

<b>Zeitschrift:</b>	Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)
<b>Band:</b>	99 (2001)
<b>Heft:</b>	6
<b>Artikel:</b>	Fournir un service de positionnement en temps réel avec une précision centimétrique : un défi pour Swissat
<b>Autor:</b>	Schouler, Valérie
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-235795">https://doi.org/10.5169/seals-235795</a>

### 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:** 25.01.2026

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

# Fournir un service de positionnement en temps réel avec une précision centimétrique: un défi pour Swissat

La société Swissat fournit un service de positionnement en temps réel destiné aux personnes qui effectuent des mesures sur le terrain à l'aide d'un GPS. Alors que jusqu'à présent l'utilisateur devait disposer d'une station de référence pour obtenir une précision centimétrique, désormais il n'a plus besoin que d'un récepteur et d'un abonnement Swissat pour obtenir la même précision et améliorer son travail au quotidien. Cet article vous présente ce service du point de vue de l'utilisateur au travers d'applications pratiques effectuées par un bureau de topographie.

*Die Firma Swissat bietet einen Lokalisierungsdienst in «Echtzeit» an, der für die exakte Ortsbestimmung mit GPS verwendet werden kann. Bis heute musste eine Messequippe mit einer eigenen Referenzstation ausgerüstet sein, damit eine Ortsbestimmung im cm-Bereich möglich war. Wird anstelle einer eigenen Referenz der Service der Virtuellen Referenzstationen der Firma Swissat eingesetzt, kann dieselbe Genauigkeit erreicht werden. Dieser Artikel stellt den Service der Virtuellen Referenzstationen der Firma Swissat unter dem Gesichtspunkt einer praktischen Anwendung vor.*

L'azienda Swissat fornisce un servizio di posizionamento in tempo reale, destinato alle persone che realizzano delle misurazioni sul terreno con un GPS. Finora l'utente doveva disporre di una stazione di riferimento per ottenere una precisione centimetrica, mentre ora c'è bisogno unicamente di un ricevitore e di un abbonamento Swissat per ottenere la stessa precisione e migliorare il lavoro quotidiano. Quest'articolo vi presenta questo servizio dal punto di vista dell'utente attraverso le pratiche effettuate da un ufficio di topografia.

V. Schouler

## Le service de positionnement GPS Swissat mis en pratique

Les systèmes de navigation, de type GPS, permettent aux utilisateurs de déterminer les coordonnées précises des points qu'ils mesurent à condition qu'ils utilisent une station de référence. Cette dernière est stationnée sur un point connu et permet de corriger les erreurs qui affectent les signaux radios émis par les satellites de navigation. Sans aucune correction, la précision de positionnement est de l'ordre de plusieurs mètres. Jusqu'à aujourd'hui il n'était possible d'obtenir une précision centimétrique qu'au prix d'un investissement coûteux dans l'achat de deux ré-



Fig. 2: Station de référence Arosa.

cepteurs et de conditions d'observations contraignantes. Désormais, il est possible d'atteindre les mêmes performances et de les améliorer en n'utilisant qu'un seul récepteur et le service de positionnement Swissat.

Ce service repose sur le principe de la station virtuelle de référence. 21 stations permanentes observent en continu les mesures de phases et de pseudo-distances, 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, pour tous les satellites GPS et GLONASS. Ces observations sont transmises en temps réel à un centre de traitement qui calcule, pour l'ensemble de la Suisse des corrections. Ces dernières sont les mêmes que celles qui seraient émises par une station de référence située à quelques mètres de l'utilisateur.

