Les satellites artificiels

Jean-François Guay - 1997 (Révisé avril 2022)

Quelquefois, ces petits objets gâchent nos photos, mais comme on est obligé de vivre avec, alors aussi bien en profiter pour les observer et les étudier. Les objets dont je parle sont les satellites artificiels qui sont lancés au rythme de plusieurs dizaines par année depuis 1957. Je vais donc vous parler des différents types de satellites, vous décrire leur mouvement autour de la Terre et finalement, je vous expliquerai comment faire pour les observer.

Pour pouvoir observer les satellites, il faut connaître leur orbite. La première chose que l'on remarque lorsque l'on voit un satellite, c'est que, le plus souvent, il se lève à l'ouest et se couche à l'est. Eh! bien, il y a une raison très simple à cela : pour qu'un satellite soit mis en orbite, il doit atteindre la vitesse de 8 km par seconde, ce qui est la vitesse de libération de la Terre. Cela signifie que si on lance un objet plus vite que 8 km/s, il échappera à la gravitation terrestre et il ne retombera jamais sur la Terre. Comme ça coûte très cher d'envoyer un petit satellite à cette vitesse (10 millions de $ pour un satellite d'une centaine de livres sur une orbite basse, on utilise le fait que la Terre tourne sur elle-même à la vitesse de 1700 km/h ou 0,5 km/s vers l'est [à l'équateur). Donc, en lançant le satellite vers l'est, on profite de cette vitesse. C'est ce qui explique aussi que les bases de lancement sont situées le plus près possible de l'équateur pour profiter au maximum de cette vitesse [Floride pour les États-Unis, Guyane française pour la France], car au pôle Nord, on ne fait qu'un tour sur soi-même en 24 heures alors qu'à l'équateur, on parcourt 40000 km (circonférence de la Terre) dans le même temps.

Malheureusement, un satellite envoyé de cette façon ne survolera la Terre que sur une mince bande tout autour de l'équateur. Si le but du satellite est d'explorer toute la surface de la Terre, il devra avoir une orbite polaire. Ce satellite décrira alors un cercle autour des pôles de la Terre et comme pendant ce temps la Terre tourne sur elle-même, lorsque le satellite repassera au même point de son orbite, il survolera un point légèrement à l'ouest sur la Terre. Ce type d'orbite est surtout utilisé pour les satellites de télédétection qui ont besoin de photographier la totalité de la Terre. Ces satellites orbitent normalement entre 400 et 900 km pour voir les petits détails à la surface de la Terre et couvrent 90 % de la surface de la Terre en trois jours. Il y a aussi les satellites-espions de l'armée qui ont une orbite polaire, mais eux, survolent la Terre à plus basse altitude : entre 150 et 250 km. Par contre, à cette altitude, ils ne peuvent rester que quelques jours, car l'atmosphère les ralentit trop. Après ce temps, ils doivent allumer un petit moteur qui les place sur une orbite plus haute afin d'éviter qu'ils ne s'écrasent sur la Terre.

Les satellites de télécommunications, quant à eux, doivent toujours demeurer à la même position (par rapport à la Terre) pour que nous puissions diriger nos antennes dans leur direction. Pour ce faire, on place ces satellites sur une orbite géostationnaire située au-dessus de l'équateur, à une altitude de 35000 km. À cette distance, le satellite tourne

exactement à la même vitesse que la Terre. On a donc l'impression qu'il est immobile au-dessus de notre tête.

Maintenant que l'on comprend mieux comment les satellites se déplacent, on peut se demander comment faire pour les observer. Il y a trois conditions essentielles pour pouvoir observer un satellite. La première : il doit être au-dessus de nous au moment où on veut l'observer; la deuxième : le Soleil doit être couché; et la dernière : le satellite doit être illuminé par le Soleil (c'est-à-dire qu'il ne doit pas se trouver dans l'ombre de la Terre). Le meilleur moment pour observer les satellites est donc avant le lever du Soleil ou après son coucher. Maintenant, pour savoir quand un satellite précis passera au-dessus de notre tête, il y a trois moyens. Il existe des logiciels qui permettent de suivre les satellites. Plusieurs sont gratuits (vous trouverez un site Internet, à la fin de l'article, où on trouve une liste). Il y a aussi plusieurs sites Internet qui donnent les prédictions. Le troisième moyen est de demander à quelqu'un qui a accès aux deux autres moyens.

<table>
<tr><td>
</td><td>Une fois que l'on sait où et quand regarder, il faut savoir quoi regarder.

Une grande partie des satellites ont une magnitude de 5 ou 6,

c'est-à-dire à la limite des capacités de l'œil nu.

Mais certains, comme la Station Spatiale Internationale (ISS) et les

satellites-espions sont souvent très brillants

(à peu près autant que Jupiter), car ils ont une orbite basse et ils sont assez

volumineux.

La plupart des satellites parcourent le ciel en entier en 5 à 20 minutes (à peu près la même vitesse qu'un avion).</td></tr>
<tr><td>Crédit photo: Daniel Brousseau</td><td></td></tr>
</table>

Certains satellites (Iridium) ont d'immenses panneaux solaires qui reflètent bien la lumière. Ils tournent lentement sur eux-mêmes, ce qui fait que normalement, ils sont invisibles, mais quand les panneaux solaires s'alignent avec le Soleil, leur brillance dépasse celle de Vénus (-4 ma).

Quelquefois, on peut être chanceux et on peut observer les manœuvres d'une fusée pour mettre en orbite un satellite (comme il nous est arrivé le 7 novembre 1997 à 11h30). Dans

notre cas, il s'agissait d'une fusée Titan IV qui plaçait un satellite-espion sur orbite à 26 000 km. On pouvait observer à l'œil nu et au télescope les gaz qui s'échappaient du moteur de la fusée, ce qui ressemblait un peu à une comète.



Crédit photo : Daniel Brousseau Juin 2018

Certains amateurs munis d'un télescope contrôlé par ordinateur prennent des photos des satellites.

Pour en voir quelques exemples, visitez ce site :
https://www.asc-csa.gc.ca/fra/satellites/astronomie-telescopes/

Pour avoir la position de quelques satellites :
http://www.bester.com/satpasses.html
http://www.heavens-above.com

https://spaceweather.com/

Programme et données pour suivre les satellites :
http://celestrak.com/

Références:

https://fr.wikipedia.org/wiki/Iridium_(t%C3%A9l%C3%A9phonie_par_satellite)

https://fr.wikipedia.org/wiki/Station_spatiale_internationale

https://fr.wikipedia.org/wiki/Satellite_de_reconnaissance

https://fr.wikipedia.org/wiki/Satellite_artificiel#Les_satellites_scientifiques