

- GPS - GPS - GPS -

# LandStar réseau différentiel g.p.s. européen

Claude Michel. Société Geoid

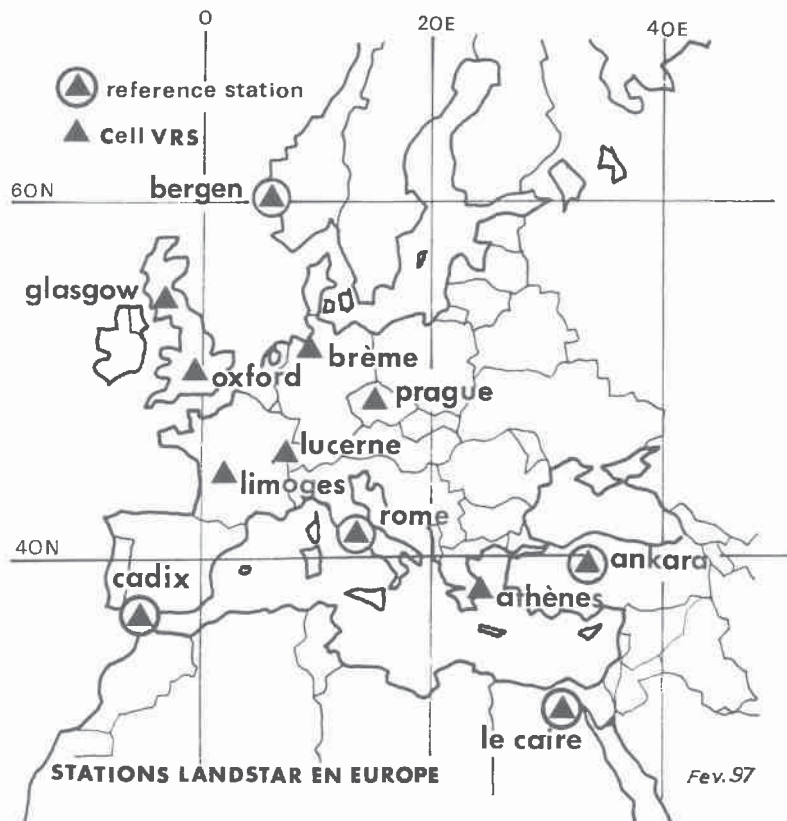


La détermination d'une position à l'aide d'un seul récepteur GPS se fait quasi instantanément avec une précision de  $\pm 100$  m (à 2 sigma soit 95 % de probabilité) garantie par les militaires américains opérateurs du Global Positioning System. Cette précision est conditionnée par la dégradation volontaire du signal émis par les satellites.

Une solution opérationnelle élégante, dite mode différentiel, permet de ramener la précision à une fourchette de  $\pm 5$  m à  $\pm 1$  m, voire  $\pm 0,5$  m (à 1 sigma).

Ce mode « différentiel GPS », habituellement noté DGPS, fait appel aux mesures sur le code C/A de la fréquence L1 du signal satellite. Il faut le différencier d'un autre mode d'observation sur la phase de l'onde porteuse, à l'objectif de précision centimétrique, qui fait également appel à la notion de différentiel sans en porter le nom.

De manière pratique, le mode DGPS nécessite tout d'abord une station de référence à la position connue et aux coordonnées ramenées au système WGS 84 (celui des orbites des satellites et de leurs éphémérides). Un récepteur GPS est installé à poste fixe sur cette station et observe les signaux satellites. Connaissant sa position et celle des satellites (incluse dans le message reçu), il est apte à calculer en chaque instant les pseudo distances qu'il aurait dû observer, et à les comparer aux observations effectives entachées de l'erreur due



principalement à la dégradation volontaire du signal. Ce récepteur ayant un logiciel approprié peut alors calculer des corrections réactualisées en permanence au gré de la variation de la dégradation du signal GPS.

Ces corrections peuvent être enregistrées et utilisées à posteriori, ou, le plus souvent envoyées par un mode approprié de communication (radio, satellite, téléphone GSM) à un récepteur GPS itinérant. Un comité international a adopté pour ces corrections un format standard appelé RTCM-SC 104.

Le récepteur mobile observe les signaux « dégradés » des satellites, applique les corrections venant de la station de référence et calcule une position corrigée. La précision du point ainsi calculé dépend bien sûr du type et de la qualité des récepteurs GPS, mais aussi de la qualité des corrections calculées et de « l'âge » de ces corrections (temps de calcul et de transfert).