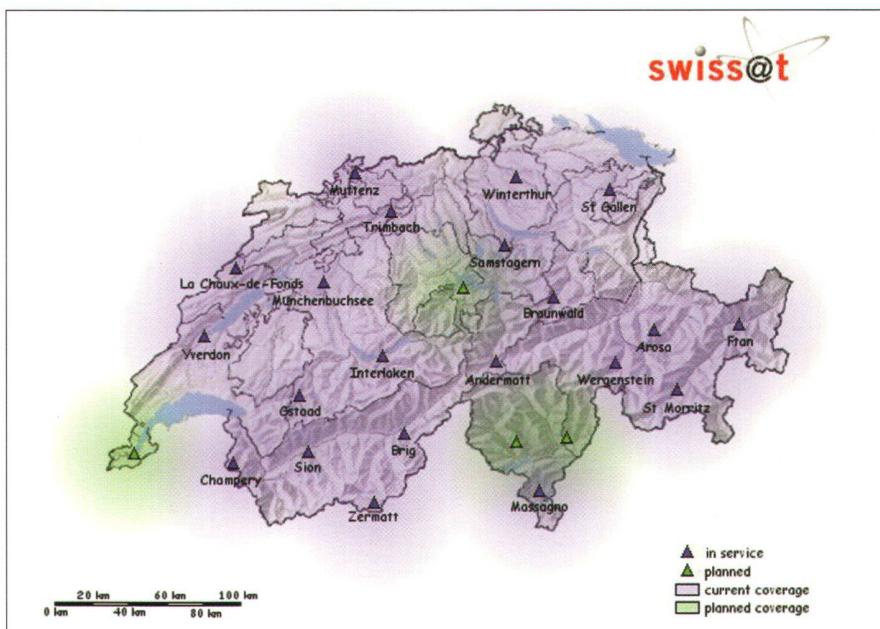


Fig. 1: Le réseau.

lisateur: on parle de station virtuelle de référence.

Cet article présente l'utilisation pratique de ce service sur plusieurs travaux. Ils ont été réalisés par la société GeoSat SA. Le matériel utilisé était un récepteur GPS/GLN Topcon Legacy-E, un modem GacGSM et le logiciel de cartographie Map500 installé sur un PC de terrain. La suite de cet article reprend les mots de Patrick Lathion qui a effectué ces mandats avec son collègue Christian Hagin.

## Détermination de points de calage pour de la photogrammétrie

### But du travail

Déterminer huit points de calage pour un relevé photogrammétrique sur la région des Condémines en Valais (éboulement causé par la rupture d'une conduite EOS). La précision requise par le bureau pilote (Ingeo SA) est de 3 cm.

### Méthode de mesure

Utiliser le service de positionnement GPS Swissat, occuper tous les points une seule fois tout en les déterminant plusieurs fois (2 à 4 réinitialisations par point).

### Résultats

Voir tableau 1.

### Analyses – commentaires

Les performances atteintes avec le servi-

ce de positionnement Swissat sont impressionnantes, surtout au niveau de la précision interne des mesures. L'écart moyen sur chaque point par rapport à la moyenne des observations est très petit, comme le montre le tableau n° 1.

Il faut par contre tenir compte du fait que le système de coordonnées sur lequel Swissat est construit est MN95. Les coordonnées GPS, obtenues après transformation dans l'ancien système de coordonnées CH03, peuvent ainsi montrer certaines divergences avec le réseau de points de triangulation existant. En général, lorsque l'on travaille sur une zone réduite, un seul point de calage suffit à caler les observations GPS sur le réseau local, et ceci à l'aide d'une simple translation. Si l'on désire faire des mesures sur une plus vaste portion du territoire, une transformation plus complexe s'avère nécessaire (transformation 7-paramètres basée sur 3 points connus au minimum).

