

Réseau GPS Permanent

Station de La Rochelle

« LROC »



Archive SGN n° 28 035

*Sauvegarde régionale / Mise en référence RGF93
Rattachement métrologique*

**Compte rendu des travaux de terrain
et rapport de calcul**

B. GARAYT
Mai 2002



Réseau GPS Permanent



SOMMAIRE

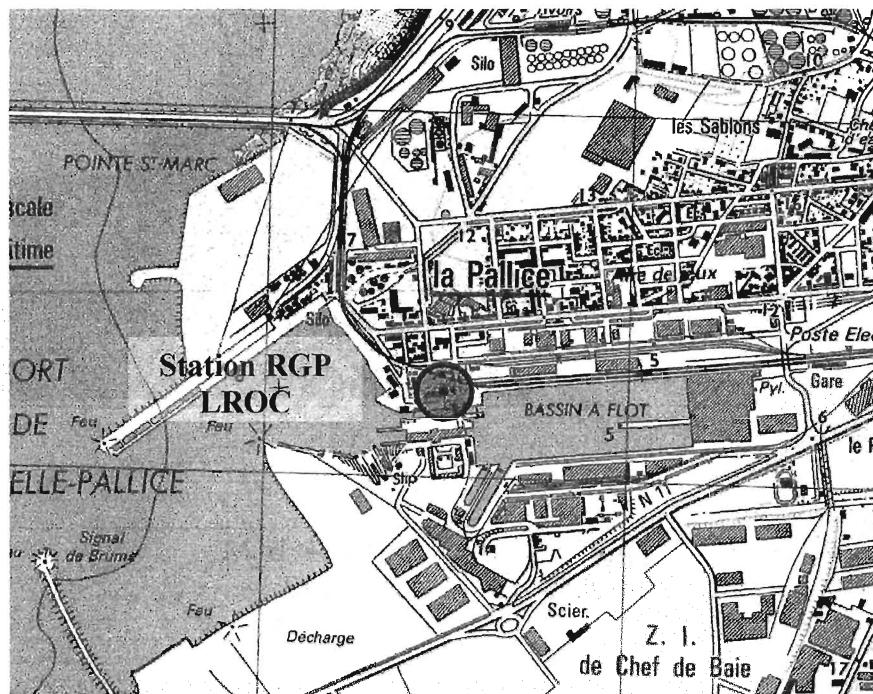
1. CONTEXTE	3
2. DESCRIPTION DE LA STATION GPS	4
MONUMENTATION DE L'ANTENNE	4
EQUIPEMENT	4
3. SAUVEGARDE RÉGIONALE	5
MÉTHODOLOGIE DES OBSERVATIONS GPS	5
TRAITEMENTS GPS.....	5
RÉSULTATS	6
4. MISE EN RÉFÉRENCE RGF93 ET RATTACHEMENT ALTIMÉTRIQUE	7
MISE EN RÉFÉRENCE RGF93.....	7
RATTACHEMENT ALTIMÉTRIQUE.....	7
RÉSULTATS	9
5. RATTACHEMENT MÉTROLOGIQUE	10
MÉTHODOLOGIE DES OBSERVATIONS ET ÉQUIPEMENT	10
TRAITEMENTS.....	12
RÉSULTATS	12
6. ANNEXES	16
ANNEXE 1 - PHOTOS DE LA STATION PERMANENTE	17
ANNEXE 2 - FICHES SIGNALÉTIQUES DES SITES RBF, DES REPÈRES DE NIVELLEMENT DU NGF ET DU MARÉGRAPHE.....	18
ANNEXE 3 - FICHES DE STATION GPS	24
ANNEXE 4 - STATIONS RGP INCLUSES DANS LE RATTACHEMENT RÉGIONAL DE LA STATION DE LA ROCHELLE (LROC).....	27
ANNEXE 5 - SCHÉMA DES VECTEURS DE LA SAUVEGARDE RÉGIONALE.....	28
ANNEXE 6 - SOLUTION RGP CALCULÉE PAR LE SGN, SYSTÈME ITRF97, ÉPOQUE 2001 JOUR 325.....	29
ANNEXE 7 - ESTIMATION FINALE DES VECTEURS DE LA SAUVEGARDE RÉGIONALE	30
ANNEXE 8 - CONTRÔLE DE LA COHÉRENCE DE LA RÉFÉRENCE LOCALE RGF93	42
ANNEXE 9 - MISE EN RÉFÉRENCE LOCALE RGF93	43
ANNEXE 10 - COMPENSATION DES MESURES DE NIVELLEMENT DE RATTACHEMENT AU RÉSEAU NGF DE LA STATION RGP ET DES REPÈRES DE RÉFÉRENCE DU MARÉGRAPHE	44
ANNEXE 11 - COMPENSATION DES MESURES DE RATTACHEMENT TOPOMÉTRIQUE	50

1. Contexte

Dans le cadre de ses activités de recherche, le Centre Littoral de Géophysique (CLDG), Université de La Rochelle, a mis en place une station GPS permanente de type géodésique sur le site du marégraphe de La Rochelle / La Pallice.

Cette station GPS a pour objet la surveillance des mouvements verticaux qui affectent le socle sur lequel repose le marégraphe. Il s'agit d'un équipement complémentaire indispensable pour comprendre les variations climatiques du niveau de la mer enregistrées par le marégraphe. L'enjeu de cette station est de réussir à découpler les signaux terrestres et océaniques afin de mieux estimer la contribution de chacun.

La station GPS est installée sur le toit d'un bunker accolé aux bâtiments de la subdivision maritime de la Direction Départementale de l'Équipement de La Rochelle (voir plan de situation ci-dessous).



Plan de situation (extrait de la carte IGN TOP25 1329ET)

Les mesures GPS de code et de phase sont enregistrées en continu dans la mémoire interne du récepteur ~~GPS~~^{GPS} en fichiers journaliers avec un échantillonnage à 30 s, et acheminées en utilisant le réseau téléphonique vers le serveur RGP de Marne-La-Vallée.

La station a été rattachée par méthode spatiale GPS à trois sites RBF proches pour la sauvegarde régionale (chapitre 3) et la mise en référence RGF93 (chapitre 4).

Un rattachement altimétrique au réseau de nivellation NGF entre le point de référence du marégraphe et celui de la station GPS permanente, ainsi qu'un rattachement de type métrologique à titre de sauvegarde locale, ont également été effectués (chapitre 5).

Les travaux se sont déroulés du 18 au 21 novembre 2001 et ont été réalisés par les personnes suivantes :

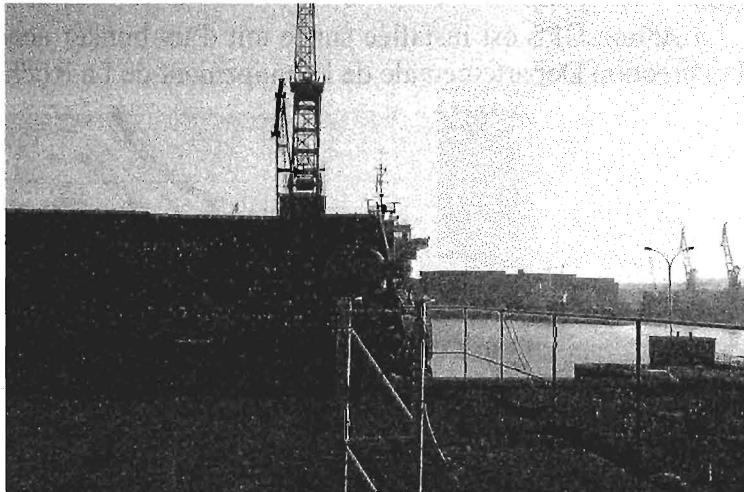
Pierre CUMERLATO	IGN/SGN
Eric FOURESTIER	IGN/SGN
Bruno GARAYT	IGN/SGN
Alain HARMEL	IGN/SGN
Jean-Claude POYARD	IGN/SGN

2. Description de la station GPS

Monumentation de l'antenne

L'antenne GPS est fixée sur un pylône « Leclerc » métallique en acier inoxydable de 1m de hauteur à section triangulaire de 0.32 m environ de côté (voir photos en annexe 1). Le point de référence de la station est à l'axe et à la base de l'antenne, qui constitue le point de référence des éléments de positionnement des centres de réception des signaux GPS sur les fréquences L1 et L2.

Point	Hauteur de la base de l'antenne au-dessus du point de référence de la station
LROC	0.000 m



Equipement

La station GPS est constituée de :

- une antenne ASHTECH Choke Ring, modèle ASH701945B_M
- un récepteur GPS ASHTECH bi-fréquence, modèle UZ-12
- un modem de type US Robotics

Le récepteur GPS et le modem ont été placés dans un ancien laboratoire photo, situé dans un bunker attenant aux locaux de la cellule hydrographique du Service maritime de la Direction Départementale de l'Equipement de Charente-Maritime.

Les données sont acheminées par liaison téléphonique vers le centre opérationnel RGP de Marne-La-Vallée pour être archivées et traitées, puis transférées par Internet en utilisant le protocole « ftp » vers le centre opérationnel RGP de Saint-Mandé.

Les données sont disponibles sur le serveur de Marne-La-Vallée à l'adresse suivante :

<ftp://lareg.ensg.ign.fr/pub/rgp>

Un ordinateur relié au réseau informatique interne du Ministère de l'Equipement doit être prochainement installé et connecté au récepteur GPS, fournissant ainsi une connexion permanente au réseau Internet pour les transferts par ftp. Les données seront alors échantillonnées à 1 seconde et stockées dans des fichiers d'une heure.

3. Sauvegarde régionale

Un rattachement tridimensionnel par GPS du point de référence de la station GPS à trois sites RBF a été effectué (voir en annexe 5 le schéma des lignes de base observées).

Méthodologie des observations GPS

Matériel utilisé

- 3 récepteurs LEICA de type RS530
(récepteurs ENSG : Lapérouse et Bougainville, et SGN : Snoopy)
- 3 antennes GPS Leica de type Choke Ring LEIAT504

La mise en station des antennes sur trépieds coulissants s'est effectuée à l'aide de plombs optiques tournants WILD assurant un centrage millimétrique.

Mesures

Les sites de Clavette 02, de Saint-Martin-De-Ré 02 et de Triaize 05 ont été observés en simultané avec la station GPS permanente. Une seule session d'observation de 2 heures environ a été réalisée avec les paramètres d'enregistrement des mesures suivants :

Cadencement 30s
Elévation de coupure 10°

Site	Identifiant BDG	Repère	Acronyme	Récepteur	Ha (Base de l'antenne)	Date et heure des sessions (TU)
Clavette 02	1710902	a	CLAV	Snoopy	1.097	21/11/01 : 9h05 → 11h43
Saint-Martin-De-Ré 02	1736902	a	MART	Bougainville	1.643	21/11/01 : 9h05 → 11h34
Triaize 05	8529705	a	TRIA	Lapérouse	1.253	21/11/01 : 9h45 → 11h51

Traitements GPS

Les traitements ont été effectués avec le logiciel de Berne de calculs GPS version 4.2, recompilé pour l'environnement Windows2000.

Afin de mieux prendre en compte l'effet de la troposphère sur la propagation du signal GPS (fortement corrélé avec la composante verticale), les mesures des stations GPS permanentes du RGP de Nantes (NANT), Chizé (CHIZ), Egletons (EGLT), Toulouse (TLSE) et Biarritz (BRTZ) ont également été traitées (voir schémas en annexes 4 et 5).

Le processus utilisé est le suivant, adapté au calcul des longues lignes de bases :

- utilisation des éphémérides précises rapides IGR11413.SP3 produites par l'IGS
- coupure d'élévation à 10°
- création des simples différences entre le point RGP de La Rochelle (LROC) et les 3 points des sites RBF ainsi qu'avec les stations RGP de Nantes (NANT), Chizé (CHIZ), Egletons (EGLT), Toulouse (TLSE) et Biarritz (BRTZ).

- nettoyage des données (sauts de cycles) en mode combiné L1 et L2
- résolution de l'ensemble des lignes de base avec marquage des résidus (30 s) : utilisation de la combinaison linéaire L3, « iono-free », estimation de paramètres troposphériques (délais zénithaux).
- résolution base par base avec fixation des ambiguïtés (30s) avec la stratégie QIF, pas de modèle troposphérique a priori mais utilisation des délais zénithaux individuels calculés par station à l'étape précédente.
- estimation finale basée sur la combinaison linéaire L3 « iono-free » avec élimination des ambiguïtés non fixées, estimation d'un paramètre troposphérique absolu (pas de modèle a priori) individuel par heure en utilisant la fonction de répartition DRY_NIELL.

Pour cette solution (voir en annexe 7 le listage des calculs issus du module GPSEST comportant les principaux éléments de validation), les coordonnées issues de la solution journalière du RGP calculée par le SGN ont été utilisées comme valeurs approchées pour les stations du RGP de Nantes (NANT), Chizé (CHIZ), Egletons (EGLT), Toulouse (TLSE) et Biarritz (BRTZ).

Eléments statistiques fournis par le logiciel de Berne

Base	Emq coordonnées en mm	Emq distance en mm	Longueur en km
LROC – CLAV	Lat 0.4 Lon 0.3 he 1.9	0.2	16.3
LROC – MART	Lat 0.4 Lon 0.3 he 2.0	0.3	14.0
LROC – TRIA	Lat 0.5 Lon 0.3 he 2.2	0.5	22.4

Résultats

Vecteurs de sauvegarde régionale de la station GPS de La Rochelle (LROC)

	dX (m)	dY (m)	dZ (m)
LROC → CLAV	2001.1649	16118.9465	-1575.0800
LROC → MART	-3906.5548	-12996.5683	3458.1593
LROC → TRIA	-16122.1972	2165.3425	15459.0285

4. Mise en référence RGF93 et rattachement altimétrique

Mise en référence RGF93

Un contrôle de la cohérence de la référence RGF93 locale, définie par les 3 points du RBF rattachés, a été effectué à partir de la solution régionale calculée précédemment en fixant le point RBF de Clavette 02 à ses coordonnées RBF publiées et en estimant les 3 paramètres de translation d'une similitude spatiale 3D (dite transformation de HELMERT). Le fichier de sortie est donné en annexe 8 de ce rapport et on obtient les écarts suivants par rapport aux coordonnées RGF93 publiées pour les 2 autres sites RBF :

Point	Solution ITRF97 issue du rattachement régional et mise en référence dans le système RGF93			Coordonnées publiées dans le système RGF93		
	Longitude Ouest	Latitude Nord	Hauteur	Longitude Ouest	Latitude Nord	Hauteur
CLAV	1° 00' 36.76956"	46° 08' 17.43536"	90.898 m	1° 00' 36.76956"	46° 08' 17.43536"	90.898 m
TRIA	1° 11' 44.33319"	46° 21' 36.55804"	50.861 m	1° 11' 44.33252"	46° 21' 36.55930"	50.869 m
MART	1° 23' 19.51628"	46° 12' 14.08169"	53.737 m	1° 23' 19.51597"	46° 12' 14.08165"	53.751 m

Rem : en gras les coordonnées publiées et en italique celles estimées

Ecart (coordonnées publiées – calculées)	Point	dLon (m)	dLat (m)	dh (m)
	TRIA	0.014	0.038	0.008
	MART	0.006	-0.001	0.014

Le repère « a » du site RBF de **Triaize 05** présentant des écarts importants par rapport à ses coordonnées RGF93 publiées, seuls les 2 sites RBF de Clavette 02 et Saint-Martin-De-Ré 02 ont été retenus et introduits dans l'estimation finale des paramètres de translation de la similitude spatiale 3D à partir de la solution régionale calculée au chapitre 3. Le fichier de sortie est donné en annexe 9 de ce rapport.

Rattachement altimétrique

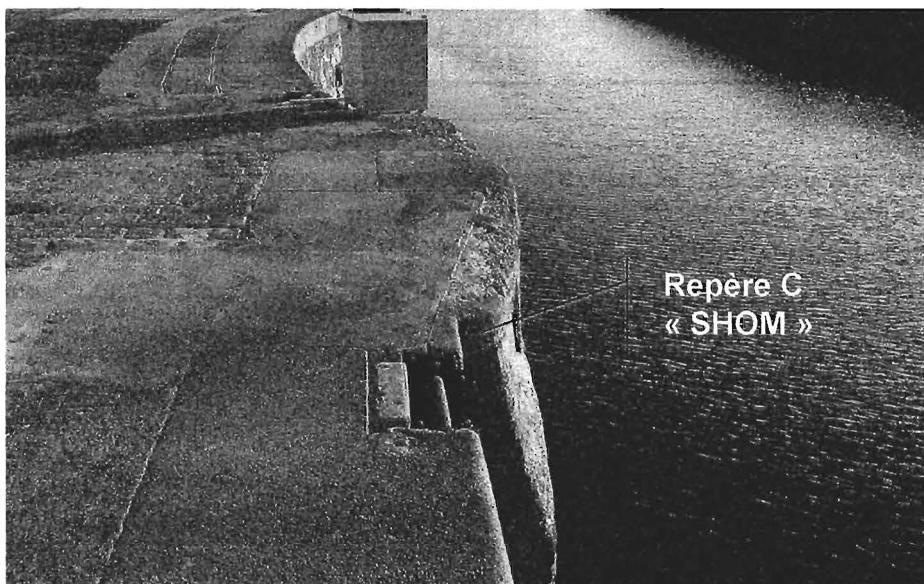
Un rattachement altimétrique au NGF du point de référence de la station GPS permanente et du point de référence « C » du marégraphe, a été effectué.

Matériel utilisé (emprunté à l'unité des Travaux Spéciaux du SGN)

- 2 mires de 3 mètres avec ruban code barres en métal invar
- 1 niveau automatique électronique à lecture impersonnelle NA3003
- 2 crapauds auto-stables

Mesures

La détermination a été effectuée par cheminement simple en aller-retour entre le repère « C » du SHOM (voir fiche en annexe 2) et le point de référence de la station GPS permanente situé à la base de l'antenne. La mise en référence dans le système altimétrique NGF-IGN69 s'appuie sur le repère de nivellation **O.O.K3 – 126 (126)** dont la stabilité a été vérifiée à partir des repères **O.O.K3 – 173 (173)** et **O.O.K3 – 175 (175)**. Un repère « E », sur le site du marégraphe a également été inclus dans les mesures et ainsi déterminé, ainsi que les 3 repères du rattachement métrologique (chapitre 5).



