	134001	1263	-34964471	251244465	0	235595828	34968642	219938849
163	270	135001	1263	-34964471	226162147	0	210513510	34968642	194856531
164	272	136001	1263	-34964471	201079694	0	185431057	34968642	169774078
165	274	137001	1263	-34964471	175997445	0	160348808	34968642	144691829
166	276	138001	1263	-34964471	150915556	0	135266919	34968642	119609940
167	277	139001	98	-29601757	289976804	0	0	-34972315	287088876
168	278	139001	864	-34964471	125833536	0	110184899	12861678	105007563
169	279	140001	1149	28723455	289976210	0	277656978	-34972315	262007269
170	281	141001	1262	34981599	268229411	0	252574442	-34972315	236924733
171	283	142001	1262	34981599	243147542	0	227492573	-34972315	211842864
172	285	143001	1262	34981599	218065284	0	202410315	-34972315	186760606
173	287	144001	1262	34981599	192983479	0	177328510	-34972315	161678801
174	289	145001	1262	34981599	167901070	0	152246101	-34972315	136596392
175	291	146001	1262	34981599	142818554	0	127163585	-34972315	111513876
176	292	146001	424	11532320	289981580	0	0	34968642	278953197
177	293	147001	500	34981599	117737777	0	0	7326256	105002832
178	294	147001	1263	-34964471	285178337	0	269529700	34968642	253872721
179	296	148001	1263	-34964471	260096960	0	244448323	34968642	228791344
180	298	149001	1263	-34964471	235014661	0	219366024	34968642	203709045
181	300	150001	1263	-34964471	209932252	0	194283615	34968642	178626636
182	302	151001	1263	-34964471	184849880	0	169201243	34968642	153544264
183	304	152001	1263	-34964471	159767913	0	144119276	34968642	128462297
184	306	153001	1209	-34964471	134685957	0	119037320	31978145	105028454
185	307	154001	788	8716963	289990396	0	286509293	-34972315	270859584
186	308	154001	160	-34964471	109603802	0	0	-26153357	105014543
187	309	155001	1262	34981599	277082283	0	261427314	-34972315	245777605

