

## Compte rendu de la réunion du 16 octobre 2024, 10h - 16h30 en téléconférence

### Présents :

Thomas Donal (IGN), Clémence Chupin (ENSTA Bretagne), Herve Wysocinski (D3E, i3Map), Charles Velut (IGN), Patrick Poulouin (CATS-France), François l'Ecu (IGN), Marianne Métois (RENAG, Université de Lyon), Bernard Flacelière (AFT, XYZ), Françoise Duquenne (AFT), Michel Kasser (IGSO), Roger Pagny (ATEC-ITS France), Pierre Briole (ENS, GEOPOS)

*Président de séance : Paul Chambon (Teria)*

*Secrétaire : Sébastien Saur (IGN)*

---

### Ordre du jour :

- 10h : Tour de table des participants et présentation des excusés par retour de mél
- 10h10 : Point Opérateurs de services (constellations, réseaux, corrections, augmentations, calculs...)
- 10h30 : Point Constructeurs et intégrateurs
- 10h50 : Point Utilisateurs
- 11h10 : Point Enseignants, Chercheurs, Associations, etc.
- 11h30 : Questions diverses
  - o Question sur la désactivation de GLONASS
  - o Point sur le lexique GNSS de l'AFT
  - o Travaux à venir pour le GT
  - o ...
- 12h30 : Programmation de la prochaine réunion (date, thématique, etc.)

**Après-midi thématique : réflectométrie GNSS**

---

## 1. Accueil et tour de table

## 2. Résumé des échanges

### Point opérateurs de service

- Galileo : Quatre satellites ont été ou vont être lancés en 2024, avec l'objectif d'atteindre la constellation nominale en 2025 (FOC) le service ouvert d'authentification OS-NMA devrait être déclaré opérationnel d'ici quelques semaines.

Le service HAS est opérationnel pour la phase 1 (corrections de biais et de tropo pour les satellites GPS et GALILEO) avec une couverture quasi mondiale (sauf Pacifique). Une phase 2 incluant des corrections iono sur l'Europe est attendue en 2026. A noter que l'EUSPA ne fournit pas d'algorithme PPP spécifique pour HAS.

Le service d'authentification OSNMA est en test depuis 2022, sa déclaration prévue en 2024 a été repoussée.

P. Briole indique que les relations entre la communauté française et l'EUSPA pourraient être renforcés. La prochaine après-midi thématique du groupe de travail sera consacrée à Galileo et à l'EUSPA.

- GPS : La génération GPSIII est en cours de déploiement, avec les fréquences L1, L2 et L5.
- RENAG : Quelques nouvelles stations ont été installées ou renouvelées. De nouvelles installations à venir dans les Pays de la Loire et le Massif Central (colocalisation avec des stations sismologiques). Des discussions sont en cours avec le LIENSs pour étendre RENAG aux départements d'Outre Mer.

RENAG diffuse les métadonnées des stations du réseau Orphéon via le M3G (<https://gnss-metadata.eu>).

Le caster RENAG (<http://gnssfr.unice.fr:2101>) diffuse les flux temps-réel de 45 stations.

- RGP : Les travaux d'évolution du RGP vers le multi-constellation et le rinex3 sont en cours et devraient aboutir pour fin 2024.
- TERIA : Le réseau continue de se développer, avec un objectif à près de 300 stations en métropole et des extensions en Guyane et Martinique. Les nouvelles stations sont toutes équipées d'un récepteur « maison » sur base de carte Septentrio Mosaic.

Teria va prochainement proposer un service de qualification des corrections transmises : une API permet d'accéder à des indicateurs de performance de positionnement et de correction tropo et iono. Le service sera disponible sur les PYX dès novembre.

### Point constructeurs - intégrateurs

- P. Poulouin/Novatel : Novatel propose une antenne anti-jamming basée sur la technologie CRPA (centres de phases multiples, permettant de rejeter des observations sur une plage d'azimuts) et un traitement numérique du signal. Les firmwares évoluent également : prise en compte de la scintillation iono et amélioration du PPP.

Quectel commercialise un module de réception GNSS *low cost* à 20 Hz, toutes constellations et toutes fréquences (dont L5, E5, E6).

- H. Wysocinski précise que de plus en plus de logiciels évoluent pour mieux prendre en compte les problèmes ionosphériques.
- P. Chambon : le PYX possède un nouveau firmware adapté aux phénomènes de scintillation iono.

### Point utilisateurs

- M. Métois : RENAG mène des tests sur l'utilisation de matériel GNSS *low cost* en particulier dans des environnements difficiles (Groenland, Djibouti...).

Sur les stations RENAG, on trouve encore souvent d'anciennes antennes pour lesquelles il n'existe pas de calibration Galileo. L'extrapolation des calibration GPS à Galileo est plutôt pertinente pour L1/E1 mais pas pour les autres fréquences.

Il faut noter aussi que certaines antennes anciennes ne sont pas compatibles Galileo. Pour certaines, les observations Galileo sont dégradées, avec beaucoup de rejets aux basses élévations.

