



NOTES TECHNIQUES
SCIENCES DE LA TERRE
GÉOLOGIE-GÉOPHYSIQUE

N° 9

1995

Détermination par GPS des îlots autour
de l'Île Longue (Chesterfield)

Didier MAILLARD
Pierre LEBELLEGARD
Stéphane CALMANT
Alain GERVAISE

NOTES TECHNIQUES
SCIENCES DE LA TERRE
GÉOLOGIE-GÉOPHYSIQUE

N° 9

1995

**Détermination par GPS des îlots autour
de l'Île Longue (Chesterfield)**

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

* **ORSTOM Nouméa**
** **IGN, DITTT Nouméa**



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

CENTRE DE NOUMÉA

© ORSTOM, Nouméa, 1995

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

Détermination par GPS des îlots autour de l'Île Longue (Chesterfield)

Nouméa : ORSTOM. Décembre 1995. 4 p.

Notes Tech. : Sci. Terre ; Géol.-Géophys. ; 9

Ø66GPHCEN

GEODESIE ; GPS ; MESURE ; CALCUL SCIENTIFIQUE ; TRAITEMENT DE DONNEES /
CHESTERFIELD ; NOUVELLE CALEDONIE ; LONGUE

Imprimé par le Centre ORSTOM
Décembre 1995

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 5 bases observées en GPS autour de l'île longue des Chesterfield.

2 - Occupation des sites

La campagne d'observation s'est déroulée du 14 au 16 novembre 1995. Les récepteurs utilisés sont des récepteurs Leica système 200 (DITTT) pour les sites de FOND, REYN, KELT et des Ashtech Z-XII (MOP) pour NARD, AVON et TONE.

Les observations qui nous ont été fournies correspondaient à six sites sur plusieurs séances d'observations.

| site | jour de début (TU) | heure de début (TU) | jour de fin (TU) | heure de fin (TU) | cadence | récepteur |
|------|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|---------|-----------|
| FOND | 14/11/95 | 02h49' | 15/11/95 | 00h00' | 30 s | Leica |
| FOND | 15/11/95 | 03h58' | 15/11/95 | 19h00' | 30 s | Leica |
| FOND | 15/11/95 | 20h50' | 16/11/95 | 03h01' | 10 s | Leica |
| REYN | 14/11/95 | 06h20' | 14/11/95 | 23h05' | 30 s | Leica |
| NARD | 14/11/95 | 06h49' | 14/11/95 | 19h07' | 30 s | Ashtech |
| AVON | 15/11/95 | 23h28' | 16/11/95 | 02h10' | 10 s | Ashtech |
| KELT | 15/11/95 | 05h01' | 15/11/95 | 18h30' | 30 s | Leica |
| TONE | 14/11/95 | 07h42' | 15/11/95 | 18h32' | 30 s | 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

Les coordonnées de départ du traitement sont les coordonnées non arrondies du site de FOND que nous avons calculées à la précédente mission Chesterfield (DITTT) de Septembre 1994.

FOND X = -5575973.7977 Y = 2217733.8132 Z = -2154152.5344

Les coordonnées approchées pour les autres sites sont les coordonnées issues d'un pré traitement réalisé avec le logiciel Leica Ski version 1.9 en ambiguïtés libres sur la fréquence L3.

| | | | |
|------|-------------------|------------------|-------------------|
| REYN | X = -5622663.3113 | Y = 2165018.3249 | Z = -2085783.8906 |
| NARD | X = -5622661.1206 | Y = 2165018.6145 | Z = -2085788.3821 |
| AVON | X = -5586037.6130 | Y = 2228583.4284 | Z = -2116800.8432 |
| KELT | X = -5612747.7023 | Y = 2167746.3007 | Z = -2109359.7103 |
| TONE | X = -5612750.4064 | Y = 2167737.4261 | Z = -2109359.9189 |

Ces coordonnées sont exprimées dans le référentiel ITRF90 et compatibles avec l'ensemble du Réseau Géodésique de Nouvelle Calédonie.

Observations

Les observations ont été mise au format RINEX (format international reconnu par le logiciel de Berne) 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

Vu la faible longueur des bases, seules les données des satellites supérieurs à 15° ont été utilisées. Les calculs ont été réalisés de la façon suivante :

- traitement en point isolé en utilisant les éphémérides radio diffusés 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

- vu la faible longueur des bases, seules les données des satellites d'une élévation supérieure à 15° ont été utilisées.

- pour les bases calculées avec mélange de récepteur, 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.

Traitement L3 ambiguïtés libres

vecteurs

| Site | Site | dX | dY | dZ | Distance |
|------|------|------------|-------------|-------------|------------|
| AVON | FOND | 10063.7844 | -10849.7903 | -37351.7352 | 40176.4835 |
| NARD | FOND | 46687.2986 | 52715.2048 | -68364.1759 | 98144.0636 |
| REYN | FOND | 46689.5436 | 52715.4739 | -68368.6411 | 98148.3864 |
| KELT | FOND | 36773.9124 | 49987.5234 | -44792.8289 | 76534.1143 |
| TONE | FOND | 36776.5687 | 49996.4158 | -44792.6516 | 76541.0951 |

Coordonnées exprimées dans le référentiel ITRF90

| Site | X | Y | Z |
|------|---------------|--------------|---------------|
| FOND | -5575973.7977 | 2217733.8132 | -2154152.5344 |
| AVON | -5586037.5821 | 2228583.6035 | -2116800.7992 |
| KELT | -5612747.7101 | 2167746.2898 | -2109359.7055 |
| NARD | -5622661.0963 | 2165018.6084 | -2085788.3585 |
| REYN | -5622663.3413 | 2165018.3393 | -2085783.8933 |
| TONE | -5612750.3664 | 2167737.3974 | -2109359.8828 |

Traitement L3 ambiguïtés fixées

vecteurs

| Site | Site | dX | dY | dZ | Distance |
|------|------|------------|-------------|-------------|------------|
| AVON | FOND | 10063.7746 | -10849.7820 | -37351.7321 | 40176.4759 |
| NARD | FOND | 46687.2828 | 52715.2179 | -68364.1815 | 98144.0670 |
| REYN | FOND | 46689.5340 | 52715.4868 | -68368.6398 | 98148.3879 |
| KELT | FOND | 36773.9006 | 49987.5356 | -44792.8344 | 76534.1198 |
| TONE | FOND | 36776.5634 | 49996.4235 | -44792.6560 | 76541.1001 |

Coordonnées exprimées dans le référentiel ITRF90

| Site | X | Y | Z |
|------|---------------|--------------|---------------|
| FOND | -5575973.7977 | 2217733.8132 | -2154152.5344 |
| AVON | -5586037.5723 | 2228583.5952 | -2116800.8023 |
| KELT | -5612747.6983 | 2167746.2776 | -2109359.7000 |
| NARD | -5622661.0805 | 2165018.5953 | -2085788.3529 |
| REYN | -5622663.3317 | 2165018.3264 | -2085783.8946 |
| TONE | -5612750.3611 | 2167737.3897 | -2109359.8784 |

