

## COMPTE-RENDU SYNTHETIQUE DE REUNION COMMISSION GÉOPOSITIONNEMENT DU CNIG DU 25/03/2021

**Objet :** Réunion de la commission *Géopositionnement* du CNIG du 25/03/2021

### Ordre du jour :

- **Matin**
  1. Introduction
  2. Point sur les groupes de travail
  3. Maintenance RGF93 et grille de conversion altimétrique RAF18
  4. Usage des références géodésiques (<http://cnig.gouv.fr/wp-content/uploads/2021/04/Usage-des-references-geodesiques.pdf>)
  5. Informations diverses,
  6. date et thème de la prochaine réunion
  
- **Après-midi**

Mise en place du groupe de travail « Imagerie et positionnement »

**Prochaine réunion de la commission :** 14 octobre 2021 en mixte présentiel/visio-conférence

Date	Visa	Nom	Organismes
Relecture			Commission Géopositionnement
Validation		Pierre Briole	Président

### ***Compte rendu synthétique :***

#### **1) Introduction**

Présentation et approbation de l'ordre du jour envoyé par courriel le 23/09.

#### **2) Point sur les groupes de travail**

- « GNSS et positionnement (G&P) »

Quelques informations issues de la réunion du groupe qui a eu lieu le 24 mars.

Nombre très important de satellites GNSS avec la montée en puissance du programme Galileo et Beidou (jusqu'à 76 satellites visibles en Asie). D'autres lancements Galileo à venir.

Démarrage d'un groupe de travail sur les systèmes de référence dont l'objectif est de définir une communication simplifiée sur ce sujet. Avec l'essor des solutions de positionnement précis basées sur des capteurs à bas coûts, une plus large communauté de non spécialistes en géodésie est concernée par cette problématique. Un document de vulgarisation a été initié par un étudiant de l'ESGT encadré par Laurent Morel.

Présentation du groupe de travail RTCM sur l'intégrité, en charge de mettre en place de nouveaux messages dans le protocole RTCM sur l'intégrité, visant principalement les usages « mass-market » et véhicules autonomes.

Le thème de la prochaine demi-journée d'exposés sera sur les questions de brouillage et de leurage en GNSS.

Pierre Briole mentionne l'étude de First-TF sur l'impact de la perte des signaux GNSS, initialement centré sur la datation et la synchronisation, élargie à la géolocalisation dans le cadre des services de l'Etat. Etude réalisée par FDC.

- « activités de normalisation »

Travail important à mener sur les classes de précision.

- « Normes et systèmes de référence »

Les discussions se poursuivent entre l'ISO et l'IORG sur une fusion éventuelle de leurs registres respectifs dont ils ont la responsabilité.

En ce qui concerne le registre de l'ISO, une saisie des références géodésiques nationales « définies/alignées » sur une réalisation de l'ITRS (par exemple le RGF93 en ce qui concerne la France) est à l'étude.

Pas d'avancée sur le projet de norme sur l'identification des stations de géodésie. Pour avancer, Pierre propose la tenue d'une réunion du groupe de travail sur le sujet.

A la suite de la révision du fichier des membres de la commission (participation aux groupes de travail et rappel des termes de référence), les listes de diffusion suivantes ont été créées :

- ✚ [commission-geopositionnement@ign.fr](mailto:commission-geopositionnement@ign.fr)
- ✚ [groupedetravail-imagerie-et-positionnement@ign.fr](mailto:groupedetravail-imagerie-et-positionnement@ign.fr)
- ✚ [groupedetravail-miseneuvre-decret@ign.fr](mailto:groupedetravail-miseneuvre-decret@ign.fr) (autre appellation du groupe de travail « activités de normalisation »)
- ✚ [groupedetravail-gnss@ign.fr](mailto:groupedetravail-gnss@ign.fr)

Thierry Gattacceca (IGN) présente l'ISOGR (registre géodésique de l'Organisation Internationale de Normalisation ISO).

