

# Swipos à Genève

Autor(en): **Niggeler, L. / Grünig, S. / Wild, U.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK =  
Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **100 (2002)**

Heft 6

PDF erstellt am: **03.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-235907>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Swipos à Genève

L'office fédéral de topographie (S+T) propose depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2002 le service de positionnement swipos-GIS/GEO sur l'ensemble du territoire Suisse d'une manière opérationnelle. Ce service permet un positionnement avec une précision de l'ordre de 1–10 cm. Il peut donc être mis en œuvre par des utilisateurs très diversifiés comme les bureaux de géomètres, les services du cadastre, les services d'électricité etc. Le service du cadastre de Genève utilise ce système depuis une année. Cet article vise à présenter les expériences et résultats obtenus qui sont tout à fait encourageants.

*Das Bundesamt für Landestopographie (L+T) bietet seit dem 1. Januar 2002 den operationellen Positionierungsdienst swipos-GIS/GEO flächendeckend über die ganze Schweiz an. Dieser Dienst ermöglicht eine Positionierung mit einer Genauigkeit von 1–10 cm. Er kann dadurch sehr vielfältig von verschiedenen Anwendern wie Geometerbüros, Vermessungsämter, Elektrizitätswerke etc. eingesetzt werden. Das Vermessungsamt des Kantons Genf benutzt diesen Dienst seit einem Jahr. Dieser Artikel präsentiert die durchaus ermutigenden Erfahrungen und Resultate.*

Dal 1° gennaio 2002 l'Ufficio federale di topografia (S+T) propone il servizio operativo di posizionamento swipos-GIS/GEO su tutto il territorio svizzero. Questo servizio permette il posizionamento con una precisione dell'ordine di 1–10 cm, un fattore che gli consente di essere impiegato da una gamma diversificata di utenti come, per esempio, gli uffici di geometri, i servizi del catasto, le centrali elettriche, ecc. Il servizio del catasto di Ginevra utilizza questo sistema da un anno a questa parte. Nell'articolo sono esposte le esperienze e i risultati ottenuti che sono altamente incoraggianti.

L. Niggeler, S. Grünig, U. Wild

### Introduction

Le réseau automatique de GPS de la Suisse (AGNES) a été mis sur pied par le S+T à partir de 1997 afin de mettre à disposition activement le nouveau cadre de référence MN95 par le biais de stations de référence GPS permanentes. Mis à part les applications dans la mensuration nationale et dans la recherche (recherche sur l'atmosphère et géodynamique), AGNES constitue la base des services de positionnement swipos. Durant les deux dernières années, le réseau AGNES a été complété et compte dès janvier 2002 un total de 29 stations. Ceci garantit une couverture intégrale pour toute la Suisse (fig. 1). La distance d'un utilisateur RTK à la prochaine station AGNES ne dépasse jamais 25–30 km ce qui permet une initialisation en temps utile et une précision suffisante. Ce service est basé sur le principe de la station de référence virtuelle (VRS): ce principe stipule que les correc-

tions sont interpolées à partir des 3 stations AGNES avoisinantes.

Le S+T propose donc dès lors un service de positionnement opérationnel sur l'ensemble du territoire avec une précision centimétrique. Swipos-GIS/GEO est disponible par l'intermédiaire d'un numéro 0900 pour les utilisateurs occasionnels ou par un forfait annuel pour les utilisateurs réguliers.

### Cadre de référence pour swipos

L'utilisateur de swipos travaille par définition dans le nouveau cadre de référence MN95. Il existe des différences entre MN95 et MN03 de quelques dm sur le plateau allant jusqu'à 2 mètres aux Grisons et au Tessin. Ces déformations sont modélisées dans le jeu de données FINELTRA-MN. Afin de permettre aux utilisateurs de la mensuration et du SIG de pouvoir mesurer rapidement et le plus efficacement possible (sans ajustement local), nous avons étudié la possibilité d'in-

tégrer FINELTRA-MN dans les applications de temps réel.

Depuis janvier 2002 l'utilisateur peut, via un deuxième numéro de service, obtenir les corrections (GPS) dans lesquels sont intégrées les différences locales entre MN95 et MN03. L'utilisateur peut ainsi travailler directement (avec une précision moyenne de 1 dm) dans le cadre de référence MN03.

### Expériences du service du cadastre de Genève

En décembre 2000, le service du cadastre de Genève s'est équipé d'un rover GPS. Il a choisi d'utiliser le service swipos pour les raisons suivantes:

- territoire cantonal entièrement couvert par le service swipos
- couverture GSM suffisante
- aucune station de base à mettre en place et à sécuriser pendant les levés
- prestations complètes du service swipos (RTK et post-traitement)
- budget réduit

Un équipement Trimble 5700, avec un téléphone cellulaire de marque SIEMENS 35i, a été retenu. Le tout a été complété d'un abonnement Business chez Swisscom et du forfait annuel du service swipos (fig. 3).

Avec cet équipement plusieurs opérations ont été entreprises pour assurer l'intégration de cette nouvelle technologie et effectuer quelques tests (fig. 2).

