

Communiqué de presse, vendredi 28 août 2020

Un débris spatial observé pour la première fois de jour

Pour la première fois au monde, des chercheur-euse-s de l'Université de Berne ont réussi à déterminer la distance d'un débris spatial en plein jour à l'aide d'un laser géodésique. Le 24 juin 2020, le Swiss Optical Ground Station and Geodynamics Observatory de Zimmerwald est arrivé à définir cette distance. Grâce à cette nouvelle technique permettant d'observer les débris spatiaux le jour, les chercheur-euse-s vont être en mesure de multiplier les mesures. Cela permettra d'anticiper les risques potentiels de collisions avec des satellites et d'entamer des manœuvres d'évitement.

Dans l'après-midi du 10 février 2009, à environ 800 km au-dessus de la Sibérie, le satellite de téléphonie en activité Iridium 33 a heurté l'ancien satellite de télécommunication Cosmos 2251. La collision s'est produite à une vitesse de 11,7 km/s et a provoqué un nuage de débris composé de plus de 2000 fragments de plus de 10 cm. En l'espace de quelques mois, ces débris se sont disséminés sur une grande région orbitale et menacent depuis lors de heurter d'autres satellites opérationnels. Cet accident a été un signal d'alarme pour tous les opérateurs de satellites, mais aussi pour les milieux politiques. « La problématique de ce que l'on appelle les débris spatiaux (anciens objets artificiels polluant l'espace) prend une toute autre dimension », affirme le professeur Thomas Schildknecht, Directeur de l'observatoire de Zimmerwald et Vice-directeur de l'Institut d'astronomie de l'Université de Berne.

L'espace proche de la Terre au bord de la saturation

À l'heure actuelle, dans certaines régions, le risque de collision est déjà tellement élevé qu'il est nécessaire de faire effectuer des manœuvres d'évitement aux satellites opérationnels pour esquiver les débris spatiaux. Chaque année, sur l'ensemble de sa flotte, l'Agence spatiale européenne ESA traite des milliers de messages d'alerte par satellite et procède à des douzaines de manœuvres. La plupart du temps, les satellites risquent de heurter l'un des quelques 20'000 débris spatiaux (en anglais « space debris ») connus à ce jour. « Malheureusement, nous ne savons que peu de choses sur les orbites de ces anciens satellites, étages supérieurs de lanceurs ou fragments causés par des collisions ou des explosions, soit quelques centaines de mètres », explique Thomas Schildknecht. Par conséquent, il est souvent impossible de savoir si une manœuvre d'évitement, une opération onéreuse, est vraiment nécessaire et si elle réduit véritablement le risque de collision.

Définir des orbites plus précises grâce aux mesures laser

La mesure des distances de ces objets à l'aide de la méthode « Satellite Laser Ranging » (télémétrie laser sur satellites) est une technologie efficace permettant de déterminer les orbites de

manière plus précise avec une marge de quelques mètres. « À l'Observatoire de Zimmerwald, nous utilisons cette technique depuis des années afin de réaliser des mesures sur les objets équipés de rétro-rélecteurs lasers spécifiques. Jusqu'à présent, seule une poignée d'observatoires dans le monde ont réussi à déterminer des distances de débris spatiaux à l'aide de lasers spéciaux ultra puissants », précise-t-il. En outre, jusqu'à maintenant, ces mesures ne pouvaient être effectuées que la nuit pour des raisons techniques.

Une avancée décisive – les observations de jour à l'aide du laser géodésique

Première mondiale : le 24 juin 2020, des chercheurs de l'Université de Berne ont réussi à procéder à des observations de débris spatiaux en plein jour à l'aide d'un laser géodésique du Swiss Optical Ground Station and Geodynamics Observatory de Zimmerwald. En terme d'ordre de grandeur, les systèmes laser géodésiques sont moins puissants que les lasers ultra spécialisés. En outre, la reconnaissance des photons laser reflétés de manière diffuse par les débris spatiaux dans le flux de photons de fond du ciel clair en journée constitue un véritable défi. Le succès de l'Observatoire de Zimmerwald n'a été rendu possible que grâce à l'association du suivi actif du débris spatial à l'aide d'une caméra CMOS scientifique ultra-sensible, du traitement en temps réel des images et d'un filtre numérique en temps réel permettant de reconnaître les photons reflétés par l'objet.

À ce sujet, Thomas Schildknecht observe en outre : « La possibilité d'effectuer des observations de jour permet de multiplier le nombre de mesures. Il existe tout un réseau de stations équipées de lasers géodésiques qui pourraient à l'avenir participer à la création d'un catalogue répertoriant les orbites des débris spatiaux de manière ultra précise. À l'avenir, déterminer des orbites précises sera le B-A BA pour éviter les collisions et améliorer la sécurité et la durabilité dans l'espace. »

Contact :

Prof. Dr. Thomas Schildknecht

Institut d'astronomie

Ligne directe : +41 31 631 85 94

E-mail : thomas.schildknecht@aiub.unibe.ch

Observatoire de Zimmerwald : À la pointe sur le plan mondial en matière d'observation des débris spatiaux

L'astronomie est une discipline pratiquée en combinaison avec la géodésie à Berne depuis 1812. L'Observatoire de Zimmerwald, connu actuellement sous le nom de « Swiss Optical Ground Station and Geodynamics Observatory Zimmerwald » géré par l'Institut d'astronomie de l'Université de Berne (AIUB), a été construit en 1955/56 à Zimmerwald et constamment agrandi. Depuis 1964, l'observatoire Zimmerwald s'est établi en tant que station d'observation des satellites grâce à ses observations optiques et aux mesures de distance laser. L'Observatoire intégré au niveau international est au meilleur endroit de Suisse pour réaliser des mesures du point de vue du système de coordonnées mondial. Il observe les satellites artificiels opérationnels et inactifs ainsi que les débris spatiaux à l'aide de télescopes et de détecteurs optiques et détermine leurs trajectoires de manière systématique. Les distances de ces objets sont mesurées de manière très précise jour et nuit grâce à un télescope laser. Avec la construction de deux dômes supplémentaires, il est devenu la plus grande station d'observation des débris spatiaux au monde en 2018.

[Plus d'informations](#)