

Georgia RÖESCH

Réseau GNSS Permanent Station de l'Île d'Aix « ILDX »



CR/G 273

N° archive 28408

Date de création 15/03/2012

N° de version 1

Mots-clé

Station GNSS ; installation ; réseau permanent ; ILDX

Résumé

Compte-rendu de l’installation de la station permanente GNSS de l’Île d’Aix : ILDX.

Matériel

Système d’exploitation

Windows 7 Pro SP1

Logiciel

Microsoft Word 2010

Validation

	Fonction	Nom	Visa
Commanditaire	Chef d’unité	Thierry Duquesnoy	17/08/2012 – signé
Rédacteur principal	Technicienne d’étude	Georgia Roesch	19/07/2012 – signé
Correcteur	Technicienne de production	Raphaëlle Delaugerre	23/07/2012 – signé
Correcteur	Chef d’unité	Alain Coulomb	01/08/2012 – signé
Approbateur	Chef de service	Alain Harmel	20/08/2012 – signé
Vérificateur	Responsable qualité	Thierry Person	24/08/2012 – signé

Diffusion

Organisme, service	Nom	Numérique	Papier
IGN / DG	Alain Perret	oui	-
IGN / DPR	Philippe Gerbe	oui	-
IGN / DPR	Didier Moisset	oui	-
IGN / MODSP	François Becirspahic	oui	-
IGN / SG / SDOG / CDOC	Richard Grimm	oui	-
IGN / DT / SR / LAREG	Olivier Jamet	oui	-
IGN / ENSG / DPTS	Serge Botton	oui	-
IGN / DPR / SGN	Alain Harmel	oui	-
IGN / DPR / SGN	Responsable qualité / Thierry Person	oui	-
IGN / DPR / SGN / PMC	Resp. documentation / Xavier della Chiesa	non	3
IGN / DPR / SGN / PMT	Responsable produits / François L’Ecu	oui	-
IGN / DPR / SGN	Chefs de départements	oui	-
IGN / DPR / SGN / PMP	Georgia Roesch	oui	-
LIENSs /Univ. de La Rochelle	Guy Wöppelmann	oui	-
LIENSs /Univ. de La Rochelle	Pascal Tiphaneau	oui	-

Sommaire

1.	Présentation	5
1.1.	Contexte.....	5
1.2.	Calendrier de la mission.....	5
2.	Installation de la station	6
2.1.	Installation de la station - partie extérieure	6
2.1.1.	Situation	6
2.1.2.	Antenne GNSS.....	7
2.1.3.	Sonde météo	7
2.2.	Installation de la station - partie intérieure	8
2.2.1.	Câblage.....	8
2.2.2.	Équipement de mesure.....	8
2.3.	Tour d’horizon.....	9
3.	Matériel et configuration	11
3.1.	Type d’équipement installé	11
3.2.	Configuration du récepteur	11
3.2.1.	Données à destination du post-traitement.....	11
3.2.2.	Données temps-réel.....	11
3.2.3.	Données météo.....	12
3.2.4.	Configuration réseau.....	12
3.3.	Configuration de la station météo	12
3.3.1.	Paramétrage du PTU	12
4.	Coordonnées	13
4.1.	Méthode	13
4.1.1.	Méthodologie générale.....	13
4.1.2.	Nivellement : méthodologie et traitement	13
4.1.3.	Analyse des résultats.....	13
4.2.	Coordonnées d’ILDX.....	14
5.	Points annexes.....	15
5.1.	Contexte.....	15
5.2.	Méthode	15
5.3.	Coordonnées.....	16
6.	Annexes	17
a.	Points annexes	17
b.	Fiches de station GNSS.....	18
c.	Fiches signalétiques RN O.O.K3 – 195a.....	21
d.	Note SGN / 120983	23
e.	Compensation altimétrique	28
f.	Rapports calcul en ligne pour les points annexes	32

1. Présentation

L’installation de la station GNSS permanente ILDX sur l’île d’Aix (Charente-Maritime) s’est déroulée du 7 au 10 février 2012.

1.1. Contexte

Dans le cadre de la mise en place d’un observatoire scientifique de surveillance du niveau de la mer sur l’île d’Aix, l’unité mixte de recherche (CNRS / Université de La Rochelle) : Littoral, Environnement et Sociétés (LIENSs) a décidé d’y installer un marégraphe, une échelle de marée, une station GNSS et une station météorologique.

Le RGP souhaitant disposer d’une station permanente sur la façade atlantique s’est alors proposé de pourvoir à l’équipement GNSS ainsi que météo, et de les installer.

Les installations marégraphiques et GNSS ont mutualisé le local mis à disposition par le Cercle nautique de l’île d’Aix. Nous le remercions ainsi que M. Burnet, maire de l’île-d’Aix, et son équipe pour leur accueil ainsi que l’aide apportée tout au long de notre mission.

1.2. Calendrier de la mission

Le calendrier de la mission a été le suivant :

7 février 2012	J	Trajet Paris - La Rochelle. Passage à l’Institut du littoral et de l’environnement : chargement du matériel restant et suite du trajet avec Pascal Tiphaneau du LIENSs. Traversée de la pointe de la Fumée à Fouras vers l’île d’Aix.
8 février 2012	J+1	Monumentation du support d’antenne. Installation du récepteur. Installation de la station météorologique.
9 février 2012	J+2	Rattachement altimétrique de l’antenne et des points annexes. Présentation de l’équipement installé ainsi que de ses fonctions au maire et au 1 ^{er} adjoint.
10 février 2012	J+3	Traversée de l’île d’Aix vers la pointe de la Fumée à Fouras. Passage à l’Institut du littoral et de l’environnement. Trajet La Rochelle - Paris.

Soient 4 jours au total, le véhicule utilisé était le Renault Trafic de PMS.

Les 2 intervenants étaient : Pascal TIPHANEAU (ULR/LIENSs) et Georgia RÖESCH (IGN/PMP).

2. Installation de la station

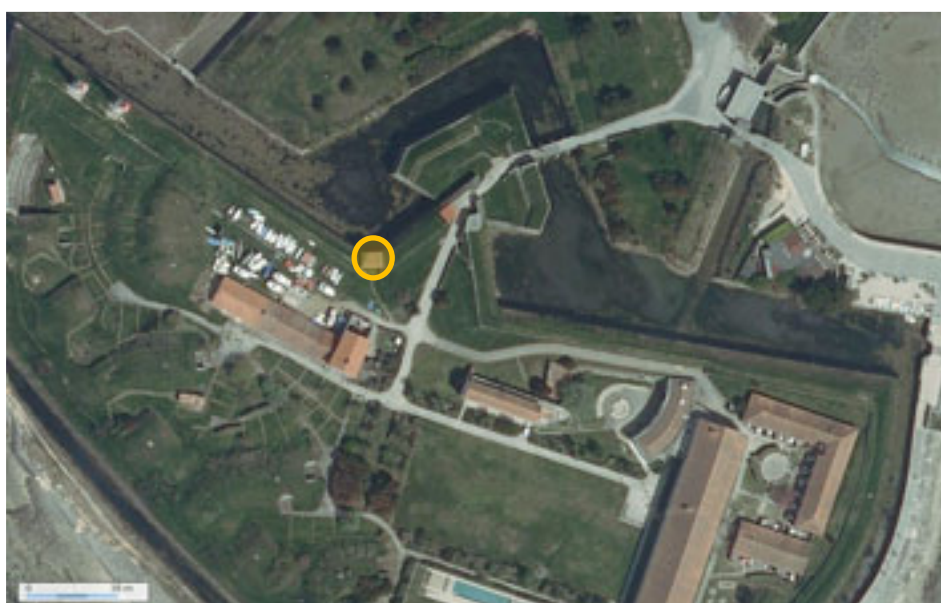
2.1. Installation de la station - partie extérieure

2.1.1. Situation

La station a été installée sur le toit du bâtiment d’accueil du Cercle nautique de l’île d’Aix : Fort de la Rade, 17123 ÎLE-D’AIX.



Situation de la station GNSS sur l'île



Bâtiment abritant la station GNSS au fort de la Rade



Bâtiment abritant la station GNSS au fort de la Rade
Vue de face, l'accès au local se fait par la porte de gauche



Bâtiment abritant la station GNSS au fort de la Rade
Vue de côté

2.1.2. Antenne GNSS

La platine triangulaire supportant l'antenne GNSS a été scellée sur le faite du mur d'un bâtiment du fort de la Rade (construction type 'Vauban' en pierre calcaire, module de taille moyenne). L'ensemble du matériel de monumentation est traité anticorrosion ou constitué d'innox A4.

Il est à noter que lors de l'installation, les températures étaient proches des -10°C . Bien que le scellement n'interdise pas une utilisation en condition extrême (ou tout de moins ne stipule pas l'utilisation d'un composant chimique supplémentaire pour le durcisseur), il faudra garder ce fait à l'esprit si un mouvement anormal de l'antenne est détecté d'ici quelques années.



Platine de support de l'antenne

Le point de référence de la station est à l'axe et à la base de l'antenne, il constitue le point de référence des éléments de positionnement des centres de réception des signaux GNSS.

La hauteur de la base de l'antenne au-dessus du point de référence de la station est de 0.000m.

2.1.3. Sonde météo

Les capteurs d'humidité et de température de la station ont été fixés sur le support de l'antenne radio servant à récupérer les données transmises par le capteur marégraphique.

Ils sont situés environ 50 cm au-dessus de l'antenne GNSS.



