

Quel risque que des satellites se tamponnent ?

Stéphane Bortzmeyer

<stephane+blog@bortzmeyer.org>

Première rédaction de cet article le 12 décembre 2025

<https://www.bortzmeyer.org/orbital-house-cards.html>

Il y a beaucoup, mais vraiment beaucoup, de satellites au-dessus de nos têtes, notamment sur les orbites basses. Risquent-ils de se tamponner? Oui, montre cette étude <<https://arxiv.org/abs/2512.09643>> : en l'absence de réaction de leurs opérateurs, il y aurait une collision tous les 2,8 jours.

Le risque de collision entre satellites est connu depuis longtemps. Le cas le plus fameux est bien sûr la collision du 10 février 2009 (cf. le bilan récent « *Subsequent Assessment of the Collision between Iridium 33 and COSMOS 2251* » <<https://amostech.com/TechnicalPapers/2023/Conjunction-RPO/Shepperd.pdf>> »). Les conséquences d'un choc direct sont évidemment la destruction des deux satellites mais le principal problème est surtout la nuée de débris ainsi créée, et les nombreuses collisions secondaires qu'elle peut entraîner. En cas d'éparpillement des satellites impliqués, l'orbite peut devenir inutilisable.

Mais l'espace est grand et un satellite est petit, non ? Les collisions devraient être rares. Ce serait le cas s'il y avait peu de satellites. Mais de nos jours, avec les méga-constellations, le nombre de satellites est tel que la probabilité de collision a sérieusement augmenté. Et puis un satellite en orbite basse fait beaucoup de tours de la Terre, augmentant le risque. C'est comme jouer à la roulette russe en essayant souvent.

Peut-on quantifier ce risque ? C'est ce que tente l'article « *An Orbital House of Cards : Frequent Megaconstellation Close Conjunctions* » <<https://arxiv.org/abs/2512.09643>> ». Les auteures ont développé un indice, spirituellement appelé « CRASH clock » (pour *Collision Realization And Significant Harm*), exprimé sous forme d'une durée, et qui indique l'intervalle moyen entre collisions. Je vous laisse lire l'article pour les détails du calcul (comme toutes les modélisations, c'est compliqué et certains facteurs ne sont pas connus avec précision). Mais ce qui est inquiétant est le résultat : le CRASH clock qui était de 121 jours avant l'arrivée des méga-constellations est descendu à 2,8 jours, en grande partie grâce à Starlink.

Bon mais, en pratique, on ne voit pas de collision tous les 2,8 jours, non ? C'est parce que les opérateurs des satellites surveillent les environs et actionnent de temps en temps les moteurs pour s'éloigner d'un risque de collision. On ne voit donc pas souvent d'accident. Le risque est qu'un événement survienne qui empêche ces réactions pendant quelques jours. Les auteures imaginent un problème logiciel important chez un des opérateurs, voire sur plusieurs, ou bien une crise socio-politique importante sur Terre, ou tout simplement une tempête solaire, qui pourrait perturber les communications pendant une durée significative par rapport au CRASH clock. (Le risque des tempêtes solaires n'est pas purement théorique <<https://www.bortzmeyer.org/solar-superstorm-internet.html>>.) Le CRASH clock indique donc ce qui se passerait lors d'un de ces événements. Les opérateurs de satellites ne peuvent pas se permettre une interruption de leur travail, même de seulement quelques heures.