188	311	156001	1262	34981599	252000035	0	236345066	-34972315	220695357
189	313	157001	1262	34981599	226917799	0	211262830	-34972315	195613121
190	315	158001	1262	34981599	201835783	0	186180814	-34972315	170531105
191	317	159001	1262	34981599	176753729	0	161098760	-34972315	14549051
192	319	160001	1262	34981599	151670949	0	136015980	-34972315	120366271
193	320	160001	73	30980803	289981107	0	0	34968642	287805608
194	321	161001	895	34981599	126589643	0	110934674	-14628975	105021127
195	322	161001	1124	-27261641	289978509	0	278381648	34968642	262724669
196	324	162001	1263	-34964471	268949431	0	253300794	34968642	24543815
197	326	163001	1263	-34964471	243867231	0	228218594	34968642	212561615
198	328	164001	1263	-34964471	218784875	0	203136238	34968642	187479259
199	330	165001	1263	-34964471	193702420	0	178053783	34968642	162396804
200	332	166001	1263	-34964471	168620300	0	152971663	34968642	137314684
201	334	167001	1263	-34964471	143538382	0	127889745	34968642	112232766
202	335	168001	391	-13348657	289982987	0	0	-34972315	279711807
203	336	168001	532	-34964471	118456293	0	0	-5540976	105011189
204	337	169001	1262	34981599	285934741	0	270279772	-34972315	254630063
205	339	170001	1262	34981599	260852478	0	245197509	-34972315	229547800
206	341	171001	1262	34981599	235770328	0	220115359	-34972315	204465650
207	343	172001	1262	34981599	210688131	0	195033162	-34972315	179383453
208	345	173001	1262	34981599	185606345	0	169951376	-34972315	154301667
209	347	174001	1262	34981599	160523704	0	144868735	-34972315	129219026
210	349	175001	1234	34981599	135441273	0	119786304	-33424768	105001837
211	350	175001	757	-6926661	289991906	0	287233090	34968642	21576111
212	351	176001	189	34981599	110361163	0	0	24563221	105009275
213	352	176001	1263	-34964471	277801632	0	262152995	34968642	246496016
214	354	177001	1263	-34964471	252719775	0	237071138	34968642	221414159
215	356	178001	1263	-34964471	227637472	0	211988835	34968642	196331856
216	358	179001	1263	-34964471	202555035	0	186906398	34968642	171249419
217	360	180001	1263	-34964471	177472773	0	161824136	34968642	146167157
218	362	181001	1263	-34964471	152390889	0	136742252	34968642	121085273
219	363	182001	47	-32425846	289973159	0	0	-34972315	288564194
220	364	182001	927	-34964471	127308896	0	111660259	16305511	105016708
221	365	183001	1095	25726190	289985847	0	279132338	-34972315	263482629
222	367	184001	1262	34981599	269704976	0	254050007	-34972315	238400298
223	369	185001	1262	34981599	244622939	0	228967970	-34972315	213318261
224	371	186001	1262	34981599	219540690	0	203885721	-34972315	188236012
225	373	187001	1262	34981599	194458873	0	178803904	-34972315	163154195
226	375	188001	1262	34981599	169376534	0	153721565	-34972315	138071856
227	377	189001	1262	34981599	144293957	0	128638988	-34972315	112989279
228	378	189001	360	15074319	289983189	0	0	34968642	28428589
229	379	190001	566	34981599	119213124	0	0	3668126	105014898
230	380	190001	1263	-34964471	286653708	0	271005071	34968642	255348092
231	382	191001	1263	-34964471	261572442	0	24592		

