

Aide géodésique de Circé : Réunion

Table des matières

Introduction	4
Cas spécifique de l'île de la Réunion	4
Le repère de référence géodésique Piton des neiges (PdN).....	4
Le repère de référence géodésique de la Réunion RGR92	4
IAG GRS 80	5
International Hayford 1909	5
Système d'altitude : IGN89	6
Surfaces de conversions altimétriques	6
Transformation standard (similitude 3D, dite transformation de Helmert)	7
Transformation Piton des Neiges vers RGR92 (non réversible)	7
Transformation RGR92 vers Piton des Neiges (non réversible)	7
Projection Gauss-Laborde Réunion.....	7
Projection Mercator Transverse UTM (Universal Transverse Mercator).....	9

Institut National de l'Information Géographique et Forestière



Contacts techniques

Service de Géodésie et de Métrologie

L'information géodésique à l'IGN : <http://geodesie.ign.fr/>

Nous écrire : geodesie@ign.fr

Consulter les Géoservices de l'IGN : <http://www.ign.fr/>

Introduction

Sur l'île de la Réunion, un certain nombre de systèmes de référence sont utilisés, selon le type d'application géodésique ou cartographique. Pour les besoins courants, on considère deux systèmes dont les paramètres de positionnement relatif (translations, rotations et facteurs d'échelles entre chaque origine de référentiel cartésien) sont estimés avec précision et les paramètres associés (modèles ellipsoïdiques, méridiens...) sont connus.

Cas spécifique de l'île de la Réunion

L'île de la Réunion présente un cas particulier, dû à la grande différence de positionnement entre les référentiels géodésiques anciens et nouveaux (respectivement Piton des neiges et RGR92). En effet, l'importance d'une des rotations rend difficile l'utilisation classique d'un modèle à 7 paramètres qui suppose que l'on néglige les termes de second ordre. Le problème réside dans le fait que cette transformation n'est pas réversible si on l'utilise un seul et même algorithme dans les deux sens en changeant simplement le signe de chaque paramètre.

"Circé Réunion" a choisi de traiter cette difficulté en mettant en œuvre deux algorithmes différents qui garantissent une stabilité des résultats à mieux que 2 cm.

Le repère de référence géodésique Piton des neiges (PdN)

Le repère de référence Piton des Neiges est une réalisation bidimensionnelle effectuée par mesures angulaires en 1948 :

Point fondamental : Borne Piton des Neiges

Ellipsoïde : International (Hayford 1909)

Méridien origine : Greenwich

Coordonnées géographiques en degrés

Projection utilisée : Gauss-Laborde Réunion

Le repère de référence géodésique de la Réunion

RGR92

Ce repère de référence correspond à la détermination d'un canevas GPS dense, homogène et précis réalisé en 1992. Ce canevas a été rattaché aux références mondiales et son calcul correspond à la réalisation ITRF91 époque 1993.0.

Il s'agit donc d'une réalisation précise du WGS 84.

IAG GRS 80

C'est l'ellipsoïde associé au repère de référence RGR92.

L'ellipsoïde IAG GRS 80 est défini par les constantes suivantes (valeur exacte pour a, valeur dérivée pour 1/f) :

demi grand axe :	$a = 6\,378\,137,0 \text{ m}$
aplatissement :	$f = 1/298,257\,222\,101$

Remarque : Les ellipsoïdes WGS 84 et IAG GRS80 sont à l'origine définis de la même manière, plus mathématiquement par la donnée du demi grand axe a et par l'harmonique zonal du second degré J2 pour GRS80 et C20 arrêté au 8ème chiffre significatif pour WGS84 d'où un écart de 0.0001 m sur b.

International Hayford 1909

C'est l'ellipsoïde associé au repère de référence ancien Piton des Neiges

L'ellipsoïde international HAYFORD est défini par les constantes suivantes (valeurs de définition) :

demi grand axe :	$a = 6\,378\,388,0 \text{ m}$
aplatissement :	$f = 1/297$

Système d'altitude : IGN89

Type d'altitude

Le système d'altitude IGN 1989 est de type orthométrique.

Point fondamental

Le système d'altitude IGN 1989 a pour point fondamental un repère situé sur la mairie de Saint-Pierre et dont l'altitude au-dessus du niveau moyen de la mer a été déterminée à l'issue d'observations marégraphiques réalisées à partir de 1949.

Organisation du réseau

Le réseau réunionnais de nivellement de précision est subdivisé en quatre réseaux de plus en plus denses dits de 1er ordre (réseau primordial), 2ème, 3ème, et 4ème ordre

Surfaces de conversions altimétriques

La surface de conversion altimétrique la plus récente entre les systèmes RGR92 et IGN89, est une grille appelée RAR07 (Référence Altimétrique Réunion 2007).

Le référentiel géodésique de la grille RAR07 est le RGR92.

Les caractéristiques de cette grille sont :

Territoire	Réunion
Système altimétrique	IGN 89
Grille de conversion (modèle de géoïde)	RAR07.mnt
Longitude maximum	-55.140°
Longitude minimum	-55.940°
Latitude maximum	-20.750°

Latitude minimum	-21.500°
Pas en longitude	0.01°
Pas en latitude	0.01°

Transformation standard (similitude 3D, dite transformation de Helmert)

Transformation Piton des Neiges vers RGR92 (non réversible)

Piton des Neiges => RGR92		
$T_X = 789.524 \text{ m}$	$T_Y = -626.486 \text{ m}$	$T_Z = -89.904 \text{ m}$
$R_X = 0.6006''$	$R_Y = 76.7946''$	$R_Z = -10.5788''$
Facteur d'échelle : $\Delta = -32.3241 * 10^{-6}$		

Transformation RGR92 vers Piton des Neiges (non réversible)

RGR92 => Piton des Neiges		
$T_X = -789.990 \text{ m}$	$T_Y = 627.333 \text{ m}$	$T_Z = 89.685 \text{ m}$
$R_X = -0.6072''$	$R_Y = -76.8019''$	$R_Z = 10.5680''$
Facteur d'échelle : $\Delta = 32.2083 * 10^{-6}$		

Projection Gauss-Laborde Réunion

Cette projection cylindrique locale conforme a été adoptée pour le calcul de la triangulation exécutée par l'IGN en 1948 ainsi que pour l'établissement de la carte au 1:50000 correspondante. C'est une double projection conforme :

1) de l'ellipsoïde international sur la sphère de courbure moyenne pour la latitude de 21° 07' Sud.

2) de la sphère sur le plan sans coefficient de réduction d'échelle.

Constante de la représentation Gausse-Laborde Réunion

Zone d'application	Île de la Réunion
Ellipsoïde	International Hayford 1909
Latitude origine	21° 07' S
Longitude origine	55° 32' E
Eo	160 000 m
No	50 000 m
ko	1

Les algorithmes de cette projection peuvent être téléchargés sur le site Internet de l'IGN, à la page

<http://geodesie.ign.fr/index.php?page=algorithmes>

Projection Mercator Transverse UTM (Universal Transverse Mercator)

La projection cylindrique UTM (Universal Transverse Mercator) couvre le monde entier et est constituée de 60 fuseaux de 6 degrés d'amplitude en longitude.

La référence RGR92 est associée à la projection UTM. La Réunion est sur le fuseau UTM Sud 40.

Constante de la représentation UTM

	UTM Sud fuseau 40
Zone d'application	0° / -80°
Latitude origine	0°
Longitude origine ou méridien central de la projection	57° Est
Eo	500 000 m
No	10 000 000 m
ko	0,9996