

n°27 - Février 2024

Il y a 50 ans, les prémices de la géodésie spatiale à l'IGN par mesures radio

La préhistoire

En 1957, l'URSS met sur orbite Spoutnik, premier satellite artificiel, équipé de deux émetteurs radio. Une équipe de recherche de l'Université John Hopkins (US) démontre qu'à partir du signal émis par Spoutnik, il est possible d'en estimer la position par mesure Doppler. A partir de positions de satellites prédictibles, on pourrait également localiser un récepteur sur Terre : le principe des systèmes de navigation et de positionnement par satellites est né.

Le GRGS

Les premiers résultats français d'observation optique (Echo1: liaison France -Algérie 1963-1964) ou radio (Diapason : liaison Nice-Beyrouth, 1966) conduisent en France à la structuration d'un groupe de recherche en matière de géodésie spatiale.

En 1971, le Bureau des Longitudes, le Centre national d'études spatiales, l'Observatoire de Paris et l'IGN créaient le Groupe de recherche en géodésie spatiale (GRGS), afin de fédérer en France les activités scientifiques relatives à la mécanique céleste appliquée aux satellites artificiels, les systèmes de référence pour la géodésie, la rotation de la Terre, la gravimétrie. Ces activités impliquaient la mise en œuvre d'instruments de mesure et la collecte d'observations spatiales.



Le système Transit

La marine des Etats-Unis développe le premier système de positionnement par satellites, opérationnel en 1964. La constellation comprenait initialement quatre satellites mais atteignait jusqu'à huit satellites exploitables dans les années 1980. Les récepteurs Transit permettaient aux utilisateurs de déterminer une position par mesures successives, durant quelques heures, de l'effet Doppler affectant les signaux radios émis par les satellites. La déclassification des informations techniques du système dès 1967, permit l'essor des applications civiles, en particulier pour la navigation maritime.

Aperçu des activités de l'IGN en radio positionnement

L'IGN initie dès 1974 un programme de recherche et développement en **géodésie spatiale par mesures Doppler**. Il acquiert la même année six premiers récepteurs Transit (modèle JMR-1) et participe à la campagne d'observation du continent européen (*European Doppler Observation Campaign*) en 1975. Outre la ré-observation partielle du réseau de la nouvelle triangulation française en métropole, l'IGN conduit des travaux géodésiques à l'étranger (Libye 1977, Arabie Saoudite 1980), combinant mesures Doppler sur Transit, astronomie de position et cheminements géodésiques.

Au début des années 1980, le CNES, l'IGN et le GRGS conçoivent un programme civil d'orbitographie et de radio-positionnement des satellites par mesure Doppler (**DORIS**). Il s'agit d'un système ascendant, les balises étant déployées à partir de 1986 au travers d'un réseau de stations terrestres de couverture mondiale.

En 1985, l'IGN fait l'acquisition de son premier récepteur (SERCEL TR55) permettant l'observation des signaux des premiers satellites de la constellation américaine **Navstar -GPS**, appelée à succéder au système Transit. Les premières mesures GPS seront réalisées par l'IGN en 1986 dans le cadre d'une campagne d'observation géodésique de la jonction franco-anglaise associée au projet de Tunnel sous la Manche).

Parmi les pionniers de l'exploitation des techniques de radio-positionnement, l'IGN a contribué, en coordination avec les équipes scientifiques et techniques du Bureau des Longitudes, du CNES, de l'Observatoire de Paris, de l'ONERA et du SHOM à la qualité des travaux français conduits dans le domaine de la géodésie spatiale.

Pour aller plus loin:

40 ans de géodésie à l'IGN, 1re partie : la géodésie spatiale, F. Duquenne [Revue XYZ • N° 161 – 4e trimestre 2019](#), Activities of the Institut Géographique National (I.G.N.) in the field of Doppler satellite geodesy, C. Boucher 1980 *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences* <http://doi.org/10.1098/rsta.1980.0032>
[Mesurer la Terre – 300 ans de géodésie française](#), J.J. Levallois, C. Boucher et al., 1988
<https://grgs.obs-mip.fr/page-d-exemple/historique/>

