

**Zeitschrift:** Cadastre : revue spécialisée consacrée au cadastre suisse  
**Herausgeber:** Office fédéral de topographie swisstopo  
**Band:** - (2022)  
**Heft:** 40

**Artikel:** swipos : 20 ans de positionnement au centimètre près  
**Autor:** Frey, Felix  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1002793>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 20.02.2025

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

# swipos – 20 ans de positionnement au centimètre près

L'exploitation du service de positionnement swipos de l'Office fédéral de topographie swisstopo a débuté il y a tout juste 20 ans. Sa mise en place et le développement incessant de l'offre témoignent d'un bel esprit d'innovation et d'une orientation sans faille vers la clientèle.

Les années 1980 furent celles du boom de la technologie satellite. Le GPS s'ouvrait aux utilisations civiles, les satellites environnementaux se mettaient à surveiller les marées noires et les sécheresses tandis que les images fournies par les satellites permettaient au grand public de jeter un œil neuf sur la planète. Dans la mensuration nationale suisse aussi, on sut quel usage faire de la technologie: la précision de la triangulation à l'aide de satellites révolutionna la détermination des points fixes géodésiques.

En 1988, l'Office fédéral de topographie swisstopo lança la création d'un nouveau réseau géodésique de base dont les travaux prirent fin en 1995. Grâce aux satellites artificiels, la nouvelle mensuration nationale, baptisée MN95 en référence à l'année de son achèvement, atteignait une précision inconnue jusqu'alors: en l'an 2000, la précision des 104 points du réseau était d'environ 1 cm en planimétrie et de 2 à 3 cm en altimétrie. A titre de comparaison, son prédécesseur MN03, établi entre 1903 et 1939, donc bien avant l'ère des satellites, puis affiné et complété en continu durant les décennies suivantes, présentait une précision de 1 à 2 mètres à la fin des années 1990.

## Les stations de référence AGNES, socle de swipos

Après le projet MN95 vint celui du réseau GNSS automatique de la Suisse (réseau permanent AGNES, en version abrégée) dont les stations furent implantées à partir de 1997. Elles se distinguent des équipements GPS classiques par le fait que leurs coordonnées sont mesurées au millimètre près. Aux débuts du réseau, soit au tournant du millénaire, les stations AGNES se composaient pour l'essentiel d'une antenne GPS solidement montée et parfaitement repérée, d'un récepteur GPS, d'un ordinateur et d'une alimentation électrique continue.

Aujourd'hui encore, les positions déterminées aux stations AGNES par triangulation à l'aide de satellites sont exploitées dans les locaux de swisstopo, à Wabern. En l'an 2000, on atteignait déjà un écart-type d'à peine 1 à 2 mm en planimétrie et de 4 mm en altimétrie. Ainsi, la Suisse disposait pour la première fois d'un réseau permanent de haute précision, contrôlé et réactualisé quotidiennement. Autant dire que cela représentait un véritable saut quantique pour la mensuration en Suisse.

Les premières stations AGNES furent mises en service en 1997. En l'an 2000, on dénombrait déjà dix stations pilotes et en 2001, l'état de développement visé (27 stations) était atteint. On compte 31 stations en tout aujourd'hui.

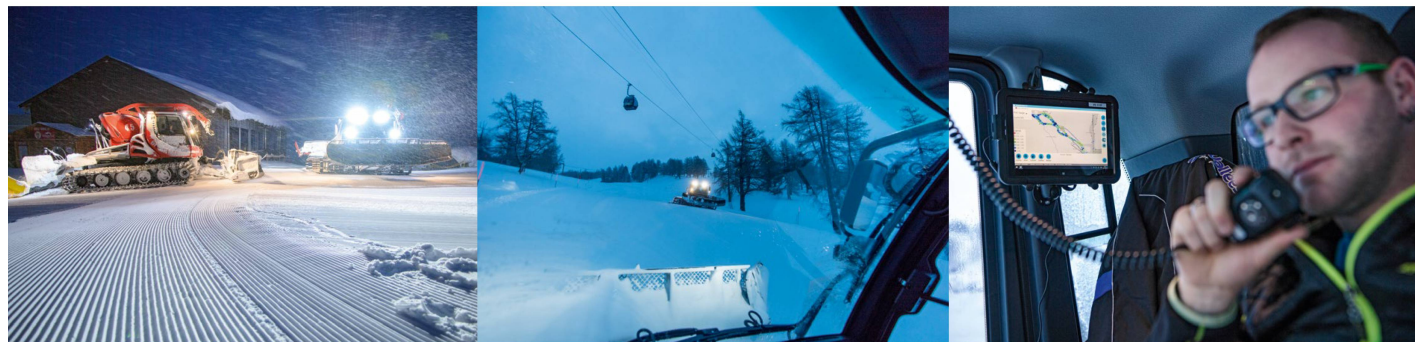
## swipos – Swiss Positioning Service

Le service de positionnement swipos, proposé par swisstopo, sut parfaitement prendre appui sur l'infrastructure d'AGNES. Parce que ces stations formaient un réseau permanent de précision millimétrique pour la Suisse, swipos put améliorer et simplifier considérablement le positionnement dans la mensuration officielle, dans le secteur de la construction, dans le domaine agricole et dans bien d'autres champs d'application. Sur le terrain, les utilisateurs devaient toutefois disposer de leur propre récepteur GNSS mobile (aussi appelé rover).