Capteur météorologique fixé sur l'antenne radio du marégraphe

2.2. Installation de la station - partie intérieure

2.2.1. Câblage

Le câble d'antenne court sur le faîte du toit, avant de descendre le long du support de l'antenne radio. Un trou a été percé dans l'épaisseur du mur afin de faire rentrer les câbles, GNSS et météo, dans le local. Une fois à l'intérieur, les câbles sont fixés le long d'une poutre pour redescendre sur le mur opposé où est installé le matériel.



Arrivée des câbles depuis l'extérieur



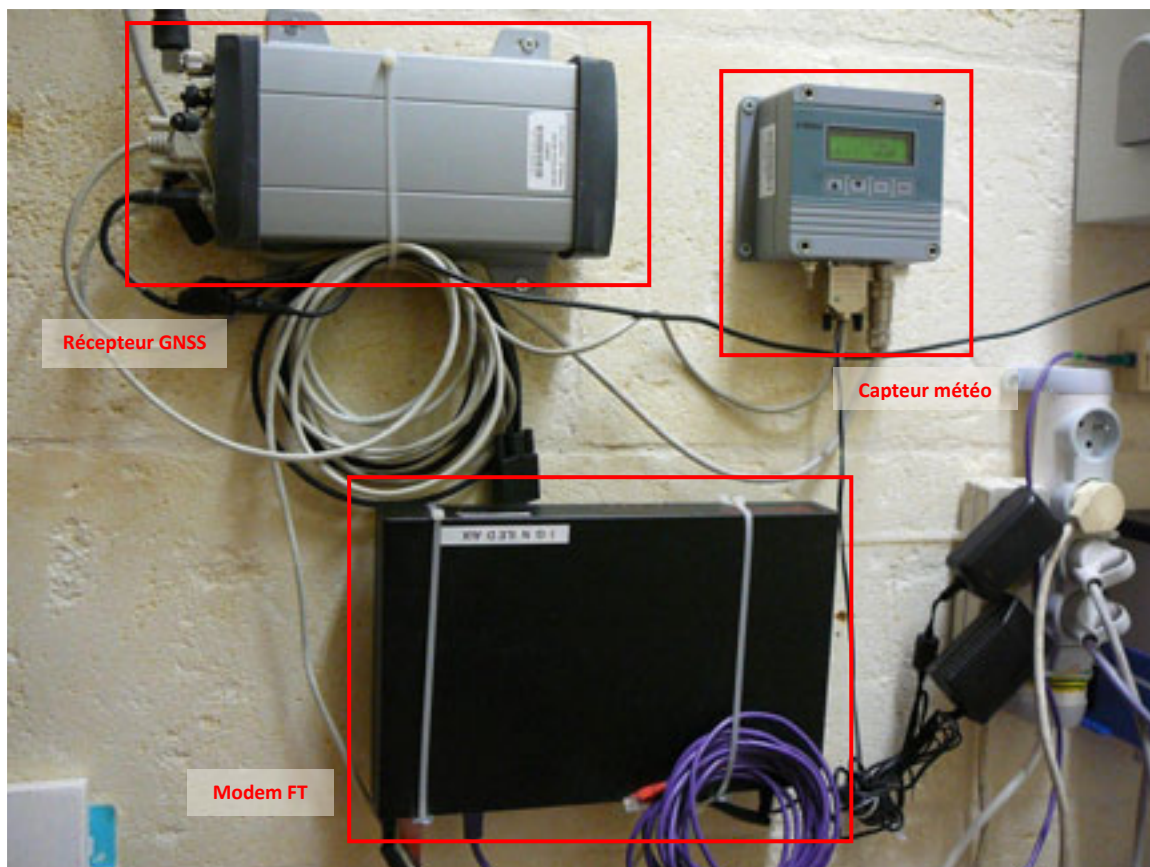
Descente des câbles vers les équipements de mesure

2.2.2. Équipement de mesure

L'ensemble des instruments de mesure sont fixés sur le mur intérieur du local. A partir de l'entrée on trouve d'abord les équipements relatifs au marégraphe, puis la station météo et le récepteur GNSS.



Équipements de mesure



Le récepteur ainsi que l'unité d'acquisition météo sont directement vissés au mur. Le modem France Télécom repose quant à lui sur 2 petites équerres.

Le modem et le capteur météo sont alimentés sur secteur, alors que le récepteur GNSS bénéficie de l'alimentation secourue du marégraphe (en plus de la batterie interne, 2 batteries externes alimentent l'ensemble du dispositif).

2.3. Tour d'horizon

Le tour d'horizon des environs de la station d'ILDY est le suivant (déporté au pied du bâtiment où se situe l'antenne) :



Prise de vue : azimuth 380gr à 50gr



Prise de vue : azimuth 280gr à 380gr



Prise de vue : azimuth 120gr à 280gr



Prise de vue vers l'antenne GNSS : azimuth 80gr à 150gr

Aucun masque particulier n'est à signaler dans l'environnement immédiat de la station.

3. Matériel et configuration

L'équipement et la configuration de la station ILDX (domes 19724M001) sont décrits ci-dessous.

3.1. Type d'équipement installé

Le matériel installé est le suivant :

- ✓ Récepteur Trimble NetR9, s/n 5020K67485, abel 28465 (firmware 4.42 à la date d'installation).
- ✓ Antenne Trimble Zephyr Geodetic 2, p/n TRM57971.00, s/n 1441127339, abel 28852 (avec 1 câble de 30m).
- ✓ Capteur météo Vaisala PTU200, s/n B1030005, couplé à une sonde de mesure HMP45A-P, s/n B1030002.

3.2. Configuration du récepteur

Pour mémoire une sauvegarde de la configuration du récepteur est disponible sur le serveur du RGP : Parthenope dans `\Maintenance\Stations\IGN\ildx\Informations\netR9`.

3.2.1. Données à destination du post-traitement

La configuration du récepteur est la suivante :

- ✓ Cadence d'enregistrement : 1s.
- ✓ Durée du fichier : 1h.
- ✓ Format d'enregistrement : *.T02.
- ✓ Support d'enregistrement : mémoire interne.
- ✓ Systèmes satellitaires : GPS, Glonass, Galileo, SBAS.
- ✓ Observables : L1L2C1P2D1D2S1S2L5C5D5S5L7C7D7S7L8C8D8S8 (à noter que suite aux recommandations IGS/EPN : C2 n'est pas enregistré, et l'ensemble des satellites est observé (y compris ceux qui sont "malades")).
- ✓ Angle de coupure : 3°.

Les données sont disponibles aux adresses suivantes :

<ftp://rgpdata.ign.fr/>

<ftp://rgpdata.ensg.ign.fr/>

3.2.2. Données temps-réel

La configuration du Ntrip server embarqué sur le récepteur est la suivante :

- ✓ Version Ntrip : v2.0.
- ✓ Point de montage et type : ILDX1 en RTCM 3.1.
- ✓ Type de message diffusé : 1004 (toutes les 1s), 1006 (toutes les 10s), 1008 (toutes les 10s), 1012 (toutes les 1s), 1033 (toutes les 10s).

3.2.3. Données météo

Les paramètres de communication avec le PTU sont les suivants :

- ✓ baud rate : 9600
- ✓ parity : even
- ✓ flow control : none

Une mesure météo est demandée toutes les 10min.

3.2.4. Configuration réseau

Le récepteur est placé dans le VPN IGN, sa configuration réseau est la suivante :

- ✓ Adresse ip : 192.168.118.146.
- ✓ Masque de sous réseau : 255.255.255.248.
- ✓ Passerelle : 192.168.118.145.

3.3. Configuration de la station météo

Le dernier étalonnage valide de l'ensemble a été effectué en mars 2006.

3.3.1. Paramétrage du PTU

Le message envoyé est du type :

"\$PASHS,XDR,P," 1.5 P ",B," SN ",C," 3.2 TH ",C," SN ",H," RH ",P," SN #r #n

En mode : 'send'.

Les paramètres de communications avec le récepteur sont les suivants :

- ✓ baud rate : 9600
- ✓ parity : even
- ✓ data bits : 8
- ✓ stop bits : 1
- ✓ flow control : none

4. Coordonnées

4.1. Méthode

4.1.1. Méthodologie générale

Les coordonnées publiées sont issues d’un cumul sur 21 jours des solutions des calculs journaliers effectués quotidiennement au centre opérationnel du RGP via le logiciel de Bernese 5.0.

4.1.2. Nivellement : méthodologie et traitement

L’ARP de l’antenne (antenna reference point) a été rattaché en nivellement de précision au repère NGF O.O.K3-195a, dont l’altitude a été fixée pour le calcul, il est situé sur le bâtiment même où est installée l’antenne. Il n’y a pas eu de vérification de stabilité d’effectuée dans la mesure où une mission ERNIT (Entretien du réseau de nivellement par les triplets) a été menée en septembre/octobre 2011 sur l’île. La fiche signalétique du repère utilisé est en annexe.

Les observations ont été réalisées avec un niveau impersonnel Leica DNA03 sur mires en invar à code barre. Les repères ont été déterminés au moyen d’un cheminement en aller-retour.

Les calculs de compensation ont été effectués par la méthode des moindres carrés à l’aide du logiciel Comp3D en usage à l’IGN (calculs décrit en annexe).

4.1.3. Analyse des résultats

Concernant la composante verticale, une différence de 0.063 m est constatée entre l’altitude issue du nivellement (12.143 m) et celle issue du calcul GNSS convertie à l’aide du logiciel Circé 4.0 (12.206 m).

