

Paris, le 10 juillet 2017



EURODÉFENSE - FRANCE

COMPTE RENDU DU PETIT DEJEUNER DU 29 JUIN 2017 avec

Paul Verhoef
Directeur du Programme Galileo et des Activités de Navigation à l'ESA

« Galileo, une infrastructure européenne dans un monde qui change »

En introduction, Paul Verhoef présente d'abord l'Agence Spatiale Européenne (ESA selon l'abréviation anglaise):

- Siège de l'organisation à 500 mètres de l'Ecole Militaire
- 22 Etats membres, décidant chaque année en décembre du budget de l'Agence
- 8 établissements en Europe, occupant 2300 personnes directement et 5000 en comptant les sous-traitants
- Budget de 5,75 G€ (2017)
- 80 satellites réalisés et opérés

L'ESA ne fait plus de satellites elle-même mais reste maître d'ouvrage et opérateur des grands systèmes spatiaux européens, dans les domaines suivants :

- Science (ex. : Rosetta/Philae)
- Observation de la terre (ex.: Envisat)
- Télécommunications (ex.: Artemis)
- Espace habité (ex.: l'ISS et Thomas Pesquet)
- Lanceurs (ex.: Ariane 5, et Ariane 6 en développement)
- Navigation (ex. : Galileo)
- Opérations de satellites (ex. : Rosetta, Galileo)

Le système Galileo est le « système GPS européen », plus précis que celui-ci, avant que lui-même ne s'améliore pour être encore plus précis. Les deux systèmes sont interopérables et les équipements actuellement GPS pourront fonctionner avec la constellation Galileo.

Au début les Américains étaient complètement opposés au fait que l'Europe s'équipe d'un tel système, pour des raisons à la fois de concurrence et de sécurité. Actuellement les USA y trouvent au contraire un très grand intérêt : l'ensemble des deux constellations comportera 48 satellites ce qui augmentera considérablement la précision, la fiabilité et l'intégrité du service.

Les études Galileo ont commencé il y a une vingtaine d'années, les réels financements et le développement depuis 10 ans.

C'est la Commission européenne qui est le responsable général du programme avec une équipe à Bruxelles. L'ESA est le maître d'ouvrage du système : design et contrats. Une autre agence, la GSA à Prague, est responsable des opérations et des services.

Les différents services qui sont ou seront apportés par Galileo sont les suivants :

- Service ouvert (OS) : ouvert à tous gratuitement. Il fonctionne déjà.
- Service régulé public (PRS) : il est réservé aux utilisateurs nationaux militaires et de sécurité, chiffré et plus précis. Il en est au stade préliminaire.
- Service recherche et sauvetage (SAR) : il a commencé en coopération avec le programme français COSPAS-SARSAT opéré par le CNES. Il pourra coopérer avec d'autres pays européens le cas échéant.
- Service commercial (CS) : service de navigation plus précis, chiffré et payant, pour des besoins civils particuliers éventuels. Il est encore en discussion.

Le système comportera à terme 30 satellites en orbite, soit 24 opérationnels et 6 en veille et secours, sur trois plans d'orbite à 56 degrés, permettant une couverture mondiale totale et trois lancements différents pour remplacer les satellites en panne. 18 satellites sont actuellement à poste, 4 seront lancés en décembre et 4 autres en 2018. Leurs lancements s'effectuent par Ariane 5. Les suivants seront lancés 2 par 2 par Ariane 6. Galileo comporte au sol 10 stations d'émission/réception, 6 stations de télécommande et télémessure, 2 centres de contrôle satellites (à Oberpfaffenhofen et Fucino) et deux centres de suivi des services et de leur qualité, (à Torrejon et Saint Germain en Laye) basés sur les informations provenant de 20 stations de mesure.

La qualité de précision civile est de 4 mètres en horizontal et de 8 mètres en altitude. La précision défense et sécurité est meilleure que 1 mètre, et pour des mesures continues, meilleure que 10 centimètres. Le système est bien protégé contre le brouillage à longue distance par l'utilisation de plusieurs fréquences.

