

Galileo High Accuracy Service (HAS) ou le service de haute précision de Galileo

■ Bernard FLACELIÈRE

Deux fois par an, au printemps et en automne, les réunions, actuellement en mode hybride, du CNIG (Conseil national de l'information géolocalisée) réunissent les professionnels.

La dernière réunion du groupe de travail G&P (GNSS et positionnement) a eu lieu le 13 octobre 2022 à l'ENSG tandis que la réunion plénière de la commission GéoPos (Géopositionnement) s'est tenue le 14 octobre à l'IGN. Lors de la réunion du GT G&P, durant l'après-midi thématique, Ignacio Fernández-Hernández de la Commission européenne nous a présenté les aspects actuels et futurs du service de haute précision de Galileo (Current and future aspects of Galileo HAS).

Il est résumé ici les faits marquants de cet exposé. Bientôt, vous pourrez vous positionner en temps réel avec une précision décimétrique en utilisant la constellation Galileo et un récepteur compatible.

MOTS-CLÉS

GNSS, Galileo, corrections, temps réel, positionnement ponctuel précis, PPP.








	Service Level 1 (SL1)	Service Level 2 (SL2)
 Coverage	Global	European Coverage Area (ECA)
 Corrections	Orbit, clock, biases (code and phase)	Orbit, clock, biases (code and phase) + atmospheric corrections
 Horizontal Accuracy (95%)	<20cm	<20cm
 Vertical Accuracy (95%)	<40cm	<40cm
 Converge Time	<300s	<100s
 Availability	99%	99%
 User HelpDesk	24/7	24/7

Figure 1. Performances cibles pour Galileo HAS niveau de service 1 (SL1) et niveau de service 2 (SL2).

Qu'est-ce que Galileo HAS ?

Le service Galileo HAS (*High Accuracy Service*), service de haute précision, fournit gratuitement des corrections de positionnement ponctuel précis (PPP) de haute précision par le biais du signal Galileo (E6-B) et par des moyens terrestres (Internet). Le HAS de Galileo offre aux utilisateurs des performances de positionnement améliorées en temps réel avec une précision inférieure à deux décimètres (dans des conditions nominales).

Les principales caractéristiques de Galileo HAS sont les suivantes :

- les corrections HAS : les corrections de haute précision intéressent les orbites, les horloges, le code et les biais de phase pour chaque satellite ; le service complet HAS inclura également les corrections atmosphériques ;
- accessibilité : les corrections de haute précision seront accessibles par deux canaux de diffusion : E6-B *Signal in*

Space (SiS) et un lien terrestre, qui fournit une source alternative au SiS via l'Internet ;

- multiconstellation et multifréquence : les corrections de haute précision sont calculées pour les signaux Galileo E1/E5a/E5b/E6, E5 AltBOC et GPS L1/L5, L2C ;
- le format ouvert : les corrections de haute précision suivent un format similaire à celui de la *Compact-State Space Representation* (CSSR).

Niveaux de service HAS de Galileo

Deux niveaux de service sont définis pour la fourniture de corrections PPP de haute précision :

- le niveau de service 1 (SL1) : avec une disponibilité de couverture mondiale, il fournit des corrections de haute précision (orbites, horloges) et des biais (code et phase) pour les signaux

Galileo E1/E5b/E5a/E6 et E5AltBOC et GPS L1/L5/L2C ;

- le niveau de service 2 (SL2) : avec une disponibilité de couverture régionale, sur la zone de couverture européenne (ECA), il fournit des corrections SL1 plus des corrections atmosphériques (au moins ionosphériques) et des biais supplémentaires potentiels.

Les performances cibles pour SL1 et SL2, à pleine capacité de service, sont présentées en figure 1. Les tests récents effectués en Europe ont montré des précisions horizontales à 95 % de niveau de probabilité de l'ordre de 0,1 m et verticales également à 95 % de 0,2 m.

