

GLACIORISK – Monitoring von Naturgefahren mit low-cost GNSS- Sensoren

Chr. Hagin und M. Blasco (Geosat SA)

J. Brahier (sigeom sa)

U. Wild (swisstopo)

GEO SAT SA

CH-1950 Sion

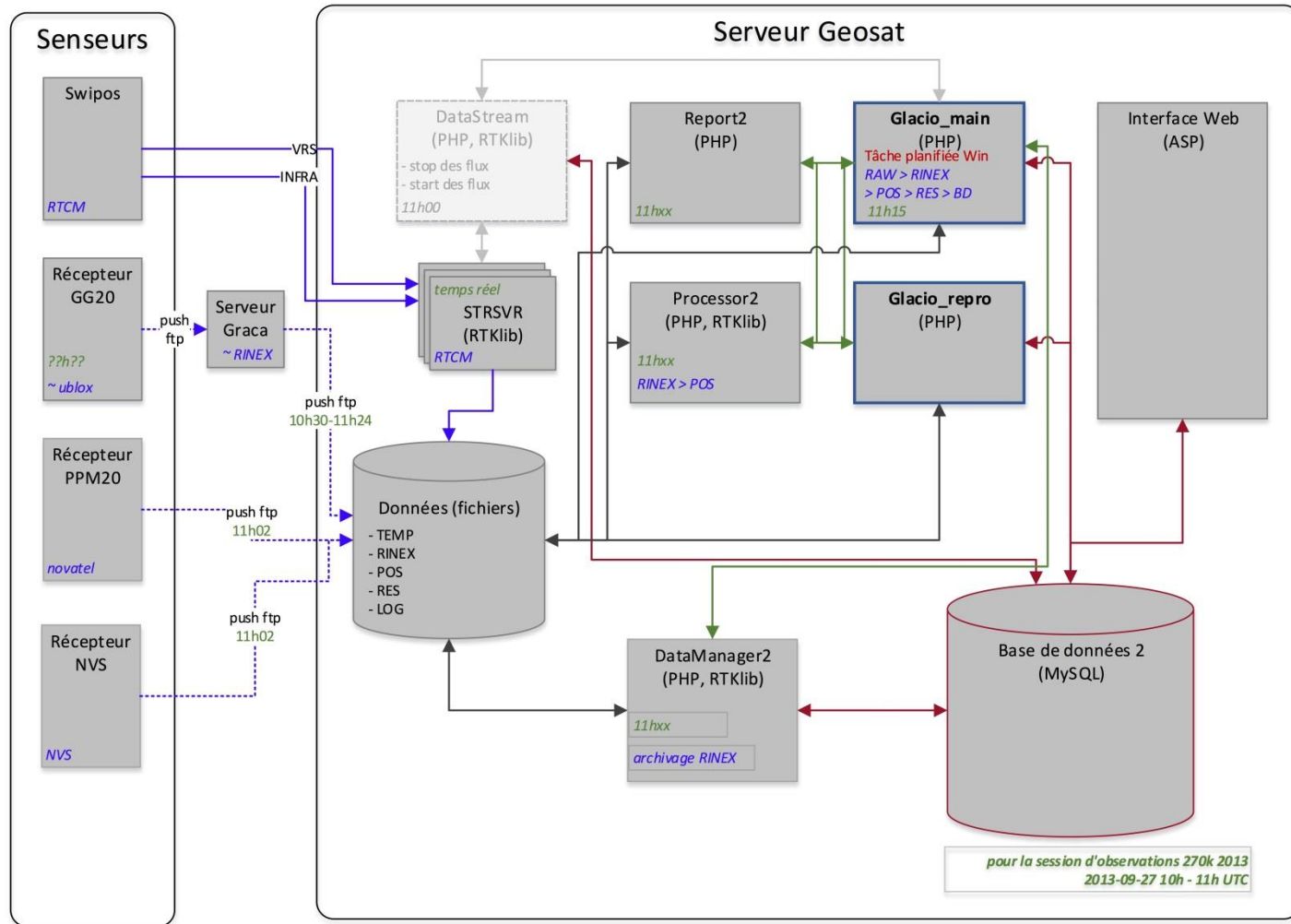
www.geosat.ch

 **sigeom sa**
Mensuration - Géomatique
CH-2740 Moutier www.sigeom.ch

Ziele

- Aufbau einer «Geomonitoring-Plattform» mit low-cost GNSS Sensoren
- Zentrale Auswertung und Visualisierung der Daten
- Einbindung in Partnerplattformen und Auswerteprogramme mittels Web Services
- Operationelle und kostenpflichtige Dienstleistung