Une étude a été menée par F. L’ÉCU (SGN/PMT) afin de déterminer l’origine de cette incohérence (note SGN / 120983). Il s’avère que l’altitude du repère O.O.K3-195a calculée en 2006 était erronée, essentiellement du fait de la méthode utilisée pour amener la référence NGF-IGN69 sur l’île, c’est-à-dire le NIVAG (nivellement assisté par GPS). La précision du processus standard de cette méthode, dans les cas semblables à ceux de l’île d’Aix (pas de possibilité de contrôle par nivellement direct entre le réseau existant et les nouveaux repères) peut introduire des biais de quelques centimètres.

La source d’erreur ayant été identifiée, il apparaît que la nouvelle détermination de l’antenne par nivellement direct est cohérente de façon sub-centimétrique avec l’altitude déterminée par GNSS. Par précaution, c’est cette dernière qui a été retenue comme référence pour le nivellement de l’ensemble de l’île.

4.2. Coordonnées d’ILDX

Les coordonnées finales du point dans le système RGF93 au niveau de l’ARP sont aussi exprimées en coordonnées planes selon la projection Lambert-93 qui lui est associée, la transformation a été effectuée à l’aide du logiciel Circé France 4.0 développé par l’IGN.

Coordonnées cartésiennes géocentriques (RGF93)

Acronyme	X (m)	Y (m)	Z (m)
ILDX	4436671.275	-91138.374	4566017.864

Coordonnées géographiques (RGF93)

Acronyme	longitude (° ' ")	latitude (° ' ")	H ellipsoïdale (m)
ILDX	01° 10' 36.50849" O	46° 00' 33.93898" N	59.027

Coordonnées planes Lambert93

Acronyme	E (m)	N (m)	Alt (m)
ILDX	376950.595	6554066.805	12.206

5. Points annexes

5.1. Contexte

A proximité de la station permanente, trois points annexes ont été matérialisés par des repères hémisphériques scellés dans la pierre.

Ils sont principalement destinés à servir de cadre d'exercice pratique (observations topographiques, nivellement, ...) pour les étudiants du LIENSs, étant donné la proximité de l'île d'Aix par rapport à La Rochelle. Néanmoins, si besoin, ils pourront être utiles dans le cadre d'un éventuel rattachement.



Situation des points annexes par rapport à ILDX

5.2. Méthode

Les points 5001 à 5003 ont été rattachés en nivellement de précision au repère NGF O.O.K3-195a, dont l'altitude a été fixée pour le calcul.

Les observations ont été réalisées avec un niveau impersonnel Leica DNA03 sur mires en invar à code barre. Les repères ont été déterminés au moyen d'un cheminement en aller-retour.

Les calculs de compensation ont été effectués par la méthode des moindres carrés à l'aide du logiciel Comp3D en usage à l'IGN. Les résultats se trouvent en annexe.

Des observations GNSS communes d'au moins 8h ont été effectuées sur ces points. Leurs positions planimétriques sont issues de l'outil de calcul en ligne disponible au sein du SGN (Bernese 5.0, stratégie radiale avec ILDX comme pivot). Les rapports de calculs se trouvent en annexe.

5.3. Coordonnées

Les coordonnées finales de ces points dans le système RGF93 sont aussi exprimées en coordonnées planes selon la projection Lambert-93 qui lui est associée. Pour ce qui est de la composante horizontale, la transformation a été effectuée à l'aide du logiciel Circé France 4.0 développé par l'IGN.

Coordonnées cartésiennes géocentriques (RGF93)

Points	X (m)	Y (m)	Z (m)
5001	4436663.782	-91105.548	4566022.112
5002	4436644.893	-91120.708	4566038.203
5003	4436655.574	-91200.674	4566031.632

Coordonnées géographiques (RGF93)

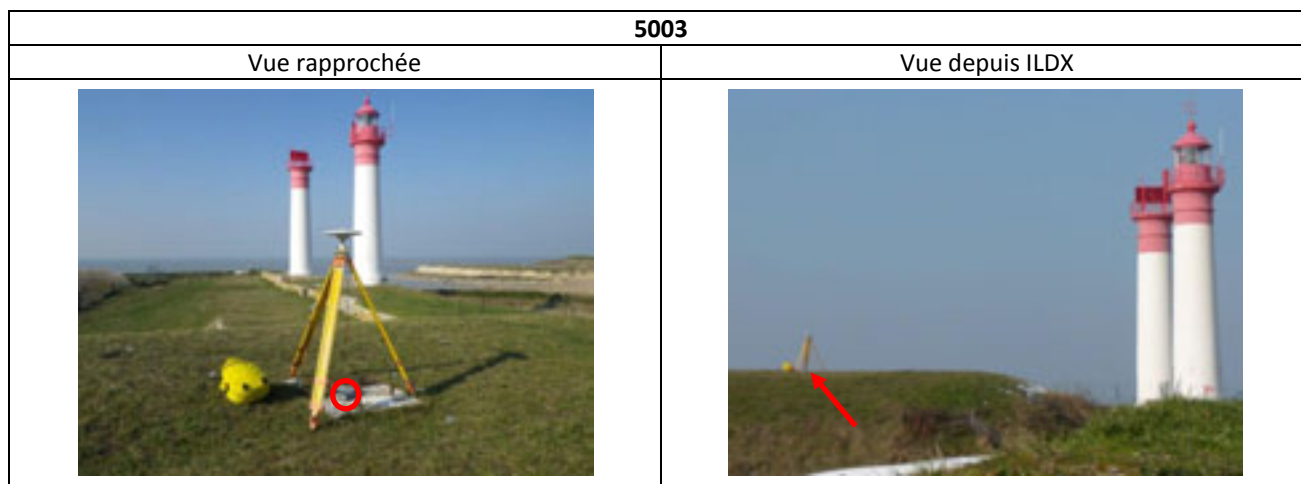
Points	longitude (° ' ")	latitude (° ' ")	H ellipsoïdale (m)
5001	01° 10' 34.99018" O	46° 00' 34.22481" N	56.412
5002	01° 10' 35.71271" O	46° 00' 35.01956" N	55.089
5003	01° 10' 39.41863" O	46° 00' 34.58464" N	58.919

Coordonnées planes Lambert93

Points	E (m)	N (m)	Alt (m)
5001	376983.651	6554073.884	9.590
5002	376969.438	6554099.187	8.264
5003	376889.185	6554090.001	12.091

6. Annexes

a. Points annexes



b. Fiches de station GNSS

Point 5001

MISSION: <u>ILDX</u>	SITE <u>Ratt A = 5001</u>	
Date début de session: <u>9/2</u>	Station N°: <u>Ratt A/5001</u>	Coordonnées WGS84 approchées: Lat = _____
Opérateur: <u>GR/PT</u>	centrée sur: <u>Ratt A /5001</u>	Lon= _____
		he= _____
Récepteur type : <u>N4RS</u>	Antenne type : <u>A7504 GG</u>	
Acronyme : <u>LHMF 1763</u>	Acronyme ou n° : <u>1136</u>	

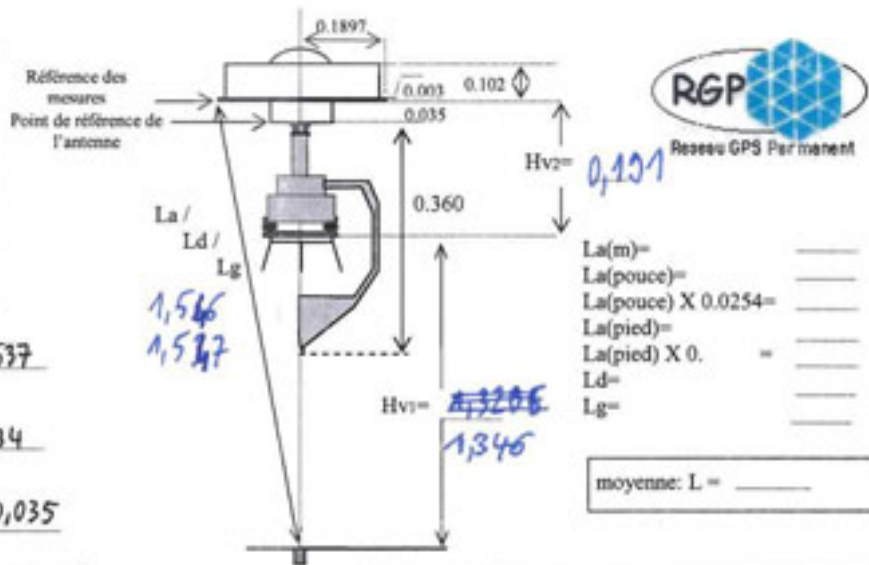
Hauteurs d'antenne	
	Avec crochet
Lect :	-----
Offset :	-----
Total :	-----

Calcul de contrôle:
H = Hv1 + Hv2 = 1,537

$H = \sqrt{L^2 + R^2} =$ 1,534

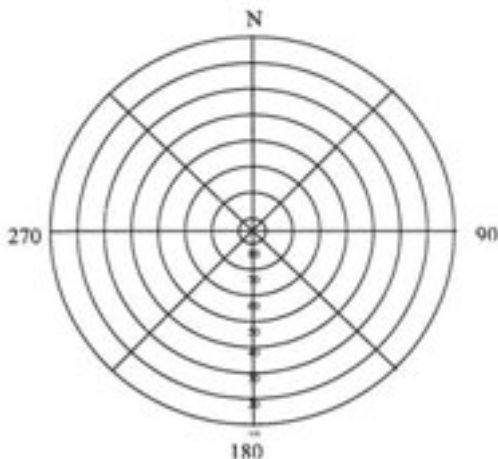
Différence entre
Ref mesures et point de = -0,035
Référence de l'antenne