Résultats

Contrôle de stabilité des repères de nivellation

Repère	Altitude calculée	Altitude publiée	Ecarts (altitudes publiées – calculées)
173	5.9819 m	5.983 m	0.001 m
175	7.8769 m	7.878 m	0.001 m

Compte tenu de ces valeurs, et des résultats contenus en annexe 10 dans le listage du calcul de compensation avec le logiciel Geolab version 3.72 des dénivelées mesurées, on obtient les altitudes suivantes dans le système NGF-IGN69 :

Repère	Altitude
Repère E	5.1777 m
Repère C « SHOM »	5.0403 m
LROC	10.8911 m
5000	10.9291 m
100	9.7538 m
200	9.9745 m
300	5.1858 m

Note : le dixième de millimètre est donné à titre indicatif

L'altitude du point « 5000 » est la moyenne des valeurs obtenues pour les points de mesure « 5001 » et « 5002 ».

La valeur d'altitude du repère C fournie par le SHOM est de 5.063m (annexe 2). Des investigations auprès de la cellule hydrographique responsable du marégraphe doivent être entreprises afin d'identifier les raisons de cet écart de 0.0293m (mauvaise identification, repère déplacé ...).

Faut cf. E-mail J. Fagilleau, repère détruit puis remplacé par un autre ...

Résultats

Les coordonnées finales du point dans le système RGF93 ont aussi été exprimées en coordonnées planes selon la projection Lambert-93 qui lui est associée, et dans le système NTF en utilisant la projection Lambert II. Ces transformations ont été effectuées à l'aide du logiciel Circé2000 développé par l'IGN. L'altitude du point est celle issue du rattachement altimétrique par mesures directes au NGF.

Coordonnées finales du point LROC

Coordonnées cartésiennes tridimensionnelles

Référentiel RGF93		
X	Y	Z
4 424 632.816 m	-94 175.478 m	4 577 543.870 m

Coordonnées tridimensionnelles géographiques

Référentiel RGF93 Ellipsoïde IAG GRS80 – Méridien origine Greenwich		
Longitude	Latitude	Hauteur ellipsoïdale
1° 13' 09.55163" Ouest	46° 09' 32.18144" Nord	57.883 m

Coordonnées planes

Référentiel RGF93 - Projection Lambert-93		
E	N	Altitude NGF-IGN69
374 552.451 m	6 570 821.304 m	10.891 m

Référentiel NTF - Projection Lambert II Centre		
E	N	Altitude NGF-IGN69
325 450.79 m	134 966.05 m	10.891 m

5. Rattachement métrologique

Les spécifications de sauvegarde topographique proche du Réseau GPS Permanent (RGP) prévoient l'observation originale et des réobservations ultérieures, par méthodes topométriques de précision millimétrique, des liaisons tridimensionnelles entre le repère de la station permanente et 3 repères auxiliaires implantés sur des supports stables.

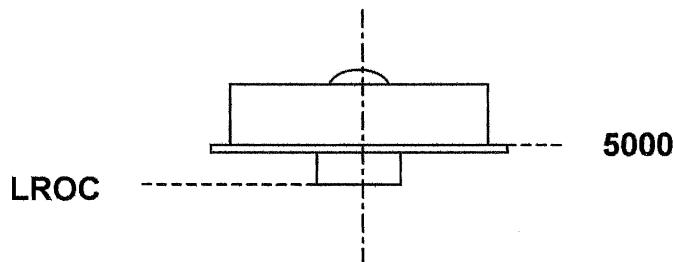
Ces mesures permettront l'appréciation et la différenciation des mouvements locaux et des mouvements plus globaux pouvant intervenir dans le temps. Ces repères doivent être liés entre eux par nivellation de précision.

Méthodologie des observations et équipement

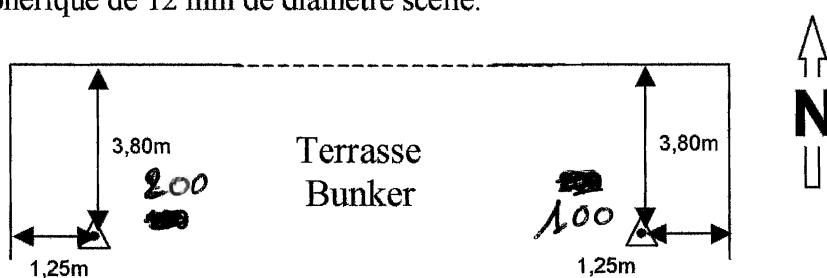
Aucun point NTF n'étant visible des repères au sol, un repère d'azimut a été déterminé par GPS à environ 500 m du site.

Le site de « métrologie » est composé de 3 points matérialisés numérotés de 100 à 300 et du repère d'azimut (405).

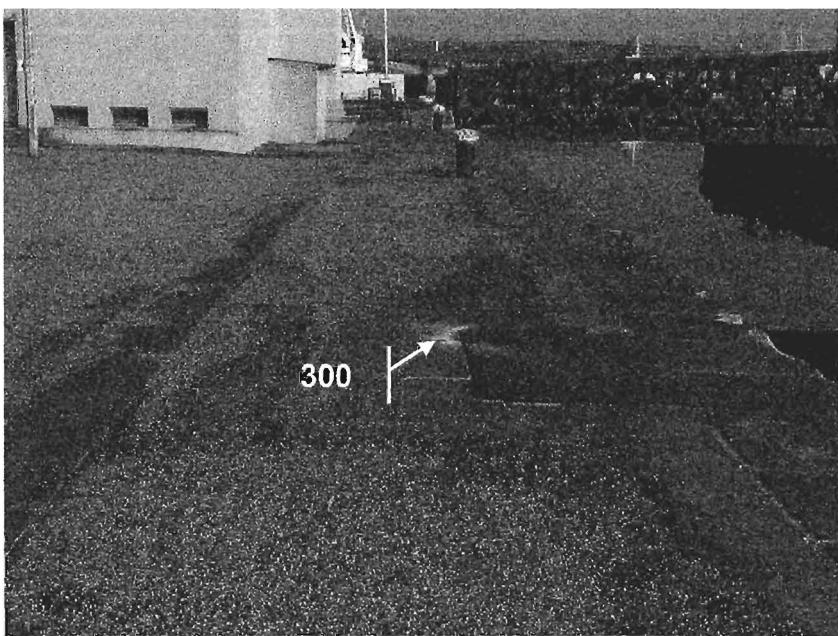
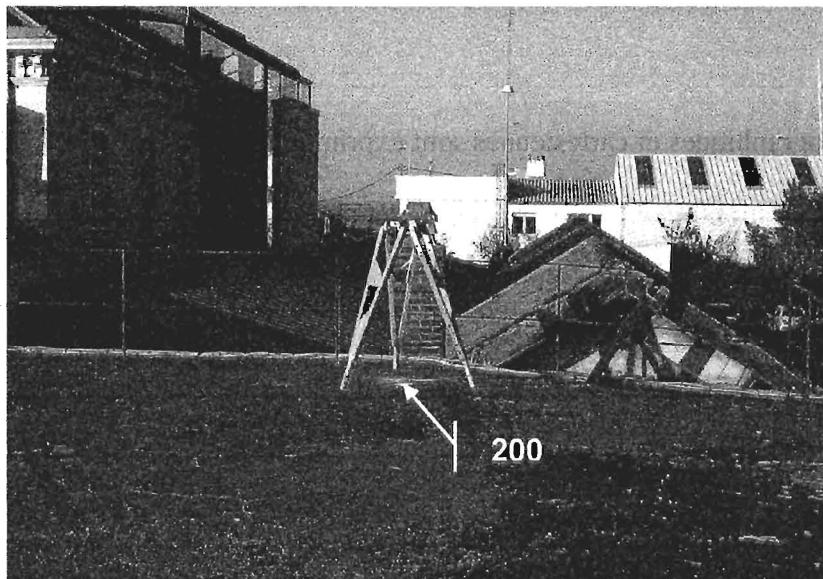
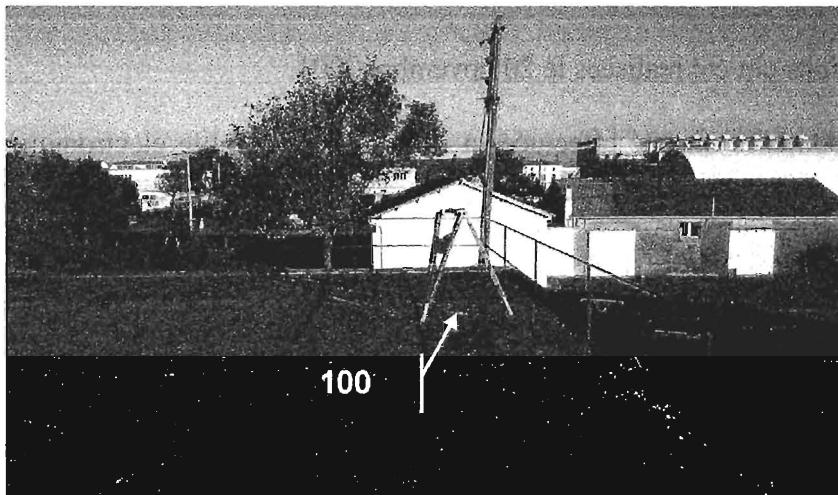
- **LROC :** Point de référence de la station situé à l'axe et à la base de l'antenne.
- **5000 :** Point situé à l'axe de l'antenne GPS de la station permanente et du plan horizontal de référence des mesures de nivellation de précision. Ce point est placé à 0.038 m au-dessus du point de référence de la station RGP (**LROC**).



- **100 :** Bunker : terrasse : coin nord-est : axe et sommet d'un repère bronze hémisphérique de 12 mm de diamètre scellé.
- **200 :** Bunker : terrasse : coin nord-ouest : axe et sommet d'un repère bronze hémisphérique de 12 mm de diamètre scellé.



- **300 :** Trottoir au sud du bunker : regard : axe et sommet d'un repère bronze hémisphérique de 12 mm de diamètre scellé.
- **405 :** Station GPS d'orientement, non matérialisée par un repère au sol.



Photos des repères

Toutes les observations ont été réalisées le 20 novembre 2001.

Les mesures de topométrie ont été effectuées à l'aide d'un théodolite électronique LEICA TC2002 associé à des prismes de précision Leica (lot n°2), l'ensemble étant régulièrement étalonné sur nos bases à Saint Mandé.

La détermination du vecteur entre le point principal 5000 et le repère d'azimut 405 a été faite par une session d'une heure avec un récepteur bifréquence LEICA RS530 et le récepteur ASHTECH de la station GPS permanente avec des antennes de type « Choke-Ring ».

Pour la définition altimétrique de ce réseau métrologique, tous les repères ont été nivelés en aller-retour pendant l'opération de rattachement altimétrique décrite précédemment.

Traitements

Les coordonnées géographiques et cartésiennes sont exprimées dans le système RGF93

Les calculs de compensation ont été effectués par la méthode des moindres carrés à l'aide du logiciel "Microsearch Geolab 2001" version 2001.9.20 en usage à l'IGN (annexe 11).

Les coordonnées RGF93 du point 5000 ont été fixées comme origine du calcul. Elles ont été déterminées à partir des coordonnées dans ce même système du point de référence « LROC » du site RGP (chapitre 4).

Pour chaque point, les hauteurs d'« appareil » et de sommet « plateau » sont numérotées en ajoutant respectivement « 5 » et « 4 » à leur numéro de référence.

Les différences d'altitudes observées et déterminées (chapitre 4) ont été assimilées à des différences de hauteurs sur l'ellipsoïde. **Nous n'avons pas tenu compte de la pente du géoïde**, l'intérêt de l'opération résidant avant tout dans la répétabilité du processus.

Résultats

Les résultats sont fournis :

- d'une part en coordonnées géographiques avec hauteurs ellipsoïdales et coordonnées cartésiennes géocentriques avec appréciation de la précision (sous forme d'ellipses de confiance) et comparaison avec les valeurs théoriques demandées dans les spécifications.
- d'autre part sous forme de vecteurs différences de coordonnées cartésiennes géocentriques, dont l'évolution par rapport à cette détermination considérée comme opération origine, permettra l'appréciation des mouvements relatifs entre repères.

Coordonnées

(Résultat des calculs des observations de l'opération origine du 20 novembre 2001)

Coordonnées géographiques dans le système « RGF93 »			
Point N°	Longitude Ouest	Latitude Nord	Hauteur Ellipsoïdale
LROC	1° 13' 09,55163"	46° 09' 32.18144"	57.883 m
5000	1° 13' 09,55163"	46° 09' 32.18144"	57.921 m
100	1° 13' 09.26840"	46° 09' 32.67579"	56.746 m
200	1° 13' 09.98598"	46° 09' 32.62776"	56.966 m
300	1° 13' 09.67776"	46° 09' 30.87361"	52.178 m

Les hauteurs ellipsoïdales sont obtenues par transfert des différences d'altitudes déterminées à partir des valeurs fournies ci-dessous, celle du point « LROC » étant fixée à sa hauteur de référence donnée au chapitre 4, page 9.

Coordonnées cartésiennes dans le système « RGF93 »			
Point N°	X	Y	Z
LROC	4 424 632.8162	-94 175.4781	4 577 543.8698
5000	4 424 632.8425	-94 175.4786	4 577 543.8972
100	4 424 621.1512	-94 169.1514	4 577 553.6222
200	4 424 622.0458	-94 184.5703	4 577 552.7542
300	4 424 657.9264	-94 178.7194	4 577 511.7844

L' altitude NGF IGN 1969 de tous les repères est également fournie.

POINTS	Altitude NGF (IGN 1969)
LROC	10.8911 m
5000	10.9291 m
100	9.7538 m
200	9.9745 m
300	5.1858 m

Note : le dixième de millimètre est donné à titre indicatif

Différences de coordonnées cartésiennes

(Résultat des calculs des observations de l'opération origine du 20 novembre 2001, valeurs obtenues par différences des coordonnées cartésiennes fournies à la page précédente)

Vecteur LROC → 100

dX	-11.6650 m
dY	6.3267 m
dZ	9.7524 m

Vecteur LROC → 200

dX	-10.7704 m
dY	-9.0922 m
dZ	8.8844 m

Vecteur LROC → 300

dX	25.1102 m
dY	-3.2413 m
dZ	-32.0854 m

Vecteur 100 → 200

dX	0.8946 m
dY	-15.4189 m
dZ	-0.8680 m

Vecteur 100 → 300

dX	36.7752 m
dY	-9.5680 m
dZ	-41.8378 m

Vecteur 200 → 300

dX	35.8806 m
dY	5.8509 m
dZ	-40.9698 m

Différences de hauteurs par rapport au point de référence de la station RGP, «LROC »

(Résultat des calculs des observations de l'opération origine du 20 novembre 2001, valeurs obtenues par différences des altitudes fournies à la page précédente)

POINTS	DIFFERENCE DE HAUTEUR	
5000	DH	0.0380 m
100	DH	-1.1373 m
200	DH	-0.9166 m
300	DH	-5.7053 m

dH : Différence de hauteur ellipsoïdale du point « LROC » vers le point considéré

Ellipses de confiance relative à 95%

	1/2 grand axe (en mm)	1/2 petit axe (en mm)	Azimut grand axe (en grades)	Tolérance planimétrie* (en mm)	Distance entre points (en m)	Vertical (en mm)	Tolérance altimétrie* (en mm)
LROC-100	0.7	0.6	9	2.4	16.542	0.3	2,0
LROC-200	0.7	0.6	154	2.4	16.724	0.3	2.0
LROC-300	0.9	0.9	15	2.5	40.999	0.3	2.0
100-200	0.7	0.4	86	2.4	15.469	0.1	2.0
100-300	1.1	0.7	94	2.5	56.523	0.3	2.0
200-300	1.1	0.7	82	2.5	54.778	0.3	2.0

* extrait des spécifications du RRF SGN/96.0978 version 3.2 :

-Qualité géométrique : "Quatre repères par site sont liés par un rattachement métrologique de précision meilleure que $\sqrt{a^2 + b^2 D^2}$ avec $a = 0,001$ m et $b = 5 \cdot 10^{-6}$ (D = distance en m)"

Pour correspondre avec les ellipses de confiance à 95% **cette valeur doit être multipliée par 2,4477 en planimétrie et 1,96 en altimétrie et apparaît dans la colonne "Tolérance".**

6. Annexes

- Annexe 1** Photos de la station permanente
- Annexe 2** Fiches signalétiques des sites RBF, des repères de nivellation du NGF et du marégraphe
- Annexe 3** Fiches de station GPS
- Annexe 4** Stations RGP incluses dans le rattachement régional de la station de La Rochelle (LROC)
- Annexe 5** Schéma des vecteurs de la sauvegarde régionale
- Annexe 6** Solution RGP calculée par le SGN, système ITRF97, époque 2001 jour 325
- Annexe 7** Estimation finale des vecteurs de la sauvegarde régionale
- Annexe 8** Contrôle de la cohérence de la référence locale RGF93
- Annexe 9** Mise en référence locale RGF93
- Annexe 10** Compensation des mesures de nivellation de rattachement au réseau NGF de la station RGP et des repères de référence du marégraphe
- Annexe 11** Compensation des mesures de rattachement topométrique

Annexe 1 - Photos de la station permanente



Annexe 2 - Fiches signalétiques des sites RBF, des repères de nivellation du NGF et du marégraphe

Réseau Géodésique Français

CLAVETTE 02

Site du Réseau de Base Français - Site géodésique NTF

Numéro : **1710902**

Département : CHARENTE-MARITIME (17)

Feuille : 1429

Commune(s) : CLAVETTE

a) Borne 1943 en granit gravée IGN et 1942 : Repère hémisphérique 1994 en laiton de 25 mm de diamètre