Schema

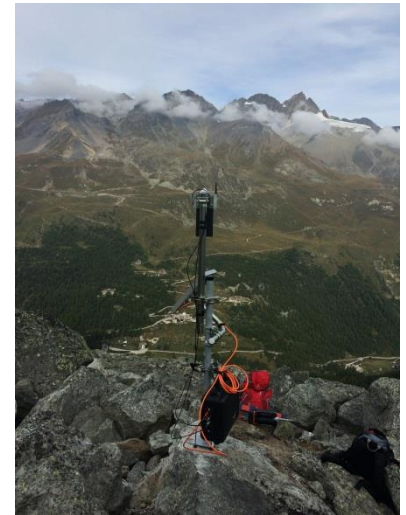


GNSS – Sensoren (1)

- 2 Modelle:
 - GG20 (u-blox) mit Matsushita-Antenne
→ L1 GPS
 - Test von neuen Sensoren:
z.B. u-blox M8
(L1, GPS/GLO) mit Tallysman Antenne
(TW3870)
- Box für Receiver, GSM-Modul, Schaltuhr und Batterie
- Solarpanel



GNSS-Sensoren (2)



Datenfluss

- Datenübertragung mittels GSM/GPRS
- Daten werden permanent als Streams oder stündlich als Dateien per FTP in die Zentrale übertragen
- Datenformate: RTCM3.x / RINEX / Rohdatenformate (z.B. Novatel OEM / NVS)
- ***Alle GNSS-Receiver, welche obige Formate liefern, können in GLACIORISK integriert werden***

Server / Software

- Windows-Server 2012
- Software:
 - PHP 5.4
→ *Scripts für Datenmanagement / Steuerung*
 - RTKLIB Version 4.2.3
→ *Handling der Datenströme / Processing*
 - MySQL – Datenbank
→ *Definition der Stationen / Basislinien und Speicherung der Resultate*
 - ASP.NET / CSS / Javascript / Highcharts
→ *Webinterface*

Processing (1)

- Stündliches automatisches Baseline-Processing (→ keine Netzwerklösung)
- Flexible Definition von Basislinien durch Angabe von Referenz / Rover in der DB
- Referenzstationen
 - Automatisches GNSS-Netz Schweiz (AGNES) über den Dienst swipos-INFRA (CORS oder VRS)
 - Lokale Referenzstationen

Processing (2)

- Individuelle Konfiguration der Processing-Parameter pro Basislinie
- Wählbares Processing-Fenster (4 Stunden)
- Quality Check der Lösungen
- Umrechnung der Resultate in CH-Landeskoordinaten (LV95 / LHN95) inkl. Geoidkorrektur

Resultate

Station LOUR (1. – 31. Oktober 2015)

	stdE [mm]	stdN [mm]	stdU [mm]
Stundenwerte	5	6	19
Tagesmittel	2	3	15
Wochenmittel	1	3	8