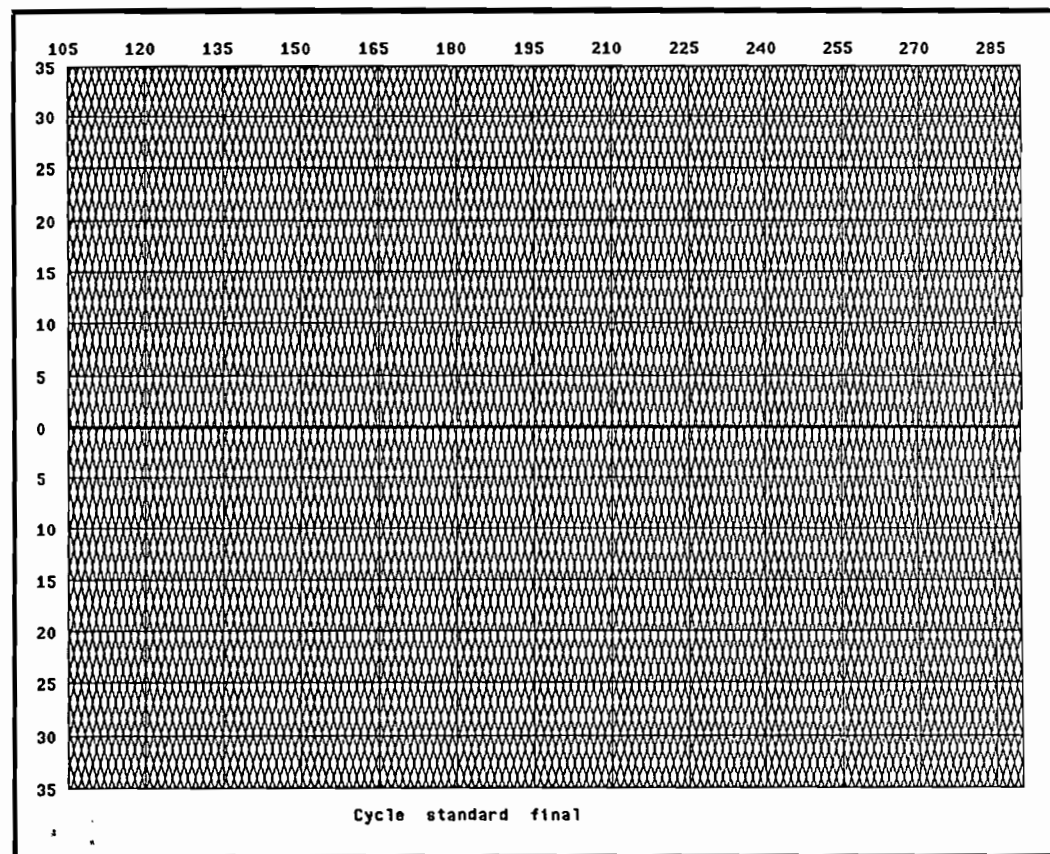
92/05/21
08:57:10

414-459.C

3

253	420	210001	1263	-34964471	145014114	0	129365477	34968642	113708498
254	421	211001	328	-16852775	289980883	0	0	-34972315	281187509
255	422	211001	599	-34964471	119932034	0	0	-1823774	105006936
256	423	212001	1262	34981599	287410467	0	271755498	-34972315	256105789
257	425	213001	1262	34981599	262328206	0	246673237	-34972315	231023528
258	427	214001	1262	34981599	237246056	0	221591087	-34972315	205941378
259	429	215001	1262	34981599	212163842	0	196508873	-34972315	180859164
260	431	216001	1262	34981599	187082070	0	171427101	-34972315	155777392
261	433	217001	1262	34981599	161999469	0	146344500	-34972315	130694791
262	435	218001	1262	34981599	136917350	0	121262381	-34972315	105612672
263	436	218001	690	-3210173	289983465	0	288709123	34968642	273052144
264	437	219001	247	34981599	111836789	0	0	21352624	105011461
265	438	219001	1263	-34964471	279277284	0	263628647	34968642	247971668
266	440	220001	1263	-34964471	254195528	0	238546891	34968642	222889912
267	442	221001	1263	-34964471	229113242	0	213464605	34968642	197807626
268	444	222001	1263	-34964471	204030824	0	188382187	34968642	172725208
269	446	223001	1263	-34964471	178948553	0	163299916	34968642	147642937
270	448	224001	1263	-34964471	153866674	0	138218037	34968642	122561058
271	450	225001	989	-34964471	128784710	0	113136073	19788460	105001371
272	451	226001	1038	22570682	289989471	0	280608148	-34972315	264958439
273	453	227001	1262	34981599	271180833	0	255525864	-34972315	239876155
274	455	228001	1262	34981599	246098790	0	230443821	-34972315	214794112
275	457	229001	1262	34981599	221016549	0	205361580	-34972315	189711871
276	459	230001	1262	34981599	195934711	0	180279742	-34972315	164630033
277	461	231001	1262	34981599	170852441	0	155197472	-34972315	139547763
278	463	232001	1262	34981599	145769810	0	130114841	-34972315	114465132
279	464	232001	298	18511963	289986510	0	0	34968642	281904439
280	465	233001	633	34981599	120688723	0	105033754	-55522	105011732
281	466	233001	1263	-34964471	288129334	0	272480697	34968642	256823718
282	468	234001	1263	-34964471	263048344	0	247399707	34968642	231742728
283	470	235001	1263	-34964471	237966070	0	222317433	34968642	206660454
284	472	236001	1263	-34964471	212883687	0	197235050	34968642	181578071
285	474	237001	1263	-34964471	187801289	0	172152652	34968642	156495673
286	476	238001	1263	-34964471	162719284	0	147070647	34968642	131413668
287	478	239001	1263	-34964471	137637342	0	121988705	34968642	106331726
288	479	240001	655	1333250	289989602	0	289460608	-34972315	273810899
289	480	240001	276	-34964471	112555217	0	0	-19727299	105013070
290	481	241001	1262	34981599	280033694	0	264378725	-34972315	248729016
291	483	242001	1262	34981599	254951442	0	239296473	-34972315	223646764
292	485	243001	1262	34981599	229869108	0	214214139	-34972315	198564430
293	487	244001	1262	34981599	204787017	0	189132048	-34972315	173482339