### Points fixes planimétriques

Des opérations de gestion du réseau des points fixes ont été évaluées:

1. Recherches d'erreurs dans un réseau de polygonales
2. Amélioration de la qualité et diminution de la densité de PFP
3. Détermination de PFP3
4. Fiabilisation de données terrestres

En résumé, avec des longueurs de base rover – station AGNES de 8 à 10 km, les déterminations en mode post-traitement (mesures pendant 10 minutes, avec au moins 5 satellites) respectent facilement les exigences de l'OTEMO (EMA 10 à 15 mm).



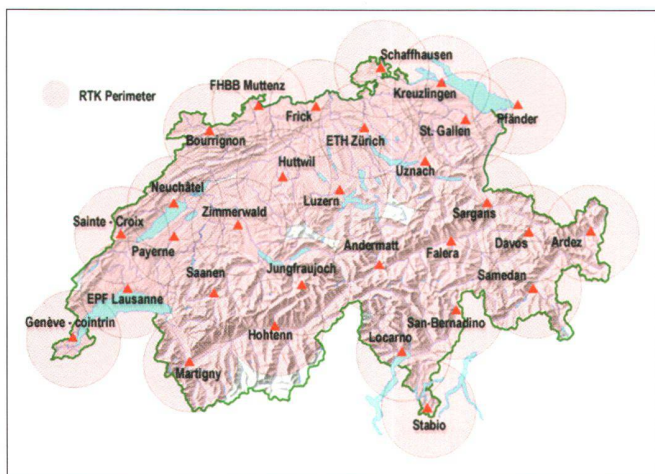


Fig. 1: Statut AGNES 2002.

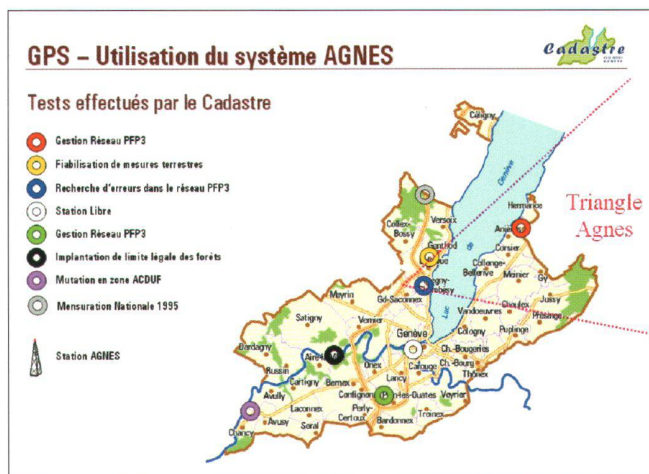


Fig. 2.

Les avantages relevés sont la rapidité d'intervention (pas de station de base à gérer) et des mesures facilitées pour des points dangereux (trafic routier, par exemple).

Les difficultés mises en évidence sont la visibilité GPS (il faut au moins 5 satellites pour initialiser le RTK), des problèmes d'initialisation du RTK dans certains endroits (faible réception GSM, perturbations par ricochet), des interruptions du service swipos (peu fréquentes) et des insuffisances des batteries du téléphone cellulaire.

Par sa position géographique, seul 1/3 du territoire genevois est recouvert par les triangles AGNES de sorte qu'une interpolation des corrections ne peut être calculée que pour cette partie du territoire. Pour les deux tiers du Canton de Genève une extrapolation des corrections est déterminée. Cette spécificité ne semble jouer aucun rôle particulier dans la qualité des résultats.

## Mutations

Dans le cadre de mutations (division ou cadastration) la technologie GPS n'est pas praticable sur tout le territoire. Sa mise en œuvre dépend beaucoup de la visibilité GPS. En terrain construit – zones villa et urbaine – et en forêt, l'opérateur n'est pas assuré de pouvoir rivaliser avec un équipement traditionnel.

Pour évaluer le réseau AGNES et le po-

tentiel du GPS en «Mutation», deux tests ont été menés.

Les objectifs du premier test étaient de contrôler la précision obtenue avec le service swipos et sa répétitivité dans le temps.

Caractéristiques:

- Détermination de 3 stations libres
- Zone périurbaine
- Mensuration semi graphique
- Bâtiments de 4 étages
- Distance rover-station AGNES de 8 km

La détermination des stations libres a été faite à cinq reprises en RTK sur une période de 2 mois; ces mesures ont été complétées par deux déterminations en post-traitement (mesures de 10 minutes en moyenne) et d'une détermination terrestre. On constate que:

1. l'écart type dans le temps pour le RTK est de 2 cm
2. l'écart type entre les coordonnées GPS, calées sur 5 PFP3 du voisinage, et les coordonnées terrestres, compensées sur ces mêmes PFP3, est également de 2 cm

Les objectifs du second test étaient de contrôler la précision obtenue avec le service swipos sur une longue base et d'utiliser le GPS pour une mutation dans la zone agricole.