### **3) Maintenance RGF93 et grille de conversion altimétrique RAF18**

- ✚ Maintenance RGF 93 :

Présentation de Romain Fages :

[http://cnig.gouv.fr/wp-content/uploads/2021/04/MaintenanceRGF93\\_GEOPOS\\_2021-03-25.pdf](http://cnig.gouv.fr/wp-content/uploads/2021/04/MaintenanceRGF93_GEOPOS_2021-03-25.pdf).

Comme c'est le cas après chaque nouvelle réalisation de l'ITRS (ITRF2014 dans ce cas), le 4 janvier 2021, le SGM a effectué une mise à jour des coordonnées RGF93 de référence des stations du RGP sur la base d'une solution cumulant les solutions journalières/hebdomadaires depuis 1999 à fin 2019.

On constate des écarts relativement importants entre ces coordonnées transformées en ETRF2000 (application des paramètres de la note technique EUREF comme pour les réalisations précédentes) par rapport aux coordonnées publiées issues du précédent « recalcul » et publiée en juin 2010 (RGF93v2). Plusieurs options possibles de maintenance :

- 1- on ne change pas les coordonnées RGF93 actuelles des stations du RGP : OK pour les utilisations en mode différentiel mais introduit un biais de 1cm sur le positionnement dans la référence nationale en mode PPP
- 2- changer les coordonnées RGF93 des stations du RGP à partir de la solution calculée en ITRF2014 et transformée en ETRF2000 en appliquant la note technique EUREF (RGF93v2b)
- 3- calculer/publier des paramètres de transformation
- 4- publier un RGF2020 basé sur l'ETRF2014 : implique des écarts planimétriques de 7cm

C'est la seconde solution qui a été retenue, nommée RGF93v2b.

En ce qui concerne l'infrastructure géodésique matérialisée du RBF, une transformation entre la solution RGF93v2 et RGF93v2b a été calculée et appliquée aux coordonnées publiées.

## ✚ LE quasi-géoïde QGF96 et la grille de conversion altimétrique RAF18b

Présentation de François L'Ecu :

[http://cnig.gouv.fr/wp-content/uploads/2021/04/QGF16-et-RAF18b-GEOPOS\\_2021-03-25.pdf](http://cnig.gouv.fr/wp-content/uploads/2021/04/QGF16-et-RAF18b-GEOPOS_2021-03-25.pdf)

En lien avec l'évolution de la référence géométrique, une nouvelle surface de conversion altimétrique RAF18b d'accès à la référence altimétrique IGN69 a été calculée. Elle est issue de l'adaptation du quasi-géoïde QGF16 aux points GNSS nivelés, principalement issus de la campagne ERNIT, exprimés en RGF93v2b (pas de nouvelles données par rapport à RAF18, seulement un changement de référence géométrique).

La précision de cette grille, évaluée à partir de points GNSS nivelés utilisés pour le contrôle, la précision est de 1 cm à 1 sigma, améliorant la précision de l'accès à la référence altimétrique par mesures GNSS de 1 cm par rapport au modèle RAF09 précédent.

Pour chaque nœud de la grille un indicateur de précision (intervalle) est donné, calculé à partir de l'écart-type obtenu sur les nombreux points de contrôles suffisamment bien répartis sur la France continentale.

Plusieurs travaux sont en cours afin d'améliorer le géoïde gravimétrique et la surface de conversion altimétrique de la France continentale (IGN69) sur le court, moyen et long terme :

- ✚ mise en référence de la couche dense dans la référence gravimétrique nationale
- ✚ intégration de nouvelles données
- ✚ tests de nouveaux MNT issus du Lidar HD, modèle GLO30 de l'ESA, ...
- ✚ modèles de champ : EGM2020, ...
- ✚ intégration des campagnes ERNIT 2019-2020 (ajout de nouvelles zones dans le quart sud-est)

Un travail analogue à l'IGN69 devra être fait pour la Corse à l'issue de la campagne ERNIT et gravimétrique en cours.

Une étude est en cours pour évaluer l'apport de chacune des composantes du processus sur le modèle final de surface de conversion des altitudes.