HAUTEUR AU POINT =
DE REFERENCE 1,501



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

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



Enregistrement des données				
session	séquençement	fichier	H début T.U.	H fin T.U.
			<u>815</u>	<u>1745</u>

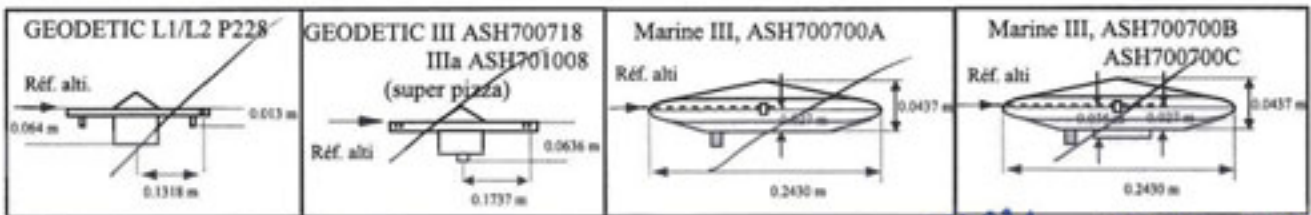
Chronologie des événements	
heure T.U.	commentaires
	<u>jam : 1.546</u>

Point 5002

MISSION: ILDX SITE Ratt B = 5002

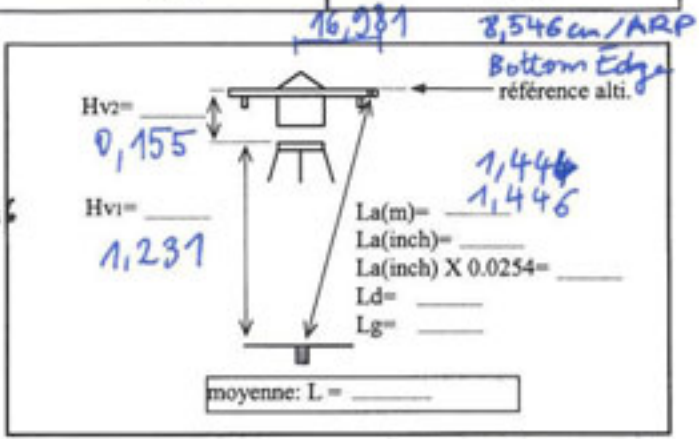
Date début de session: 9/2 Station N°: Ratt B/5002 Coordonnées WGS84 approchées: Lat = _____
Opérateur: GR/PT centrée sur: Ratt B/5002 Lon = _____
hc = _____

Récepteur type : NiRS5 Antenne type : Zephyr 2
Acronyme : 61722 / REUN acronyme : 23017

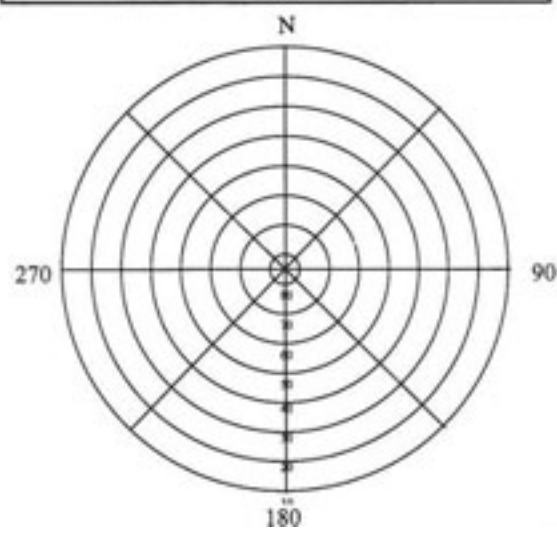


Mesures et calculs de la hauteur d'antenne

Calcul précis:
 $H = \sqrt{L^2 - R^2} = \sqrt{1,445^2 - 0,1601^2} + 0,03834 = 1,389$
 Calcul de contrôle:
 $H = H_{v1} + H_{v2} = 1,386$ Moy = 1,388 m
 Mesure de contrôle en fin de session
 $L_a = 1,44$



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



Enregistrement des données				
session	séquence	fichier	H début T.U.	H fin T.U.
			1035	1745

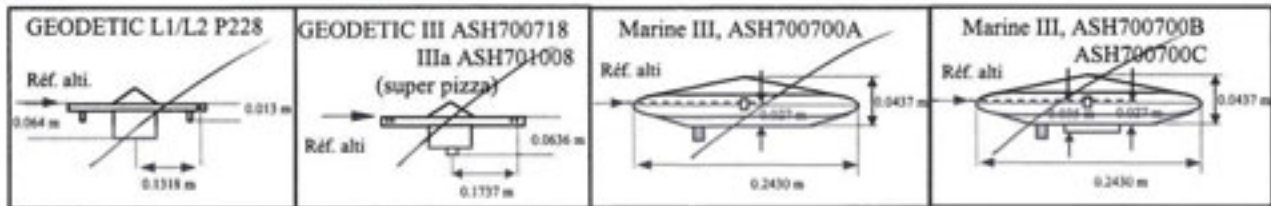
Chronologie des événements	
heure T.U.	commentaires
	<p>fin 1,446</p>

Point 5003

MISSION: ILDX SITE Ratt C = 5003

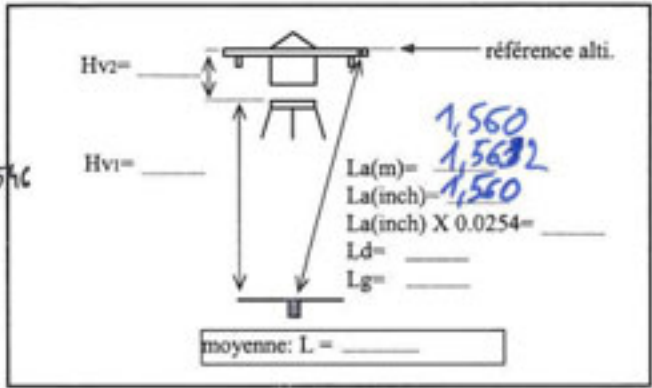
Date début de session: 9/2 Station N°: Ratt/5003 Coordonnées WGS84 approchées: Lat = _____
Opérateur: GR/PT centrée sur: C/5003 Lon = _____
he = _____

Récepteur type : NetR8 Antenne type : Zephyr 2
Acronyme : GRAC 67484 acronyme :

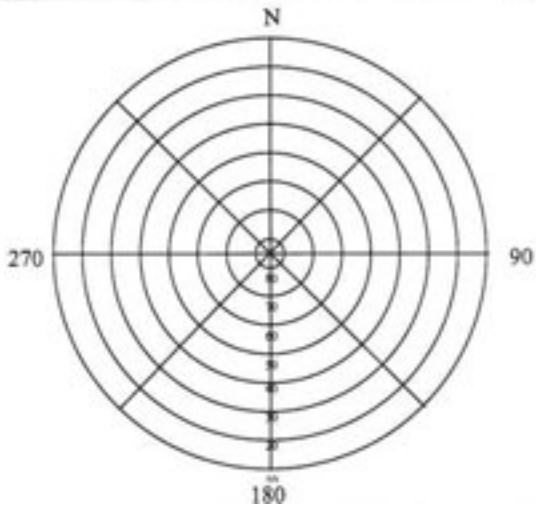


Mesures et calculs de la hauteur d'antenne

Calcul précis:
 $H = \sqrt{L^2 - R^2} = \sqrt{1,560^2 - 0,1698^2} + 0,03831 = 1,503$
 Calcul de contrôle:
 $H = H_{v1} + H_{v2} =$
 Mesure de contrôle en fin de session
 La = _____



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



Enregistrement des données

session	séquence	fichier	H début T.U.	H fin T.U.
			1050	1740

Chronologie des événements

heure T.U.	commentaires
	h fin : h. 1,557 1,559

c. Fiches signalétiques RN O.O.K3 – 195a

Matricule :	O.O.K3 - 195a	Système d'altitude : NGF-IGN 1969
		8,773 m
Année de dernière détermination : 2011		ALTITUDE NORMALE
Repère vu en place en 2011		

Type : M REPERE CYLINDRIQUE DU NIVELLEMENT GENERAL					
Complément :					
Système : RGF93 - Ellipsoïde : LAG GRS 1980 - Méridien origine : GREENWICH					
Longitude (dms) :	1° 10' 37" O	Latitude (dms) :	46° 00' 34" N		
Système : RGF93 - Projection : LAMBERT-93					
E (km) :	376.95	N (km) :	6554.06		
Département :	CHARENTE-MARITIME	Numéro INSEE :	17004	Commune :	LE-DALY
Voie suivie : ROUTE					
de : FORT DE LA RADE à : BOIS JOLY					
Coté :	Gauche	PK :	-	Distance :	0,12 km du repère O.O.K3 - 195
Localisation : AU FORT DE LA RADE, FACE AU CERCLE NAUTIQUE					
Support : ECOLE FRANCAISE DE VOILE					
Partie support : MUR DE FACADE SUD					
Repèrments : A 0.80 M A L'EST DE LA PORTE OUEST					
A 0.47 M AU-DESSUS DU SOL					

Remarques :	Exploitable par GPS depuis une station excentrée
	Ce repère appartient à un triplet
	Liste des repères du triplet : O.O.K3 - 194, O.O.K3 - 195, O.O.K3 - 195a, O.O.K3 - 195b, O.O.K3 - 195c, O.O.K3 - 196



Le repère est au centre de la photo



Carte : 1330 ILE D'OLERON

Matricule :