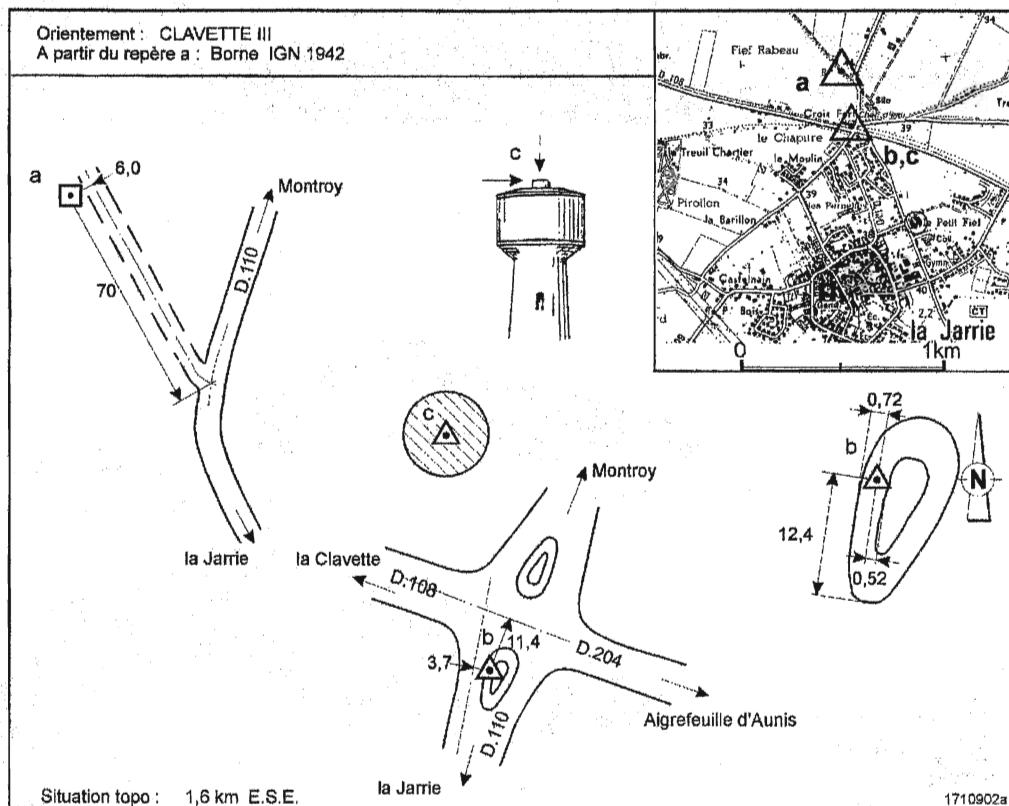
b) Bordure en béton de haricot routier : Repère hémisphérique 1994 en laiton de 25 mm de diamètre

c) Château d'eau : Axe et sommet

	Système RGF93			Système NTF Projection Lambert II		Système IGN1969	
	longitude	latitude	hauteur (m)	X(m)	Y(m)	Altitude (m)	
a	1°00'36,76956"W	46°08'17,43536"N	90,898	341487,53	131951,45	43,95	D
b	1°00'34,44669"W	46°08'07,60275"N	87,795	341524,42	131646,03	40,861	C
c	T 1°00'34,4392"W	46°08'08,8373"N	115,35	341526,2	131684,1	68,42	D

T: coordonnées obtenues par transformation

C: précision centimétrique D: précision décimétrique M: précision métrique



Réseau Géodésique Français

SAINT-MARTIN-DE-RE 02

Site du Réseau de Base Français

Numéro : **1736902**

Département : CHARENTE-MARITIME (17)

Feuille : 1329

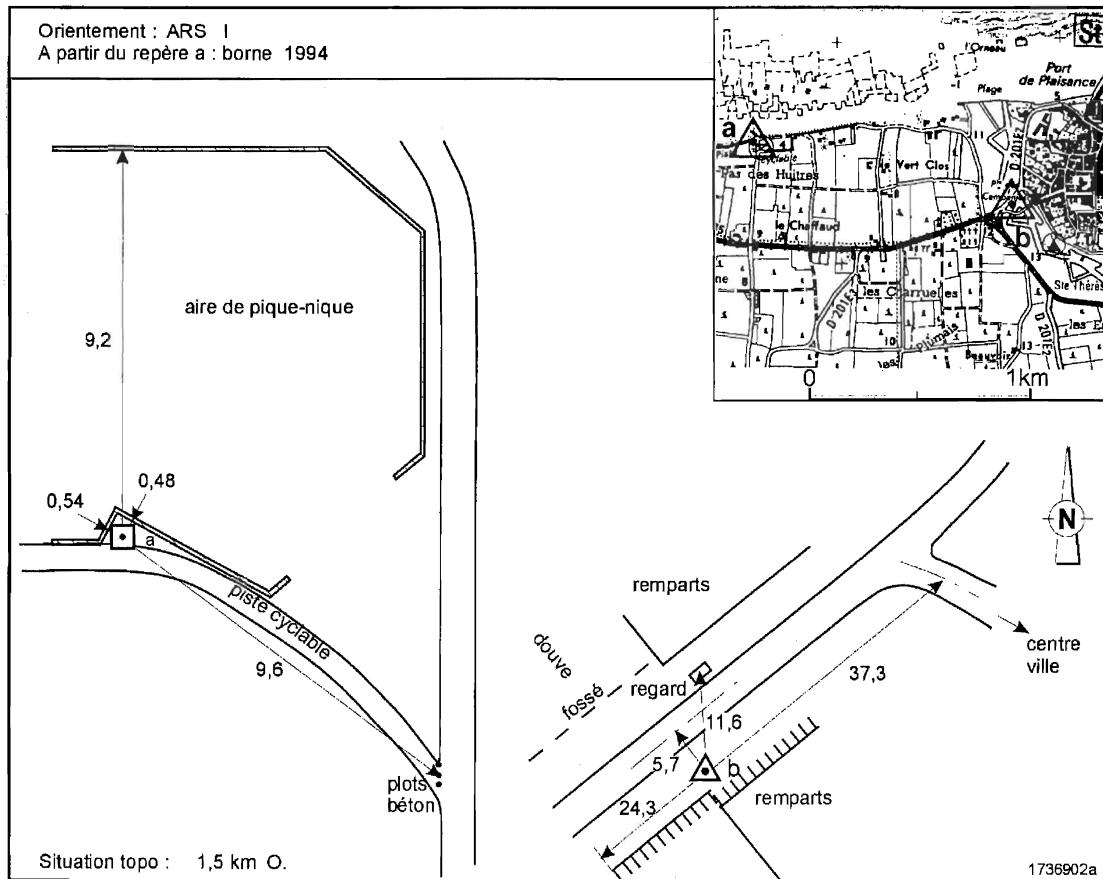
Commune(s) : SAINT-MARTIN-DE-RE

- a) Borne 1994 en polyester-béton : Repère hémisphérique de 25 mm de diamètre
- b) Rocher : Repère hémisphérique 1994 en laiton de 25 mm de diamètre (repère arasé)

a b	Système RGF93			Système NTF Projection Lambert II		Système IGN1969
	longitude	latitude	hauteur (m)	X(m)	Y(m)	Altitude (m)
a	1°23'19,51597"W	46°12'14,08165"N	53,751	312615,23	140565,02	6,64 D
b	1°22'24,26332"W	46°12'07,07306"N	59,631	313788,13	140292,86	12,531 C

T: coordonnées obtenues par transformation

C: précision centimétrique D: précision décimétrique M: précision métrique



Réseau Géodésique Français

TRIAIZE 05

Site du Réseau de Base Français - Site géodésique NTF

Numéro : **8529705**

Département : VENDEE (85)

Feuille : 1328

Commune(s) : TRIAIZE

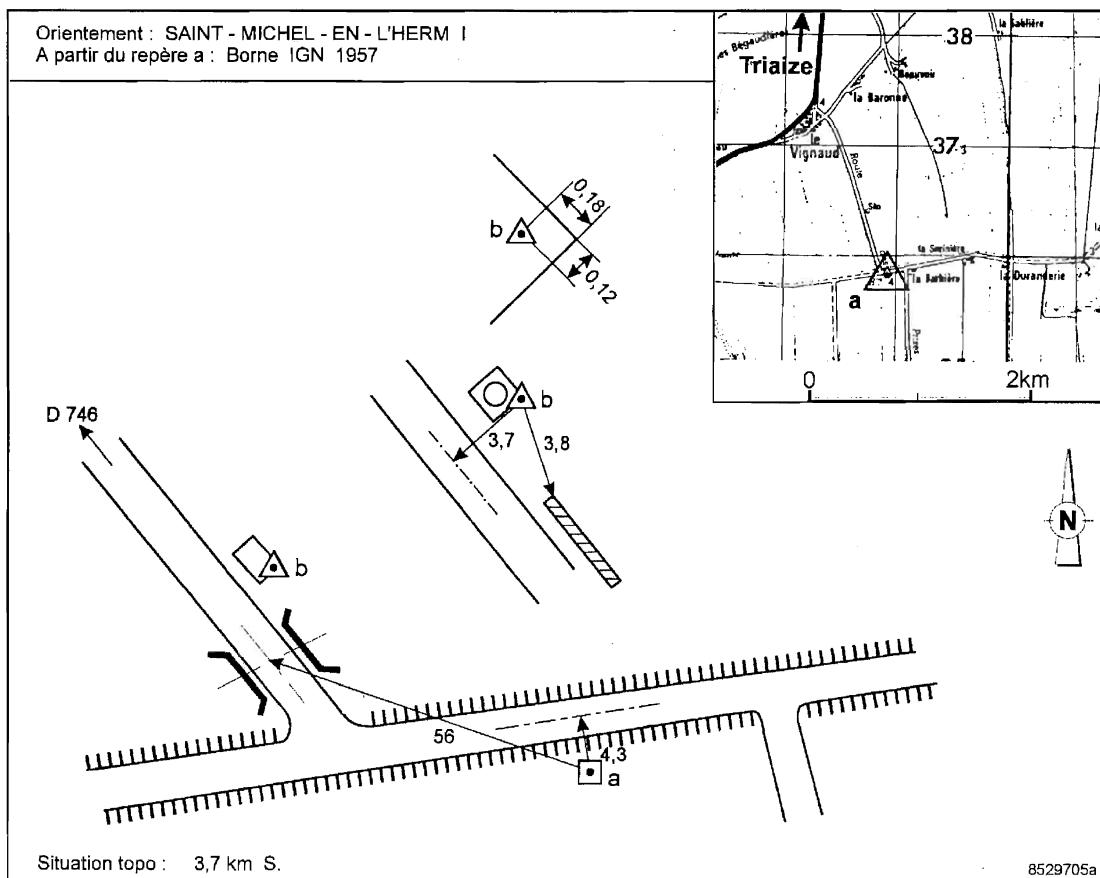
a) Borne 1957 en granit gravée IGN et 1956 : Repère hémisphérique 1994 en laiton de 12 mm de diamètre

b) Regard : Angle sud-est : Repère hémisphérique 1994 en laiton de 25mm de diamètre

	Système RGF93			Système NTF Projection Lambert II		Système IGN1969
	longitude	latitude	hauteur (m)	X(m)	Y(m)	Altitude (m)
a	1°11'44,33252"W	46°21'36,55930"N	50,869	328282,12	157225,95	3,84 C
b	1°11'46,99655"W	46°21'37,18098"N	50,568	328226,10	157247,68	3,54 D

T: coordonnées obtenues par transformation

C: précision centimétrique D: précision décimétrique M: précision métrique



Repère : O.O.K3 - 126

Type : C REPERE CONSOLE

Année de détermination : 1999

Département : CHARENTE-MARITIME

Commune : LA ROCHELLE

Numéro INSEE : 17300

Feuille au 1:50000 : ROCHELLE (LA)

No : 1329 Quart : S.E.

Voie suivie : VOIE FERREE

de LA ROCHELLE-VILLE à LA ROCHELLE-LA PALLICE

Côté : GAUCHE

Distance : 0.60 km du repère O.O.K3 - 172 pk : 6.77 km

Coordonnées Lambert 2 X = 325.41 Y = 134.97

Localisation du repère :

AU PORT DE LA PALLICE, AU NUMERO 18 RUE DU SENEGAL

BATIMENT DE LA D.D.E. (ANCIENNE GARE S.N.C.F. DE LA PALLICE)

SOUBASSEMENT DE LA CHAINE D'ANGLE OUEST DU MUR DE FACADE SUD DE L'AILE OUEST, FACE RUE
A 0.38 M DE L'EXTREMITE OUEST

A 0.81 M AU-DESSOUS DE L'ARETE SUPERIEURE

Altitude normale : 5.603 m Système d'altitude IGN 1969

copyright I.G.N 2002

Institut Géographique National

Réseau Français de Nivellement de Précision

Repère : O.O.K3 - 175

Type : M REPERE CYLINDRIQUE DU NIVELLEMENT GENERAL

Année de détermination : 1999

Département : CHARENTE-MARITIME

Commune : LA ROCHELLE

Numéro INSEE : 17300

Feuille au 1:50000 : ROCHELLE (LA)

No : 1329 Quart : S.E.

Voie suivie : RUE

de GARE DE LA PALLICE à ECLUSE DE LA PALLICE

Côté : GAUCHE

Distance : 0.25 km du repère O.O.K3 - 173

Coordonnées Lambert 2 X = 325.15 Y = 135.46

Localisation du repère :

A LA PALLICE

PILIER SUPPORTANT UN CONDUITE D'EAU

FACE EST, FACE ROUTE

A L'AXE

A 0.55 M AU-DESSUS DU SOL.

Altitude normale : 7.878 m Système d'altitude IGN 1969

copyright I.G.N 2002

Institut Géographique National

Réseau Français de Nivellement de Précision

Repère : O.O.K3 - 173

Type : M REPERE CYLINDRIQUE DU NIVELLEMENT GENERAL

Année de détermination : 1999

Département : CHARENTE-MARITIME

Commune : LA ROCHELLE

Numéro INSEE : 17300

Feuille au 1:50000 : ROCHELLE (LA)

No : 1329 Quart : S.E.

Voie suivie : ROUTE

de ECLUSE DE LA PALLICE à VIADUC DE L'ILE DE RE

Côté : GAUCHE

Distance : 0.45 km du repère O.O.K3 - 126

Coordonnées Lambert 2 X = 325.14 Y = 135.26

Localisation du repère :

A L'ENTREE DE LA JETEE CENTRALE DU PORT DE LA PALLICE

BATIMENT DES BUREAUX DU S.I.S.P.

MUR PIGNON SUD-EST D'ENTREE, FACE ACCES A LA JETEE

A 2.73 M DE L'EXTREMITE NORD-EST

A 0.13 M AU-DESSUS DU SOL

Altitude normale : 5.983 m Système d'altitude IGN 1969

copyright I.G.N 2002

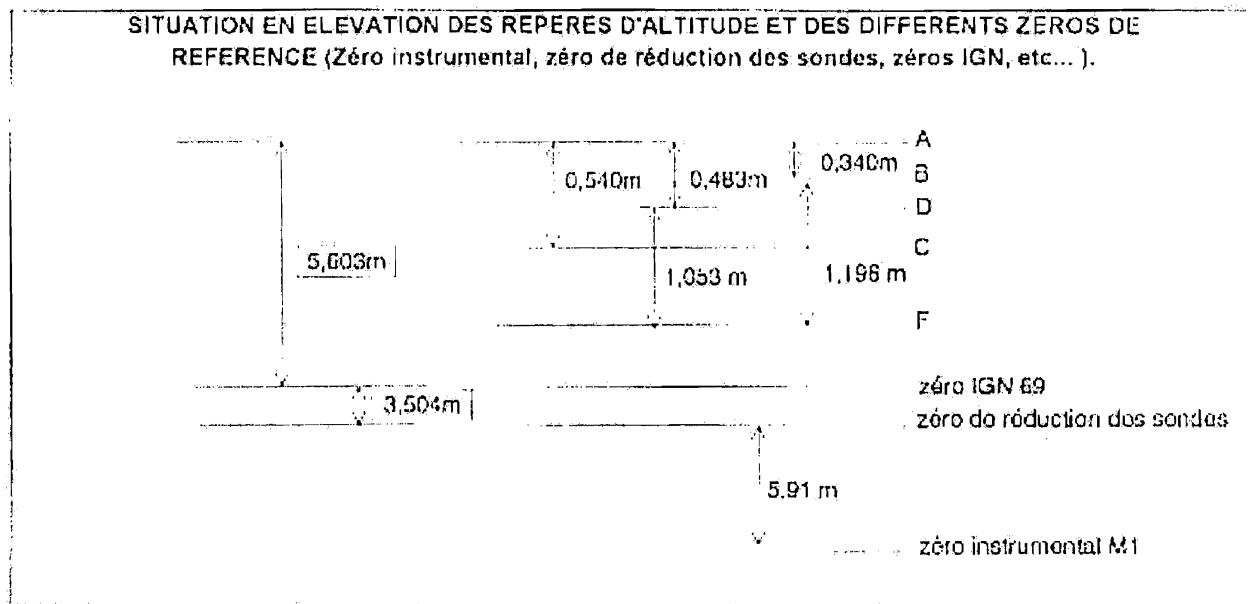
REPERES D'ALTITUDE

Désignation	Description	Cote rapportée au nivelllement local ou zéro NGF ou zéro IGN 69	Cote rapportée au zéro de réduction des sondes
A (repère fondamental)	Repère IGN O.O.K3-126 scellé dans le coin Ouest de la façade du bâtiment des Ponts et Chaussées.	5,603m	9,107m
B	Sommet de l'axe du rouleau scellé dans le quai au sud de la capitainerie, à l'entrée de l'écluse.	5,263m	8,767m
C	Spit scellé dans le décrochement de quai au sud de la capitainerie, à l'entrée de l'écluse. Repère sonde lumineuse.	5,063m	8,567m
D	Sommet du boulon de fixation extérieur gauche de l'axe d'amarrage, à proximité du repère C.	5,120m	8,624m
F	Sommet de l'échelle de marée de 12,5 m, scellé dans le quai à l'entrée de l'écluse, face à la capitainerie,	4,067 m	7,571 m

Dans ce tableau la désignation des repères doit être en accord avec le croquis à grande échelle de la page 4. Cette désignation est constituée soit par une lettre majuscule (les lettres E et M sont exclues) suivie éventuellement d'un chiffre s'il s'agit d'un repère mis en place par la mission, soit par la désignation figurant sur les carnets de repères de nivelllement IGN s'il s'agit d'un repère IGN.

Dans tous les cas, le "Repère fondamental" est placé en tête du tableau et clairement désigné.

Indiquer clairement le système de référence utilisé pour les altitudes. Si plusieurs systèmes ont été utilisés successivement, on indiquera les différentes cotes dans plusieurs colonnes.



Dans la cadre ci-dessus doit figurer un schéma (et non un croquis à l'échelle) donnant la situation relative en altitude des repères, des zéros instrumentaux, des zéros de nivelllement, des zéros de réduction des sondes antérieurs et du zéro présentement adopté. On colera ces niveaux exclusivement par des dénivellées réellement mesurées.

