

Comment les satellites nous ont changé la vie

*P. de La C. *.*

Publié le 17 août 2007

Actualisé le 18 août 2007 : 17h16

Comme il paraît loin le temps où l'on guettait aux terrasses des cafés les passages de satellites dans le ciel ! En un demi-siècle, l'aventure spatiale s'est banalisée. Plus de 6 000 satellites ont été lancés. Environ 2 800 restent en orbite, parmi lesquels 600 sont opérationnels. Actifs ou " retraités ", c'est dans l'anonymat qu'ils accomplissent désormais leur ronde autour de la Terre. Mais ce que ces bijoux technologiques ont perdu en notoriété, ils l'ont gagné en utilité. Apparus comme un signe de puissance dans le contexte politique de la guerre froide, ils sont devenus des outils indispensables pour la science et pour une très large gamme d'applications civiles ou militaires fondées sur les télécommunications ou l'observation de la Terre.

Explorer l'Univers. Avec les satellites, l'homme s'est doté de nouveaux moyens d'exploration. Il a découvert un milieu dont il ignorait presque tout, l'espace interplanétaire. Il a pu étendre ses investigations à l'ensemble du système solaire. Il est allé poser le pied sur la Lune tandis que des sondes automatiques ont observé de près chacune des planètes, leurs satellites, et plusieurs comètes ou astéroïdes, révélant l'extraordinaire diversité des objets célestes les plus proches.

Le progrès n'a pas été moindre dans la connaissance de l'Univers plus lointain. Au sol, en raison du voile atmosphérique, le ciel ne peut être observé qu'à travers deux étroites fenêtres : celle de la lumière visible et celle des ondes radio. Avec les télescopes spatiaux, tel Hubble, lancé en 1990 et toujours actif après quatre réparations en orbite, les astronomes ont enfin accès à la totalité des rayonnements d'origine cosmique : depuis les plus énergétiques rayons gamma, X ou ultraviolets émanant d'étoiles chaudes ou de galaxies abritant en leur centre un monstrueux trou noir, jusqu'au rayonnement infrarouge de soleils en cours d'extinction ou d'embryons d'étoiles enfouis au cœur de vastes nébuleuses.

C'est dans l'infrarouge que le successeur de Hubble, le JWST (James Webb space telescope), scrutera le ciel à partir de 2013. D'autres satellites traquent le plus ancien vestige du big bang, un rayonnement très froid provenant de toutes les directions, pour percer les secrets de l'Univers primitif. Telle sera la mission du satellite européen Planck, dont le lancement est prévu l'an prochain.

Scruter la Terre. Avec le recul qu'offre l'espace, il est aussi intéressant d'observer la Terre à des échelles variées. Aussi l'observation de notre planète est-elle devenue l'un des champs d'application privilégiés des satellites. Dans le domaine civil, les Américains ont développé depuis 1972 leurs satellites Landsat, et la France, depuis 1986, la filière Spot. En orbite polaire héliosynchrone, ces engins survolent l'ensemble du globe en repassant au-dessus des mêmes régions à la même heure solaire, donc dans des conditions d'éclairement identiques.

Les images obtenues se révèlent précieuses pour la cartographie, l'aménagement du territoire, l'étude du couvert végétal ou neigeux, l'inventaire des cultures et des forêts, le suivi de la croissance urbaine, l'exploration minière ou pétrolière, la surveillance de la pollution côtière ou marine, l'hydrologie, l'océanologie, etc. Les satellites sont aussi très bien adaptés au suivi du

déplacement et de l'évolution des masses nuageuses. Ils jouent de ce fait un rôle important dans l'amélioration des prévisions météorologiques.

Ce sont les données recueillies par un satellite météorologique américain, Nimbus 7, qui ont pour la première fois attiré l'attention, en 1985, sur la diminution alarmante de la teneur en ozone de la stratosphère (le trou d'ozone). Depuis lors, les préoccupations relatives à la protection de l'environnement et aux incidences des activités humaines sur l'évolution du climat ont conduit à développer de nombreux programmes spatiaux.

Grâce aux satellites, on espère notamment parvenir à mieux comprendre les interactions complexes entre l'atmosphère, les océans et les terres émergées, qui sont à la base des mécanismes du climat. Le satellite européen Envisat, lancé en 2002, apporte en ce domaine une contribution importante.

L'observation de la Terre depuis l'espace peut aussi s'effectuer à des fins militaires : les satellites permettent d'obtenir discrètement des informations sur les équipements militaires et les grands équipements technologiques des autres pays ; ils assurent également la surveillance des mouvements de troupes et de matériel dans les zones sensibles. Tous les grands conflits depuis les années 1960 ont été étroitement suivis par des satellites de reconnaissance. La France, dans le prolongement de la filière civile Spot, a développé le programme de satellites d'observation optique Hélios. Comme dans le domaine civil, l'observation radar est indispensable pour assurer une surveillance " tous temps ", et de jour comme de nuit.

Communiquer sans frontières. Autre application phare des satellites, et objet d'importants enjeux commerciaux : les télécommunications. Imaginés dès 1945 par l'ingénieur et auteur de science-fiction britannique Arthur Clarke, les satellites géostationnaires en orbite à 36 000 kilomètres d'altitude dans le plan de l'équateur et qui, vus de la Terre, paraissent fixes, se répartissent autour du globe comme les perles d'un immense collier. Acheminant d'un continent à un autre les communications téléphoniques, les programmes de télévision et les données numériques, ils permettent de communiquer instantanément à des milliers de kilomètres de distance et de suivre en direct dans le monde entier les événements les plus marquants.

Un autre marché en pleine expansion est celui de la géolocalisation. Militaire à l'origine, mais à usage également civil aujourd'hui, le système américain GPS (global positioning system) met en œuvre une constellation de satellites en orbite à 20 000 kilomètres d'altitude dans différents plans. Tout utilisateur captant les signaux radio de quatre d'entre eux peut connaître instantanément sa position. L'Europe devrait disposer en 2012 d'un système analogue, Galileo.

** Ex-président de la Société astronomique de France et codirecteur du Larousse du ciel avec Roger Ferlet.*