13-23



92/05/23
17:05:58

cycle02.C

1

nr | nr |
index | tr | rev |

1 1 1002

premiere et derniere positions de la trace reelle

Don : 34945959 179699699 -28355979 151907903

premiere et derniere positions de la trace standard

Std : 34981599 179705255 -34972315 148400577

Nbre de mes de la trace reelle	Nbre de mes de la trace reelle	Nbre d'affec premiere phase	Nbre moy deuxieme phase	Nbre decalage deuxieme phase	Nbre don perdu	Nbre don ignoree	Nbre saut realise
don : 1089	std : 1262	jet : 1086	moy : 3	pre : 0	pos : 0	per : 0	xx 0 saut : 3

don : 1089 std : 1262 jet : 1086 moy : 3 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 3

1 1 1002

Don : 34945959 179699699 -28355979 151907903

Std : 34981599 179705255 -34972315 148400577

don : 1089 std : 1262 jet : 1086 moy : 3 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 3

2 3 2002

Don : 15676766 145327405 -34995378 123291981

Std : 34981599 154622491 -34972315 123317813

don : 608 std : 1262 jet : 606 moy : 1 pre : 0 pos : 1 per : 0 xx 0 saut : 2

3 5 3002

Don : 34973663 129550144 -21438575 105015923

Std : 34981599 129540965 -21454651 105013338

don : 689 std : 1018 jet : 687 moy : 2 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 2

4 6 3002

Don : -20493324 289783772 29522238 268606033

Std : -20946910 289981266 34968642 265675985

don : 400 std : 1010 jet : 400 moy : 0 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 1

5 8 4002

Don : -34991893 271928084 34257362 240998814

Std : -34964471 271900887 34968642 240595271

don : 1247 std : 1263 jet : 1242 moy : 5 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 4

6 10 5002

Don : -34956620 246825825 34946516 215526869

Std : -34964471 246818775 34968642 215513159

don : 1263 std : 1263 jet : 1259 moy : 4 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 3

7 12 6002

Don : -34972213 221753470 34985931 190420997

Std : -34964471 221736449 34968642 190430833

don : 1259 std : 1263 jet : 1253 moy : 6 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 5

...

188 319 160002

Don : 32961729 150564924 -34978874 120354267

Std : 34981599 151670949 -34972315 120366271

don : 817 std : 1262 jet : 816 moy : 1 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 2

189 320 160002

Don : 30996978 289977834 34975022 287805731

Std : 30980803 289981107 34968642 287805608

don : 74 std : 73 jet : 73 moy : 1 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 0

190 321 161002

Don : 33902578 126001645 -14652731 105015710

Std : 34981599 126589643 -14628975 105021127

don : 698 std : 895 jet : 696 moy : 2 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 1

191 322 161002

Don : -25367667 289078217 30712989 265046257

Std : -27261641 289978509 34968642 262724669

don : 583 std : 1124 jet : 582 moy : 1 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 3

192 324 162002

Don : -34951607 268559934 34949029 237660922

Std : -34964471 268949431 34968642 237643815

don : 1262 std : 1263 jet : 1258 moy : 4 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 3

193 326 163002

Don : -34969825 243888246 34968642 212561615

Std : -34964471 243867231 34968642 212561615

don : 1264 std : 1263 jet : 1258 moy : 6 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 5

...