Annexe 3 - Fiches de station GPS

IGN/SGN

MISSION: Raff. RGF93, station RGP SITE Saint-Martin de Ré 02
LROC

Date début de session: 20/11/01 Station N°: 17 369 02

Coordonnées WGS84 approchées: Lat = 46° 12' 14.21"
Lon = 1° 23' 19.45"
he = 55.4

Opérateur: B. Garancier centrée sur: repère a

Récepteur type : RS 530 Antenne type : LEIAT 504

Acronyme : Bougainville (EWSG) Acronyme ou n° : 828

Calcul de contrôle:

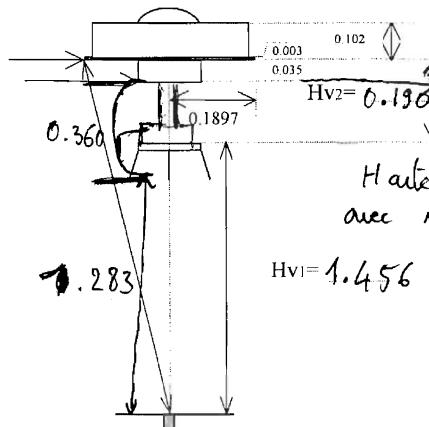
$$H = Hv1 + Hv2 = 1.456 + 0.190$$

$$\text{Calcul précis: } = 1.646$$

$$H = \sqrt{R^2} = 1.283 \text{ m}$$

Différence entre
Ref mesures et PRA = 0.360

HAUTEUR ATT PRA : 1.643



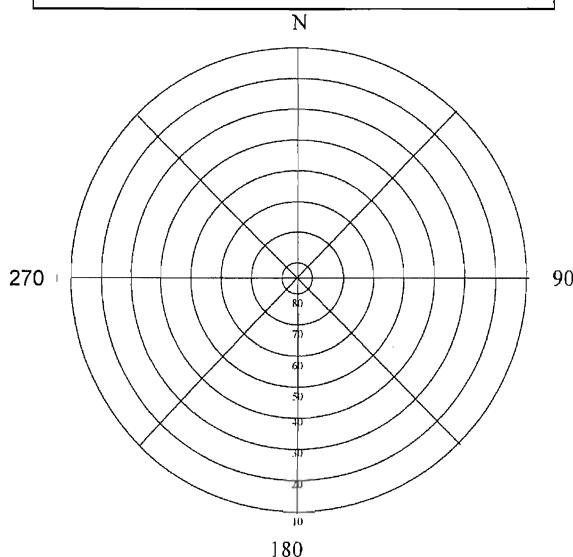
ANTENNE CHOKE-RING
(de type Dorne Margolin T)

Hauteur d'antenne mesurée
avec ruban + adaptateur LEICA
La(m)=
La(inch)=
La(inch) X 0.0254=
Ld=
Lg=

moyenne: L =

Mesure de contrôle en fin de session : La(m) =

Croquis des masques
(les masques proches seront renseignés en distance)



Enregistrement des données				
session	séquencement	fichier	H début T.U.	H fin T.U.
A	300		9 ^a 15	11 ^h 30

Chronologie des événements	
heure T.U.	commentaires

Renseignements météorologiques					
Plafond (en m)	Vent (de 0 à 5)	Pluviosité	Visibilité (en km)	Nébulosité (de 0 à 5)	T° (estimation en °C)

Page

IGN/SGN

MISSION:

LLOC

SITE

TRIAIZE ✓
8599705

Date début de session: 21/11/01

Station N°:

Coordonnées WGS84 approchées: Lat = $46^{\circ} 21' 36,586''$
Lon = $1^{\circ} 11' 44,204''$
he = 50,808

Opérateur: Goulemek

centrée sur: a) Bonne grange

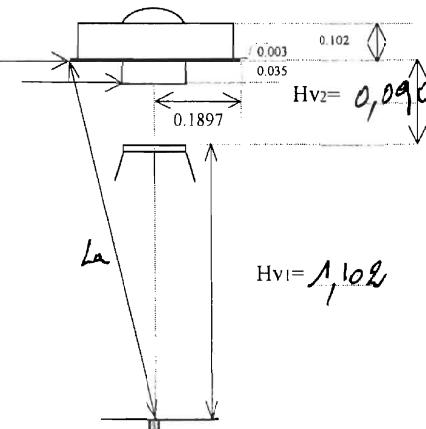
Récepteur type : LEICA K5500

Antenne type : CHOKE-RING

Acronyme : LA PEROUSE

Acronyme ou n° :

Référence des mesures
Point de référence de l'antenne



ANTENNE CHOKE-RING
(de type Dorne Margolin T)

Calcul de contrôle:

$$H = Hv1 + Hv2 = 1,192$$

Calcul précis:

$$H = \sqrt{L^2 - R^2} = 1,288$$

Différence entre
Ref mesures et PRA = 0,035

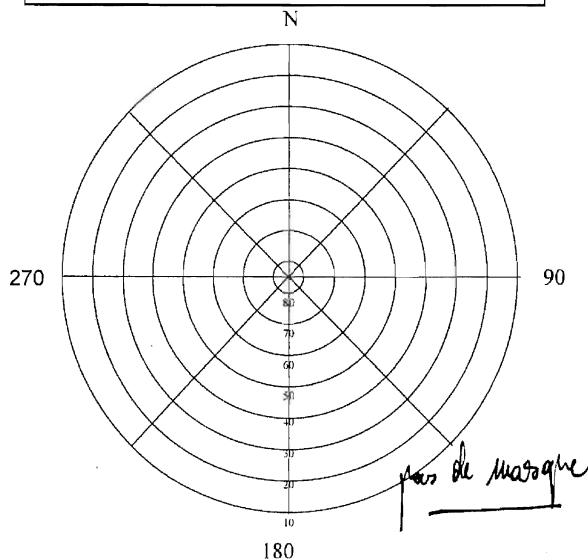
La(m) = 1,302
La(inch) = 1,302
La(inch) X 0,0254 =
Ld = 1,3025
Lg = 1,302

moyenne: L = 1,302

HAUTEUR A U PRA = 1,253

Mesure de contrôle en fin de session : La(m) = 1,302

Croquis des masques
(les masques proches seront renseignés en distance)



Enregistrement des données				
session	séquencement	fichier	H début T.U.	H fin T.U.
L	30s.		8 ^h 45	

Chronologie des événements	
heure T.U.	commentaires
10 ^h 30 10 ^h 45	Arrivé. Antenne installée - démarrage obs. A conf antenne : ATSO2 sur fréquence

Renseignements météorologiques					
Plafond (en m)	Vent (de 0 à 5)	Pluviosité	Visibilité (en km)	Nébulosité (de 0 à 5)	T° (estimation en °C)
200	0	0	10 km	0	14°C

Page

IGN/SGN

MISSION: RGP La Rochelle

SITE

CLAVETTE Ø2

Date début de session: 21/11/01 Station N°: 10902 A

Coordonnées WGS84 approchées: Lat =

Lon =

he =

Opérateur: POY

centrée sur: borne repère a (point 1710902)

Récepteur type : LEICA SR 580

Antenne type : CHOKE - RING

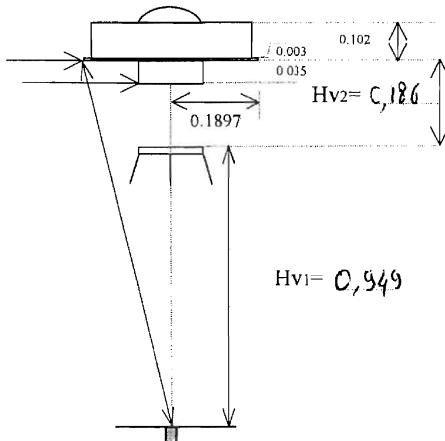
Acronyme : SNOOPY

Acronyme ou n° : 10839 ASY / 687.

3b natt loc

Référence des mesures

Point de référence de l'antenne



ANTENNE CHOKE-RING
(de type Dorne Margolin T)

Calcul de contrôle:

$$H = Hv1 + Hv2 = 1,135$$

Calcul précis:

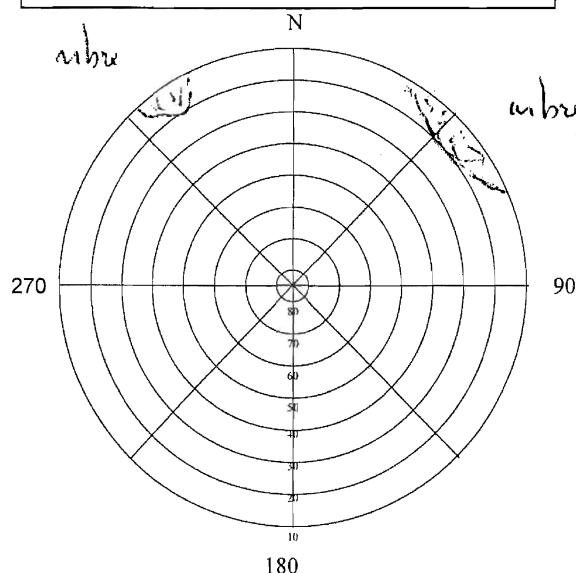
$$H = \sqrt{L^2 - R^2} = 1,132$$

Différence entre
Ref mesures et PRA = 0.035

HAUTEUR AT PRA = 1.097

Mesure de contrôle en fin de session : La(m) =

Croquis des masques
(les masques proches seront renseignés en distance)



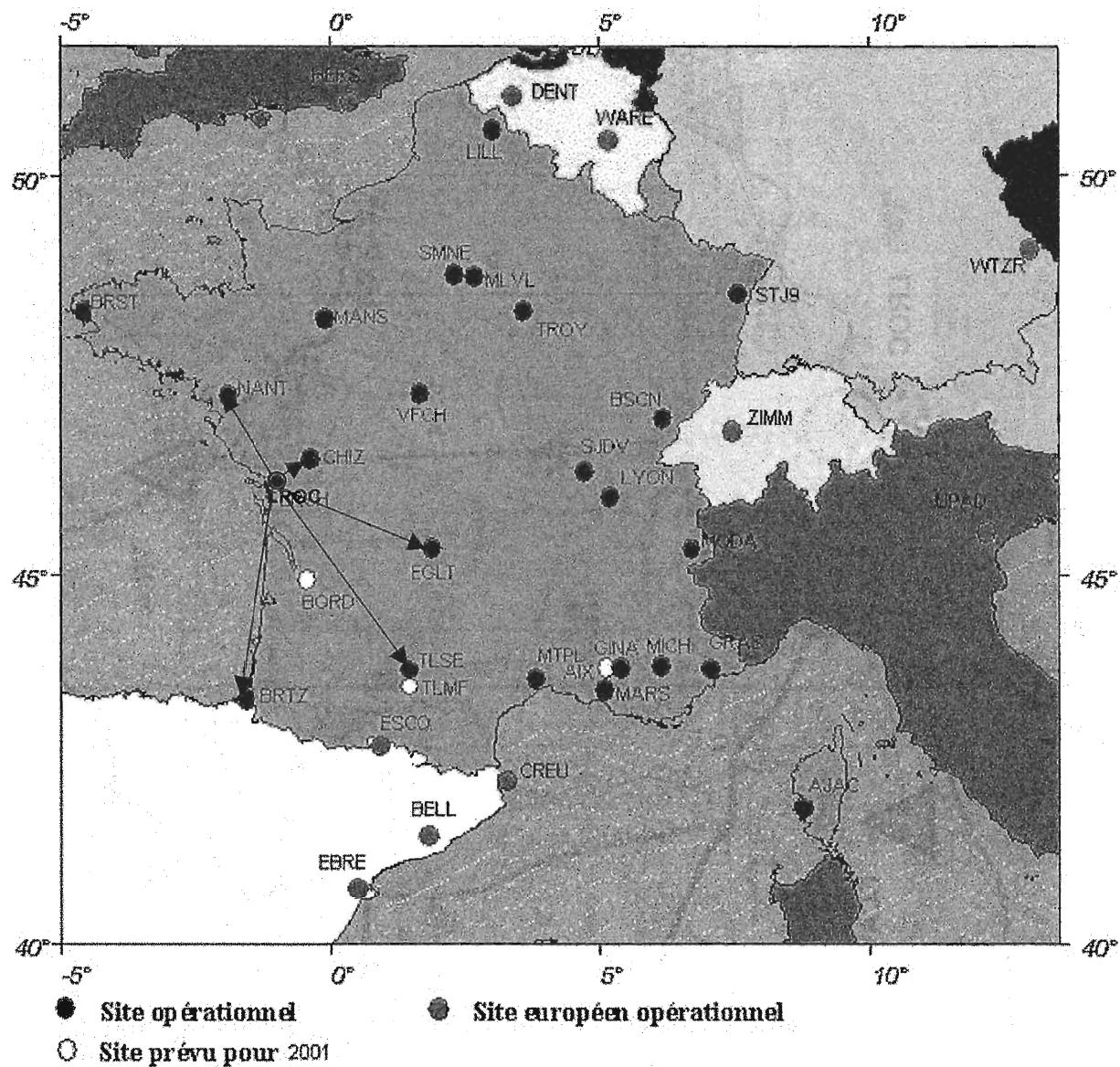
Enregistrement des données				
session	séquencement	fichier	H début T.U.	H fin T.U.
à	30,5	10902 A	9 ^h 03	11 ^h 43

Chronologie des événements	
heure T.U.	commentaires

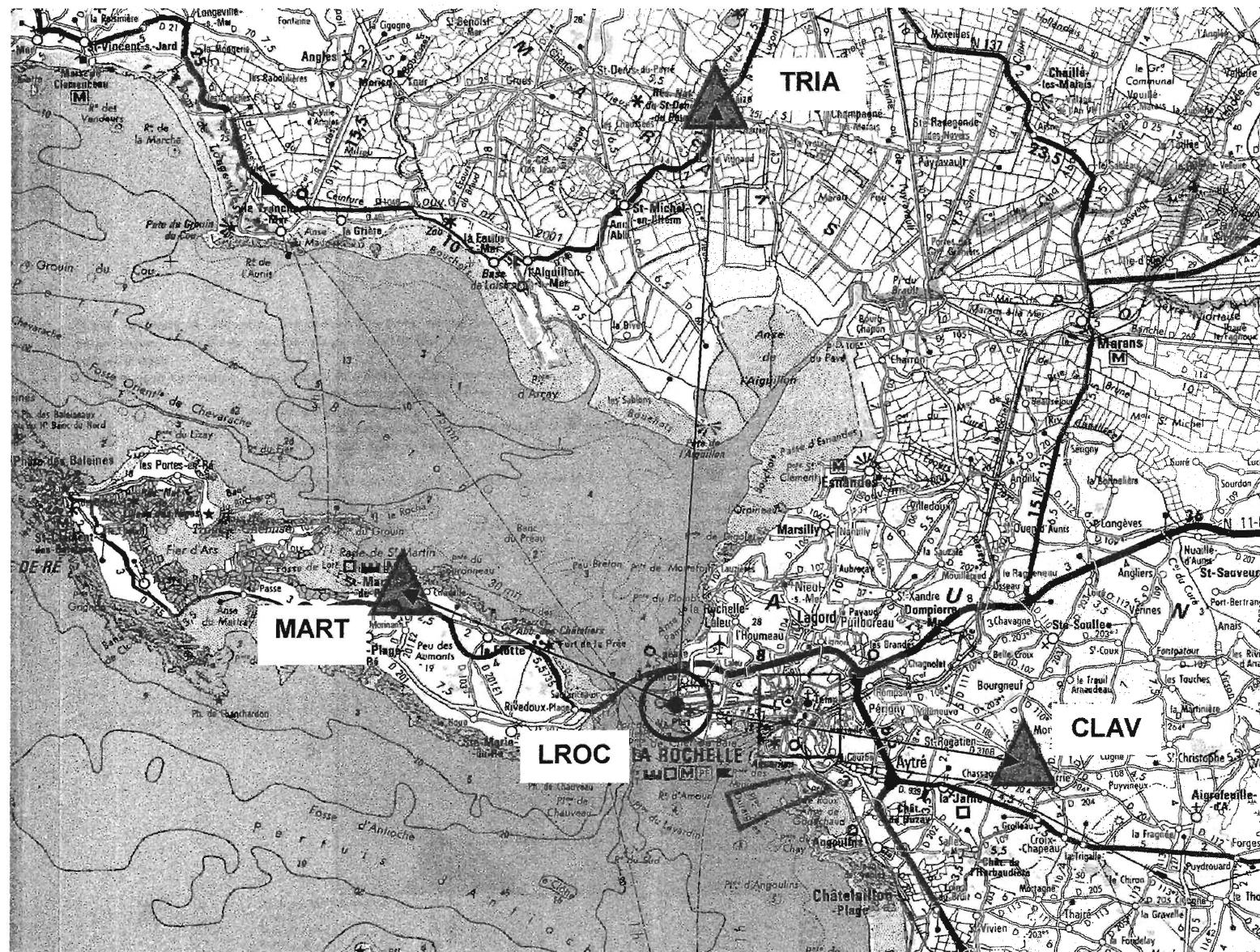
Renseignements météorologiques					
Plafond (en m)	Vent (de 0 à 5)	Pluviosité	Visibilité (en km)	Nébulosité (de 0 à 5)	T° (estimation en °C)
15000	0	b0 temps ciel bleu	4	0	5°

Page

Annexe 4 - Stations RGP incluses dans le rattachement régional de la station de La Rochelle (LROC).