- P. Briole a mené des tests des appareils PYX et Geostix. Pour les deux modèles, l'appareil et en particulier son interface est facile à utiliser, mais les antennes sont de qualité médiocre. Les deux modèles gagneraient à disposer d'une connectique pour antenne externe (un prototype du Geostix avec connectique BNC existe déjà), voire pour source de temps externe.
- Leurrage/brouillage : Le SGM a fait l'expérience de problèmes de leurrage lors de travaux à la frontière Jordanie-Arabie Saoudite. L'Europe de l'Est subit de nombreux phénomènes de brouillage (Ukraine, Pays Baltes...).
- HAS : Un projet a été mené au Danemark pour passer les corrections HAS dans le système national danois avec une attention particulière portée à la question des transformations de coordonnées vers le système danois. Voir <https://navisp.esa.int/news/article/DANGO-Danish%20National%20Galileo%20Overlay>.
- HAS : Google a pour objectif de produire une implémentation de HAS pour Android d'ici 2026.
- En Allemagne, un service de correction PPP-RTK gratuit est en cours de mise en œuvre par le BKG et SAPOS.

#### Point Enseignants, Chercheurs, Associations

- ENSTA-Bretagne (C. Chupin) : Un article a été rédigé avec RENAG sur la production et la qualification de ZTD à partir des stations du réseau Centipede.

Le projet étudiant à lac de Guerlédan a permis la mise en œuvre de bouées GNSS et de réflectométrie GNSS pour la mesure du niveau de l'eau.

Logiciels : GSI a sorti un outil d'édition/contrôle qualité RINEX (présentation faite au workshop IGS).

- RENAG (M. Métois) : C'est l'année des géosciences organisée par le CNRS, avec un appel à contributions (voir <https://www.insu.cnrs.fr/fr/anneegeosciences>).
- AFT : le forum de l'AFT se tiendra en février au Mans, sur le thème de l'IA pour la topographie.
- XYZ/Afigéo : l'étude nationale de l'Afigéo sur l'écosystème géonumérique en France est sortie en septembre dernier. Une synthèse sera publiée dans le numéro de décembre de XYZ.
- ATC-ITS France (R. Pagny) : le prochain congrès se déroulera à Montrouge les 22-23/01/2025..

### 3. Questions diverses

#### Point sur le lexique GNSS de l'AFT

F. Duquenne présente la mise à jour du lexique GNSS de l'AFT et remercie l'ensemble des contributeurs.

Le document va être envoyé aux participants du GT pour une ultime relecture (retours avant la mi-novembre 2024) avant passage en rédaction et publication. La diffusion sera soit en ligne de façon libre, soit en format papier et payant (avec un support publicitaire).

Le lexique gagnerait à être complété par un tableau de synthèse des techniques de positionnement GNSS. C. Velut va faire circuler au sein du GT une première proposition de tableau, pour avis et commentaires.

#### Question sur la désactivation de GLONASS

Question reçue de la part de Juliette Autin (EDF, le 4/04/2024) :

*Dernièrement dans une note d'un contracteur, nous avons vu qu'il désactivait volontairement Glonass quand son appareil avait Galileo et GPS. Selon leur expérience, cela causait des dégradations dans les données. Avez-vous déjà eu ce genre de remontées/expériences ?*

De l'avis général, hors problème de brouillage localisé (Europe de l'Est en particulier), il n'y a pas d'obstacle ni d'inconvénient à utiliser GLONASS en plus de GPS et GALILEO. Cet usage n'est toutefois pas obligatoire : prises conjointement, les constellations GPS et Galileo permettent toujours d'avoir une très bonne géométrie de satellites.

A noter un problème constaté au RGP sur des récepteurs GR50 Leica (avec une certaine version de firmware) : lorsque l'enregistrement de L3 Glonass était activé, cela dégradait les enregistrements des autres observables (y compris GPS), ce qui amenait à une précision de positionnement dégradé. La désactivation de L3 Glonass sur ces récepteurs a résolu le problème. Contacté, le SAV Leica n'a pas fourni d'explication ni de solution à ce problème.

### **Travaux à venir pour le GT**

Les fiches méthodologiques GNSS ont besoin d'être modernisée. Un groupe de rédaction pourrait être constitué pour proposer une première version au GT pour contribution.

P. Briole propose de lancer une enquête sur les usages et les besoins de la communauté française en matière de services en ligne de calcul GNSS. P. Chambon se propose pour démarrer la rédaction d'un questionnaire et lance un appel à candidature pour le seconder.

### **Vacance du poste de secrétaire du GT GNSS et positionnement**

En raison de son prochain changement de poste au sein de l'IGN, S. Saur va quitter ses fonctions au SGM et au RGP, et laisse vacant le poste de secrétaire du GT.

L'IGN se propose de continuer à assurer ce rôle comme c'est la tradition, mais un appel à candidatures est lancé auprès des participants au GT.

#### 4. Date et thème de la prochaine réunion du GT

La commission GEOPOS se réunissant le jeudi 20 mars, la prochaine réunion du GT G&T se tiendra :

le **mardi 18 mars 2024, de 10h à 17h**, en visioconférence uniquement.

Le thème proposé pour les présentations de l'après-midi, est :

**Galileo et l'EUSPA**

Un appel à candidature est donc lancé pour animer des présentations de 20-30 min.

#### 5. Après-midi thématique : Réflectométrie GNSS

- 14h – 14h40 : Alvaro Santamaria, GET/OMP  
***Principes de base de la technique réflectométrie GNSS***
  - 14h40-15h20 : Aurélien Pira, Université de la Rochelle ULR  
***Filtrage de Kalman étendu appliqué à la mesure du niveau de la mer à haute fréquence par réflectométrie GNSS***
  - 15h20-16h00 : Serge Reboul, Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO)  
***Observation aéroportée par réflectométrie GNSS***
-