Très rapidement, les utilisateurs se sont aperçus qu'avec une seule station de référence, ils n'étaient pas à l'abri d'erreurs aléatoires voire systématiques liées au contexte local d'observation et de calcul des corrections. Ils ont donc déployé des réseaux de 2, 3, 10 stations incluant une station de contrôle (monitoring). Cette station monitoring installée sur un point connu en position, permet d'observer la performance et l'efficacité globale du système différentiel en œuvre. Elle permet le contrôle de l'intégrité du signal GPS et le contrôle de la qualité des corrections calculées, offrant ainsi un système fiable et précis.

La société anglaise RACAL (autre-fois DECCA) leader mondial de la radio navigation depuis 30 ans, met en œuvre depuis 1991 un réseau DGPS à couverture mondiale, le SKYFIX, plus particulièrement destiné à la navigation maritime. Depuis le début de 1997, RACAL propose un réseau à couverture européenne, le LANDSTAR.

Ce réseau comporte à ce jour cinq stations de référence à BERGEN, ROME, ANKARA, LE CAIRE, CADIX et

la station monitoring à ABERDEEN en ÉCOSSE. Ces stations ont fait l'objet d'une campagne géodésique et leurs coordonnées ont été déterminées avec une précision de l'ordre de 10 cm dans le système de référence international ITRF92 époque 94.0 (pseudo WGS 84).

Sur chacune des stations, un récepteur GPS calcule en permanence des corrections RTCM-SC 104 qu'il envoie chaque seconde au centre de contrôle. Ces ensembles de corrections sont continuellement comparés, analysés, des tests et filtres mathématiques permettent alors d'éliminer ponctuellement les valeurs erronées voire une station pendant une période de mauvais fonctionnement.

Compte tenu des grandes distances entre les stations de référence, les corrections calculées divergent avec les conditions locales de propagation du signal GPS (principalement réfraction ionosphérique).

Une modélisation globale des différentes erreurs est alors effectuée de manière à calculer des corrections optimales pour un plus grand nombre de stations virtuelles.

Les corrections relatives à toutes ces stations sont ensuite envoyées par le centre de contrôle au satellite géostationnaire EMS.

L'utilisateur doit posséder un récepteur LANDSTAR lui permettant de recevoir les corrections de la station la plus proche, réelle ou virtuelle. Compte tenu du protocole RTCM-SC 104, ces corrections sont ensuite utilisables par tout récepteur GPS pourvu d'une entrée de ce type. Il aura alors en permanence et en temps réel sa position, Latitude-Longitude, XYZ, Lambert et altitude... (suivant le type de récepteur GPS).

Les avantages d'une telle solution sont multiples et divers :

- contrôle d'intégrité du signal GPS.
- contrôle de qualité des corrections calculées,
- fiabilité du système, solutions de secours à plusieurs niveaux, instantanées en cas de panne,
- optimisation des valeurs de corrections éditées, consistance de ces valeurs,
- efficacité de communication avec le satellite EMS proche de 100 % dans les contextes les plus difficiles,
- plus d'obligation d'acheter, opérer, gérer, sécuriser une station de référence,
- notion de zone géographique élargie, possibilité d'intervenir rapidement n'importe où sans préparation préalable,
- utilisation facile pour non initiés,
- encombrement réduit, possibilité d'intégration des récepteurs LANDSTAR et GPS.

Ce type de système s'adresse à tous les utilisateurs se satisfaisant d'une précision métrique mais soucieux des aspects intégrité, qualité et consistance du service. De nombreux secteurs d'activité peuvent être intéressés : agriculture, exploration minière, sismique terrestre, acquisition de données SIG, cartographie, levé topographique, transports, militaire, marine...

La société RACAL avec 850 personnes travaillant dans le positionnement, est certifiée ISO 9001, elle assure le bon fonctionnement de ce réseau et du service en découlant.

NDRL : La société GEOID a l'agrément de RACAL pour la distribution de ce produit.

GEOID - 3, rue Jean Monnet - 34830 CLAPIERS  
Tél : 04.67.59.26.44 - Fax : 04.67.59.28.42  
e-mail : geoid @ mnet.fr

# VUES AERIENNES METRIQUES

Toutes échelles - Toutes émulsions : Pour toutes applications

Missions sur mesure ou photothèque

AGRANDISSEMENTS GÉANTS - POSTERS IMPRIMÉS  
Travaux photographiques de précision (cartographie)



AU SERVICE DES AMENAGEURS

670, rue Jean Perrin - Z.I. - 13851 AIX EN PROVENCE CEDEX 03

Téléphone : 42.60.05.45 - Télécopie : 42.24.26.04