Annexe 5 - Schéma des vecteurs de la sauvegarde régionale



**Annexe 6 – Solution RGP calculée par le SGN, système ITRF97, époque 2001 jour
325**

SOLUTION IONO-FREE 3250

23-NOV-01 07:40

LOCAL GEODETIC DATUM: WGS - 84 EPOCH: 2001-11-21 11:59:45

NUM	STATION NAME	X (M)	Y (M)	Z (M)	FLAG
38	AJAC 10077M005	4696989.5089	723994.4268	4239678.4894	P
20	GRAS 10002M006	4581690.9716	556114.7800	4389360.7372	P
55	CANT 13438M001	4625924.5415	-307096.5721	4365771.3430	P
4	EBRE 13410M001	4833520.2161	41537.0457	4147461.4906	P
22	CREU 13432M001	4715420.3673	273177.7155	4271946.6204	P
14	BRST 10004M004	4231162.6518	-332746.7383	4745130.8753	P
1	MANS 10091M001	4274276.0155	11584.2740	4718385.9972	P
39	CHIZ 10020M001	4427603.3180	-31506.1036	4575621.7560	P
7	DENT 13112M001	4020711.5421	238851.0583	4928949.5956	P
9	HERS 13212M007	4033470.1755	23672.8353	4924301.2580	P
3	MARS 10073M008	4630532.8313	433946.2607	4350142.6737	P
15	MODA 10096M001	4470757.6329	525991.0980	4504955.4265	P
2	SJDV 10090M001	4433469.9298	362672.7690	4556211.6630	P
18	ZIMM 14001M004	4331297.1312	567555.8291	4633133.8768	P
37	STJ9	4186324.1114	564809.2461	4763029.3093	P
17	WTZR 14201M010	4075580.6221	931853.7518	4801568.0787	P
58	BRTZ	4634454.5359	-124345.2589	4365783.5943	P
54	NANT	4343412.7968	-124764.5607	4653499.4447	P
60	TLSE 10003M009	4627851.8991	119639.9607	4372993.4993	P
59	LILL	4049386.2081	222031.5131	4906400.8362	P
23	SMNE	4201792.1106	177945.4241	4779286.8488	P
44	LYON	4440102.0291	378033.7791	4548283.8752	P
27	MTPL 10097M001	4612940.5829	311634.9155	4379108.5025	P
70	BRUS 13101M004	4027893.8135	307045.7751	4919475.0636	P
71	MEDI 12711M003	4461400.8197	919593.5277	4449504.7096	P
73	TROY	4241048.0979	297475.7391	4738829.3405	P
74	NICE 10090M001	4579497.0094	586645.0287	4386396.6291	P
75	VFCH	4331862.4643	130055.3952	4664121.7911	P
77	EGLT	4483373.7004	160636.5018	4519408.9258	P
78	GRAC 10002M010	4581708.4118	556132.5824	4389341.2142	P
80	BSCN	4314139.3194	452626.2179	4660703.9728	P
81	TORI 12724M002	4472544.4197	601634.2953	4492545.1470	P
82	KARL 14216M001	4146524.4462	613138.0111	4791517.1277	P
83	DOUR 13113M001	4086778.2176	328451.9351	4869782.5776	P

Annexe 7 – Estimation finale des vecteurs de la sauvegarde régionale
(solution logiciel Bernois de calculs GPS, version 4.2, programme GPSEST)

1RGP_LROC
SOL. FINALE L3 - 325

PROGRAM GPSEST 27-NOV-01 22:01
BERNESE GPS SOFTWARE VERSION 4.2

TABLE OF CONTENTS

1. CAMPAIGNS
 2. OBSERVATION FILES
 3. GENERAL OPTIONS
 4. STATIONS
 5. SATELLITE ORBITS
 6. ATMOSPHERE
 7. RECEIVER CLOCK PARAMETERS
 8. POLE COORDINATES AND TIME INFORMATION
 9. ANTENNA PHASE CENTERS
 10. CONSTANTS
 11. PARAMETER CHARACTERIZATION LIST
 12. TEST OUTPUT
 13. RESULTS (PART 1)
 14. RESULTS (PART 2)
-

LIST OF INPUT AND OUTPUT FILENAMES

GENERAL CONSTANTS	:	X:\GEN\CONST.
SINEX GENERAL INPUT FILE	:	X:\GEN\SINEX.
IONEX CONTROL FILE	:	X:\GEN\IONEX.
POLE INFORMATION	:	X:\GEN\BULLET_A.ERP
LOCAL GEODETIC DATUM	:	X:\GEN\DATUM.
SATELLITE INFO	:	X:\GEN\SATELLIT.TTT
SATELLITE PROBLEMS	:	X:\GEN\SAT_2001.CRX
PHASE CENTER ECCENTRICITIES	:	X:\GEN\PHAS_RGP.01
APRIORI COORDINATES	:	P:\RGP_LROC\STA\RGP_LROC.CRD
STANDARD ORBITS	:	P:\RGP_LROC\ORB\IGR11413.STD
OCEAN LOADING TABLES	:	---
COORDINATE RESULTS	:	P:\RGP_LROC\STA\LROC325.CRD
IONEX OUTPUT FILE	:	---
NORMAL EQUATIONS	:	P:\RGP_LROC\OUT\LROC325.NEQ

1. CAMPAIGNS

CAMPAIGN NAME	NUM STATION NAME	NUM STATION NAME	NUM STATION NAME	NUM STATION NAME	NUM STATION NAME
RGP_LROC	: 6 LROC 10 MART	2 BRTZ 3 NANT	1 CHIZ 4 TLSE	9 CLAV 8 TRIA	5 EGLT

2. OBSERVATION FILES

RGP_LROC

MAIN CHARACTERISTICS:

FILE	OBSERVATION FILE HEADER	OBSERVATION FILE	SESS
1	P:\RGP_LROC\OBS\LRBR3250.PSH	P:\RGP_LROC\OBS\LRBR3250.PSO	3250
2	P:\RGP_LROC\OBS\LRCH3250.PSH	P:\RGP_LROC\OBS\LRCH3250.PSO	3250
3	P:\RGP_LROC\OBS\LRCL3250.PSH	P:\RGP_LROC\OBS\LRCL3250.PSO	3250
4	P:\RGP_LROC\OBS\LREG3250.PSH	P:\RGP_LROC\OBS\LREG3250.PSO	3250
5	P:\RGP_LROC\OBS\LRMA3250.PSH	P:\RGP_LROC\OBS\LRMA3250.PSO	3250
6	P:\RGP_LROC\OBS\LRNA3250.PSH	P:\RGP_LROC\OBS\LRNA3250.PSO	3250
7	P:\RGP_LROC\OBS\LRTL3250.PSH	P:\RGP_LROC\OBS\LRTL3250.PSO	3250
8	P:\RGP_LROC\OBS\LRTR3250.PSH	P:\RGP_LROC\OBS\LRTR3250.PSO	3250

FILE	TYP	FREQ.	STATION 1	STATION 2	SESS	FIRST OBSERV.TIME	#EPO	DT	#EF	#CLK	ARC	#SAT	AMB.I.+S.			#CLUSTERS				
													W	12	#AMB	L1	L2	L5	RM	
1	P	L3	LROC	BRTZ	3250	1-11-21 0:00:00	1473	30	0	E E	1	25	N	Y	N	43	21	21	43	0
2	P	L3	LROC	CHIZ	3250	1-11-21 0:01:00	1471	30	0	E E	1	27	N	Y	N	39	12	12	39	0
3	P	L3	LROC	CLAV	3250	1-11-21 9:05:00	317	30	0	E E	1	14	N	Y	N	24	9	9	24	0
4	P	L3	LROC	EGLT	3250	1-11-21 0:00:00	1473	30	0	E E	1	27	N	Y	N	43	19	19	43	0
5	P	L3	LROC	MART	3250	1-11-21 9:05:00	300	30	0	E E	1	14	N	Y	N	17	6	6	17	0
6	P	L3	LROC	NANT	3250	1-11-21 0:00:00	1473	30	0	E E	1	27	N	Y	N	54	29	29	54	0
7	P	L3	LROC	TLSE	3250	1-11-21 0:00:00	1473	30	0	E E	1	27	N	Y	N	57	28	28	57	0
8	P	L3	LROC	TRIA	3250	1-11-21 9:46:00	251	30	0	E E	1	13	N	Y	N	19	5	5	19	0

SATELLITES:

FILE #SAT SATELLITES

1	25	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	13	15	17	18	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
2	27	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	13	14	15	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
3	14	2	5	7	8	9	10	15	17	18	21	23	26	27	28													
4	27	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	13	14	15	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
5	14	2	5	7	8	9	10	15	17	18	21	23	26	27	28													
6	27	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	13	14	15	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
7	27	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	13	14	15	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
8	13	2	5	7	8	9	10	15	17	18	21	23	26	28														

OBSERVATION SELECTION:

SAMPLING RATE : 0 SEC
ELEVATION CUT-OFF ANGLE : 10 DEGREES

3. GENERAL OPTIONS

A PRIORI SIGMA OF UNIT WEIGHT:

A PRIORI SIGMA OF UNIT WEIGHT : .001 M (SIGMA OF ONE-WAY L1 PHASE OBSERVABLE AT ZENITH)
MODEL FOR ELEVATION-DEPENDENT WEIGHTING : 1/COS(Z)

CORRELATIONS AND SESSIONS:

STRATEGY : CORRELATIONS WITHIN BASELINE

AMBIGUITY RESOLUTION STRATEGY:

AMBIGUITIES PRE-ELIMINATED ONCE PER SESSION

SYNCHRONIZATION ERRORS:

STRATEGY : SYNCHRONIZATION ERRORS NOT APPLIED

4. STATIONS

LOCAL GEODETIC DATUM:

DATUM NAME	ELL. PARAM. / SCALE	SHIFTS TO WGS-84	ROTATIONS TO WGS-84
WGS - 84	A = 6378137.000 M 1/F= 298.2572236 SC = .00000D+00	DX = .0000 M DY = .0000 M DZ = .0000 M	RX = .00000 " " RY = .00000 " " RZ = .00000 " "

A PRIORI STATION COORDINATES:

P:\RGP_LROC\STA\RGP_LROC.CRD

NUM	STATION NAME	OBS E/F/C	WGS-84 COORDINATES IN METERS			ELLIPSOIDAL COORDINATES IN LOCAL DATUM						
			X	Y	Z	LATITUDE	LONGITUDE	HEIGHT (M)				
6	LROC	Y ESTIM	4424632.6364	-94175.2833	4577544.0358	46 9 32.189452	- 1 13 9.542733	57.8752				
2	BRTZ	Y ESTIM	4634454.5413	-124345.2551	4365783.5990	43 28 19.066397	- 1 32 12.883721	119.0246				
1	CHIZ	Y ESTIM	4427603.3152	-31506.1010	4575621.7549	46 8 .463615	- 0 24 27.721852	113.2223				
9	CLAV	Y ESTIM	4426633.7969	-78056.3345	4575968.9528	46 8 17.443357	- 1 0 36.760358	90.8914				
5	EGLT	Y ESTIM	4483373.7029	160636.5040	4519408.9274	45 24 12.068530	2 3 7.180301	667.0435				
10	MART	Y ESTIM	4420726.0711	-107171.8419	4581002.1865	46 12 14.089740	- 1 23 19.506793	53.7222				
3	NANT	Y ESTIM	4343412.7943	-124764.5580	4653499.4436	47 9 14.788427	- 1 38 43.328964	91.5979				
4	TLSE	Y ESTIM	4627851.9070	119639.9629	4372993.5061	43 33 38.498275	1 28 51.203085	207.2106				
8	TRIA	Y ESTIM	4408510.4302	-92009.9361	4593003.0584	46 21 36.566104	- 1 11 44.323878	50.8495				

A PRIORI SIGMAS FOR STATION COORDINATES:

NUM	STATION NAME	SIGMAS IN LOCAL GEODECTIC DATUM		
		NORTH (M)	EAST (M)	UP (M)
1	CHIZ	.00010	.00010	.00010

5. SATELLITE ORBITS

ARC CHARACTERISTICS:

ARC START OF ARC END OF ARC SOURCE #SAT SATELLITES

1	01-11-21 0:00:00	01-11-22 0:00:00	PR2001.325	27	1 23	2 24	3 25	4 26	5 27	6 28	7 29	8 30	9 31	10	11	13	14	15	18	20	21	22
---	------------------	------------------	------------	----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

OSCULATING ELEMENTS:

P:\RGP_LROC\ORB\IGR11413.STD

REFERENCE SYSTEM: J2000.0

REFERENCE EPOCH : 52234.0000000 MJD (2001 11 21 0 0 .00)

...

LEADER NIVELLEMENT

SATELLITE PROBLEMS:

SAT	PROBLEM TYPE	ACTION	FROM	TO
12	BAD PHASE+CODE	OBS. REMOVED	97-06-04	0:00:00 99-12-31 23:59:59
16	BAD PHASE+CODE	OBS. REMOVED	00-09-14	0:00:00 99-12-31 23:59:59
32	BAD PHASE+CODE	OBS. REMOVED	90-01-01	0:00:00 99-12-31 23:59:59
102	BAD PHASE+CODE	OBS. REMOVED	00-01-01	0:00:00 99-12-31 23:59:59
110	BAD PHASE+CODE	OBS. REMOVED	99-09-05	0:00:00 99-12-31 23:59:59
114	BAD PHASE+CODE	OBS. REMOVED	99-07-08	0:00:00 99-12-31 23:59:59

6. ATMOSPHERE

TROPOSPHERE MODEL:

NO TROPOSPHERE CORRECTIONS APPLIED

SITE-SPECIFIC TROPOSPHERE PARAMETERS:

MAPPING FUNCTION USED FOR DELAY ESTIMATION: DRY NIELL
 TROPOSPHERE GRADIENT ESTIMATION : NO

IONOSPHERE MODELS:

NO IONOSPHERE MODELS APPLIED

8. POLE COORDINATES AND TIME INFORMATION

A PRIORI POLE AND TIME INFORMATION FORM THE POLE FILE:

DATUM	TIME	X-POLE (") EP-CPO (")	Y-POLE (") PS-CPO (")	UT1-UTC (S)	GPS-UTC (S)	RMS XP (") RMS EP (")	RMS YP (") RMS PS (")	RMS DT (S)
01-11-21	0:00:00	-.09553 -.00248	.17164 -.05589	-.084557	13.	.00694 .00060	.00694 .00060	.000300
01-11-22	0:00:00	-.09829 -.00229	.17388 -.05568	-.085304	13.	.00724 .00060	.00724 .00060	.000505

CELESTIAL POLE OFFSET MODEL: NO MODEL
 SUBDAILY POLE MODEL:
 RAY

Site RGP de La Rochelle

Sauvegarde régionale | Mise en référence RGF93 | Rattachement métrologique

11. TEST OUTPUT

MIN. AND MAX. ELEVATION ANGLES AND MAX. SYNCHRONIZATION ERRORS:

SESS	FILE	STATION NAME 1	STATION NAME 2	MIN/MAX ELEV.	SYNCH. ERR. (NS)
0001	1	LROC	BRTZ	10.0 89.8	.0
0002	2	LROC	CHIZ	10.0 89.8	.0
0003	3	LROC	CLAV	10.0 88.6	.0
0004	4	LROC	EGLT	10.0 89.8	.0
0005	5	LROC	MART	10.0 88.5	.0
0006	6	LROC	NANT	10.0 89.8	.0
0007	7	LROC	TLSE	10.0 89.8	.0
0008	8	LROC	TRIA	10.0 88.7	.0

12. RESULTS (PART 1)

NUMBER OF PARAMETERS (PART 1):

PARAMETER TYPE	#PARAMETERS	#PRE-ELIMINATED	#SET-UP	#NO-OBS	#REF	#SINGULAR
STATION COORDINATES	27	0	27	0	0	0
AMBIGUITIES	84	84 (BEFORE INV)	129	45	0	8
SITE-SPECIFIC TROPOSPHERE PARAMETERS	216	0	216	0	0	0
TOTAL NUMBER OF PARAMETERS	327	84	372	45	0	8

NUMBER OF OBSERVATIONS (PART 1):

TYPE	FREQUENCY	FILE	#OBSERVATIONS
PHASE	L3	ALL	51117
TOTAL NUMBER OF OBSERVATIONS			51117

A POSTERIORI SIGMA OF UNIT WEIGHT (PART 1):

A POSTERIORI SIGMA OF UNIT WEIGHT : .0009 M (SIGMA OF ONE-WAY L1 PHASE OBSERVABLE AT ZENITH)

DEGREE OF FREEDOM (DOF) : 50798
CHI**2/DOF : .86

STATION COORDINATES:

P:\RGP_LROC\STA\LROC325.CRD

NUM	STATION NAME	PARAMETER	A PRIORI VALUE	NEW VALUE	NEW- A PRIORI	RMS ERROR	3-D ELLIPSOID	2-D ELLIPSE
6	LROC	X	4424632.6364	4424632.6373	.0009	.0006		
		Y	-94175.2833	-94175.2821	.0012	.0002		
		Z	4577544.0358	4577544.0366	.0008	.0006		
		HEIGHT	57.8752	57.8764	.0012	.0008	.0008 .8	
		LATITUDE	46 9 32.189452	46 9 32.189449	-.0001	.0002	.0002 86.4	.0002 86.1
		LONGITUDE	- 1 13 9.542733	- 1 13 9.542677	.0012	.0002	.0002 .4	.0002
		X	4634454.5413	4634454.5382	-.0031	.0009		
		Y	-124345.2551	-124345.2555	-.0004	.0002		
		Z	4365783.5990	4365783.5987	-.0003	.0009		
		HEIGHT	119.0246	119.0222	-.0024	.0012	.0012 1.3	
2	BRTZ	LATITUDE	43 28 19.066397	43 28 19.066458	.0019	.0003	.0002 95.6	.0002 95.9
		LONGITUDE	- 1 32 12.883721	- 1 32 12.883741	-.0004	.0002	.0003 .4	.0003
		X	4427603.3152	4427603.3152	.0000	.0001		
		Y	-31506.1010	-31506.1010	.0000	.0001		
		Z	4575621.7549	4575621.7549	.0000	.0001		
		HEIGHT	113.2223	113.2223	.0000	.0001	.0001 .0	
		LATITUDE	46 8 .463615	46 8 .463615	.0000	.0001	.0001 90.0	.0001 90.0
		LONGITUDE	- 0 24 27.721852	- 0 24 27.721852	.0000	.0001	.0001 .0	.0001
		X	4426633.7969	4426633.8022	.0053	.0013		
		Y	-78056.3345	-78056.3356	-.0011	.0003		
9	CLAV	Z	4575968.9528	4575968.9566	.0038	.0014		
		HEIGHT	90.8914	90.8978	.0064	.0019	.0019 1.6	
		LATITUDE	46 8 17.443357	46 8 17.443317	-.0012	.0004	.0003 85.8	.0003 85.6
		LONGITUDE	- 1 0 36.760358	- 1 0 36.760405	-.0010	.0003	.0004 .2	.0004
		X	4483373.7029	4483373.6981	-.0048	.0008		
		Y	160636.5040	160636.5024	-.0016	.0002		
		Z	4519408.9274	4519408.9262	-.0012	.0008		
		HEIGHT	667.0435	667.0392	-.0042	.0011	.0011 1.0	
		LATITUDE	45 24 12.068530	45 24 12.068613	.0026	.0002	.0002 81.5	.0002 81.1
		LONGITUDE	2 3 7.180301	2 3 7.180233	-.0015	.0002	.0003 -.4	.0003