285 481 241002

Don : 34679952 279877523 -34946400 248736673

Std : 34981599 280033694 -34972315 248729016

don : 1021 std : 1262 jet : 1018 moy : 3 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 2

286 483 242002

Don : 30939831 252762026 -34980605 223634034

Std : 34981599 254951442 -34972315 223646764

don : 1098 std : 1262 jet : 1095 moy : 3 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 3

287 485 243002

Don : 34987812 229889741 -34972315 198564430

Std : 34981599 229869108 -34972315 198564430

don : 1264 std : 1262 jet : 1260 moy : 4 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 2

288 487 244002

Don : 34999691 204815543 -34955174 173481771

Std : 34981599 204787017 -34972315 173482339

don : 1261 std : 1262 jet : 1256 moy : 5 pre : 0 pos : 0 per : 0 xx 0 saut : 3

92/05/23
16:43:24

mise_au_format.COM

1

CYCLE : 1

Avant affectation :

Nbre de mesures lues et presentes: 258915
Nbre de mesures exploitables : 227637 proportion : 0.879196
Nbre de mesures futures : 9943 proportion : 0.038403
Nbre de mesures invalides : 21335 proportion : 0.082402
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.718998

Pendant affectation :

Nbre affectations directes: 258008 Pre affectation: 10 Post affectation: 12
Nbre de moyennes: 876 Nbre de donnee non exploitables perdues: 9
Nbre de sauts : 797
Nbre de donnees ignorees : 0

Apres affectation:

Nbre de mesures lues et presentes: 258030
Nbre de mesures exploitables : 226818 proportion : 0.879037
Nbre de mesures futures : 9928 proportion : 0.038476
Nbre de mesures invalides : 21284 proportion : 0.082487
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.716411

Avant interpolation :

Nbre de mesures lues et presentes: 258030
Nbre de mesures exploitables : 226818 proportion : 0.879037
Nbre de mesures futures : 9928 proportion : 0.038476
Nbre de mesures invalides : 21284 proportion : 0.082487
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.716411

Interpolation :

donnees interpoles: 259098 Nbre total de donnees perdues par interpol: 4046
don future perdue : 429 don exploitables perdues: 1862 don invalide perdue: 1755
don limite de zone : 213
Nbre de donnees exploitables creees : 743

Apres interpolation :

Nbre de mesures lues et presentes: 259098
Nbre de mesures exploitables : 225699 proportion : 0.871095
Nbre de mesures futures : 9553 proportion : 0.036870
Nbre de mesures invalides : 23846 proportion : 0.092035
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.712877

(nbre de positions du cycle standard final : 316603)

CYCLE : 2

Avant affectation :

Nbre de mesures lues et presentes: 270477
Nbre de mesures exploitables : 249102 proportion : 0.920973 (hauteur + corrections valides)
Nbre de mesures futures : 6007 proportion : 0.022209 (hauteur valide, correction invalide)
Nbre de mesures invalides : 15368 proportion : 0.056818 (hauteur invalide)
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.786796

Pendant affectation :

Nbre affectations directes: 269507 Pre affectation: 13 Post affectation : 15
Nbre de moyennes: 939 Nbre de donnee non exploitables perdues : 3
Nbre de sauts : 820
Nbre de donnees ignorees : 0

Apres affectation:

Nbre de mesures lues et presentes: 269535
Nbre de mesures exploitables : 248196 proportion : 0.920830
Nbre de mesures futures : 5988 proportion : 0.022216
Nbre de mesures invalides : 15351 proportion : 0.056954
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.783934

Avant interpolation :

Nbre de mesures lues et presentes: 269535
Nbre de mesures exploitables : 248196 proportion : 0.920830
Nbre de mesures futures : 5988 proportion : 0.022216
Nbre de mesures invalides : 15351 proportion : 0.056954
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.783934

Interpolation :

donnees interpoles: 270666 Nbre total de donnees perdues par interpol : 3727
don future perdue : 278 don exploitables perdues: 1722 don invalide perdue: 1727
don limite de zone : 205
Nbre de donnees exploitables creees : 799

Apres interpolation :

Nbre de mesures lues et presentes: 270666
Nbre de mesures exploitables : 247273 proportion : 0.913572
Nbre de mesures futures : 5739 proportion : 0.021203
Nbre de mesures invalides : 17654 proportion : 0.065224
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.781019

(nbre de positions du cycle standard final : 316603)

...

