

## COMPTE-RENDU SYNTHETIQUE DE REUNION COMMISSION GÉOPOSITIONNEMENT DU CNIG DU 15/10/2020

**Objet :** Réunion de la commission *Géopositionnement* du CNIG du 15/10/2020

**Ordre du jour :**

1. Introduction
2. Point sur norme ISO sur l'ITRS & autres normes récentes sur la géodésie
3. Point sur l'arrêté des classes de précision
4. Informations diverses
5. Quelques événements récents ou à venir
6. Prochaines réunions
7. Après-midi : Cinq présentations sur le thème des «Utilisation opérationnelle de la technologie InSAR et procédures de contrôle qualité»

**Documents joints :**

- Présentations en ligne : [http://cnig.gouv.fr/?page\\_id=665](http://cnig.gouv.fr/?page_id=665)

**Prochaine réunion de la commission :** 25 mars 2021 en 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 8 octobre 2020.

La liste des membres de la commission a été mise à jour sur la base des personnes qui ont participé ou ont manifesté leur intérêt pour les travaux de la commission. La liste sera diffusée aux personnes concernées pour mise à jour de leurs coordonnées et du ou des groupes de travail auxquels elles souhaitent participer.

Les quatre groupes de travail de la commission (et leurs responsables) sont les suivants :

- Normes et systèmes de référence (Th. Gattacceca, C. Boucher)
- GNSS et positionnement (P. Chambon, S. Saur)
- Imagerie et positionnement (S. Doucet, Th. Donal)
- Activités de normalisation (G. Canaud)

Des alias par groupe et pour la liste générale seront créés pour les communications par email.

### 2) Point sur norme ISO sur l'ITRS & autres normes récentes sur la géodésie

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

Genève

Le projet de création de ce registre remonte à fin **2004** (appel à candidature d'ISO TC211). Les premières propositions de l'EPSG (European Petroleum Survey Group) et du BKG (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie) furent rejetées parce qu'elles ne répondaient pas aux exigences : le BKG n'avait pas de registre (même s'il y avait un projet) et l'EPSG n'avait pas d'« existence légale » suffisante

En **2008**, la demande ISO passe au niveau de l'IAG (International Association of Geodesy). Il s'ensuit un nouvel appel à candidature, qui aboutit au financement par la Norvège du registre ISO

### Création du registre

Le registre s'appuie essentiellement sur les normes ISO 19127 (registre géodésique de l'ISO) et ISO 19111 (Système de références par coordonnées)

De **2008 à 2018**, le registre est progressivement mis en place.

- Création du (Registry) Control Body qui opère le registre sur délégation d'ISO TC211 (2 experts/pays maximum)
- Développement du logiciel par une entreprise privée
- Peuplement initial du registre (à partir de 2014) via un classeur Excel, avec siphonage d'une partie du contenu de l'EPSG
- Complètement des données, et ajout de nouvelles données (en particulier les documents de référence faisant foi) par les représentants des pays membres d'ISO TC211
- Validation systématique de tout le contenu, par le Control Body, en séance

Seuls les repères de référence modernes sont pris en compte, à l'échelle d'un continent ou (pour les pays les plus étendus) d'un pays. L'IGN est chargé « traditionnellement » des repères ITRF (International Terrestrial Reference Frame) et ETRF (European Terrestrial Reference Frame).

### Publication et maintenance du registre

À partir de **2020**, le peuplement du registre se fait via l'interface Web dédiée (<https://geodetic.isotc211.org/>). Les nouveaux contenus ou les modifications sont validés pendant les réunions (mensuelles) du Control Body. Ribose Inc devient la nouvelle "Registration Authority and Register Manager" (agrément d'un an avec ISO TC211, avec reconduction tacite). Le contenu du registre est protégé par copyright de l'ISO

### Avenir du registre

Subvention attribuée par le NRCan (Natural Resources Canada) en **2020** (pour correction de bugs et maintenance à minima). En parallèle, recherche de subvention auprès des organismes dont font partie les membres du CB : quatre organismes sur neuf répondent favorablement (Canada, France, Suède et Australie) ; les autres butent sur des difficultés administratives pour financer un organisme privé (Ribose)

Financement à long terme : les liens avec UN-GGIM (United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management) et le GGRF (Global Geodetic Reference Frame) et la mise en place du GGCE (Global Geodetic Center of Excellence) pourraient permettre de trouver un financement à long terme et faciliteront l'obtention de subventions par les organismes nationaux

### Conflit potentiel avec l'EPSG

Le registre EPSG est déjà compatible avec ISO19111:2019 (depuis septembre 2020) ; il constitue un standard de fait depuis au moins quinze ans dans le monde du système d'information géographique (SIG).