10	MART	X	4420726.0711	4420726.0825	.0114	.0014					
		Y	-107171.8419	-107171.8504	-.0085	.0003					
		Z	4581002.1865	4581002.1959	.0094	.0015					
		HEIGHT	53.7222	53.7370	.0148	.0020	.0020	1.6			
		LATITUDE	46 12 14.089740	46 12 14.089680	-.0019	.0004	.0003	86.0	.0003	85.8	
		LONGITUDE	- 1 23 19.506793	- 1 23 19.507177	-.0082	.0003	.0004	.2	.0004		
3	NANT	X	4343412.7943	4343412.7870	-.0073	.0008					
		Y	-124764.5580	-124764.5570	.0010	.0002					
		Z	4653499.4436	4653499.4348	-.0088	.0009					
		HEIGHT	91.5979	91.5864	-.0114	.0012	.0012	1.0			
		LATITUDE	47 9 14.788427	47 9 14.788406	-.0007	.0003	.0002	82.7	.0002	82.3	
		LONGITUDE	- 1 38 43.328964	- 1 38 43.328927	.0008	.0002	.0003	-.5	.0003		
4	TLSE	X	4627851.9070	4627851.9070	.0000	.0010					
		Y	119639.9629	119639.9619	-.0010	.0002					
		Z	4372993.5061	4372993.5077	.0016	.0009					
		HEIGHT	207.2106	207.2118	.0011	.0013	.0013	1.0			
		LATITUDE	43 33 38.498275	43 33 38.498313	.0012	.0003	.0002	78.7	.0002	78.4	
		LONGITUDE	1 28 51.203085	1 28 51.203040	-.0010	.0002	.0003	.5	.0003		
8	TRIA	X	4408510.4302	4408510.4401	.0099	.0015					
		Y	-92009.9361	-92009.9396	-.0035	.0003					
		Z	4593003.0584	4593003.0651	.0067	.0016					
		HEIGHT	50.8495	50.8612	.0118	.0022	.0022	2.0			
		LATITUDE	46 21 36.566104	46 21 36.566020	-.0026	.0005	.0003	78.9	.0003	78.2	
		LONGITUDE	- 1 11 44.323878	- 1 11 44.324034	-.0033	.0003	.0005	.9	.0005		

SITE-SPECIFIC TROPOSPHERE PARAMETERS: (NOT SAVED)

REQU.	STATION	NAME	CORRECTIONS (M)			RMS ERRORS (M)			ZENITH VECTOR ("")				ERROR ELLIPSE (M)		
			NORTH	EAST	ZENITH	NORTH	EAST	ZENITH	ANGLE	RMS	RATIO	AZI	MAX RMS	MIN RMS	AZI
1	LROC			2.38793					.00124						
2	LROC			2.39779					.00099						
3	LROC			2.39826					.00126						
4	LROC			2.39527					.00134						
5	LROC			2.39508					.00118						
6	LROC			2.39216					.00126						
7	LROC			2.40005					.00186						
8	LROC			2.39114					.00150						

9	LROC	2.39320	.00150
10	LROC	2.39798	.00180
11	LROC	2.39622	.00134
12	LROC	2.38486	.00165
13	LROC	2.36307	.00363
25	BRTZ	2.38668	.00136
26	BRTZ	2.38989	.00114
27	BRTZ	2.39014	.00128
28	BRTZ	2.38771	.00133
29	BRTZ	2.39038	.00134
30	BRTZ	2.38842	.00140
31	BRTZ	2.39367	.00186
32	BRTZ	2.39373	.00175
33	BRTZ	2.39373	.00155
34	BRTZ	2.39752	.00180
35	BRTZ	2.40148	.00143
36	BRTZ	2.39350	.00160
37	BRTZ	2.37461	.00381
49	CHIZ	2.36319	.00131
50	CHIZ	2.37456	.00105
51	CHIZ	2.37751	.00134
52	CHIZ	2.37530	.00145
53	CHIZ	2.37697	.00125
54	CHIZ	2.37677	.00137
55	CHIZ	2.38603	.00199
56	CHIZ	2.37546	.00158
57	CHIZ	2.37937	.00156
58	CHIZ	2.38111	.00181
59	CHIZ	2.38076	.00140
60	CHIZ	2.36943	.00172
61	CHIZ	2.34745	.00370
82	CLAV	2.38712	.00191
83	CLAV	2.38810	.00150
84	CLAV	2.37660	.00178
97	EGLT	2.19952	.00122
98	EGLT	2.21121	.00100
99	EGLT	2.20991	.00132
100	EGLT	2.20835	.00149
101	EGLT	2.21128	.00121
102	EGLT	2.21325	.00141
103	EGLT	2.22339	.00204
104	EGLT	2.20960	.00165
105	EGLT	2.21477	.00148
106	EGLT	2.21553	.00176
107	EGLT	2.21446	.00143
108	EGLT	2.20651	.00171
109	EGLT	2.18426	.00346

130	MART	2.39814	.00193
131	MART	2.39760	.00150
132	MART	2.38664	.00181
145	NANT	2.39300	.00134
146	NANT	2.40368	.00105
147	NANT	2.40600	.00136
148	NANT	2.40123	.00143
149	NANT	2.40262	.00123
150	NANT	2.40030	.00133
151	NANT	2.41529	.00201
152	NANT	2.40212	.00148
153	NANT	2.40499	.00160
154	NANT	2.40444	.00195
155	NANT	2.40376	.00140
156	NANT	2.39368	.00174
157	NANT	2.37570	.00379
169	TLSE	2.34932	.00122
170	TLSE	2.35711	.00103
171	TLSE	2.35823	.00130
172	TLSE	2.35673	.00147
173	TLSE	2.35906	.00132
174	TLSE	2.36031	.00141
175	TLSE	2.36845	.00193
176	TLSE	2.35806	.00176
177	TLSE	2.36135	.00161
178	TLSE	2.35511	.00195
179	TLSE	2.36442	.00175
180	TLSE	2.35007	.00187
181	TLSE	2.32408	.00384
202	TRIA	2.39829	.00222
203	TRIA	2.39812	.00157
204	TRIA	2.38624	.00183

RMS ERRORS OF ELLIPS. COORDINATES AND COORDINATE DIFFER. IN MM (PART 1):

NUM		6	2	1	9	5	10	3	4	8
6	B	.2	.2	.2	.4	.2	.4	.2	.2	.5
	L	.2	.1	.1	.2	.2	.2	.1	.2	.3
	H	.8	.9	.8	1.7	.8	1.8	.8	1.0	2.0
2	B	.2	.3	.3	.4	.2	.4	.3	.2	.5
	L	.1	.2	.2	.3	.2	.3	.2	.2	.3
	H	.9	1.2	1.2	1.9	1.2	2.0	1.2	1.4	2.2
1	B	.2	.3	.1	.4	.2	.4	.2	.3	.5
	L	.1	.2	.1	.3	.2	.3	.2	.2	.3
	H	.8	1.2	.1	1.9	1.1	2.0	1.1	1.3	2.2
9	B	.4	.4	.4	.4	.4	.5	.4	.4	.6
	L	.2	.3	.3	.3	.3	.3	.3	.3	.4
	H	1.7	1.9	1.9	1.9	1.9	2.5	1.9	2.0	2.6
5	B	.2	.2	.2	.4	.2	.4	.2	.3	.5
	L	.2	.2	.2	.3	.2	.3	.2	.2	.3
	H	.8	1.2	1.1	1.9	1.1	2.0	1.2	1.3	2.2
10	B	.4	.4	.4	.5	.4	.4	.4	.4	.6
	L	.2	.3	.3	.3	.3	.3	.3	.3	.4
	H	1.8	2.0	2.0	2.5	2.0	2.0	2.0	2.1	2.7
3	B	.2	.3	.2	.4	.2	.4	.3	.3	.5
	L	.1	.2	.2	.3	.2	.3	.2	.2	.3
	H	.8	1.2	1.1	1.9	1.2	2.0	1.2	1.3	2.2
4	B	.2	.2	.3	.4	.3	.4	.3	.3	.5
	L	.2	.2	.2	.3	.2	.3	.2	.2	.3
	H	1.0	1.4	1.3	2.0	1.3	2.1	1.3	1.3	2.3
8	B	.5	.5	.5	.6	.5	.6	.5	.5	.5
	L	.3	.3	.3	.4	.3	.4	.3	.3	.3
	H	2.0	2.2	2.2	2.6	2.2	2.7	2.2	2.3	2.2

SLOPE DISTANCES AND RMS ERRORS IN M (PART 1):

			2 N	1 N	9 N	5 N	10 N	3 N	4 N	8 N	
	6	O	299629.6740	62768.9932	16318.8860	267879.1718	14004.6633	115332.5212	358965.1106	22440.9367	
	N	N	299629.6722	62768.9920	16318.8840	267879.1683	14004.6715	115332.5207	358965.1083	22440.9339	
	RMS		.0002	.0001	.0002	.0002	.0003	.0002	.0002	.0005	
	2	O		308931.3677	299182.2336	357268.4765	303798.9886	409250.3898	244181.0069	322063.6535	
	N	N		308931.3660	299182.2306	357268.4758	303798.9849	409250.3868	244181.0063	322063.6491	
	RMS		.0003	.0004	.0002	.0004	.0003	.0002	.0002	.0005	
	1	O		46561.6232	207819.6304	76167.9058	147817.8542	322494.7106	65782.6879		
	N	N		46561.6242	207819.6279	76167.9139	147817.8530	322494.7091	65782.6901		
	RMS		.0003	.0002	.0003	.0002	.0003	.0002	.0003	.0004	
	9	O		251779.1186	30132.1661	122956.7827	347522.0652	28518.7688			
	N	N		251779.1169	30132.1730	122956.7825	347522.0634	28518.7688			
	RMS		.0003	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0006		
	5	O		281850.6084	344997.2299	209743.0414	273588.7962				
	N	N		281850.6137	344997.2258	209743.0426	273588.7961				
	RMS		.0003	.0002	.0002	.0002	.0002	.0004			
	10	O			107436.9523	370961.3428	22871.9522				
	N	N			107436.9519	370961.3453	22871.9548				
	RMS				.0004	.0004	.0005				
	3	O				468319.0789	94712.0905				
	N	N				468319.0760	94712.0908				
	RMS					.0003	.0005				
	4	O					375912.9770				
	N	N					375912.9756				
	RMS						.0005				

Annexe 8 – Contrôle de la cohérence de la référence locale RGF93
(calcul réalisé avec le logiciel Bernois de calculs GPS, version 4.2, programme HELMR1)

HELMERT TRANSFORMATION

FILE 1: SOLUTION IONO-FREE 3240
FILE 2: CALCUL ADDNEQ FINAL

TRANSFORMATION IN EQUATORIAL SYSTEM (X, Y, Z):
RESIDUALS IN LOCAL SYSTEM (NORTH, EAST, UP)

NUM	NAME	FLG	RESIDUALS IN MILLIMETERS				
8	TRIA	F M	38.4	14.6	8.2	M	
9	CLAV	F M	.0	.0	.0		
10	MART	F M	-1.7	7.2	13.6	M	
	RMS / COMPONENT		.0	.0	.0		

NUMBER OF PARAMETERS : 3
NUMBER OF COORDINATES : 3
RMS OF TRANSFORMATION : .0 MM

PARAMETERS:

TRANSLATION IN X : 172.4 +- .0 MM
TRANSLATION IN Y : -199.1 +- .0 MM
TRANSLATION IN Z : -171.6 +- .0 MM

Coordonnées cartésiennes tridimensionnelles transformées

NUM	STATION NAME	X (M)	Y (M)	Z (M)	FLAG
6	LROC	4424632.8110	-94175.4816	4577543.8660	M
2	BRTZ	4634454.7127	-124345.4544	4365783.4272	M
1	CHIZ	4427603.4876	-31506.3001	4575621.5833	W
5	EGLT	4483373.8736	160636.3042	4519408.7553	M
3	NANT	4343412.9647	-124764.7568	4653499.2695	M
4	TLSE	4627852.0796	119639.7634	4372993.3353	M
9	CLAV	4426633.9760	-78056.5350	4575968.7860	M
10	MART	4420726.2562	-107172.0499	4581002.0253	M
8	TRIA	4408510.6138	-92010.1391	4593002.8946	M

Annexe 9 – Mise en référence locale RGF93.
(calcul réalisé avec le logiciel Bernois de calculs GPS, version 4.2, programme HELMR1)

HELMERT TRANSFORMATION

FILE 1: SOLUTION IONO-FREE 3240

FILE 2: CALCUL ADDNEQ FINAL

TRANSFORMATION IN EQUATORIAL SYSTEM (X, Y, Z):

RESIDUALS IN LOCAL SYSTEM (NORTH, EAST, UP)

NUM	NAME	FLG	RESIDUALS IN MILLIMETERS				
8	TRIA	F M	39.2	11.1	1.4	M	
9	CLAV	F M	.8	-3.5	-6.8		
10	MART	F M	-.8	3.6	6.8		
	RMS / COMPONENT		1.2	5.0	9.7		

NUMBER OF PARAMETERS : 3

NUMBER OF COORDINATES : 6

RMS OF TRANSFORMATION : 6.3 MM

PARAMETERS:

TRANSLATION IN X : 177.8 +- 4.5 MM
 TRANSLATION IN Y : -195.7 +- 4.5 MM
 TRANSLATION IN Z : -167.2 +- 4.5 MM

Coordonnées cartésiennes tridimensionnelles transformées

NUM	STATION NAME	X (M)	Y (M)	Z (M)	FLAG
6	LROC	4424632.8164	-94175.4782	4577543.8704	M
2	BRTZ	4634454.7181	-124345.4510	4365783.4315	M
1	CHIZ	4427603.4930	-31506.2967	4575621.5877	W
5	EGLT	4483373.8790	160636.3077	4519408.7597	M
3	NANT	4343412.9701	-124764.7534	4653499.2739	M
4	TLSE	4627852.0850	119639.7668	4372993.3397	M
9	CLAV	4426633.9814	-78056.5316	4575968.7904	M
10	MART	4420726.2616	-107172.0464	4581002.0296	M
8	TRIA	4408510.6192	-92010.1357	4593002.8990	M

Annexe 10 – Compensation des mesures de nivellation de rattachement au réseau NGF de la station RGP et des repères de référence du marégraphe
(solution avec le logiciel Geolab, version 3.72)

```
=====
2011pla.iob
GeoLab V3.72      Clarke 1880      UNITS: m,GRAD      Page 0001
=====
11:42:25, Tue Dec 04, 2001

Input file: E:\chantier2001\RGP_LROC\alti\LaRocNiv.iob
Output file: E:\chantier2001\RGP_LROC\alti\LaRocNiv.lst
Options file: C:\glab32v3\default.cfg

-----
|          PARAMETERS          |          OBSERVATIONS          | | |
|---|---|---|---|
| Description | Number | Description | Number |
|-----|-----|-----|-----|
| No. of Stations | 13 | Directions | 0 |
| Coord Parameters | 12 | Distances | 0 |
| Free Latitudes | 0 | Azimuths | 0 |
| Free Longitudes | 0 | Vertical Angles | 0 |
| Free Heights | 12 | Zenithal Angles | 0 |
| Fixed Coordinates | 27 | Angles | 0 |
| Astro. Latitudes | 0 | Heights | 0 |
| Astro. Longitudes | 0 | Height Differences | 22 |
| Geoid Records | 0 | Auxiliary Params. | 0 |
| All Aux. Pars. | 0 | 2-D Coords. | 0 |
| Direction Pars. | 0 | 2-D Coord. Diffs. | 0 |
| Scale Parameters | 0 | 3-D Coords. | 0 |
| Constant Pars. | 0 | 3-D Coord. Diffs. | 0 |
| Rotation Pars. | 0 | |
| Translation Pars. | 0 | |
| |-----|-----|-----|
| Total Parameters | 12 | Total Observations | 22 |
|-----|-----|-----|
| Degrees of Freedom = | 10 |
```

SUMMARY OF SELECTED OPTIONS

OPTION	SELECTION
Computation Mode	Adjustment
Maximum Iterations	32
Convergence Criterion	0.00010
Residual Rejection Criterion	Tau Max
Confidence Region Types	1D 2D 3D Station
Variance Factor (VF) Known	Yes
Scale Covariance Matrix With VF	Yes
Scale Residual Variances With VF	No
Force Convergence in Max Iters	No
Distances Contribute To Heights	No
Compute Full Inverse	Yes
Optimize Band Width	Yes
Generate Initial Coordinates	Yes
Re-Transform Obs After 1st Pass	Yes
Geoid Interpolation Method	Bi-Quadratic