Architecture de haut niveau de Galileo HAS

La génération, la fourniture et l'exploitation de corrections de haute précision

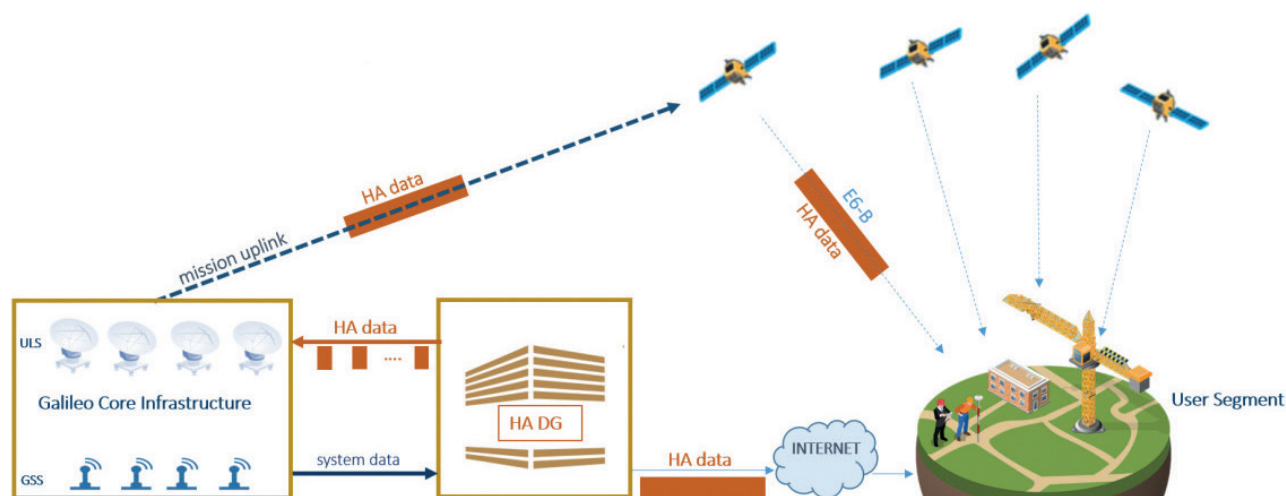


Figure 2. Les éléments du système Galileo impliqués dans la génération, la fourniture et l'exploitation de la HAS Galileo.



font intervenir plusieurs éléments du système Galileo (figure 2) :

- le module générateur de données de haute précision (*High Accuracy Data Generator HADG*) reçoit des données des stations de détection Galileo (*Galileo Sensor Stations GSS*) et génère des corrections pour Galileo et le GPS ; les corrections de haute précision (*High Accuracy HA*) sont relayées en temps réel à l'infrastructure centrale de Galileo ;
- l'infrastructure centrale de Galileo reçoit les données HA et compile les informations en un seul message de 448 bits par seconde et par satellite connecté ;
- l'infrastructure centrale Galileo, par l'intermédiaire des stations de liaison montante (*Uplink Stations ULS*), télécharge les données HA vers les satellites ;
- les satellites Galileo diffusent les données HA par le biais du composant de signal Galileo E6-B ;
- les données HA sont également fournies par la liaison terrestre Galileo HAS et, dans les deux cas, utiliser un algorithme PPP approprié. ●

– les récepteurs des utilisateurs mettent en œuvre des algorithmes PPP (*Precise Point Positioning*), ou positionnement ponctuel précis, pour appliquer des corrections HA aux données de navigation du service ouvert reçues par le signal E1-B.

Feuille de route de Galileo HAS

La mise en œuvre de la HAS de Galileo suit une approche échelonnée basée sur les trois phases décrites dans la figure 3. La phase 1, service initial, est valide dès 2022 tandis que la phase 2, service complet, est prévue être opérationnelle en 2024.

De quoi ai-je besoin pour utiliser le HAS de Galileo ?

Vous aurez besoin d'un récepteur compatible Galileo capable de décoder les messages E6 ou, alternativement, d'une connexion Internet à la liaison terrestre Galileo HAS et, dans les deux cas, utiliser un algorithme PPP approprié. ●

Pour en savoir plus

<https://www.gsc-europa.eu/galileo/services/galileo-high-accuracy-service-has>

Note technique sur Galileo HAS

https://www.gsc-europa.eu/sites/default/files/sites/all/files/Galileo_HAS_Info_Note.pdf

Note technique sur le signal E6B/C dans l'espace.

https://www.gsc-europa.eu/sites/default/files/sites/all/files/E6BC_SIS_Technical_Note.pdf



Pour mieux connaître le CNIG (Conseil national de l'information géolocalisée)

Le site Internet : <http://cnig.gouv.fr/>

La commission Géopos (Géopositionnement) : http://cnig.gouv.fr/?page_id=665

Son président : Pierre Briole, ENS, son secrétaire : Charles Velut, IGN

Le groupe de travail G&P (GNSS et positionnement) : http://cnig.gouv.fr/?page_id=12592

Son président : Paul Chambon, Teria, son secrétaire : Sébastien Saur, IGN

Phase 0

HA Testing and Experimentation

- Validate dissemination capabilities
- HAS SIS tests and experimentation
- Leverage lessons learned for following phases

Phase 1

HA Initial Service

- Use Galileo system data (GSS) only
- Provision of Service Level 1 with relaxed performance

Phase 2

HA Full Service

- Additional data (stations) to improve the performance
- Full Provision of HA Service Level 1 and Service Level 2 with its target performance

ABSTRACT

At the last CNIG GNSS & Positioning WG meeting, during the thematic afternoon, the current and future aspects of Galileo HAS (High Accuracy Service) have been presented. The highlights are summarized in this paper. Soon you will be able to position yourself in real time according to an accuracy within the decimeter level using Galileo constellation, compatible receiver and PPP algorithm.