***Hors réunion : afin de prendre en compte les dernières données issues des campagnes ERNIT qui clôturent la phase initiée en 2008 d'entretien de l'infrastructure altimétrique continentale IGN69 et de corriger des erreurs identifiées dans les données terrain, une nouvelle réalisation de la surface de référence des altitudes IGN69 RAF20 a été publiée fin août et intégrée dans une nouvelle version du logiciel Circé de transformation de coordonnées.***

Au niveau Européen, il existe plusieurs initiatives de calcul de géoïdes, l'une sur les Alpes avec les pays concernés, et une autre au niveau Européen, un quasi-géoïde calculé par Denker (EGG2015).

Françoise Duquenne : cela fait 20 ans que l'on est en train d'ajuster une grille altimétrique ; c'est formidable où on en est arrivés; initialement on se servait du géoïde gravimétrique pour interpoler les points GPS nivelés ; la densité des points GPS nivelés doit nous permettre d'estimer le quasi-géoïde lui-même

La densité importante de points nivelés ayant une hauteur ellipsoïdale permettra sans doute d'estimer le quasi-géoïde lui-même, et de faire le lien avec la référence européenne et mondiale le cas échéant.

#### 4) **Usage des références géodésiques**

Présentation de Olivier Jamet :

<http://cnig.gouv.fr/wp-content/uploads/2021/04/Usage-des-re%CC%81fe%CC%81rences-ge%CC%81ode%CC%81siques.pdf>

Cette présentation a pour objectif de demander conseil à la commission sur les enquêtes de besoins en lien avec l'utilisation des références géodésiques. Elle s'appuie sur le cas de la France continentale.

Les références géodésiques sont de trois types :

- ✚ géométrique, principalement matérialisée (définit également l'accès pour les utilisateurs) par les stations GNSS permanentes du RGP et les 1000 sites de bornes géodésiques du réseau de base français (RBF);

- ✚ altimétrique, matérialisée par 400 000 repères de nivellement, dont environ 50000 repères organisés en triplets sont entretenus ;
- ✚ gravimétrique, matérialisée par environ 1000 points du réseau de base français dont environ 250 observés en gravimétrie absolue.

Réalisées historiquement en appui à la description du territoire, l'amélioration de la précision de ces références, les modalités technologiques de leur réalisation, l'optimisation des coûts et des modalités d'entretien et les exigences de nos sociétés, les conduisent à servir aujourd'hui des besoins multiples (définition et accès à la référence légale, surveillance du territoire, appui à la surveillance globale, ...) et pourraient nous amener à les faire évoluer ainsi que nos moyens d'entretenir les infrastructures sous-jacentes.

Les principales interrogations portent sur l'infrastructure matérialisée à long terme :

- ✚ quelle densité pour le RGP ?
- ✚ nouveaux besoins pour les réseaux passifs ?
- ✚ évolution de la gouvernance ?

Le rôle de l'état dans le domaine des références géodésiques n'est cependant pas remis en cause, confirmé par le rapport de la députée Valéria Faure-Muntian, relevant de la production des données socles.

L'IGN sollicite le conseil de la commission GEOPOS pour la mise en place d'une étude prospective sur les besoins en termes de références géodésiques à moyen et long terme pour l'ensemble des usages de la société, privé, collectivités locales, services de l'état, recherche, et sur la nature même des références géodésiques.

Le nouveau schéma de fonctionnement du CNIG suit les préconisations du rapport de Valéria Faure-Muntian, s'appuyant sur une commission données et une autre sur l'animation territoriale. Selon Pierre Vergez, le point en particulier sur la gouvernance des références géodésiques soulevé par l'IGN peut s'inscrire dans ce schéma et y être débattu, instruit en amont par la commission Geopos.

Françoise Duquenne souligne l'importance d'avoir une géodésie nationale, valorisée au travers du travail fait depuis 30 ans en matière de références géodésiques.

Si on s'accorde à penser qu'on a besoin de réseaux denses pour faire de la référence pour tous les usages, les questions qui se posent sont les suivantes :

- ✚ Peut-on arriver à dessiner les usages qui nous permettent de décrire le besoin (densité, nature, ...) sur l'ensemble des applications ?
- ✚ Qu'est-ce qui relève de la politique nationale, de la compétence des organismes, de besoins privés
- ✚ Comment s'organise-t-on pour partager l'entretien ?
- ✚ Si les réseaux ont une vocation nationale, comment s'organise-t-on pour leur gouvernance ?