=====

2011pla.iob

GeoLab V3.72 Clarke 1880 UNITS: m, GRAD Page 0002

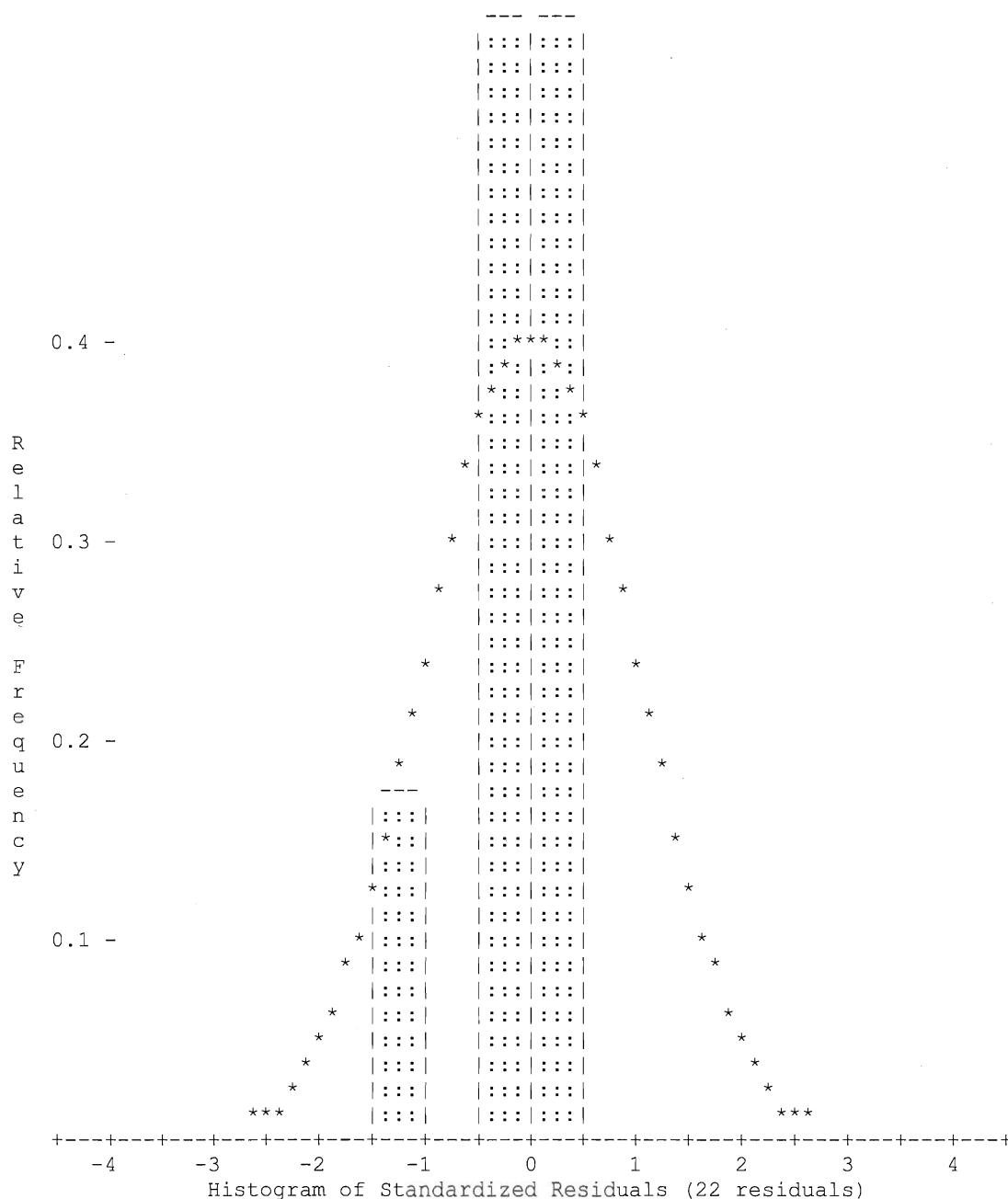
=====

Adjusted NEO Coordinates:

CODE	FFF	STATION	NORTHING	EASTING	O-HEIGHT	MAPPROJ
			STD	DEV	STD	
NEO	110	100	0.0000	0.0000	9.7538	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0002	
SFMC	100		1.0001421164	0.9999984682	0 0	0.000000 loc
NEO	110	1000	0.0000	0.0000	8.8299	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0002	
SFMC	1000		1.0001421164	0.9999986133	0 0	0.000000 loc
NEO	110	101	0.0000	0.0000	11.0413	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0002	
SFMC	101		1.0001421164	0.9999982660	0 0	0.000000 loc
NEO	111	126	0.0000	0.0000	5.6030	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0000	
SFMC	126		1.0001421164	0.9999991200	0 0	0.000000 loc
NEO	110	173	0.0000	0.0000	5.9819	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0002	
SFMC	173		1.0001421164	0.9999990605	0 0	0.000000 loc
NEO	110	175	0.0000	0.0000	7.8769	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0003	
SFMC	175		1.0001421164	0.9999987629	0 0	0.000000 loc
NEO	110	200	0.0000	0.0000	9.9745	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0002	
SFMC	200		1.0001421164	0.9999984335	0 0	0.000000 loc
NEO	110	300	0.0000	0.0000	5.1858	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0001	
SFMC	300		1.0001421164	0.9999991856	0 0	0.000000 loc
NEO	110	5001	0.0000	0.0000	10.9292	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0002	
SFMC	5001		1.0001421164	0.9999982836	0 0	0.000000 loc
NEO	110	5002	0.0000	0.0000	10.9290	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0002	
SFMC	5002		1.0001421164	0.9999982836	0 0	0.000000 loc
NEO	110	ARP	0.0000	0.0000	10.8911	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0002	
SFMC	ARP		1.0001421164	0.9999982895	0 0	0.000000 loc
NEO	110	C	0.0000	0.0000	5.0403	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0002	
SFMC	C		1.0001421164	0.9999992084	0 0	0.000000 loc
NEO	110	E	0.0000	0.0000	5.1777	loc m 0
			0.0000	0.0000	0.0001	
SFMC	E		1.0001421164	0.9999991868	0 0	0.000000 loc

			2011pla.job				
GeoLab V3.72		Clarke 1880	UNITS: m, GRAD		Page 0003		
<hr/>							
Residuals (critical value = 2.664):							
NOTE: Observation values shown are reduced to mark-to-mark.							
TYPE	AT	FROM	TO	OBSERVATION	RESIDUAL		
				STD DEV	STD DEV		
				PPM			
-----	-----	-----	-----	-----	-----		
OHDF		126	173	0.37881	0.0001	0.4285	
				0.0004	0.0002	273.05	
OHDF		173	175	1.89501	0.0000	-0.2357	
				0.0003	0.0002	26.39	
OHDF		175	173	-1.89491	0.0000	-0.2357	
				0.0003	0.0002	26.39	
OHDF		173	E	-0.80433	0.0001	0.4285	
				0.0004	0.0002	128.65	
OHDF		E	C	-0.13742	0.0000	0.0000	
				0.0001	0.0000	109.14*	
OHDF		C	E	0.13745	0.0000	0.0000	
				0.0001	0.0000	109.14*	
OHDF		E	126	0.42529	0.0000	0.0000	
				0.0002	0.0000	54.25*	
OHDF		126	300	-0.41716	0.0000	-0.0762	
				0.0002	0.0002	27.83	
OHDF		300	1000	3.64419	-0.0002	-1.2894	
				0.0002	0.0001	42.54	
OHDF		1000	100	0.92391	0.0000	0.3744	
				0.0002	0.0001	48.70	
OHDF		100	200	0.22080	-0.0001	-0.0001	
				0.0001	0.0000	339.79*	
OHDF		200	100	-0.22065	-0.0001	-0.0001	
				0.0001	0.0000	339.79*	
OHDF		100	1000	-0.92400	0.0000	0.3744	
				0.0002	0.0001	48.70	
OHDF		1000	101	2.21142	0.0001	0.0001	
				0.0001	0.0000	24.87*	
OHDF		101	5001	-0.11205	0.0000	0.0000	
				0.0001	0.0000	434.88*	
OHDF		5001	5002	-0.00030	0.0001	0.0001	
				0.0001	0.0000	290321.6*	
OHDF		5002	101	0.11238	0.0000	0.0000	
				0.0001	0.0000	433.98*	
OHDF		101	1000	-2.21153	0.0001	0.0001	
				0.0001	0.0000	24.87*	
OHDF		1000	300	-3.64388	-0.0002	-1.2894	
				0.0002	0.0001	42.54	
OHDF		300	126	0.41718	0.0000	-0.0762	
				0.0002	0.0001	20.11	
OHDF		5001	ARP	-0.03800	-0.0001	-0.0001	
				0.0001	0.0000	3049.88*	
OHDF		5002	ARP	-0.03800	0.0001	0.0001	
				0.0001	0.0000	3068.60*	

=====
2011pla.iob
GeoLab V3.72 Clarke 1880 UNITS: m, GRAD Page 0004
=====



STATISTICS		SUMMARY
Residual Critical Value	Type	Tau Max
Residual Critical Value		2.6639
Number of Flagged Residuals		0
Convergence Criterion		0.0001
Final Iteration Counter Value		2
Confidence Level Used		95.0000
Estimated Variance Factor		0.7456
Number of Degrees of Freedom		10
Chi-Square Test on the Variance Factor:		
3.6403e-01 < 1.0000 < 2.2964e+00 ?		
THE TEST PASSES		

=====
GeoLab V3.72 Clarke 1880 UNITS: m, GRAD Page 0006
=====

NOTE: All confidence regions were computed using the following factors:

| Variance factor used = 0.7456
| 1-D expansion factor = 1.9600
| 2-D expansion factor = 2.4477
| 3-D expansion factor = 2.7955
|

| Note that, for relative confidence regions, precisions are
| computed from the ratio of the major semi-axis and the spatial
| distance between the two stations.
|

2-D and 1-D Station Confidence Regions (95.000 and 95.000 percent):

STATION	MAJOR SEMI-AXIS	AZ	MINOR SEMI-AXIS	VERTICAL
100	0.0000	0	0.0000	0.0004
1000	0.0000	0	0.0000	0.0003
101	0.0000	0	0.0000	0.0003
126	0.0000	0	0.0000	0.0005
173	0.0000	0	0.0000	0.0006
175	0.0000	0	0.0000	0.0004
200	0.0000	0	0.0000	0.0002
300	0.0000	0	0.0000	0.0003
5001	0.0000	0	0.0000	0.0003
5002	0.0000	0	0.0000	0.0003
ARP	0.0000	0	0.0000	0.0004
C	0.0000	0	0.0000	0.0003
E	0.0000	0	0.0000	0.0003

2-D and 1-D Relative Station Confidence Regions (95.000 and 95.000 percent):

FROM	TO	MAJ-SEMI	AZ	MIN-SEMI	VERTICAL	DISTANCE	PPM
100	1000	0.0000	0	0.0000	0.0002	0.9240	0.00
100	101	0.0000	0	0.0000	0.0002	1.2875	0.00
100	126	0.0000	0	0.0000	0.0004	4.1508	0.00
100	173	0.0000	0	0.0000	0.0006	3.7719	0.00
100	175	0.0000	0	0.0000	0.0007	1.8769	0.00
100	200	0.0000	0	0.0000	0.0001	0.2207	0.00
100	300	0.0000	0	0.0000	0.0003	4.5680	0.00
100	5001	0.0000	0	0.0000	0.0003	1.1754	0.00
100	5002	0.0000	0	0.0000	0.0003	1.1752	0.00
100	ARP	0.0000	0	0.0000	0.0003	1.1373	0.00
100	C	0.0000	0	0.0000	0.0005	4.7136	0.00
100	E	0.0000	0	0.0000	0.0005	4.5761	0.00
1000	101	0.0000	0	0.0000	0.0001	2.2115	0.00
1000	126	0.0000	0	0.0000	0.0003	3.2269	0.00
1000	173	0.0000	0	0.0000	0.0005	2.8479	0.00
1000	175	0.0000	0	0.0000	0.0007	0.9530	0.00
1000	200	0.0000	0	0.0000	0.0002	1.1447	0.00
1000	300	0.0000	0	0.0000	0.0002	3.6440	0.00
1000	5001	0.0000	0	0.0000	0.0002	2.0994	0.00
1000	5002	0.0000	0	0.0000	0.0002	2.0991	0.00
1000	ARP	0.0000	0	0.0000	0.0002	2.0613	0.00
1000	C	0.0000	0	0.0000	0.0004	3.7896	0.00
1000	E	0.0000	0	0.0000	0.0004	3.6522	0.00
101	126	0.0000	0	0.0000	0.0003	5.4383	0.00
101	173	0.0000	0	0.0000	0.0006	5.0594	0.00
101	175	0.0000	0	0.0000	0.0007	3.1645	0.00

2-D and 1-D Relative Station Confidence Regions (95.000 and 95.000 percent):							
FROM	TO	MAJ-SEMI	AZ MIN-SEMI	VERTICAL	DISTANCE	PPM	
101	200	0.0000	0 0.0000	0.0003	1.0668	0.00	
101	300	0.0000	0 0.0000	0.0002	5.8555	0.00	
101	5001	0.0000	0 0.0000	0.0001	0.1121	0.00	
101	5002	0.0000	0 0.0000	0.0001	0.1123	0.00	
101	ARP	0.0000	0 0.0000	0.0002	0.1502	0.00	
101	C	0.0000	0 0.0000	0.0004	6.0011	0.00	
101	E	0.0000	0 0.0000	0.0004	5.8637	0.00	
126	173	0.0000	0 0.0000	0.0005	0.3789	0.00	
126	175	0.0000	0 0.0000	0.0006	2.2739	0.00	
126	200	0.0000	0 0.0000	0.0004	4.3715	0.00	
126	300	0.0000	0 0.0000	0.0002	0.4172	0.00	
126	5001	0.0000	0 0.0000	0.0003	5.3262	0.00	
126	5002	0.0000	0 0.0000	0.0003	5.3260	0.00	
126	ARP	0.0000	0 0.0000	0.0004	5.2881	0.00	
126	C	0.0000	0 0.0000	0.0003	0.5627	0.00	
126	E	0.0000	0 0.0000	0.0003	0.4253	0.00	
173	175	0.0000	0 0.0000	0.0004	1.8950	0.00	
173	200	0.0000	0 0.0000	0.0006	3.9926	0.00	
173	300	0.0000	0 0.0000	0.0005	0.7961	0.00	
173	5001	0.0000	0 0.0000	0.0006	4.9473	0.00	
173	5002	0.0000	0 0.0000	0.0006	4.9471	0.00	
173	ARP	0.0000	0 0.0000	0.0006	4.9092	0.00	
173	C	0.0000	0 0.0000	0.0005	0.9417	0.00	
173	E	0.0000	0 0.0000	0.0005	0.8042	0.00	
175	200	0.0000	0 0.0000	0.0007	2.0977	0.00	
175	300	0.0000	0 0.0000	0.0006	2.6910	0.00	
175	5001	0.0000	0 0.0000	0.0007	3.0524	0.00	
175	5002	0.0000	0 0.0000	0.0007	3.0521	0.00	
175	ARP	0.0000	0 0.0000	0.0007	3.0142	0.00	
175	C	0.0000	0 0.0000	0.0006	2.8366	0.00	
175	E	0.0000	0 0.0000	0.0006	2.6992	0.00	
200	300	0.0000	0 0.0000	0.0003	4.7887	0.00	
200	5001	0.0000	0 0.0000	0.0003	0.9547	0.00	
200	5002	0.0000	0 0.0000	0.0003	0.9545	0.00	
200	ARP	0.0000	0 0.0000	0.0003	0.9166	0.00	
200	C	0.0000	0 0.0000	0.0005	4.9343	0.00	
200	E	0.0000	0 0.0000	0.0005	4.7969	0.00	
300	5001	0.0000	0 0.0000	0.0003	5.7434	0.00	
300	5002	0.0000	0 0.0000	0.0003	5.7432	0.00	
300	ARP	0.0000	0 0.0000	0.0003	5.7053	0.00	
300	C	0.0000	0 0.0000	0.0004	0.1456	0.00	
300	E	0.0000	0 0.0000	0.0004	0.0081	0.00	
5001	5002	0.0000	0 0.0000	0.0001	0.0002	0.00	
5001	ARP	0.0000	0 0.0000	0.0001	0.0381	0.00	
5001	C	0.0000	0 0.0000	0.0005	5.8890	0.00	
5001	E	0.0000	0 0.0000	0.0004	5.7516	0.00	
5002	ARP	0.0000	0 0.0000	0.0001	0.0379	0.00	
5002	C	0.0000	0 0.0000	0.0005	5.8888	0.00	
5002	E	0.0000	0 0.0000	0.0004	5.7513	0.00	
ARP	C	0.0000	0 0.0000	0.0005	5.8509	0.00	
ARP	E	0.0000	0 0.0000	0.0005	5.7134	0.00	
C	E	0.0000	0 0.0000	0.0001	0.1374	0.00	

11:42:25, Tue Dec 04, 2001

**Annexe 11 – Compensation des mesures de rattachement topométrique
(solution avec le logiciel Microsearch Geolab 2001, version 2001.9.20.0)**

```
=====
La Rochelle métrologie 20/11/01
Microsearch GeoLab, V2001.9.20.0      GRS 80      UNITS: m,GRAD Page 0001
=====
Wed May 22 10:57:11 2002
```

Input file: H:\metro-rgf93\lroc\calculs\plani\LaRocPla.iob
 Output file: H:\metro-rgf93\lroc\calculs\plani\LaRocPla.lst
 Options file: C:\PROGRA~1\MICROS~2\GeoLab\default.gpj

PARAMETERS		OBSERVATIONS	
Description	Number	Description	Number
No. of Stations	9	Directions	13
Coord Parameters	20	Distances	5
Free Latitudes	7	Azimuths	0
Free Longitudes	7	Vertical Angles	0
Free Heights	6	Zenithal Angles	5
Fixed Coordinates	7	Angles	0
Astro. Latitudes	0	Heights	0
Astro. Longitudes	0	Height Differences	0
Geoid Records	0	Auxiliary Params.	0
All Aux. Pars.	3	2-D Coords.	0
Direction Pars.	3	2-D Coord. Diffs.	0
Scale Parameters	0	3-D Coords.	0
Constant Pars.	0	3-D Coord. Diffs.	12
Rotation Pars.	0		
Translation Pars.	0		
Total Parameters	23	Total Observations	35

Degrees of Freedom = 12

SUMMARY OF SELECTED OPTIONS

OPTION	SELECTION
Computation Mode	Adjustment
Maximum Iterations	32
Convergence Criterion	0.00010
Residual Rejection Criterion	Tau Max
Confidence Region Types	1D 2D 3D Station Relative
Relative Confidence Regions	Connected Only
Variance Factor (VF) Known	Yes
Scale Covariance Matrix With VF	Yes
Scale Residual Variances With VF	No
Force Convergence in Max Iters	No
Distances Contribute To Heights	No
Compute Full Inverse	Yes
Optimize Band Width	Yes
Generate Initial Coordinates	Yes
Re-Transform Obs After 1st Pass	Yes
Geoid Interpolation Method	Bi-Quadratic

=====
 La Rochelle métrologie 20/11/01
 Microsearch GeoLab, V2001.9.20.0 GRS 80 UNITS: m,GRAD Page 0003
=====

Adjusted XY Coordinates:

CODE	FFF	STATION	X	Y	m	0
			STD DEV	STD DEV		
XY	000	104	374559.3281 0.0003	6570836.2079 0.0003		
XY	000	105	374559.3281 0.0003	6570836.2077 0.0002		
XY	000	204	374543.8890 0.0003	6570835.5499 0.0002		
XY	000	205	374543.8891 0.0003	6570835.5500 0.0002		
XY	000	304	374547.5964 0.0004	6570781.1631 0.0004		
XY	001	305	374547.5964 0.0003	6570781.1631 0.0003		
XY	111	405	374053.9194 0.0000	6570714.5512 0.0000		
XY	000	5000	374552.4510 0.0001	6570821.3045 0.0001		
XY	111	LROC	374552.4510 0.0000	6570821.3045 0.0000		

