Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (2004)
Heft: 62

Artikel: Le "point zéro" de la Suisse
Autor: Schwab, Antoinette
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-552214

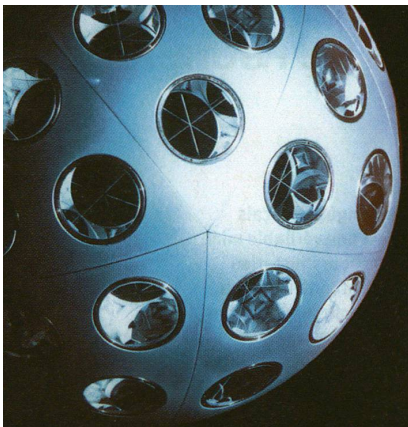
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



Le télescope de l'observatoire de Zimmerwald observe entre autres les satellites du système de navigation GPS, ce qui permet d'effectuer des mensurations nationales précises.

Le « point zéro » de la Suisse

PAR ANTOINETTE SCHWAB

PHOTOS CNES, UNI BERNE

Les astronomes de l'observatoire de Zimmerwald mesurent les orbites des satellites et en tirent des conclusions sur l'intérieur de la Terre. Leurs données servent aussi à la mensuration exacte de la Suisse.

LA COUPOLE de l'observatoire de Zimmerwald s'ouvre, le télescope pivote silencieusement pour se mettre en bonne position, mais le rayon laser ne trouve pas sa cible. Des nuages se sont glissés devant Starlette. Le satellite apparaît régulièrement. L'ordinateur qui commande le téléscope sait, depuis la dernière fois, à peu près où. Mais c'est le laser qui détecte sa position exacte. « Un satellite peut modifier sa trajectoire initiale de plusieurs kilomètres », explique Werner Gurtner, professeur à l'Institut astronomique de l'Université de Berne. Starlette est un satellite artificiel qui n'a aucune autre fonction que celle d'exister. Rien qu'un point de mesure. Il sert de référence à la mensuration de la Terre et son comportement dans le champ de la pesanteur permet de tirer des conclusions sur l'intérieur de la Terre.

Réseau mondial

L'observatoire de Zimmerwald, qui bénéficie depuis des années du soutien du FNS, est intégré dans un réseau mondial d'environ 40 stations semblables. La station bernoise, la seule en Suisse, existe depuis le lancement des satellites, il y a 50 ans. Elle a pour tâche de sonder régulièrement 20 satellites déterminés, pas seulement du type Starlette, mais aussi des satellites d'observation de la Terre qui déterminent le niveau des mers.

Ses explorations ne valent toutefois pas grand-chose, lorsqu'on ignore la position exacte des satellites. C'est le cas des satellites du Global Positioning Systems (GPS). Les observations du système de navigation américain faites depuis plus de dix ans à Zimmerwald permettent, entre autres, d'effectuer des mensurations nationales précises. Le piton en laiton, situé directement sous l'antenne de réception GPS haute de neuf mètres, constitue l'élément le plus important. Depuis 1995, il est le nouveau point de référence, le point zéro de la Suisse, l'endroit le mieux mesuré.

Des marées à Zimmerwald

Laser et GPS recèlent tous deux des avantages et des inconvénients. La méthode du laser est très précise, mais ne fonctionne que par beau temps. Le GPS utilise les ondes radio, pour lesquelles les nuages ne sont pas un obstacle. Il est cependant bien plus compliqué. « La mensuration directe qu'offre la méthode du laser n'est pas possible », note Werner Gurtner. Entre-temps, de nombreux satellites sont équipés et de récepteurs GPS et de réflecteurs laser. Une combinaison judicieuse, selon le spécialiste. Il est ainsi possible de les comparer.

Les données sont ensuite analysées dans sept instituts sélectionnés dans le monde entier. Celui de l'Université de Berne en fait partie. Les résultats sont comparés et combinés par la suite. « Un véritable travail d'équipe », souligne le chercheur. « Nous obtenons peu de résultats isolés spectaculaires. Ceux auxquels nous parvenons grâce à un travail de précision constant sont valables pour le long terme. Nous fournissons ainsi les bases pour d'autres. »

Mais pas seulement. Des analyses montrent ainsi que Zimmerwald, de même que la Suisse entière, dérive à une vitesse de deux bons centimètres et demi par an vers le nord-est, dans un mouvement régulier d'élévation et d'abaissement. « Des marées », estime Werner Gurtner. « La force d'attraction de la lune et du soleil se répercute non seulement sur l'eau, mais aussi sur la terre ferme. » Elle n'est d'ailleurs pas aussi ferme que

ça. Sa surface monte et descend d'une quinzaine de centimètres au rythme des marées. Le pôle Nord ne reste pas non plus toujours au même endroit. D'un jour à l'autre, il peut se déplacer de 15 cm. Et la Terre tourne plus vite en été qu'en hiver.