Le calendrier du programme est le suivant :

- Validation en orbite : 2011-2013
- Première phase opérationnelle (services initiaux) : 2014-2016
- Phase d'exploitation : 2017-2019
- Phase opérationnelle complète (services complets) : 2020
- Evolutions du système : à prévoir en permanence

Certains problèmes sont apparus, mais ont été résolus aujourd'hui : deux satellites mal lancés par Soyouz et qui se sont retrouvés sur des orbites très elliptiques (ce qui a permis à des chercheurs de faire des mesures très précises sur les effets de la relativité), et quelques problèmes sur les deux types d'horloges embarquées (elles atteignent une précision d'une seconde sur 3 milliards d'années et sont vraiment au cœur du système), qui amèneront probablement à des diminutions de durée de vie, mais qui seront résolus pour le prochain lancement de décembre.

Marché et applications

Au début, les concepteurs ne pensaient guère qu'aux applications de sécurité. Maintenant, on observe des utilisations multiples : trafic routier, transport ferré, trafic aérien, agriculture de précision, logistique, cartographie, mobilité personnelle, cités intelligentes, internet des objets...

On estime maintenant que 7% de l'économie européenne dépend de ces systèmes : principalement les utilisations sur smart phone (53,2%), les applications routières (38%), les travaux d'infrastructure et le cadastre (4,5%), l'agriculture (1,9%), les trafics aériens et maritimes (1% chacun), le rail (0,2%).

Ce marché correspond actuellement à des ventes annuelles de 6 milliards de récepteurs, montant à 9 ou 10 en 2024. Le marché en Europe, qui peut en représenter le tiers, monterait à 250 G€ par an. On peut remarquer que la TVA correspondante finance très bien le milliard d'euros à investir chaque année pour le remplacement des satellites et la maintenance permanente du système.

Cas particulier des applications de navigation aérienne : le système EGNOS (présenté par Philippe Michel, proche collaborateur de Paul Verhoef).

Dès la création du GPS américains l'OACI et les différentes agences nationales s'occupant de navigation aérienne se sont posé la question de l'utilisation du GPS pour l'équipement des avions de ligne. Le GPS brut n'avait pas les qualités suffisantes en précision et robustesse. Avec l'accord de l'OACI les différentes régions du monde ont donc étudié puis réalisé des systèmes qui, en complétant la constellation GPS, permettent d'atteindre les caractéristiques demandées. En Europe il s'agit du système EGNOS qui couvre toute l'Europe et son voisinage.

Il est basé sur trois satellites géostationnaires opérationnels, avec 40 stations sol réparties sur l'Europe. La GSA, à Prague, en assure l'exploitation. L'ensemble observe le fonctionnement du système GPS et bientôt de Galileo, fait les traitements des signaux qui conviennent et renvoie aux avions et aux autres utilisateurs abonnés un signal plus précis, plus fiable et plus robuste, avec l'information quantifiée de cette qualité, dans un délai de 6 secondes suffisant pour les besoins aéronautiques.

Le système a été certifié par l'EASA, l'agence de sécurité aéronautique européenne. Et tous les nouveaux avions Airbus incluant l'A350 sont ou seront équipés d'un tel dispositif.

Les autres régions du monde sont équipées de même ou s'équipent : USA, Japon, Inde, Russie, Chine.

Remarques sur les coopérations avec la Russie et la Chine

Le système Glonass russe a une technologie très différente de celle du GPS et de Galileo, et la coopération dans les développements avait peu d'objet.

Avec les Chinois par contre, qui avaient besoin d'aide technique, il y a eu dans le début des années 2000, non seulement l'idée de coopérer, mais aussi la signature d'un accord de coopération. Malheureusement pour cet accord, peu de temps après, les services français et le quai d'Orsay ont découvert qu'il « ne fallait pas de boîtes noires chinoises » dans les satellites, et la coopération s'est arrêtée. Les Chinois avaient pourtant créé une usine de 10 000 personnes à côté de Pékin sur le sujet, mais restaient bloqués par des problèmes de contrôle qualité qu'ils n'arrivaient pas à résoudre.

Les Américains avaient aussi reçu de leurs services l'interdiction de collaborer avec les Chinois pour les mêmes raisons.