Adjusted PLH Coordinates:

CODE	FFF	STATION	LATITUDE	LONGITUDE	ELIP-HEIGHT	m	0
			STD DEV	STD DEV	STD DEV		
PLH	000	104	N 46 9 32.675788 0.0003	W 1 13 9.268398 0.0003	55.9510 0.0003		
PLH	000	105	N 46 9 32.675781 0.0003	W 1 13 9.268397 0.0002	56.1346 0.0002		
PLH	000	204	N 46 9 32.627756 0.0003	W 1 13 9.985976 0.0002	56.1671 0.0003		
PLH	000	205	N 46 9 32.627762 0.0003	W 1 13 9.985972 0.0002	56.3507 0.0003		
PLH	000	304	N 46 9 30.873610 0.0004	W 1 13 9.677759 0.0004	51.3267 0.0002		
PLH	001	305	N 46 9 30.873610 0.0003	W 1 13 9.677759 0.0003	51.5137 0.0000		
PLH	111	405	N 46 9 27.861910 0.0000	W 1 13 32.508750 0.0000	54.7930 0.0000		
PLH	000	5000	N 46 9 32.181440 0.0001	W 1 13 9.551630 0.0001	57.9210 0.0001		
PLH	111	LROC	N 46 9 32.181440 0.0000	W 1 13 9.551630 0.0000	57.8830 0.0000		

=====
La Rochelle métrologie 20/11/01
Microsearch GeoLab, V2001.9.20.0 GRS 80 UNITS: m, GRAD Page 0005
=====

Adjusted XYZ Coordinates:

CODE	FFF	STATION	X-COORDINATE	Y-COORDINATE	Z-COORDINATE
			STD DEV	STD DEV	STD DEV
XYZ	104		4424620.6009 0.0003	-94169.1397 0.0003	4577553.0489 0.0003
XYZ	105		4424620.7282 0.0003	-94169.1424 0.0002	4577553.1812 0.0003
XYZ	204		4424621.4924 0.0003	-94184.5585 0.0002	4577552.1775 0.0003
XYZ	205		4424621.6194 0.0003	-94184.5611 0.0002	4577552.3101 0.0003
XYZ	304		4424657.3372 0.0003	-94178.7069 0.0004	4577511.1705 0.0003
XYZ	305		4424657.4667 0.0002	-94178.7096 0.0003	4577511.3053 0.0002
XYZ	405		4424716.3407 0.0000	-94669.9478 0.0000	4577449.2587 0.0000
XYZ	5000		4424632.8425 0.0001	-94175.4786 0.0001	4577543.8972 0.0001
XYZ	LROC		4424632.8162 0.0000	-94175.4781 0.0000	4577543.8698 0.0000

Residuals (critical value = 2.819, N,E,Up for 3D):

NOTE: Observation values shown are reduced to mark-to-mark.

TYPE	AT	FROM	TO	OBSERVATION		RESIDUAL	STD RES
				STD	DEV	STD DEV	PPM
ELAT		104	105	0 00	0.000000	-0.0002	-0.9512
					0.0003	0.0002	1181.27
ELON		104	105	0 00	0.000000	0.0000	1.7553
					0.0003	0.0000	113.77
EHGT		104	105		0.18360	-0.0000	-0.0000
					0.0003	-0.0000	0.00
ELAT		204	205	0 00	0.000000	0.0002	0.7180
					0.0003	0.0002	893.72
ELON		204	205	0 00	0.000000	0.0001	8.2419
					0.0003	0.0000	466.26
				^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^			
EHGT		204	205		0.18360	0.0000	0.0000
					0.0003	-0.0000	0.00
ELAT		304	305	0 00	0.000000	-0.0000	-0.0000
					0.0003	0.0000	0.00*
ELON		304	305	0 00	0.000000	-0.0000	-0.0000
					0.0003	0.0000	0.00*
EHGT		304	305		0.18700	0.0000	0.0000
					0.0003	0.0000	0.00*
ELAT		LROC	5000	0 00	0.000000	-0.0000	-0.0000
					0.0001	0.0000	0.38*
ELON		LROC	5000	0 00	0.000000	-0.0000	-0.0000
					0.0001	0.0000	1.41*
EHGT		LROC	5000		0.03800	-0.0000	-0.0000
					0.0001	0.0000	0.00*
DIR		105	5000	154 44	38.5	-0.0	-0.0
					8.0	1.8	

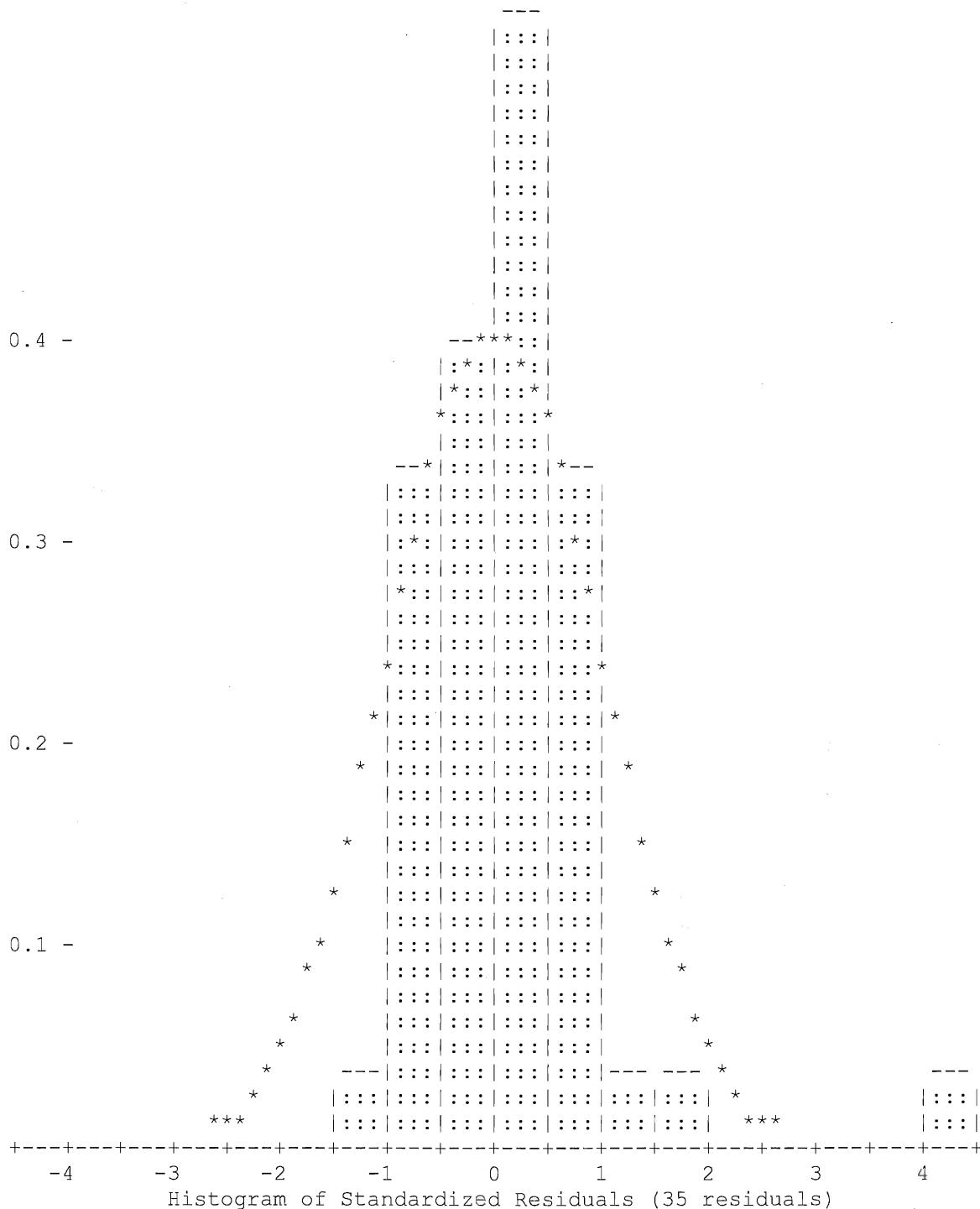
=====
La Rochelle métrologie 20/11/01
Microsearch GeoLab, V2001.9.20.0 GRS 80 UNITS: m,GRAD Page 0005
=====

Residuals (critical value = 2.819, N,E,Up for 3D):

NOTE: Observation values shown are reduced to mark-to-mark.

TYPE	AT	FROM	TO	OBSERVATION		RESIDUAL	STD	RES
				STD	DEV			
DIR		105	205	224	21	8.4	-5.8	-1.1
						8.0	5.2	
DIR		105	305	140	28	83.8	3.1	0.7
						8.0	4.8	
DIR		105	204	224	20	93.6	2.6	0.7
						8.0	4.0	
DIR		205	405	0	0	0.0	2.6	0.6
						8.0	4.5	
DIR		205	104	212	70	19.2	3.8	1.0
						8.0	4.0	
DIR		205	5000	280	96	13.3	-0.0	-0.0
						8.0	0.9	
DIR		205	305	311	8	9.5	-4.9	-0.9
						8.0	5.4	
DIR		205	105	212	70	33.4	-1.5	-0.3
						8.0	5.1	
DIR		305	405	0	0	0.0	-2.6	-0.6
						8.0	4.5	
DIR		305	204	104	20	45.1	6.2	1.0
						8.0	6.0	
DIR		305	5000	116	19	99.7	-0.0	-0.0
						8.0	6.1	
DIR		305	105	121	90	67.7	-3.6	-0.6
						8.0	6.4	
ZANG		105	205	99	11	1.2	-4.3	-0.8
						8.0	5.7	
ZANG		105	305	105	21	10.2	3.8	0.6
						8.0	6.5	
ZANG		205	305	105	62	90.0	-0.9	-0.1
						8.0	6.4	
ZANG		205	105	100	88	92.0	-4.0	-0.7
						8.0	5.7	
ZANG		305	105	94	79	2.2	2.9	0.4
						8.0	6.5	
DIST		105	205			15.46900	0.0000	0.0718
						0.0005	0.0004	1.78
DIST		105	305			56.52290	-0.0000	-0.0591
						0.0005	0.0004	0.43
DIST		205	305			54.77810	0.0002	0.3775
						0.0005	0.0004	2.74
DIST		205	105			15.46900	0.0000	0.0718
						0.0005	0.0004	1.78
DIST		305	105			56.52300	-0.0001	-0.3047
						0.0005	0.0004	2.20

La Rochelle métrologie 20/11/01
Microsearch GeoLab, V2001.9.20.0 GRS 80 UNITS: m, GRAD Page 0008



La Rochelle métrologie 20/11/01
Microsearch GeoLab, V2001.9.20.0 GRS 80 UNITS: m, GRAD Page 0010

STATISTICS SUMMARY

Residual Critical Value Type	Tau Max
Residual Critical Value	2.8186
Number of Flagged Residuals	1
Convergence Criterion	0.0001
Final Iteration Counter Value	3
Confidence Level Used	95.0000
Estimated Variance Factor	0.3670
Number of Degrees of Freedom	12

Chi-Square Test on the Variance Factor:

1.8873e-01 < 1.0000 < 1.0001e+00 ?

THE TEST PASSES

NOTE: All confidence regions were computed using the following factors:

Variance factor used	=	0.3670
1-D expansion factor	=	1.9600
2-D expansion factor	=	2.4477
3-D expansion factor	=	2.7955

Note that, for relative confidence regions, precisions are computed from the ratio of the major semi-axis and the spatial distance between the two stations.

2-D and 1-D Station Confidence Regions (95.000 and 95.000 percent):

STATION	MAJOR SEMI-AXIS	AZ	MINOR SEMI-AXIS	VERTICAL
104	0.0007	9	0.0006	0.0006
105	0.0007	0	0.0004	0.0005
204	0.0007	154	0.0006	0.0006
205	0.0007	156	0.0004	0.0005
304	0.0009	15	0.0009	0.0004
305	0.0008	15	0.0007	0.0000
5000	0.0001	180	0.0001	0.0001

3D Station Confidence Regions (95.000 percent):

STATION	MAJ-SEMI (AZ, VANG)	MED-SEMI (AZ, VANG)	MIN-SEMI (AZ, VANG)
104	0.0009 (8, 90)	0.0009 (189, 0)	0.0007 (99, 0)
105	0.0008 (0, 0)	0.0007 (178, 90)	0.0005 (270, 0)
204	0.0009 (150, 90)	0.0008 (334, 0)	0.0006 (244, 0)
205	0.0008 (156, 0)	0.0007 (319, 90)	0.0005 (66, 0)
304	0.0011 (195, 0)	0.0010 (285, 0)	0.0005 (27, 90)
305	0.0009 (15, 0)	0.0008 (105, 0)	0.0000 (0, 90)
5000	0.0002 (345, 88)	0.0002 (165, 2)	0.0002 (255, 0)

=====
La Rochelle métrologie 20/11/01
Microsearch GeoLab, V2001.9.20.0 GRS 80 UNITS: m, GRAD Page 0013
=====

2-D and 1-D Relative Station Confidence Regions (95.000 and 95.000 percent):

FROM	TO	MAJ-SEMI	AZ	MIN-SEMI	VERTICAL	DISTANCE	PPM
104	105	0.0004	84	0.0003	0.0004	0.1836	2423.04
104	204	0.0007	86	0.0004	0.0005	15.4691	48.48
104	205	0.0007	83	0.0003	0.0004	15.4727	42.19
104	304	0.0011	94	0.0007	0.0007	56.5234	19.59
104	305	0.0010	94	0.0005	0.0006	56.5084	17.94
104	405	0.0007	9	0.0006	0.0006	520.3338	1.43
104	5000	0.0007	9	0.0006	0.0006	16.5467	44.12
104	LROC	0.0007	9	0.0006	0.0006	16.5422	45.05
105	204	0.0006	89	0.0004	0.0004	15.4677	39.10
105	205	0.0005	85	0.0003	0.0002	15.4690	30.87
105	304	0.0010	98	0.0006	0.0006	56.5385	18.08
105	305	0.0009	98	0.0004	0.0005	56.5229	16.28
105	405	0.0007	0	0.0004	0.0005	520.3342	1.41
105	5000	0.0007	0	0.0004	0.0005	16.5257	43.37
105	LROC	0.0007	0	0.0004	0.0005	16.5216	44.32
204	205	0.0004	85	0.0003	0.0004	0.1836	2288.32
204	304	0.0011	82	0.0007	0.0007	54.7784	19.35
204	305	0.0010	82	0.0005	0.0006	54.7622	17.56
204	405	0.0007	154	0.0006	0.0006	505.1646	1.43
204	5000	0.0007	154	0.0005	0.0006	16.7282	42.21
204	LROC	0.0007	154	0.0006	0.0006	16.7243	43.13
205	304	0.0010	83	0.0006	0.0006	54.7951	18.54
205	305	0.0009	83	0.0005	0.0005	54.7783	16.67
205	405	0.0007	156	0.0004	0.0005	505.1652	1.39
205	5000	0.0007	156	0.0004	0.0005	16.7101	41.15
205	LROC	0.0007	156	0.0004	0.0005	16.7055	42.09
304	305	0.0004	0	0.0004	0.0004	0.1870	2378.99
304	405	0.0009	15	0.0009	0.0004	498.6302	1.86
304	5000	0.0009	14	0.0008	0.0004	41.0055	22.36
304	LROC	0.0009	15	0.0009	0.0004	40.9994	22.66
305	405	0.0008	15	0.0007	0.0000	498.6290	1.64
305	5000	0.0008	14	0.0007	0.0001	40.9758	19.56
305	LROC	0.0008	15	0.0007	0.0000	40.9699	19.90
405	5000	0.0001	180	0.0001	0.0001	510.3216	0.29
5000	LROC	0.0001	180	0.0001	0.0001	0.0380	3902.37

=====
 La Rochelle métrologie 20/11/01
 Microsearch GeoLab, V2001.9.20.0 GRS 80 UNITS: m,GRAD Page 0013
=====

3D Relative Confidence Regions (95.000 percent):

FROM	TO	MAJ-SEMI (AZ, VANG)	MED-SEMI (AZ, VANG)	MIN-SEMI (AZ, VANG)	DISTANCE	PPM
104	105	0.0005 (84, 0)	0.0005 (264, 90)	0.0003 (354, 0)	0.1836	2767.27
104	205	0.0007 (83, 0)	0.0006 (280, 90)	0.0004 (173, 0)	15.4727	48.18
105	204	0.0007 (89, 0)	0.0006 (266, 90)	0.0004 (359, 0)	15.4677	44.66
105	205	0.0005 (265, 0)	0.0003 (355, 0)	0.0002 (117, 90)	15.4690	35.26
105	305	0.0011 (278, 0)	0.0007 (43, 90)	0.0005 (188, 0)	56.5229	18.59
105	5000	0.0008 (0, 0)	0.0007 (179, 90)	0.0005 (270, 0)	16.5257	49.53
204	205	0.0005 (301, 90)	0.0005 (85, 0)	0.0003 (175, 0)	0.1836	2767.27
204	305	0.0011 (82, 0)	0.0009 (300, 90)	0.0006 (172, 0)	54.7622	20.06
205	305	0.0010 (263, 0)	0.0007 (153, 90)	0.0005 (353, 0)	54.7783	19.04
205	405	0.0008 (156, 0)	0.0007 (319, 90)	0.0005 (66, 0)	505.1652	1.59
205	5000	0.0008 (156, 0)	0.0007 (328, 90)	0.0004 (66, 0)	16.7101	46.99
304	305	0.0005 (0, 82)	0.0005 (90, 0)	0.0005 (180, 8)	0.1870	2716.96
305	405	0.0009 (15, 0)	0.0008 (105, 0)	0.0000 (0, 90)	498.6290	1.87
305	5000	0.0009 (194, 0)	0.0008 (284, 0)	0.0002 (96, 90)	40.9758	22.34
5000	LROC	0.0002 (345, 88)	0.0002 (165, 2)	0.0002 (255, 0)	0.0380	4456.76

Wed May 22 10:57:15 2002