Le registre ISOGR n'a pas de financement assuré de manière pérenne, n'est pas encore compatible avec ISO 19111:2019 (il l'est avec ISO19111:2009), mais il est officiellement reconnu par l'ISO, et son point fort est l'utilisation de sources faisant foi (authoritative sources) pour chacun des enregistrements. Le registre ISOGR ne comporte pas de correspondance avec les codes EPSG ce qui peut être considéré comme une lacune.

Frédéric Auger (TOTAL), également président du Geomatics Committee de l'International Oil&Gas producers

(IOGP), nous informe qu'un courrier a été envoyé en septembre dernier par l'IOGP à Mike Craymer (NRCAN), président du « Control Body » de l'ISO proposant de fusionner le registre EPSG de l'IOGP avec le registre ISOGR de l'ISO pour éviter une duplication des efforts visant à maintenir un registre géodésique international.

C'est le « geodesy sub-committee » dirigé par Roger Lott et composé d'experts géodésiens des membres de l'IOGP (essentiellement des compagnies pétrolières et d'ESRI) qui est en charge de la validation des données de l'EPSG.

La commission GEOPOS prend note de cette volonté de coopération entre les deux registres et l'encourage. Claude Boucher souligne l'intérêt d'avoir un registre unique mondial plus indépendant dans sa gouvernance. Une tutelle de l'UN-GGIM pourrait être une solution intéressante.

### **3) Point sur l'arrêté des classes de précision : cas des produits issus de l'interférométrie radar.**

D'après l'article 1 de l'arrêté des classes de précision de septembre 2003, « tous les travaux topographiques réalisés par l'État, les collectivités locales et leurs établissements publics ou exécutés pour leur compte doivent être spécifiés et évalués selon les modalités définies dans le présent arrêté, à l'exception des levés hydrographiques. ».

Lors de notre réunion d'octobre 2017, Ludovic Andrès avait présenté les résultats de l'enquête qu'il avait faite auprès d'utilisateurs de cet arrêté. Il avait montré que l'arrêté était peu utilisé et commencé à analyser, sur la base des réponses à l'enquête, les causes de cette faible utilisation.

Par ailleurs, l'existence grandissante de produits précis issus de l'interférométrie radar pose la question de leur certification et des outils appropriés pour cela. Le cadre de l'arrêté actuel permet déjà théoriquement la prise en compte de ce type de produits mais peut demander des améliorations pour que cela soit réalisable en pratique et réellement mis en œuvre dans le futur. Ainsi, dans le cadre de son groupe de travail « activités de normalisation », la commission GEOPOS a besoin d'une réflexion sur les spécifications de précision applicables aux cartes et autres données de déformation obtenues par méthode InSAR. Ceci dans un cadre réglementaire à établir, voir le compte-rendu de la réunion du 17 octobre 2019.

Xavier Collilieux (IGN) présente quelques transparents en séance proposant des bases à la réflexion sur l'utilisation de l'InSAR dans le cadre de la réglementation actuelle et de la circulaire relative à sa mise en œuvre. Ces documents ont pour but de servir de support à la discussion et n'ont pas d'ambitions en termes d'expertise sur la technologie InSAR. Ils concernent essentiellement les points suivants :

- Les réflecteurs stables (« Permanent Scatterers ») sont-ils à considérer comme des points bien identifiés?
- Deux classes de précision sont à envisager: interne et totale (à mettre en relation avec les concepts de précision et exactitude).
- Les produits d'interférométrie radar sont de différentes natures plus ou moins élaborées : déplacements 1D suivant la ligne de visée, déplacements 2D en est et vertical issus de la combinaison sous certaines hypothèses de produits issus d'orbites ascendantes et descendances, déplacements 3D, ...
- Dans la reconstitution de déplacements verticaux, comment assimiler des données externes ou des hypothèses externes sur des déplacements horizontaux?

La commission s'interroge sur le « modèle standard » (article 3 de l'arrêté des classes de précision). Est-il adéquat? Ou gabarit d'erreur personnalisé avec plusieurs seuils à définir?

