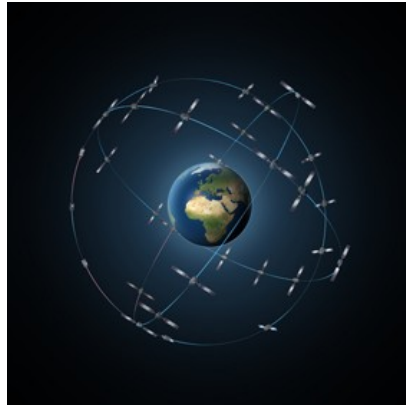


Galileo : les apports pour les professionnels de l'information géographique

Le système de positionnement par satellite européen Galileo est en phase finale de déploiement. Par rapport au GPS américain, il apporte une meilleure précision du positionnement et du temps fournis, ainsi qu'un service unique d'authentification des signaux. Grand public et professionnels en bénéficient déjà et vont en bénéficier encore plus dans les années à venir.

Mots-clés : Positionnement par satellite, GNSS, GPS



La constellation Galileo – document ESA

Environ 12 % de l'activité économique européenne dépend aujourd'hui des systèmes de navigation par satellite (GNSS). Enjeu économique et de souveraineté, le projet Galileo de constellation européenne de satellites de navigation est aujourd'hui opérationnel, même s'il va encore s'améliorer avec les derniers ajustements et lancements d'ici fin 2020, début 2021. Grâce à sa constellation de 24 satellites opérationnels (plus 6 de réserve), il permet une géolocalisation métrique avec un appareil grand public. La diffusion du signal est gratuite pour la plus grande majorité des usages.

Du GPS à Galileo

Le premier système de navigation par satellite (GNSS – *Global Navigation Satellite System*) a été construit par l'Armée américaine, c'est le GPS (alias *Global Positioning System*). Il s'appuie sur au moins 24 satellites. Son déploiement a commencé en 1978 pour être pleinement opérationnel en 1995 puis ouvert au grand public en 2000. Depuis, les Russes ont également construit leur système (Glonass, pleinement opérationnel depuis 2010) ainsi que les Chinois (Beidou, en cours de déploiement). Le projet Européen Galileo est né officiellement en 2003 à l'issue d'un processus décisionnel européen complexe. C'est le premier grand projet industriel de l'Union Européenne, avec une approche avant tout civile. Après beaucoup de retards, Galileo est aujourd'hui opérationnel même s'il n'atteindra le maximum de ses capacités qu'en 2020.

Les apports de Galileo

Grâce à ses caractéristiques, Galileo enrichit les systèmes de navigation existants en offrant :

Une plus grande précision pour tous. Parce qu'il est plus moderne et bénéficie de technologies de pointe, le service ouvert de Galileo offre aujourd'hui une précision de l'ordre de 1,5 m à 1 m. Quand le service sera complet, cette précision sera métrique.

Une haute précision si besoin. Galileo va également proposer un service de géolocalisation de haute précision, là encore gratuit et ouvert. À terme, une fois la constellation pleinement opérationnelle, celle-ci sera de 20 cm (en 2020, elle devrait être comprise entre 50 et 80 cm). Pour en bénéficier, les équipements devront intégrer des puces compatibles haute résolution. Ce service sera essentiel pour le développement des véhicules autonomes.

Une meilleure redondance. Comme il vient s'ajouter aux autres constellations existantes (GPS, GLONASS, BEIDOU), Galileo garantit une meilleure disponibilité des signaux GNSS accessibles. La probabilité pour ne pas avoir assez de satellites afin de se positionner diminue significativement.

Une authentification du signal. Même le signal ouvert de Galileo intègre une composante d'authentification, qui permet de valider le signal reçu et de s'assurer qu'il ne s'agit pas d'un leurre. C'est le seul service GNSS à intégrer ce service, ce qui peut également être utile d'un point de vue juridique. Un service d'authentification renforcée payant est encore en cours de définition.