...

A3.25

92/05/23
16:43:24

mise_au_format.COM

2

CYCLE : 46

Avant affectation :

Nbre de mesures lues et presentes: 223153
Nbre de mesures exploitables : 174861 proportion : 0.783592
Nbre de mesures futures : 25156 proportion : 0.112730
Nbre de mesures invalides : 23136 proportion : 0.103678
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.552304

Pendant affectation :

Nbre affectations directes: 222345 Pre affectation: 9 Post-affectation: 10
Nbre de moyennes: 778 Nbre de donnee non exploitables perdues: 10
Nbre de sauts : 683
Nbre de donnees ignorees : 1

Apres affectation:

Nbre de mesures lues et presentes: 222364
Nbre de mesures exploitables : 174248 proportion : 0.783616
Nbre de mesures futures : 25061 proportion : 0.112703
Nbre de mesures invalides : 23055 proportion : 0.103681
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.550367

Avant interpolation :

Nbre de mesures lues et presentes: 222364
Nbre de mesures exploitables : 174248 proportion : 0.783616
Nbre de mesures futures : 25061 proportion : 0.112703
Nbre de mesures invalides : 23055 proportion : 0.103681
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.550367

Interpolation :

donnees interpolées: 222918 Nbre total de donnees perdues par interpol: 2932
don future perdue : 282 don exploitables perdues: 1228 don invalide perdue: 1422
don limite de zone : 171
Nbre de donnees exploitables crees : 623

Apres interpolation :

Nbre de mesures lues et presentes: 222918
Nbre de mesures exploitables : 173643 proportion : 0.778955
Nbre de mesures futures : 24860 proportion : 0.111521
Nbre de mesures invalides : 24415 proportion : 0.109525
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.548457

(nbre de positions du cycle standard final : 316603)

...

...

CYCLE : 58

Avant affectation :

Nbre de mesures lues et presentes: 131810
Nbre de mesures exploitables : 103911 proportion : 0.788339
Nbre de mesures futures : 341 proportion : 0.002587
Nbre de mesures invalides : 27558 proportion : 0.209074
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.328206

Pendant affectation :

Nbre affectations directes: 131378 Pre affectation: 7 Post affectation : 10
Nbre de moyennes: 412 Nbre de donnee non exploitables perdues: 3
Nbre de sauts : 431
Nbre de donnees ignorees : 0

Apres affectation:

Nbre de mesures lues et presentes: 131395
Nbre de mesures exploitables : 103553 proportion : 0.788105
Nbre de mesures futures : 338 proportion : 0.002572
Nbre de mesures invalides : 27504 proportion : 0.209323
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.327075

Avant interpolation :

Nbre de mesures lues et presentes: 131395
Nbre de mesures exploitables : 103553 proportion : 0.788105
Nbre de mesures futures : 338 proportion : 0.002572
Nbre de mesures invalides : 27504 proportion : 0.209323
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.327075

Interpolation :

donnees interpolées: 131988 Nbre total de donnees perdues par interpol: 2551
don future perdue : 80 don exploitables perdues: 1308 don invalide perdue: 1163
don limite de zone : 87
Nbre de donnees exploitables crees : 464

Apres interpolation :

Nbre de mesures lues et presentes: 131988
Nbre de mesures exploitables : 102709 proportion : 0.778169
Nbre de mesures futures : 261 proportion : 0.001977
Nbre de mesures invalides : 29018 proportion : 0.219853
Couverture du cycle en donnees exploitables : 0.324409

(nbre de positions du cycle standard final : 316603)