Paul Chambon informe que TERIA travaille avec l'ESA sur la transmission de corrections GNSS dans les protocoles de communication 3GPP utilisés par la téléphonie mobile. Les fabricants d'équipements de télécommunication étudient l'installation de récepteurs GNSS dans les antennes. A terme on pourrait avoir des antennes GNSS tous les 4 km.

Le dernier rapport technologique sur les utilisateurs des GNSS de l'EUSPA rassemble de nombreux articles sur la convergence entre les télécommunications et les GNSS.

L'académie des sciences américaine préconise une densité de stations GNSS de 20 km pour la mise en référence des déformations du sol issues de l'interférométrie radar.

Les réseaux d'appareils GNSS denses répondent à différentes problématiques, dont certaines relèvent du positionnement avec un lien fort avec le sol, comme les déformations, tandis que d'autres n'en relèvent pas, comme par exemple la mesure de l'allongement troposphérique ou la surveillance des signaux GNSS.

Les collectivités territoriales doivent être associées à la démarche.

Olivier Jamet précise que le désengagement possible des opérateurs privés du RGP n'est qu'une crainte à ce stade de sa part. « Quoique que fassent les uns et les autres, on a intérêt à bien connaître le besoin de la sphère publique pour que l'état ne se désengage pas trop et continue à maintenir les infrastructures et les services qui sont nécessaires à la collectivité. »

#### **4) Informations diverses**

Damien Bellier souligne l'importance de l'usage du RGP en particulier pour la détection des interférences en collaboration avec l'ANFR. La lutte contre les brouillages est une action importante de l'état portée au niveau interministériel.

Quelques nouvelles du programme Galiléo (Damien Bellier) :

- + très bonnes performances du système en termes de précision de positionnement avec des erreurs de l'ordre de 20cm (1 à 2m pour le GPS)
- + diffusion du service OSNMA (Open Service Network Messenger Authentication) à titre d'essai, un service civil ouvert de cryptage, utilisé en particulier pour des applications liées à la PAC
- + panne en décembre (1/2 journée) du système qui a concerné le segment sol qui a donné lieu à des mesures correctives/préventives
- + dans le domaine des services ouverts, la commission propose une évolution plus graduelle des engagements de services au fur et à mesure des évolutions du système (fin 2022 lorsque la constellation aura suffisamment évolué, 2023/2024 pour le segment sol)
- + prévision de diffusion à titre expérimental d'ici fin 2021, par internet dans un premier temps, de corrections pour un usage PPP

#### **5) Quelques événements récents ou à venir**

- **Les 19 et 20 octobre**, Atelier LiDAR mobile et aéroporté à Lyon, <http://atelier-lidar.xyz/>
- **Du 15 au 18 novembre 2021**, Navigation 2021 <https://rin.org.uk/mpage/Navigation2021>
- **Du 19 au 21 octobre 2021**, UAV Show à Bordeaux <https://www.uavshow.com/>
- **Le 18 novembre**, Forum de la topographie à Égletons
- **Du 22 au 24 novembre 2021**, Colloque G2 2021 à Paris, <https://g2-paris.sciencesconf.org/> <<https://g2-paris.sciencesconf.org/>
- **Du 18 au 20 janvier 2022**, 48<sup>e</sup> Congrès ATEC ITS France, les rencontres de la mobilité intelligente, à Paris, Beffroi de Montrouge <https://congres.atec-itsfrance.com/>
- **Du 18 au 20 janvier 2022**, Commercial UAV Expo Europe & Amsterdam Drone Week <https://www.expouav.com/europe/>
- **Du 27 juillet au 1<sup>er</sup> août 2022**, IGS workshop IGS 2022, Boulder, USA

#### **6) Prochaines réunions :**

La prochaine réunion aura lieu le **14/10/2021 en mixte présentiel / visio-conférence** sur le thème des "capteurs quantiques appliqués à la géodésie".