O.O.K3 - 195a

Système d'altitude : NGF-IGN 1969

8,836 m

Année de dernière détermination : 2011

ALTIITUDE NORMALE

Repère vu en place en 2011

Type : M REPERE CYLINDRIQUE DU NIVELLEMENT GENERAL

Complément :

Système : RGF93 - Ellipsoïde : LAG GRS 1950 - Méridien origine : GREENWICH

Longitude (dms) : **1° 10' 37" O**

Latitude (dms) : **46° 00' 34" N**

Système : RGF93 - Projection : LAMBERT-93

E (km) : **376.95**

N (km) : **6554.06**

Département : CHARENTE-MARITIME Numéro INSEE : 17004 Commune : ILE-D'AIX

Voie suivie : ROUTE

de : FORT DE LA RADE à : BOIS JOLY

Côté : Gauche PK : - Distance : 0,42 km du repère O.O.K3 - 195

Localisation : AU FORT DE LA RADE, FACE AU CERCLE NAUTIQUE

Support : ECOLE FRANCAISE DE VOILE

Partie support : MUR DE FACADE SUD

Repère métrés : A 0.80 M A L'EST DE LA PORTE OUEST
A 0.47 M AU-DESSUS DU SOL

Remarques : Exploitable par GPS depuis une station excentrée

Ce repère appartient à un triplet

Liste des repères du triplet : O.O.K3 - 194, O.O.K3 - 195, O.O.K3 - 195a, O.O.K3 - 195b, O.O.K3 - 195c,
O.O.K3 - 196



Le repère est au centre de la photo



Carte : 1330 ILE D'OLERON

d. Note SGN / 120983



INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

DIRECTION DE LA PRODUCTION
Service de géodésie et nivellement

Affaire suivie par François L'ÉCU
Francois.lecu@ign.fr - 01 43 98 83 31
ref. SGN / 120983

Saint-Mandé, le 03 juillet 2012

Le chef du service de géodésie et
nivellement

à

- PMC
- PMR
- PMP

Objet : note suite aux incohérences d'altitudes constatées sur l'île d'Aix

1- CONSTAT

• Date

Février 2012

• Opérateur

Georgia ROESCH, PMP

• Nature du problème

Lors des phases préparatoires à la mise en service de la station permanente ILDX, une incohérence apparaît au niveau de son altitude :

-si on la détermine par application de la grille RAF09 à sa hauteur ellipsoïdale, on obtient :

$H_{RAF09} = 12.206$ m

-si on la détermine par nivellement à partir du repère le plus proche (O.o.k3-195a), on obtient :

$H_{NIV} = 12.1425$ m

Soit un écart de 0.0635 m en valeur absolue entre les deux méthodes, dans le sens :

$H_{RAF09} = H_{NIV} + 0.0635$ m. L'altitude grille RAF09 est plus élevée que l'altitude nivelée.

2- RECHERCHE DES CAUSES

2.1 Historique des travaux récents réalisés sur l'île

Les trois dernières missions effectuées sont :

• NIVAG06 : campagne NIVAG en juin 2006.

→ Points observés en GPS :

RFB : RSAF. Nom du site : Saint-Froult I, INSEE : 1732901, point : A

Pivot : PSAF

Villages :

Sur le continent : FOUR (2 RN anciens), CHPL (1 RN ancien)

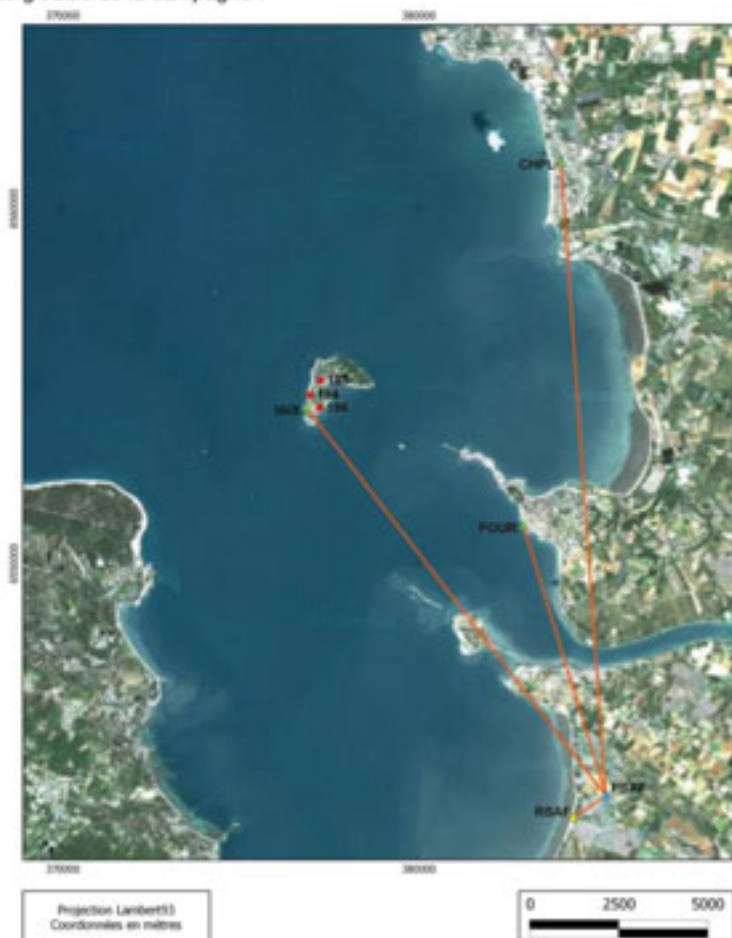
Sur l'île d'Aix : IAIX, village ex-nihilo.

→ RN implantés sur l’île : O.o.k3 – 194, O.o.k3 – 195, O.o.k3 – 196

→ Zoom sur l’île :



→ Vue globale de la campagne :



• ERNIT11 : campagne ERNIT en septembre 2011

→ Point observé en GPS sur l'île: ILDA

→ RN implanté sur l'île : O.o.k3 – 195a



• RGP12 : installation de la station RGP ILDX en février 2012

→ Mesure de la dénivellée entre le repère 195a et l'ARP: +3.3695 m. Le RN et la station sont situés à quelques mètres l'un de l'autre.

2.2 Explication de l'écart observé

• Comparaison des altitudes « GNSS+grille » au point ILDX obtenues par RAF98 et RAF09

→ Par RAF98 :

$$H_{RAF98}(ILDX) = h_{v1}(IAIX) - N_{RAF98}(IAIX) + dn_{IAIX,ILDX}$$

- $h_{v1}(IAIX)$ provient du calcul GPS de la campagne NIVAG06, qui a permis de déterminer la hauteur ellipsoïdale du point village IAIX.

- $N_{RAF98}(IAIX)$ est interpolé dans RAF98 à l'emplacement de IAIX

- $dn_{IAIX,ILDX}$ est issue des diverses opérations de nivellement ayant eu lieu sur l'île durant les trois missions précitées.

D'où :

$$H_{RAF98}(ILDX) = h_{v1}(IAIX) - N_{RAF98}(IAIX) + dn_{IAIX,195a} + dn_{195a,ILDX}$$

$$H_{RAF98}(ILDX) = 61.346 - 46.886 - 5.6332 + 3.3695 = 12.1963 \text{ m}$$

→ Par RAF09 :

$$H_{RAF09}(ILDX) = h_{v2}(ILDX) - N_{RAF09}(ILDX) = 59.027 - 46.821 = 12.206 \text{ m}$$

→ Les altitudes « GNSS+grille » au point ILDX obtenues par RAF98 et RAF09 sont cohérentes au niveau centimétrique.

• Retour sur la détermination 2012

Sa partie « GNSS » peut difficilement être remise en cause : en effet, la hauteur ellipsoïdale de ILDX résulte d'observations abondantes et de méthodes de calcul éprouvées. Par ailleurs, le paragraphe précédent prouve que l'application de la nouvelle grille RAF09 conduit à un résultat cohérent avec celui obtenu par RAF98, surface de conversion altimétrique qui a également fait ses preuves.

En conclusion :

-l'ensemble « GNSS12+RAF09 » est validé par comparaison avec l'ensemble « GPS06+RAF98 »

-le problème doit plutôt venir de l'altitude « BDG » des RN présents sur l'île, et en particulier de celle du RN 195a.

• Vérification de l'altitude « BDG » du repère 195a

→ Après examen des fichiers RISCA relatifs aux trois missions, on a pu mettre en évidence une erreur de 0.0086 m sur l'altitude du repère 195a, visiblement due au report erroné de l'altitude « grille » du point village IAIX en entrée du calcul RISCA.

→ Conséquences :

- l'altitude « BDG » du RN 195a utilisée en 2012 n'aurait pas dû être de 8.773 m, mais de 8.7816 m
- de ce fait, l'altitude nivelée de ILDX n'aurait pas dû valoir 12.1425 m comme annoncé en partie 1, mais 12.1511 m.
- l'écart constaté en ILDX n'aurait pas dû être de 0.0635 m, mais « seulement » de 0.0549 m.

• Comment $H_{BDG}(195a)$ a-t-elle été obtenue ?

→ Quelques rappels sur le processus de calcul NIVAG

Celui-ci inclut les étapes suivantes :

- calcul des coordonnées géographiques RGF93 de l'ensemble des points
- conversion des hauteurs ellipsoïdales en altitudes « grille », pour tous les points : pivot, RBF, village
- calcul de l'écart entre l'altitude « grille » du pivot et son altitude nivelée : le résultat est nommé « correction de pivot »
- ajout de l'opposé de la « correction de pivot » aux altitudes « grille » des autres points : de cette façon on s'affranchit des éventuelles erreurs de grille, en recalant l'ensemble des altitudes sur l'IGN69 grâce à une valeur a priori fiable mesurée au pivot (aller-retour, stabilité sur 3 RN dans une large majorité des cas).