Fruit du travail d'entreprises, d'instituts, d'équipes universitaires, il existe en France une expertise bonne et diversifiée dans le domaine de l'interférométrie radar. Cette expertise multiple sera précieuse pour évaluer les incertitudes liés à des produits « opérationnels » de l'interférométrie radar satellitaire, et pour définir la nature des données permettant de contrôler ces données interférométriques, ceci en fonction des spécificités des objets faisant l'objet de ces travaux métrologiques.

Les logiciels de calculs se sont démocratisés, plusieurs sont dans le domaine public et faciles à mettre en œuvre (par exemple le logiciel développé par l'Agence Spatiale Européenne, ESA). Toutefois l'usage de ces logiciels reste délicat, et demande une bonne connaissance théorique de la question. Les sources d'erreurs ou

de mauvaises interprétations sont nombreuses, liées notamment à la décorrélation des interférogrammes, ainsi qu'à la composante atmosphérique du signal, pas toujours facile à soustraire.

A l'instar de ce que l'on trouve désormais couramment dans le domaine du GNSS, avec des services de calcul PPP ouverts et de très grande qualité, il existe aussi dans le domaine des produits d'imagerie (dont l'interférométrie mais pas seulement), l'apparition de plateformes de calcul en ligne. C'est le cas notamment de la plateforme GEP-TEP développée par la société Terradue avec le soutien de l'ESA. Cette plateforme met en œuvre en particulier des versions simplifiées du logiciel Diapason (à l'origine CNES) et SNAP (ESA).

D'autres services existent ou sont en développement, notamment FLATSIM de Form@Ter (pôle de données et de services Terre solide au sein de l'infrastructure de recherche Data Terra). Ce service, développé par le CNES, est dédié aux calculs InSAR sur les données Sentinel-1, adapté de son atelier MUSCATE (MULTI Satellite, multi-CApteurs, pour des données multi-TEmporelles). Ce nouveau service FLATSIM (ForM@Ter Large-scale multi-Temporal Sentinel-1 Interferometry processing chain in Muscate) permet de produire de manière systématique des interférogrammes à partir des données Sentinel-1, ainsi que des séries temporelles de déplacement, sur de larges zones géographiques. Form@ter propose aussi le service de calcul GDM pour l'imagerie radar et optique afin de produire des piles d'interférogrammes et des cartes de déformation horizontale.

Par ailleurs il faut mentionner le remarquable ensemble logiciel libre OrfeoToolBox développé depuis de nombreuses années par le CNES et désormais extrêmement puissant et diversifié.

La commission GEOPOS encourage ces initiatives d'organismes scientifiques et d'organismes privés visant au développement de l'interférométrie radar. La commission GEOPOS encourage aussi au contrôle qualité et au géo-référencement de l'ensemble de ces produits, en les hybridant en particulier avec des données et produits du GNSS ou des produits météorologiques.

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

Damien Bellier nous informe de l'activité de la commission interministérielle Galiléo sur les plans suivants :

##### **1) programmatique :**

- La panne d'une semaine en 2019 de Galiléo a donné lieu à de nombreux retours d'expérience importants. La commission, l'ESA et la GSA sont en train de revoir la « time line » pour Galiléo. Dans le domaine civil, la direction des programmes s'interroge sur la nécessité de faire une FOC OS (Full Operational Capability Open Service) évoquant la trajectoire suivie pour GPS dans laquelle les documents ont été mis à jour pour tenir compte de l'amélioration et de la robustesse du signal.
- La version actuelle d'EGNOS (v2) est prolongée assez longtemps, avec des questions d'obsolescences à gérer, la version3 arrivera avec 2 ans de retard.
- La France et l'Espagne souhaitent que le service OSNMA de lutte contre le leurrage soit mis en œuvre rapidement
- Le High Accuracy Service (HAS) suit une roadmap similaire.

##### **2) institutionnel :**

- Règlement espace en débat entre le parlement, la commission et le conseil. Il devrait être clos d'ici la fin de l'année
- Renouvellement en cours de discussion de l'accord de partenariat entre l'Union Européenne et l'ESA pour la construction et le développement de Galiléo et d'EGNOS. Les discussions portent essentiellement sur le positionnement de l'ESA comme autorité indépendante ou prestataire de la commission. Signature espérée avant la fin de l'année.

