

63923

NOTES TECHNIQUES  
SCIENCES DE LA TERRE  
GÉOLOGIE-GÉOPHYSIQUE

N° 10  
1996

90444

Détermination par GPS des sites OBAO et TRAN  
de l'île Longue (Chesterfield)

Pierre LEBELLEGARD  
Didier MAILLARD  
Stéphane CALMANT  
Alain GERVAISE

Fonds Documentaire ORSTOM



010006151

B\* 6151 ext 1

L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPERATION



CENTRE DE NOUMÉA

NOTES TECHNIQUES  
SCIENCES DE LA TERRE  
GÉOLOGIE - GÉOPHYSIQUE

N° 10

1996

Détermination par GPS des sites OBAO et TRAN  
de l'île Longue (Chesterfield)

\* Pierre LEBELLEGARD  
\*\* Didier MAILLARD  
\* Stéphane CALMANT  
\*\*\* Alain GERVAISE

\* ORSTOM, Nouméa  
\*\* IGN, LAREG  
\*\*\* IGN, DITTT Nouméa



L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

CENTRE DE NOUMÉA

© ORSTOM, Nouméa, 1996

/Lebellegard, P.  
/Maillard, D.  
/Calmant, S.  
Gervaise, A.

Détermination par GPS des sites OBAO et TRAN de l'île Longue (Chesterfield)

Nouméa : ORSTOM. février 1996. 5 p.  
*Notes Tech. : Sci. Terre ; Géol.-Géophys. ; 10*

Ø64GEOREG

DONNEES SATELLITES ; GEODESIE SPATIALE ; SATELLITE GPS ; PROGRAMME GSLNH /  
CHESTERFIELD ILES

Imprimé par le Centre ORSTOM  
Février 1996



ORSTOM Nouméa  
REPROGRAPHIE

## 1 - Introduction

L'équipe de Géologie-Géophysique du centre ORSTOM de Nouméa mène depuis 1991 un programme de tecto-géodésie. Ce programme comporte une partie de géodésie spatiale avec campagnes et traitements GPS. De façon à réaliser les meilleurs traitements possibles le laboratoire a fait l'acquisition du logiciel GPS Bernese, développé par l'université de Berne.

Etant les seuls sur le territoire à posséder un outil de cette qualité et conformément à l'accord cadre de coopération en géodésie spatiale que nous avons avec les différents services topographiques du Territoire et des Provinces, nous sommes amenés à réaliser des traitements à la requête de nos partenaires.

A la demande du bureau de Géodésie Nivellement de la Direction des Infrastructures de la Topographie et des Transports Territoriaux (DITTT), nous avons réalisé le traitement de 2 sites en GPS sur l'île longue des Chesterfield. Ont également été observés les sites habituels de Koumac (station météo) et de Nouméa (site de la pointe Chaleix).

## 2 - Occupation des sites

La campagne d'observation s'est déroulée les 23 et 24 Janvier 1996 (en heure TU). Les récepteurs utilisés sont des récepteurs Leica système 200 (DITTT) pour les sites de KOUM, CHAL, TRAN et des Ashtech Z-XII (MOP) pour OBAO.

Les observations qui nous ont été fournies correspondaient à quatre sites sur deux sessions d'observations.

site	jour de début (TU)	heure de début (TU)	jour de fin (TU)	heure de fin (TU)	cadence	récepteur
CHAL	23/01/96	05:18:00	23/01/96	23:57:30	30 secondes	Leica
CHAL	24/01/96	00:02:00	24/01/96	23:50:00	30 secondes	Leica
KOUM	23/01/96	05:00:00	24/01/96	06:29:30	30 secondes	Leica
KOUM	24/01/96	06:45:00	24/01/96	22:01:30	30 secondes	Leica
TRAN	23/01/96	04:15:30	24/01/96	00:07:30	30 secondes	Leica
TRAN	23/01/96	00:15:00	24/01/96	20:16:00	30 secondes	Leica
OBAO	23/01/96	06:45:00	23/01/96	22:01:30	30 secondes	Ashtech
OBAO	24/01/96	06:15:00	24/01/96	21:01:30	30 secondes	Ashtech

## 3 - Traitements

Les traitements ont été réalisés avec le logiciel de Berne Version 3.5, logiciel développé à l'Institut d'Astronomie de l'Université de Berne (AIUB) et implanté à l'ORSTOM Nouméa sur station de travail SUN.

### Coordonnées de départ

Site	X	Y	Z
KOUM	-5751144.8295	1618215.6951	2225765.4411 <sup>1</sup>
CHAL	-5739616.8345	1385824.3461	2404028.7332 <sup>2</sup>
TRAN	-5576019.5155	2217684.8831	2154082.6512 <sup>3</sup>
OBAO	-5540425.3105	2143264.0001	2314174.7742 <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Coordonnées utilisées par l'ORSTOM en 1994 pour calculer le point fondamental de l'île Longue.

<sup>2</sup>Coordonnées issues du rattachement des points de Nouméa au RGNC par le STF de la Province Sud.

<sup>3</sup>Coordonnées issues du rattachement en Novembre 1995 de la stèle TRANSIT par rapport au point fondamental déterminé en 1994.

<sup>4</sup>Coordonnées approchées issues du calcul préliminaire par le logiciel SKI (LEICA) des observations de la campagne de Janvier 1996.

Ces coordonnées sont exprimées dans le référentiel ITRF93<sup>5</sup> et compatibles avec l'ensemble du Réseau Géodésique de Nouvelle Calédonie.