Sécurisation des signaux : PRS et Egnos

Le service PRS (Public Regulated Service) permet aux entités autorisées par le Secrétariat général de la Défense et de la Sécurité Nationale (SGDSN) de bénéficier d'un signal Galileo plus sécurisé, ainsi que d'un service de marquage temporel. Le signal est protégé d'éventuels actes de malveillance et des interférences électromagnétiques issues d'autres appareils. Des apports importants pour les services de police, de gendarmerie, pour les forces armées !

Opérationnel depuis 2012 sur le GPS et depuis peu sur Galileo, EGNOS est un système d'augmentation du GPS. Il garantit un service protégé contre les pannes systèmes, les éruptions solaires qui perturbent les signaux, les erreurs d'éphémérides des satellites ... C'est grâce à EGNOS que le guidage vertical d'avions au GPS est possible en Europe.

Galileo pour les professionnels de l'information géographique

Le déploiement progressif de Galileo est en grande partie transparent pour les utilisateurs, qui prennent simplement l'habitude d'un service de géolocalisation plus précis et plus disponible sur leur smartphone. Mi-2019, plus de 700 millions de smartphones sont déjà équipés de puces recevant les signaux Galileo (il y avait quelque 5.8 milliards de puces GPS dans le monde en 2017) et [ce nombre augmente à chaque instant](#). Les récepteurs captent ainsi plusieurs signaux GNSS, augmentant le nombre de satellites visibles.

- Pour les professionnels utilisant des applications géomatiques intégrant une fonction de géolocalisation sur des smartphones ou des tablettes standards (géolocalisation de panneaux, de lampadaires ou d'observations naturalistes, surveillance de l'état des chaussées, gestion de sentiers de randonnées...), les données recueillies deviennent plus précises.



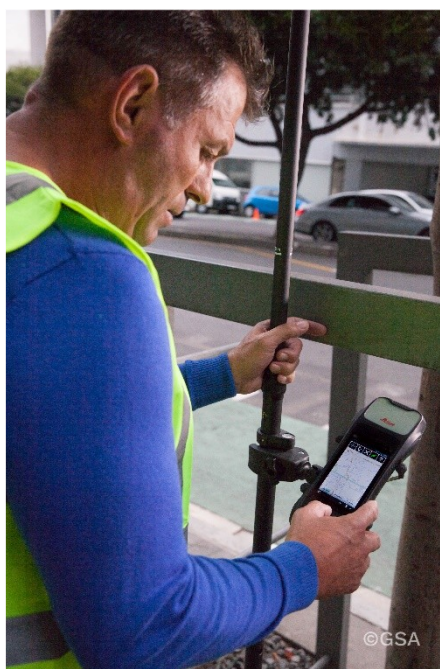
Les applications de signalement (nids-de-poule par exemple) renverront aux collectivités des images mieux géolocalisées grâce à Galileo (©GSA, ©European GNSS Agency)

- Cette augmentation de la précision standard et de la disponibilité des appareils grand public va également permettre le développement de nouveaux usages, encore peu performants aujourd'hui, comme ceux liés à la réalité augmentée ou au guidage précis.



Pour bien fonctionner, les applications de réalité augmentée doivent pouvoir géolocaliser avec une grande précision ce qui est vu par l'appareil photo de la tablette ou du smartphone. Galileo va permettre ce positionnement plus fin (©GSA, ©European GNSS Agency)

- Le service haute précision permettra d'éviter d'avoir recours à des récepteurs hauts de gamme ou à des services de correction payants pour les travaux ne nécessitant pas de précision supérieure à 20 cm.