En termes d'usage il y a des sujets dans le domaine ferroviaire, maritime et aérien.

Damien Bellier sert de relais de la commission GEOPOS au sein de la commission interministérielle Galiléo, pour toutes les questions d'intérêt commun aux deux commissions en matière de géopositionnement et applications du géopositionnement dans les différents domaines d'applications scientifiques et appliqués.

Frédéric Auger (TOTAL) informe du déploiement sur les plateformes de production offshore d'équipements permettant l'utilisation du service haute précision (HAS) de Galiléo.

Raphaël Legouge (SHOM) fait part d'une révision de la norme S-44 applicable aux levés hydrographiques avec notamment l'ajout d'une nouvelle classification plus restrictive conçue pour des zones critiques spécifiques telles que les ports et les chenaux, et d'une nouvelle « matrice de spécification » qui définit l'exactitude requise en fonction des besoins hydrographiques.

Claude Boucher informe que la commission infrastructures du Bureau des longitudes (BDL) va prochainement relancer ses travaux avec des réunions virtuelles, en particulier sur le projet de station géodésique fondamentale de Tahiti, sur l'usage en géodésie des nouvelles horloges atomiques et sur la participation française au GGIM.

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

- **Du 29 mars au 1er avril 2021**, 13th European Conference on Synthetic Aperture Radar, EUSAR 2021, <https://www.eusar.de/de>
- **Du 26 au 28 mai 2021**, symposium EUREF 2021 en distanciel, <https://euref2021.si/>
- **Les 20 et 21 mai**, webinaire GÉOM@TICE 2021 par ENSG-Géomatique
- **Du 31 mai au 4 juin**, 11<sup>th</sup> International *Workshop* on "Advances in the Science and Applications of SAR Interferometry and Sentinel-1 InSAR", en ligne, <https://fringe.esa.int/>
- **Les 23 et 24 juin**, BIMWORLD, Paris Expo, Porte de Versailles
- **Du 28 juin au 2 juillet 2021**, Assemblée générale de l'AIG en distanciel, <https://www.iag-aig.org/topic/286>
- **Du 4 au 10 juillet 2021**, XXIVth digital ISPRS Congress, à Nice
- **Du 22 au 24 septembre**, les journées de la topographie de l'INSA Strasbourg
- **Du 15 au 16 septembre**, GÉODATADAYS 2021, Les journées nationales géonumériques de l'AFIGÉO et DÉCRYPTAGÉO, Grenoble, <https://www.geodatadays.fr/>
- **Du 15 au 18 novembre 2021**, Navigation 2021 <https://rin.org.uk/mpage/Navigation2021>

## **6) Prochaines réunions :**

La prochaine réunion aura lieu le **25/03/2021 en visio-conférence** sur un thème à définir. Nous envisageons que celle d'octobre 2021 (date et lieu à préciser) soit organisée "en présentiel" si cela est redevenu possible. Selon le calendrier, plusieurs thèmes ont été évoqués pour les après-midi scientifiques, notamment sur les horloges atomiques et géodésie, ou sur l'ITRF2020.

## **7) Présentations de l'après-midi sur le thème**

### **«Utilisation opérationnelle de la technologie InSAR et procédures de contrôle qualité»**

Les présentations suivantes ont été faites :

Prise en main d'une chaîne de traitement PSInSAR libre à l'IGN: projet en cours et résultats préliminaires	Bénédicte Fruneau (Université Gustave Eiffel), Isabelle Delprat (école militaire), Xavier Collilieux (IGN)
Rôle de l'InSAR à l'échelle nationale en appui aux missions du BRGM	Marcello de Michele, Daniel Raucoules, Michael Foumelis et collègues (BRGM)
Apport des données InSAR dans la surveillance des ouvrages en terre ferroviaires	Joséphine Boisson-Gaboriau et collègues (SNCF-Réseaux)
Apport de la mesure InSAR Multi-Temporel à des projets de suivi géologique, géotechnique et génie civil: études de cas en France, Allemagne et Pays bas.	Samuel Doucet (Fugro France)
Utilisation de la technologie InSAR dans l'exploration-production pétrolière	Dominique Dubucq (Total)

Les présentations sont disponibles sur le portail du CNIG [http://cnig.gouv.fr/?page\\_id=665](http://cnig.gouv.fr/?page_id=665)