→ Cas de la campagne NIVAG06

Rappelons que NIVAG06 a amené l'altitude sur l'île grâce à la détermination par GPS de la hauteur ellipsoïdale du village ex-nihilo IAIX, transformée en altitude au moyen de RAF98, corrigée de la « correction de pivot » déterminée au point PSAF, et propagée au niveau du repère par application des dénivelées. C'est cette valeur qui a été saisie en BDG en tant qu'altitude IGN69.

→ Par conséquent on a :

$$H_{IGN69}(195a) = H_{RAF98}(IAIX) + dn_{IAIX,195a} = h_{VI}(IAIX) - N_{RAF98}(IAIX) - Corr(PSAF) + dn_{IAIX,195a}$$

Il se trouve qu'en 2006 Corr(PSAF) a été estimé à +0.0452 m, ce qui a conduit à baisser l'altitude « GPS+grille » de IAIX de cette valeur, sans pouvoir vérifier si c'était légitime ou non, puisqu'aucun RN ne permettait de le dire. Cette démarche a sans doute été brutale, puisque la correction appliquée à PSAF n'est pas forcément valable à IAIX, les deux points étant situés à environ 14 km l'un de l'autre.

→ Du coup, l'altitude $H_{IGN69}(195a)$ a elle aussi subi abusivement ce décalage.

→ Et puisque $H_{NIV}(ILDX)$ en découle directement, celle-ci a également été touchée.

• Nouvelle détermination de l'altitude nivelée de ILDX

→ Il faut rétablir l'altitude du RN 195a d'une part en corrigeant la faute de calcul RISCA, et d'autre part en s'affranchissant de la particularité du processus NIVAG c'est-à-dire en ne tenant plus compte de la « correction de pivot » :

$$H_{IGN69}(195a) = h_{VI}(IAIX) - N_{RAF98}(IAIX) + dn_{IAIX,195a} = 61.346 - 46.886 - 5.6332 = 8.8268 \text{ m}$$

→ On peut alors appliquer à cette nouvelle valeur la dénivelée observée en 2012 entre le RN 195a et l'ARP de ILDX, pour donner :

$$H_{NIV}(ILDX) = H_{IGN69}(195a) + dn_{195a,ILDX} = 8.8268 + 3.3695 = 12.1963 \text{ m}$$

→ Et pour mémoire $H_{RAF09}(ILDX) = 12.206$ m, d'où un écart effectif de 0.0097 m.

• **Conclusion**

→ L'écart constaté de 0.0635 m entre $H_{RAF09}(ILDX)$ et $H_{NIV}(ILDX)$ s'explique en très grande partie par :

- une faute au niveau du calcul RISCA de la campagne NIVAG06, à hauteur de 0.0086 m
- une spécificité du processus NIVAG, à raison de 0.0452 m. Cette valeur élevée est l'écart entre l'altitude RAF98 et l'altitude nivelée du pivot. Elle s'explique par le fait qu'au moment de la création de RAF98, on a utilisé, en tant que point d'appui, un point du site RBF 1733710 situé sur l'île d'Oléron, dont l'altitude était pourtant douteuse. Ceci a eu pour effet une pollution locale de la surface de conversion.

→ On peut légitimement penser que les 0.0097 m restants proviennent de la qualité de la détermination de $h_{r1}(IAIX)$ en 2006 (Bernese 4.2, pas de modèle de surcharge océanique, etc...), ainsi que de la qualité relative des deux grilles de conversion. Ce sont en effet les seuls éléments à prendre en compte, puisqu'il n'y a pas de nivellement direct en jeu.

5- Action corrective

• Suite d'une part à l'opération de maintenance globale du RGF93 ayant abouti au « RGF93_V2 », et d'autre part à l'arrivée de la grille RAF09, il faut que les altitudes IGN89 publiées des RN, de la borne b du site RDF 1700401, et de la station ILDX soient compatibles avec ce nouvel ensemble. Il constitue en effet le seul accès possible aux références géodésiques et altimétriques pour l'utilisateur local.

• Cela signifie :

- Pour les RN et la borne b du site RDF 1700401 : il faut augmenter de 0.0635 m leurs altitudes actuellement publiées.
- Pour la station ILDX : il faut privilégier la solution GNSS12 + RAF09 pour calculer son altitude

6- Mise en œuvre

Les altitudes à publier sont désormais les suivantes, en remplacement de celles présentes à ce jour en BDG :

Point	Altitude actuelle BDG (m)	Nouvelle altitude (m)
RN 194	4.225	4.288
RN 195	3.602	3.665
RN 196	7.375	7.438
RN 195b	2.720	2.783
RN 195c	4.082	4.145
RN 195a	8.773	8.836
Borne b du site RDF 1700401	13.009	13.072
Station RGP ILDX		12.206

Alain HARMEL

Copies :

- Souche
- PMA
- PMT

e. Compensation altimétrique

Première compensation avec altitude ancienne

Compensation tridimensionnelle de réseau géodésique Version 2.8 10/2001

Début le 22- 3-2012 ... 15: 9:47

Latitude moyenne du chantier : 11.0370
Coefficient de réduction : 0.1200

Coordonnées initiales

	Point	X	Y	Z	ET P	ET A
XYZ	RN	376.0000	6554.0000	8.7730	0.00010	0.00010
XY	ILDxdb	376.0000	6554.0000	12.1630	0.00010	0.00010
XY	ILDx	376.0000	6554.0000	12.1430	0.00010	0.00010
XY	5001	376.0000	6554.0000	9.5263	0.00010	0.00010
XY	5002	376.0000	6554.0000	8.2006	0.00010	0.00010
XY	5003	376.0000	6554.0000	12.0277	0.00010	0.00010

Résidus avant compensation

Station	Vise	Code	Sigma	Calcul,	R, résidu		V0
					dmgr	mm	norm.
* Cheminement 1							
* ILDXdb : 1/2 bille sur plaque triangulaire							
* ILDX : ARP ILDX							
RN	ILDxdb	Den	0.2	3.3900		0.5	2.30
ILDxdb	RN	Den	0.2	-3.3900		-0.4	-2.25
ILDxdb	ILDx	Den	0.1	-0.0200		0.0	0.00
* Cheminement 2							
RN	5003	Den	1.5	3.2547		-1.5	-0.99
5003	RN	Den	1.5	-3.2547		-1.5	-0.99
RN	5001	Den	1.0	0.7533		-0.8	-0.81
5001	5002	Den	1.0	-1.3257		-0.2	-0.20
5002	5001	Den	0.2	1.3257		-0.0	-0.17
5001	RN	Den	0.2	-0.7533		-0.0	-0.15

Sigma_0 avant itération 1 : 1.80778
Sigma_0 avant itération 2 : 0.82274
Sigma_0 avant itération 3 : 0.82274

Résidus après compensation

Station	Vise	Code	Sigma	Calcul,	R, résidu	Redondance	V0
					dmgr	stand.	%
* Cheminement 1							
* ILDXdb : 1/2 bille sur plaque triangulaire							
RN	ILDxdb	Den	0.2	3.3895	0.0	0.04	50.0
ILDxdb	RN	Den	0.2	-3.3895	0.0	0.04	50.0
ILDxdb	ILDx	Den	0.1	-0.0200	0.0	0.00	-0.0
* Cheminement 2							
RN	5003	Den	1.5	3.2547	-1.5	-1.40	50.0
5003	RN	Den	1.5	-3.2547	-1.5	-1.40	50.0
RN	5001	Den	1.0	0.7533	-0.8	-4.12 *	96.2
5001	5002	Den	1.0	-1.3257	-0.2	-0.97	94.6
5002	5001	Den	0.2	1.3257	-0.0	-0.06	5.4
5001	RN	Den	0.2	-0.7533	-0.0	-0.16	3.8

Les 20 plus gros r,sidus

RN	5001	Den	-4.12
5003	RN	Den	-1.40
RN	5003	Den	-1.40
5001	5002	Den	-0.97
5001	RN	Den	-0.16
5002	5001	Den	-0.06
ILDXdb	RN	Den	0.04
ILDXdb	ILDX	Den	0.00
RN	ILDXdb	Den	0.04

Coordonn,es compens,es

	Point	X	Y	Z
XYZ	RN	376.0000	6554.0000	8.7730
XY	ILDXdb	376.0000	6554.0000	12.1625
XY	ILDX	376.0000	6554.0000	12.1425
XY	5001	376.0000	6554.0000	9.5263
XY	5002	376.0000	6554.0000	8.2006
XY	5003	376.0000	6554.0000	12.0277

D,placements et r,sidus moyens

Point	DX	DY	DZ	Nb.Rel	Sigma
RN	0.0000	0.0000	-0.0000	9	1.87
ILDXdb	0.0000	0.0000	-0.0005	5	0.04
ILDX	0.0000	0.0000	-0.0005	3	-----
5001	0.0000	0.0000	0.0000	6	2.45
5002	0.0000	0.0000	-0.0000	4	0.97
5003	0.0000	0.0000	0.0000	4	1.99

Ellipso<des d'erreur (... 1 sigma)