Les travaux professionnels vont eux aussi bénéficier des améliorations de positionnement offertes par Galileo (©GSA, ©European GNSS Agency)

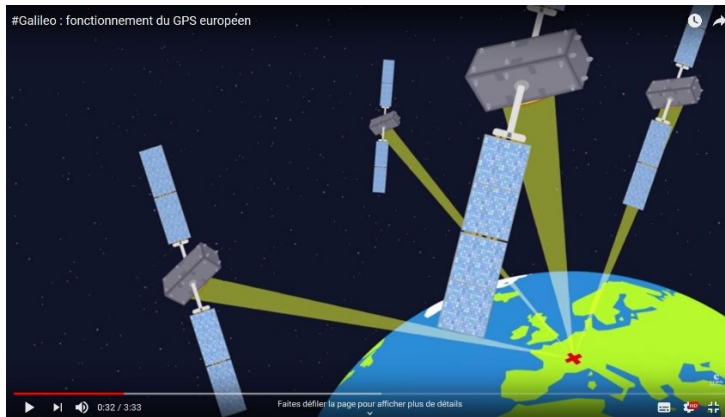
- Pour les travaux plus précis, les services de correction temps réel (Teria, Orpheon par exemple) ou différé (RGP), intègrent progressivement la constellation Galileo à leur offre, ce qui leur permet de s'appuyer sur plus de satellites visibles en même temps. Ils peuvent ainsi fournir un service avec des temps de fixation réduits, un positionnement plus fiable, accessible même dans les zones difficiles (canyons urbains, milieu forestier...)

Les grands domaines d'application :

- Internet des objets
- Services géolocalisés
- Urgence, sécurité des biens et des personnes
- Science, environnement, météorologie
 - o **Géodésie : les apports de Galileo.** Par sa meilleure précision, Galileo contribue à une meilleure définition des systèmes de référence internationaux (ITRS), ce qui augmente la précision du géoréférencement sur les cartes et dans les systèmes d'information géographiques. Les stations de référence géodésique (réseau géodésique international) sont en cours d'équipement pour intégrer les signaux Galileo.
- Transport
 - o **Transport : quelques exemples.** L'aviation civile est la communauté utilisatrice pionnière des systèmes de navigation par satellite qui sont devenus des éléments essentiels dans la fourniture des services de la navigation aérienne. Dans le domaine ferroviaire, la SNCF, à l'instar de ses homologues européens, s'intéresse de près à Galileo. L'usage de récepteurs d'EGNOS et de Galileo pourrait permettre de remplacer les balises au sol qui pilotent la signalisation de nombreuses lignes, économisant ainsi d'importants budgets d'entretien de ces équipements. Galileo sera également important dans le développement des véhicules autonomes qui ont besoin de s'appuyer sur une géolocalisation fiable et précise pour pouvoir se diriger.
- Agriculture
 - o **Agriculture de précision.** Le guidage plus précis des engins agricoles contribuera à réduire l'emploi des pesticides. Par ailleurs, le service d'authentification de Galileo pourra permettre une meilleure traçabilité des activités réalisées par les exploitants sur leurs parcelles. Une traçabilité qui pourrait servir à valider certaines subventions.
- Génie civil

Pour aller plus loin :

Besoin de revoir les bases du positionnement par satellites et de découvrir la constellation Galileo ? Si vous avez 3 minutes, profitez de cette vidéo réalisée par le CNES



<https://youtu.be/e79tSlpLiDk>

Cette autre vidéo explique les apports de Galileo par rapport aux autres constellations.



<https://youtu.be/4sht2CDVQ2w>

Le site officiel de la GSA, l'agence européenne en charge de Galileo et d'EGNOS, fourmille de documents et d'informations, principalement en anglais. Vous y retrouverez des analyses économiques et techniques, des cas d'usage.

- <https://www.gsa.europa.eu>

Use Galileo, traduit en Français liste toutes les puces et appareils professionnels ou grand public (smartphones) compatibles Galileo.

- <https://www.usegalileo.eu>

Contact :

Besoin d'aide pour développer une idée innovante d'usage ou savoir si Galileo est adapté à votre projet ? David Comby (david.comby@developpement-durable.gouv.fr) est coordinateur interministériel délégué pour les programmes GNSS européens.