Les Etats-Unis ayant aussi levé la dégradation artificielle des signaux GPS pour les utilisations civiles en 2000, tout un chacun pouvait déterminer sa position en toute indépendance à l'aide d'un récepteur GNSS depuis lors, avec une précision de l'ordre de 5 à 10 mètres. A la croisée des infrastructures GPS et AGNES, swipos permettait cependant un bien meilleur positionnement, avec une précision centimétrique. De plus, les utilisateurs du service n'avaient plus à exploiter leur propre station de référence pour obtenir un positionnement précis. Il leur suffisait de transmettre leur position approchée, déterminée à l'aide de leur récepteur GNSS, au serveur swipos, qui calculait alors la moyenne des trois stations de référence AGNES les plus proches. Une station de référence virtuelle (VRS) était définie sur cette base et sa position était retransmise aux utilisateurs, ce qui permettait finalement de déterminer la position avec une précision centimétrique.

## Détermination de position en temps réel par radio, téléphone et Internet

Très vite, swipos ne se contenta plus de proposer la détermination de la position en post-traitement (swipos-PP). Le temps réel vint compléter l'offre. swipos-NAV, le service de positionnement en temps réel, entra donc en service le 1<sup>er</sup> janvier 2000 suivi en 2002 par le service swipos-GIS/GEO autrement plus précis. Dès lors, la gamme de produits de base de swipos était complète et la mise en place du service achevée.



swipos en action – Piste libre pour les sports d'hiver

Une connexion aux serveurs est nécessaire pour déterminer des positions en temps réel. swisstopo proposa ses premiers services de positionnement en temps réel en exploitation pilote dès 1998: une collaboration avec la SSR permit alors de transmettre les données sur la bande FM. Puis vint la transmission des données par téléphone, via un numéro 0900, avant que la liaison Internet s'impose comme canal de transmission à partir de 2005. Internet rendit la transmission plus rapide, moins coûteuse et bien plus stable. En outre, le volume de données n'était plus limité, comme c'était le cas pour la bande FM.

#### Plus de satellites pour une meilleure disponibilité

Au cours des cinq premières années, swipos recourut exclusivement aux données des satellites GPS américains. Les stations AGNES furent remplacées pour la première fois en 2007 et les nouveaux équipements pouvaient capter et traiter les signaux émis par plusieurs systèmes de satellites. C'est le système russe GLONASS qui vint s'ajouter le premier au GPS américain. Le service y gagna grandement en disponibilité pour les utilisateurs possédant un récepteur combiné GPS-GLONASS. L'amélioration était particulièrement notable dans les vallées encaissées ou dans les zones urbaines très denses où la présence de masques importants nuisait fortement à la réception. On citera ici le cas emblématique des travaux réalisés en 2009 pour la société Jungfrau AG. Il s'agissait de dresser un inventaire des conduites et des autres éléments du réseau présents au pied de la face nord de l'Eiger. Il n'aurait guère été possible de l'établir par ce moyen sans la couverture satellitaire améliorée.

Dix ans après l'extension par GLONASS, le feu vert fut accordé aux systèmes de satellites Beidou (Chine) et Galileo (Union européenne) en 2017. Le service y gagna une nouvelle fois en disponibilité.

#### Densification du réseau de stations de référence

La densification du réseau de stations de référence constitua une autre modification d'importance dans le fonctionnement de swipos au cours des 20 dernières années. Pour une initialisation réussie, un client de swipos devait se trouver à moins de 25 ou 30 kilomètres de la station AGNES la plus proche. Le réseau permanent fut conçu dès le départ pour répondre à cette condition, raison pour laquelle seules quatre nouvelles stations de référence furent ajoutées sur le territoire suisse entre

2001 (27) et 2022 (31). Toutefois, il était plus difficile de garantir une bonne couverture dans les zones frontalières. C'est pourquoi swisstopo échange des données avec des stations de référence proches de la frontière, en Allemagne et en Autriche, depuis 2005. Trois stations furent par ailleurs ajoutées en Italie et en France peu de temps après, si bien que la disponibilité de swipos s'en trouva notamment améliorée dans la vallée du Rhin, dans le sud du Tessin et dans le nord de la Suisse.

#### Un service apprécié

swipos étant disponible pour toute la population et les utilisateurs n'ayant pas à mettre en place leurs propres stations de références grâce au service, l'offre peut être qualifiée de vrai service public. Sa qualité et son attrait se traduisent concrètement par une expansion continue des champs d'application au cours des deux dernières décennies. Si ce sont surtout des géodésiens et des ingénieurs géomètres de la mensuration officielle qui utilisaient swipos dans les premiers temps, le positionnement au centimètre près est désormais à l'ordre du jour dans bien d'autres domaines. Parmi les nouveaux champs d'application, on compte par exemple le domaine de la construction, où le numérique a fait une entrée remarquée avec le BIM (Building Information Modelling), les dameuses pour mieux gérer la neige dans les stations de ski ou encore l'agriculture, où la technologie est notamment utilisée pour piloter des moissonneuses-batteuses et des tracteurs.

Conçu au siècle passé, swipos n'a cessé d'être perfectionné depuis sa mise en exploitation complète en 2002, étant constamment enrichi par de nouvelles fonctions et gagnant continuellement en convivialité. Les nouveaux canaux de transmission de données, la disponibilité accrue des satellites et la densification du réseau de stations illustrent parfaitement la manière dont le service prend en charge les besoins des clients pour les satisfaire au mieux. Ainsi, c'est avec curiosité, une certaine impatience et une grande confiance que l'on peut envisager l'avenir de l'infrastructure et de l'offre qui continueront assurément à évoluer au cours des prochaines années.

Felix Frey, Dr. sc. ETH  
Topographie  
swisstopo, Wabern  
felix.frey@swisstopo.ch