J'ai aussi constaté, dans le cadre de ce mandat, que l'utilisation d'un récepteur pouvant combiner les mesures GPS et GLONASS s'avère être un avantage indéniable, surtout lorsque la constellation GPS est défavorable. J'en veux pour exemple les mesures sur les points n° 2 et n° 5. Ces points se trouvent sur le versant Sud des Alpes, dans une pente assez raide. La fenêtre Sud est donc très obstruée. Sans l'apport des satellites GLONASS (2 au minimum), les mesures GPS sur ces points n'auraient pas été possibles (voir le

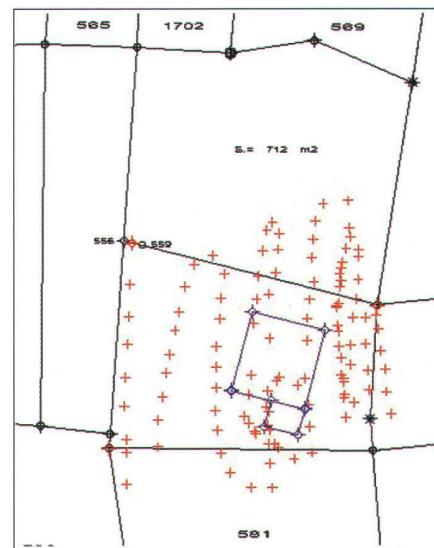


Fig. 3: Implantation d'un bâtiment.

protocole de mesures dans le tableau 2). Pour utiliser un tel service de positionnement de manière optimale, il faut posséder un logiciel de contrôle du GPS permettant les transformations de coordonnées suivantes:

- Mesures dans le système CH03 sur une portion réduite du territoire: les offsets donnés sur les coordonnées Y,X,H équivalent à la translation basée sur la mesure d'un ou de deux points connus dans le système CH03.
- Mesures dans le système CH03 sur une vaste portion du territoire, ou mesures dans un réseau local quelconque: Transformation 7 paramètres basée sur la mesure d'au minimum 3 points connus dans un système local quelconque.

N° Point	Y	X	H	Nbre de déterminations	Ecart moyen Y	Ecart moyen X	Ecart moyen H
1	585144.69	114400.983	473.006	4	0.003	0.006	0.008
2	585516.06	113483.187	1260.147	4	0.007	0.036	0.029
3	585919.60	113941.718	1084.301	3	0.002	0.008	0.006
4	586250.67	114513.074	920.567	2	0.006	0.003	0.022
5	586822.12	114210.443	1125.421	3	0.000	0.006	0.011
6	587244.59	114837.520	954.805	3	0.004	0.004	0.005
7	587065.68	115154.855	784.282	2	0.004	0.001	0.021
8	586523.17	115533.674	478.235	5	0.010	0.004	0.002

Tab. 1: Listing des coordonnées moyennées, avec indicateur de précision interne.

## Implantation d'un bâtiment et levé topo sur la commune de Veysonnaz

### But du travail

Relevé topographique et implantation d'un bâtiment.

### Méthode

- Utiliser le service de positionnement GPS Swissat.
- Caler les mesures GPS sur le réseau local dans le système CH03 en mesurant deux points PFP3 utilisés pour la men-



Fig. 4: Mesures à Zermatt.

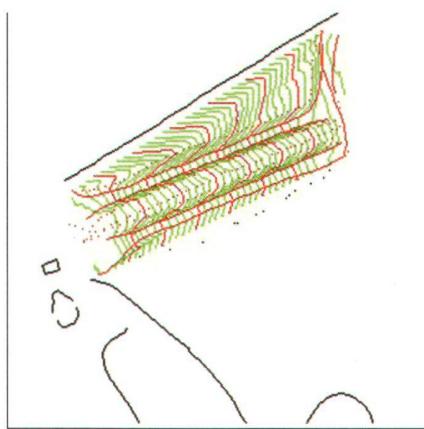


Fig. 5: Piste de Snowboard.



Fig. 6: Mesures à Zermatt.

suration dans les environs directs de la parcelle concernée.

- Implanter un bâtiment et relever la topographie du site (MNT).

#### Résultats et commentaires

La configuration du terrain permettait dans ce cas d'utiliser le service de positionnement Swissat pour implanter ce bâtiment. Aucune obstruction majeure ne gênait la réception des signaux GPS/GLN, et la connexion GSM sur le réseau Swisscom était possible.