Caractéristiques:

- Division parcellaire
- Zone agricole dégagée

- Mensuration graphique digitalisée, peu de points limite encore matérialisés
- Densité PFP selon OTEMO
- Distance rover-station AGNES de 14 km

L'opérateur a dans un premier temps calé ses travaux en mesurant 4 PFP3 en méthode RTK; l'écart maximum était de 13 mm. Ensuite, il a recherché avec l'instrument les points limites sur lesquels se basaient sa division. Il a finalement implanté et mesuré les nouveaux points. Temps de l'opération: une matinée. Quelques semaines plus tard, il a répété la détermination des points nouveaux. L'écart est inférieur à 2 cm.

Cette méthode est bien adaptée dans les zones dégagées et faiblement pourvues en points de rattachement.

Le service du cadastre conseille une utilisation mixte des méthodes terrestres et GPS. Le coût élevé pour équiper plusieurs équipes de terrain retarde cette approche. Le service swipos est peut-être une solution.

## Implantation de limite légale des forêts

Une grande zone industrielle (carrières, dépôts de matériaux et de machines, casse de voitures, ...) est située sur les bords du Rhône, dont elle est séparée par un cordon boisé. Le service chargé de la protection des rives du lac et des cours d'eau, a sollicité le service du cadastre pour l'im-



plantation de la limite légale de la forêt fixée dans ce cas à 50 mètres du domaine public cantonal occupé par le Rhône. La zone industrielle s'étend sur plusieurs kilomètres pour une largeur d'environ 1000 mètres. Hormis sur la route cantonale traversant la zone, les points fixes ont disparu. Les opérations ont consisté en un calage des opérations sur plusieurs PFP2, et en l'implantation et la matérialisation en six heures d'environ 25 points répartis sur plus de 2 km à travers des taillis, des dépôts de machines.

## Travaux liés au minimum MN95

Le projet de transformation MN03 ↔ MN95 prévoit la détermination d'un certain nombre de points fixes dans les deux systèmes de coordonnées. Des travaux de relevé de points particuliers sont en cours pour les triangles Fineltra entre les cantons de Vaud et de Genève. Ces opérations, distantes d'environ 7 km de la station AGNES, donnent de très bons résultats. En effet, les coordonnées calculées par post traitement, comparées aux coordonnées de plusieurs points

MN95, mesurés en 1993 par un étudiant de l'EPFL, s'en écartent de moins de 2 cm.

## Contrôle du calage d'orthophotos

Depuis novembre 2001, le système d'information du territoire propose de nouvelles orthophotos d'une résolution de 25 cm.

Le service du cadastre a été chargé d'effectuer un contrôle du calage de ce nouveau produit, comportant 54 photos.

Une campagne de mesure s'est achevée dernièrement: plus de 250 points caractéristiques (essentiellement des marquages routiers) ont été relevés, répartis sur l'ensemble du territoire du canton (fig. 4).

Le service swipos et la couverture GSM ont été à la hauteur. En moyenne la durée d'initialisation du RTK est proche de la minute. Sur 250, seuls 20 points ont été déterminés par post-traitement, pour des raisons de mauvaises réceptions GSM (proche de la frontière, zones avec faible réception) ou de visibilité GPS insuffisante pour fixer le RTK.

L'utilisation du service swipos pour ce genre d'opération sur un territoire étendu, est très appréciable, la station de base étant toujours à notre disposition.

## Evaluons les coûts

Que coûte annuellement la configuration du service du cadastre de Genève?

En 2001, le service Swipos en RTK a été utilisé environ 4 heures par semaine, pour un montant de 5600.- TTC. Dans ces conditions, 1 heure de temps réel avoisine les 27 francs.

## Conclusion

L'utilisation de l'équipement du service du cadastre met en évidence la plupart des avantages et inconvénients de la technologie GPS.

Les avantages supplémentaires du service swipos sont certainement:

- l'absence de gestion de la station de base et de ce fait une plus grande rapidité d'intervention



Fig. 4.

- un coût d'acquisition de matériel au départ moins important
- des données post traitement des stations AGNES abondantes et d'accès très aisé (site internet, ftp)

Les inconvénients se résument à:

- la dépendance au réseau GSM
- la qualité de réception; la fonction GPRS diminuera peut-être ce problème
- la capacité des piles du téléphone cellulaire (équipement à améliorer)
- les coûts de communication

Le service du cadastre fait peu de travaux avec la méthode RTK; le post-traitement est privilégié pour les travaux sur les points fixes planimétriques; pour d'autres travaux ponctuels exécutés par le service du cadastre, le service temps réel de swipos offre une alternative intéressante.

Laurent Niggeler  
Service du cadastre de Genève  
12 Quai du Rhône  
CH-1205 Genève  
laurent.niggeler@etat.ge.ch

Simon Grünig, Urs Wild  
Office fédéral de topographie  
CH-3084 Wabern  
Simon.grunig@lt.admin.ch  
Urs.wild@lt.admin.ch



Fig. 3.