### *Observations*

Les observations ont été mises au format RINEX (format international indépendant des récepteurs, défini par l'AIUB) à partir du logiciel SKI version 1.09 pour les données issues des récepteurs Leica et avec le logiciel ASRINEXO de Berne pour les données Ashtech.

### *Stratégie de calcul*

Les calculs ont été réalisés de la façon suivante :

- Traitement en point isolé en utilisant les éphémérides précises pour la préparation des fichiers de zéro différence et le calcul des corrections d'horloge.

- Préparation des orbites standard en utilisant les éphémérides précises produites par le centre européen de calcul d'orbites installé à Berne : CODE

- Les paramètres de rotation de la Terre utilisés sont ceux estimés par CODE et ont été fixés dans l'ensemble des calculs

- Pour les bases calculées avec mélange de récepteurs, un "offset" par fréquence a été introduit pour le récepteur Leica. Cet offset provient du test que nous avons effectué entre les récepteurs Leica et Ashtech.

fréquence	exc N (m)	exc E (m)	exc h (m)
L1	0.0043	0.0021	0.0075
L2	0.0070	-0.0044	0.0091

- L'ensemble des calculs précis a été fait à partir des phases sur les deux fréquences, en utilisant les doubles différences et la combinaison linéaire L3 qui permet d'éliminer les effets dus à la ionosphère. Trois calculs ont été réalisés pour chaque base :

- traitement en L3 sans résolution d'ambiguïtés
- levée des ambiguïtés en L5
- levée des ambiguïtés en L3 en prenant en compte la connaissance des ambiguïtés de la combinaison L5.

- Pour la troposphère, nous avons utilisé le modèle de Saastamoinen avec les paramètres météorologiques ( $T_s = 23^\circ$ ,  $H = 70\%$ ,  $P = 1013.25$  mbar) pris à l'altitude zéro comme altitude de référence et nous avons estimé quatre paramètres troposphériques par jour et par station.

## 4 - Résultats

Les résultats sont donnés pour les deux résolutions suivantes : L3 ambiguïtés libres  
L3 ambiguïtés fixées  
sous la forme d'un tableau des vecteurs calculés et d'un tableau des coordonnées.

<sup>5</sup>Après conversion des valeurs initialement exprimées en ITRF90. Les éphémérides précises utilisées sont en effet exprimées en ITRF93.

Traitement L3 ambiguïtés libres

Vecteurs

Site	Site	dX	dY	dZ	Distance
KOUM	CHAL	-11527.9931	+232391.3531	+178263.2912	293115.0569
KOUM	TRAN	-175125.3202	-599469.1898	-71682.7891	628625.9695
KOUM	OBAO	-210719.5307	-525048.3282	88409.3323	572620.8847

Coordonnées exprimées dans le référentiel ITRF93

Site	X	Y	Z
KOUM	-5751144.8295	1618215.6951	-2225765.4411
CHAL	-5739616.8365	1385824.3420	-2404028.7324
TRAN	-5576019.5094	2217684.8849	-2154082.6520
OBAO	-5540425.2988	2143264.0233	-2314174.7734

Coordonnées exprimées dans le référentiel ITRF90

Site	X	Y	Z
KOUM	-5751144.8174	1618215.6904	-2225765.4725
CHAL	-5739616.8225	1385824.3375	-2404028.7681
TRAN	-5576019.5002	2217684.8811	-2154082.6855
OBAO	-5540425.2887	2143264.0200	-2314174.8070

Traitement L3 ambiguïtés fixées

Vecteurs

Site	Site	dX	dY	dZ	Distance
KOUM	CHAL	-11528.0025	+232391.3422	+178263.2899	293115.0479
KOUM	TRAN	-175125.2962	-599469.2012	-71682.7772	628625.9723
KOUM	OBAO	-210719.5167	-525048.3335	88409.3441	572620.8862

Coordonnées exprimées dans le référentiel ITRF93

Site	X	Y	Z
KOUM	-5751144.8295	1618215.6951	-2225765.4411
CHAL	-5739616.8270	1385824.3529	-2404028.7310
TRAN	-5576019.5334	2217684.8963	-2154082.6639
OBAO	-5540425.3129	2143264.0285	-2314174.7852

Coordonnées exprimées dans le référentiel ITRF90

Site	X	Y	Z
KOUM	-5751144.8174	1618215.6904	-2225765.4765
CHAL	-5739616.8130	1385824.3484	-2404028.7668
TRAN	-5576019.5241	2217684.8925	-2154082.6974
OBAO	-5540425.3027	2143264.0252	-2314174.8188

### Rattachement du point réellement observé de Chaleix

Le point réellement observé pour cette campagne est le site MOP1<sup>6</sup>. Le rattachement effectué donne comme valeurs pour le rattachement du point habituel CHAL:

dX: 0.2523  
dY: 3.5827  
dZ: 0.2129

Ce qui donne:

Vecteur KOUM-CHAL

	dX	dY	dZ	Distance
Novembre 94	-11527.759	232394.927	178263.490	293118.0033
Janvier 96 (AL)	-11527.7581	232394.9285	178263.4868	293118.0014
Janvier 96 (AF)	-11527.7676	232394.9176	178263.4815	293117.9899

Soit pour CHAL:

ITRF90 ambiguïtés libres

Site	X	Y	Z
CHAL	-5739617.0593	1385820.7619	-2404028.9633

ITRF90 ambiguïtés fixées

Site	X	Y	Z
CHAL	-5739617.0498	1385820.7728	-2404028.9580

<sup>6</sup>Comparaison des récepteurs GPS ASHTECH Z-XII et LEICA SR-299, note technique Sciences de la Terre, Géologie-Géophysique, n°8/1995