L'implantation des angles du bâtiment ne s'est faite que lorsque le calage du GPS fut effectué par la mesure de 2 PP connus. La première mesure servait à définir les valeurs de la translation à appliquer sur chaque mesure GPS-Swissat. La mesure sur le deuxième PP permettait de contrôler et de valider la translation.

L'implantation fut faite très rapidement (2 minutes par point environ). Le temps d'initialisation était très court (5–10 secondes en moyenne), vu que le nombre combiné de satellites GPS et GLONASS utilisables était suffisant. Le relevé topographique du terrain fut réalisé par l'enregistrement automatique d'une mesure GPS tous les 2 mètres (environ 130 points relevés), et dura environ 30 minutes.

La durée totale des travaux de terrain peut être estimée à 1,5 heures. Le grand avantage à utiliser Swissat dans ce cas réside

dans le temps épargné pour la mise en place d'une station de base GPS.

#### Relevé de pistes de ski du domaine de Zermatt

##### Travail en Static Rapid

Il s'agit de relever les pistes d'une partie du domaine skiable de Zermatt. La société GeoSat SA possède deux récepteurs GPS et GLONASS. Ils ont donc utilisé simultanément les deux récepteurs et sont descendus de chaque côté de la piste. A chaque descente, les données brutes ont été enregistrées dans le but de faire de post-traitement en mode cinématique. Deux mesures en mode statique rapide sur 2 PFP2 ont permis de caler les mesures dans le système de coordonnées CH1903, et de déterminer la position de la station de base Swissat du Gornergrat dans ce même système de coordonnées. Les données RINEX de cette station, combinées aux données brutes des deux rovers ont permis un calcul en post-traitement, en mode cinématique, des bords des pistes. De cette manière, environ 10 000 points ont été déterminés avec une précision.

##### Travail en temps réel

Par ailleurs, le domaine de snow board a

lui été mesuré en temps réel à l'aide du service de positionnement GPS Swissat. La piste de Snowboard est représentée sur le modèle numérique de terrain sur la figure 5.

#### Conclusion

En conclusion, le service de positionnement GPS Swissat, disponible partout où la couverture Natel est assurée, améliore le quotidien des utilisateurs de systèmes GPS. Cette amélioration représente un atout très important, tant pour assurer l'intégrité du résultat, que pour obtenir de meilleures précisions ou plus simplement diminuer certaines contraintes d'utilisation comme l'installation d'une station de base ou le temps minimum d'observation. Le service de positionnement GPS, à la pointe de la technologie, est certainement une nouvelle clé pour obtenir sans un trop grand investissement les résultats attendus par toute personne effectuant des mesures de terrain.

Valérie Schouler  
Swissat AG  
Fälmisstrasse 21  
CH-8833 Samstagern  
info@swissat.ch

N° Point	Y	X	H	RMS plan	RMS alti	PDOP	Age des corrections RTCM	Nbre Satellites GPS	Nbre Satellites GLONASS	Heure de mesure
2	585516.213	113483.259	1260.423	0.014	0.018	2.572	1	5	3	09:14:50
2	585516.202	113483.326	1260.360	0.014	0.018	2.543	1	5	3	09:29:37
2	585516.218	113483.363	1260.424	0.014	0.018	2.655	1	5	2	09:30:06
2	585516.224	113483.286	1260.468	0.018	0.023	3.341	1	4	2	09:30:23
5	586822.277	114210.567	1125.681	0.009	0.017	2.067	1	6	4	10:11:19
5	586822.278	114210.572	1125.710	0.009	0.017	2.075	1	6	4	10:11:46
5	586822.277	114210.555	1125.689	0.009	0.017	2.093	1	6	4	10:13:24

Tab. 2: Protocole des mesures brutes pour les points n°2 et n°5.