	1/2 axe (mm)	Azimut	Site
RN	0.1	50.0000	39.1827
	0.1	50.0000	-60.8173
ILDXdb	0.1	50.0000	99.9999
	0.1	50.0000	-0.0002
ILDX	0.2	50.0000	100.0000
	0.1	50.0000	-0.0001
5001	0.2	50.0000	100.0000
	0.1	50.0000	-0.0001
5002	0.3	50.0000	100.0000
	0.1	50.0000	-0.0001
5003	0.9	50.0000	200.0000
	0.1	50.0000	-0.0000

Compensation définitive

Compensation tridimensionnelle de réseau géodésique Version 2.8 10/2001

Début le 18- 7-2012 ... 8: 1:59

Latitude moyenne du chantier : 11.0370
Coefficient de réduction : 0.1200

Coordonnées initiales

	Point	X	Y	Z	ET P	ET A
XY	RN	376.0000	6554.0000	8.8365	0.00010	0.00010
XY	ILDxdb	376.0000	6554.0000	12.2260	0.00010	0.00010
XYZ	ILDx	376.0000	6554.0000	12.2060	0.00010	0.00010
XY	5001	376.0000	6554.0000	9.5898	0.00010	0.00010
XY	5002	376.0000	6554.0000	8.2640	0.00010	0.00010
XY	5003	376.0000	6554.0000	12.0912	0.00010	0.00010

Résidus avant compensation

Station	Vise	Code	Sigma	Calcul,	R, résidu		V0
					dmgr	mm	norm.
* Cheminement 1							
* ILDXdb : 1/2 bille sur plaque triangulaire							
* ILDX : ARP ILDX							
RN	ILDxdb	Den	0.2	3.3895	-0.0	-0.20	
ILDxdb	RN	Den	0.2	-3.3895	0.0	0.25	
ILDxdb	ILDx	Den	0.1	-0.0200	0.0	0.00	
* Cheminement 2							
RN	5003	Den	1.5	3.2547	-1.5	-0.99	
5003	RN	Den	1.5	-3.2547	-1.5	-0.99	
RN	5001	Den	1.0	0.7533	-0.8	-0.81	
5001	5002	Den	1.0	-1.3258	-0.3	-0.30	
5002	5001	Den	0.2	1.3258	0.1	0.25	
5001	RN	Den	0.2	-0.7533	-0.0	-0.15	

Sigma_0 avant itération 1 : 0.85250
Sigma_0 avant itération 2 : 0.82274
Sigma_0 avant itération 3 : 0.82274

Résidus après compensation

Station	Vise	Code	Sigma	Calcul,	R, résidu	Redondance	V0
					dmgr	stand.	%
* Cheminement 1							
* ILDXdb : 1/2 bille sur plaque triangulaire							
RN	ILDxdb	Den	0.2	3.3895	0.0	0.04	50.0
ILDxdb	RN	Den	0.2	-3.3895	0.0	0.04	50.0
ILDxdb	ILDx	Den	0.1	-0.0200	0.0	0.00	-0.0
* Cheminement 2							
RN	5003	Den	1.5	3.2547	-1.5	-1.40	50.0
5003	RN	Den	1.5	-3.2547	-1.5	-1.40	50.0
RN	5001	Den	1.0	0.7533	-0.8	-4.12 *	96.2
5001	5002	Den	1.0	-1.3257	-0.2	-0.97	94.6
5002	5001	Den	0.2	1.3257	-0.0	-0.06	5.4
5001	RN	Den	0.2	-0.7533	-0.0	-0.16	3.8

Les 20 plus gros r,sidus

RN	5001	Den	-4.12
5003	RN	Den	-1.40
RN	5003	Den	-1.40
5001	5002	Den	-0.97
5001	RN	Den	-0.16
5002	5001	Den	-0.06
ILDxdb	RN	Den	0.04
ILDxdb	ILDx	Den	0.00
RN	ILDxdb	Den	0.04

Coordonn,es compens,es

	Point	X	Y	Z
XY	RN	376.0000	6554.0000	8.8365
XY	ILDxdb	376.0000	6554.0000	12.2260
XYZ	ILDx	376.0000	6554.0000	12.2060
XY	5001	376.0000	6554.0000	9.5898
XY	5002	376.0000	6554.0000	8.2640
XY	5003	376.0000	6554.0000	12.0912

D,placements et r,sidus moyens

Point	DX	DY	DZ	Nb.Rel	Sigma
RN	0.0000	0.0000	-0.0000	8	2.05
ILDxdb	0.0000	0.0000	-0.0000	5	0.04
ILDx	0.0000	0.0000	-0.0000	4	0.00
5001	0.0000	0.0000	-0.0000	6	2.45
5002	0.0000	0.0000	0.0000	4	0.97
5003	0.0000	0.0000	-0.0000	4	1.99

Ellipso<des d'erreur (... 1 sigma)

	1/2 axe (mm)	Azimut	Site
RN	0.2	50.0000	100.0000
	0.1	50.0000	-0.0001
ILDxdb	0.1	50.0000	99.9998
	0.1	50.0000	-0.0003
ILDx	0.1	50.0000	39.1827
	0.1	50.0000	-60.8173
5001	0.2	50.0000	100.0000
	0.1	50.0000	-0.0000
5002	0.3	50.0000	100.0000
	0.1	50.0000	-0.0000
5003	0.9	50.0000	200.0000
	0.1	50.0000	-0.0000

3 auni : 20512m
auni0400.12d.Z => AUNI0400.12O
4 roya : 42882m
roya0400.12d.Z => ROYA0400.12O
5 angl : 47460m
angl0400.12d.Z => ANGL0400.12O
6 chiz : 61043m
Données manquantes
7 sabl : 75508m
sabl0400.12d.Z => SABL0400.12O
8 thor : 78278m
thor0400.12d.Z => THOR0400.12O
9 ryon : 78442m
ryon0400.12d.Z => RYON0400.12O
10 smle : 86133m
smle0400.12d.Z => SMLE0400.12O

DONNEES DISPONIBLES : 8 (/ 8)

III/ TRAITEMENT

LOGICIEL : Bernese GPS Software Version 5.0

PHASE 1 : RESOLUTION DES AMBIGUITES

5001 ANGL	47.5	58	42 (72.4%)
5001 AUNI	20.5	42	40 (95.2%)
5001 ILDX	0.0	60	42 (70.0%)
5001 ROYA	42.9	58	40 (69.0%)
5001 RYON	78.4	50	38 (76.0%)
5001 SABL	75.5	76	54 (71.1%)
5001 SMLE	86.1	70	52 (74.3%)
5001 THOR	78.3	54	46 (85.2%)

AMBIGUITES L1 L2 : 468 RESOLUES : 354 (75.6%)

PHASE 2 : TRAITEMENT FINAL (AMBIGUITES RESOLUES FIXEES)

FACTEUR DE VARIANCE : 1.40
SIGMA_0 : 0.0012 M

PRECISION INTERNE ESTIMEE (MILLIMETRES) :

5001 99995001_
SX : 1.0 SY : 0.4 SZ : 1.0
SN : 0.4 SE : 0.4 SH : 1.4

IV/ RESULTATS

5001 99995001_

POSITION IGS08 EPOQUE 2012.11 (09/02/12) :

5001 99995001_
X: 4436663.4768 Y: -91105.1634 Z: 4566022.4222

POSITION IGS08 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :

5001 99995001_
LONGITUDE -1.1763812760 ° LATITUDE 46.0095108540 ° HELL 56.4178
W 001 10 34.972594 N 46 00 34.239074 56.4178

POSITION IGS08 EPOQUE 2005.0 (01/01/05) :

5001 99995001_
X: 4436663.5514 Y: -91105.2970 Z: 4566022.3469
VX: -0.0105 VY: 0.0188 VZ: 0.0106

POSITION IGS08 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :

5001 99995001_
LONGITUDE -1.1763829809 ° LATITUDE 46.0095098829 ° HELL 56.4173
W 001 10 34.978731 N 46 00 34.235579 56.4173
UTM_N-30 : E = 641181.886m N = 5096720.831m EGM08 : Alt = 8.79 m

POSITION ETRS89 EPOQUE 2012.11 (09/02/12) :
5001 99995001_
X: 4436663.7830 Y: -91105.5482 Z: 4566022.1081

POSITION ETRS89 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :
5001 99995001_
LONGITUDE -1.1763861621 ° LATITUDE 46.0095068586 ° HELL 56.4099
W 001 10 34.990184 N 46 00 34.224691 56.4099
UTM_N-30 : E = 641181.647m N = 5096720.489m EGM08 : Alt = 8.79 m

=====
RGF93
=====

5001 99995001_

POSITION RGF93 EPOQUE 2012.11 (09/02/12) :
5001 99995001_
X: 4436663.7819 Y: -91105.5481 Z: 4566022.1123

POSITION RGF93 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :
5001 99995001_
LONGITUDE -1.1763861611 ° LATITUDE 46.0095068920 ° HELL 56.4122
W 001 10 34.990180 N 46 00 34.224811 56.4122
LAMBERT-93 : E = 376983.651m N = 6554073.884m IGN69 : Alt = 9.591m

=====
QUALITE DE LA MISE EN REFERENCE ETRS89 : RESIDUS N E HE (MILLIMETRES)

NOM	N	E	HE
ANGL 19820M001	1.4	1.7	-2.6
ROYA 19821M001	1.6	-1.4	1.0
SABL 10063M001	-0.8	-0.5	2.6
SMLE 19870M001	2.9	2.1	-2.3
THOR 10049M001	-0.9	-1.1	3.0
AUNI 19935M001	-3.4	-1.0	1.2
RYON 19931M001	-0.7	-0.3	0.0
ILDX 19724M001	0.0	0.4	-2.9
EMQ	1.9	1.3	2.4