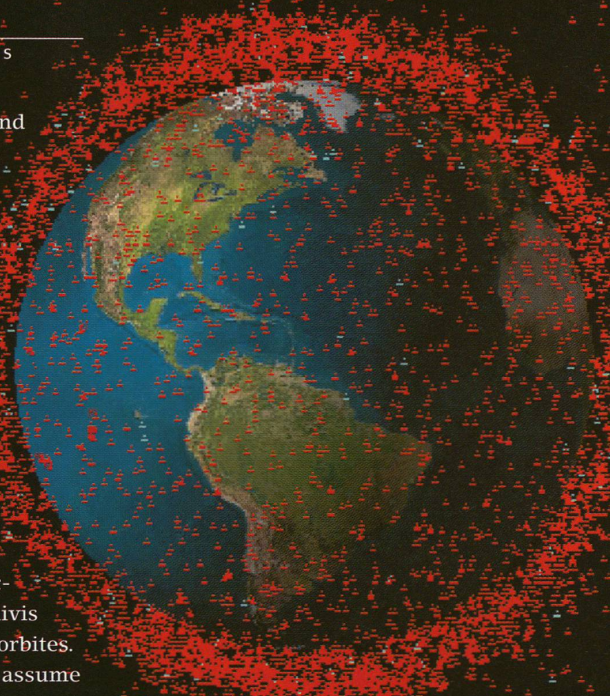
Des Bernois rapides

Le télescope de Zimmerwald, inauguré en 1997, est unique au monde. Il peut, en l'espace de quelques secondes, pivoter entre plusieurs satellites. Il est non seulement à même d'émettre et de recevoir des rayons laser, mais aussi de réaliser, presque en même temps, des prises de vue optiques. C'est la seule station du monde qui mesure régulièrement dans deux gammes de fréquences, ce qui augmente sa précision. Elle utilise en outre le «logiciel bernois» (Bernese Software) qui a fait la réputation de Berne. La plupart des pays développés effectuent en effet leurs mensurations nationales à l'aide de ce logiciel. ■

Catalogue des déchets

De plus en plus de déchets spatiaux circulent dans l'espace. Pour éviter toute collision avec les navettes spatiales, l'astronome Reto Musci élabore les bases d'un catalogue.

PAR ANTOINETTE SCHWAB
PHOTO WWW.AERO.ORG/CORDS



«BIEN PLUS D'UN MILLION» répond Reto Musci, lorsqu'on lui demande combien de déchets spatiaux encombrent l'espace. On dénombre aussi parmi eux des objets minuscules, de la taille d'un millimètre. Depuis l'Institut astronomique de Berne, le doctorant ne voit toutefois que les particules d'un diamètre supérieur à environ 30 cm. Il ne peut reconnaître les objets plus petits sur les photos numériques de Zimmerwald. Par ciel dégagé, des objets sélectionnés sont régulièrement suivis afin d'établir un modèle de leurs orbites. Une à trois fois par semaine, il assume lui-même l'équipe de nuit.

«La plupart des déchets spatiaux s'accumuleront dans un avenir lointain dans l'anneau géostationnaire», pronostique Reto Musci. Les objets circulent autour de la Terre à une altitude de quelque 36 000 km. Ce qui est plus proche est attiré et se désagrège en entrant dans l'atmosphère. Ce qui est plus éloigné disparaît peu à peu.

La navigation spatiale produit une quantité énorme de déchets qui ne cessent de croître et qui la mettent en danger. Il importe de savoir sur quelles orbites circulent ces particules pour éviter toute collision. Reto Musci étudie à quelle fréquence et dans quels intervalles minimaux il faut détecter un objet pour pouvoir déterminer une orbite avec précision. Car la moindre erreur de calcul rendrait l'objet introuvable.

Le travail de l'astronome sert de base à l'établissement d'un catalogue. Les objets connus et leurs orbites pourraient y être publiés et régulièrement actualisés. Aux Etats-Unis, il en existe déjà un. L'Agence spatiale européenne se demande si l'Europe doit avoir le sien. «Nous ignorons si nous aurons toujours accès au catalogue américain», fait valoir Reto Musci. Les résultats obtenus avec de meilleurs instruments laissent par ailleurs penser que les déchets sont bien plus nombreux que ce que les collègues américains n'ont supposé jusqu'ici. ■