EXACTITUDE ESTIMEE (2*SIGMA) :

5001 E_N : 7.0 mm E_E : 6.5 mm E_H : 13.0 mm

IGN CALCUL GNSS EN LIGNE 17-JUL-12 09:56
FIN DE COMPTE-RENDU

4 roya : 42910m
roya0400.12d.Z => ROYA0400.120
5 angl : 47432m
angl0400.12d.Z => ANGL0400.120
6 chiz : 61053m
Données manquantes
7 sabl : 75479m
sabl0400.12d.Z => SABL0400.120
8 thor : 78282m
thor0400.12d.Z => THOR0400.120
9 ryon : 78414m
ryon0400.12d.Z => RYON0400.120
10 smle : 86133m
smle0400.12d.Z => SMLE0400.120

DONNEES DISPONIBLES : 8 (/ 8)

III/ TRAITEMENT

LOGICIEL : Bernese GPS Software Version 5.0

PHASE 1 : RESOLUTION DES AMBIGUITES

5002 ANGL	47.4	50	42 (84.0%)
5002 AUNI	20.5	44	40 (90.9%)
5002 ILDX	0.0	56	44 (78.6%)
5002 ROYA	42.9	60	38 (63.3%)
5002 RYON	78.4	52	38 (73.1%)
5002 SABL	75.5	72	56 (77.8%)
5002 SMLE	86.1	74	52 (70.3%)
5002 THOR	78.3	48	46 (95.8%)

AMBIGUITES L1 L2 : 456 RESOLUES : 356 (78.1%)

PHASE 2 : TRAITEMENT FINAL (AMBIGUITES RESOLUES FIXEES)

FACTEUR DE VARIANCE : 1.37
SIGMA_0 : 0.0012 M

PRECISION INTERNE ESTIMEE (MILLIMETRES) :

5002 99995002_
SX : 1.0 SY : 0.4 SZ : 0.9
SN : 0.4 SE : 0.4 SH : 1.3

IV/ RESULTATS

5002 99995002_

POSITION IGS08 EPOQUE 2012.11 (09/02/12) :

5002 99995002_
X: 4436644.5881 Y: -91120.3235 Z: 4566038.5130

POSITION IGS08 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :

5002 99995002_
LONGITUDE -1.1765819812 ° LATITUDE 46.0097316178 ° HELL 55.0945
W 001 10 35.695132 N 46 00 35.033824 55.0945

POSITION IGS08 EPOQUE 2005.0 (01/01/05) :

5002 99995002_
X: 4436644.6627 Y: -91120.4571 Z: 4566038.4377
VX: -0.0105 VY: 0.0188 VZ: 0.0106

POSITION IGS08 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :

5002 99995002_
LONGITUDE -1.1765836861 ° LATITUDE 46.0097306468 ° HELL 55.0940

W 001 10 35.701270 N 46 00 35.030329 55.0940
UTM_N-30 : E = 641165.786m N = 5096745.003m EGM08 : Alt = 7.47 m

POSITION ETRS89 EPOQUE 2012.11 (09/02/12) :
5002 99995002_
X: 4436644.8942 Y: -91120.7082 Z: 4566038.1989

POSITION ETRS89 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :
5002 99995002_
LONGITUDE -1.1765868661 ° LATITUDE 46.0097276232 ° HELL 55.0865
W 001 10 35.712718 N 46 00 35.019443 55.0865
UTM_N-30 : E = 641165.547m N = 5096744.661m EGM08 : Alt = 7.46 m

===== RGF93 =====

5002 99995002_

POSITION RGF93 EPOQUE 2012.11 (09/02/12) :
5002 99995002_
X: 4436644.8931 Y: -91120.7081 Z: 4566038.2030

POSITION RGF93 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :
5002 99995002_
LONGITUDE -1.1765868651 ° LATITUDE 46.0097276559 ° HELL 55.0887
W 001 10 35.712714 N 46 00 35.019561 55.0887
LAMBERT-93 : E = 376969.438m N = 6554099.187m IGN69 : Alt = 8.268m

=====

QUALITE DE LA MISE EN REFERENCE ETRS89 : RESIDUS N E HE (MILLIMETRES)

NOM	N	E	HE
ANGL 19820M001	1.3	1.6	-2.5
ROYA 19821M001	1.6	-1.3	1.4
SABL 10063M001	-0.5	-0.7	1.9
SMLE 19870M001	2.9	1.9	-2.4
THOR 10049M001	-1.0	-1.0	3.1
AUNI 19935M001	-3.8	-1.0	0.2
RYON 19931M001	-1.0	-0.2	0.9
ILDX 19724M001	0.4	0.7	-2.5
EMQ	2.1	1.3	2.2

EXACTITUDE ESTIMEE (2*SIGMA) :

5002 E_N : 7.2 mm E_E : 6.5 mm E_H : 12.8 mm

IGN CALCUL GNSS EN LIGNE 17-JUL-12 11:06
FIN DE COMPTE-RENDU

Données manquantes
5 angl : 47415m
angl0400.12d.Z => ANGL0400.120
6 chiz : 61134m
Données manquantes
7 sabl : 75439m
sabl0400.12d.Z => SABL0400.120
8 thor : 78361m
thor0400.12d.Z => THOR0400.120
9 ryon : 78408m
ryon0400.12d.Z => RYON0400.120
10 smle : 86208m
smle0400.12d.Z => SMLE0400.120
11 bres : 106968m
bres0400.12d.Z => BRES0400.120

DONNEES DISPONIBLES : 8 (/ 8)

III/ TRAITEMENT

LOGICIEL : Bernese GPS Software Version 5.0

PHASE 1 : RESOLUTION DES AMBIGUITES

5003 ANGL	47.4	52	44 (84.6%)
5003 AUNI	20.6	40	40 (100.0%)
5003 BRES	107.0	44	38 (86.4%)
5003 ILDX	0.1	70	42 (60.0%)
5003 RYON	78.4	46	38 (82.6%)
5003 SABL	75.4	80	60 (75.0%)
5003 SMLE	86.2	70	56 (80.0%)
5003 THOR	78.4	50	44 (88.0%)

AMBIGUITES L1 L2 : 452 RESOLUES : 362 (80.1%)

PHASE 2 : TRAITEMENT FINAL (AMBIGUITES RESOLUES FIXEES)

FACTEUR DE VARIANCE : 1.35
SIGMA_0 : 0.0012 M

PRECISION INTERNE ESTIMEE (MILLIMETRES) :

5003 99995003_
SX : 1.0 SY : 0.4 SZ : 1.0
SN : 0.4 SE : 0.4 SH : 1.3

IV/ RESULTATS

5003 99995003_

POSITION IGS08 EPOQUE 2012.11 (09/02/12) :

5003 99995003_
X: 4436655.2700 Y: -91200.2888 Z: 4566031.9422

POSITION IGS08 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :

5003 99995003_
LONGITUDE -1.1776114000 ° LATITUDE 46.0096108012 ° HELL 58.9254
W 001 10 39.401040 N 46 00 34.598884 58.9254

POSITION IGS08 EPOQUE 2005.0 (01/01/05) :

5003 99995003_
X: 4436655.3446 Y: -91200.4224 Z: 4566031.8669
VX: -0.0105 VY: 0.0188 VZ: 0.0106

POSITION IGS08 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :

5003 99995003_

LONGITUDE -1.1776131048 ° LATITUDE 46.0096098302 ° HELL 58.9249
W 001 10 39.407177 N 46 00 34.595389 58.9249
UTM_N-30 : E = 641086.398m N = 5096729.755m EGM08 : Alt = 11.30 m

POSITION ETRS89 EPOQUE 2012.11 (09/02/12) :
5003 99995003_
X: 4436655.5762 Y: -91200.6736 Z: 4566031.6282

POSITION ETRS89 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :
5003 99995003_
LONGITUDE -1.1776162860 ° LATITUDE 46.0096068065 ° HELL 58.9176
W 001 10 39.418630 N 46 00 34.584503 58.9176
UTM_N-30 : E = 641086.160m N = 5096729.413m EGM08 : Alt = 11.29 m

=====
RGF93
=====

5003 99995003_

POSITION RGF93 EPOQUE 2012.11 (09/02/12) :
5003 99995003_
X: 4436655.5744 Y: -91200.6736 Z: 4566031.6323

POSITION RGF93 COORDONNEES GEOGRAPHIQUES :
5003 99995003_
LONGITUDE -1.1776162865 ° LATITUDE 46.0096068438 ° HELL 58.9193
W 001 10 39.418631 N 46 00 34.584638 58.9193
LAMBERT-93 : E = 376889.185m N = 6554090.001m IGN69 : Alt = 12.098m

=====

QUALITE DE LA MISE EN REFERENCE ETRS89 : RESIDUS N E HE (MILLIMETRES)

NOM	N	E	HE
ANGL 19820M001	1.6	1.6	-3.5
BRES 10048M001	-2.1	1.0	-1.9
SABL 10063M001	-0.2	-0.8	1.5
SMLE 19870M001	3.2	1.3	-2.5
THOR 10049M001	0.2	-1.6	4.4
AUNI 19935M001	-3.5	-1.3	1.7
RYON 19931M001	-0.2	-0.6	2.6
ILDX 19724M001	0.9	0.5	-2.3
EMQ	2.1	1.2	2.9

EXACTITUDE ESTIMEE (2*SIGMA) :

5003 E_N : 7.2 mm E_E : 6.4 mm E_H : 13.3 mm

IGN CALCUL GNSS EN LIGNE 17-JUL-12 11:16
FIN DE COMPTE-RENDU