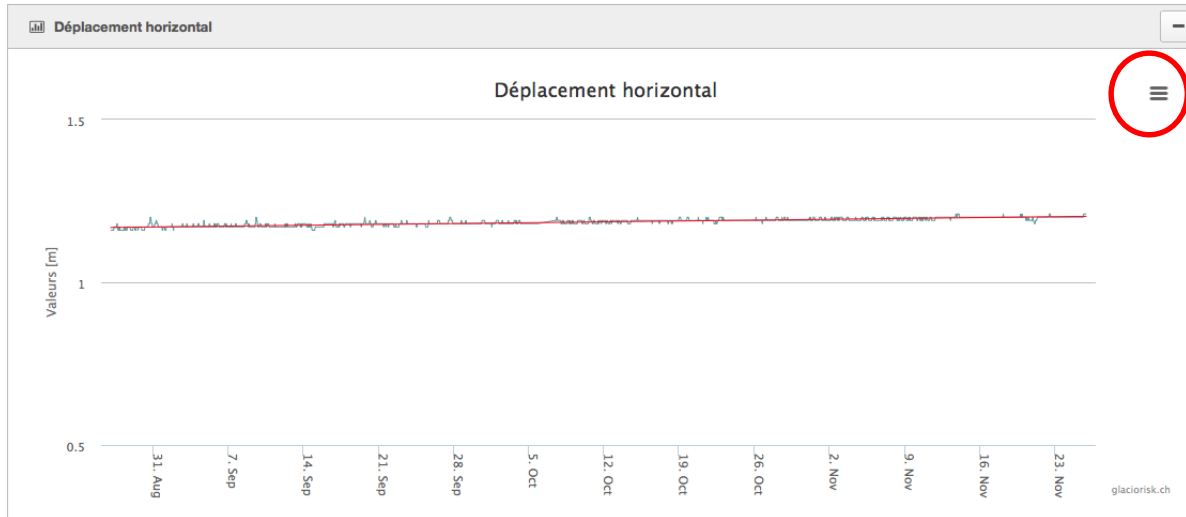
Web-Interface (1)

Demo-Account: www.glaciorisk.ch → User: demo / Password: demo

The screenshot displays the Glaciorisk web interface. On the left is a sidebar with a user profile 'demo' and a 'Log Out' button. Below this is a 'Navigation' menu with 'Dashboard' selected. The main content area is titled 'Dashboard' and features a table of sensor data. A red circle highlights this table, which has columns for 'Station', 'Dernier calcul (UTC)', 'Statut', 'Active', and 'Marker'. The table contains one entry for 'Demo' with a status of 'Active'. Below the table, the text 'Status der Sensoren' is written in red. To the right of the table is a map section with tabs for 'Carte', 'Alertes', and 'Carte'. A red circle highlights the map, which shows a satellite view of a mountainous region with a red pin labeled 'Demo' and a 'Demo X' button. Below the map, the text 'Sensorkarte' is written in red.

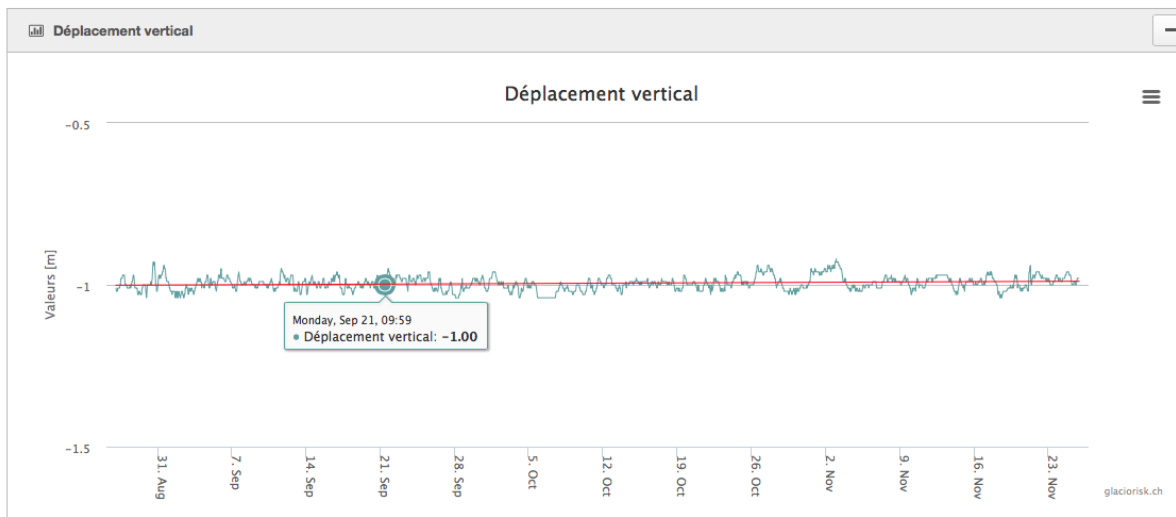
Station	Dernier calcul (UTC)	Statut	Active	Marker
Demo	17.11.2014 17:15:05		Active	Demo

Web-Interface (2)



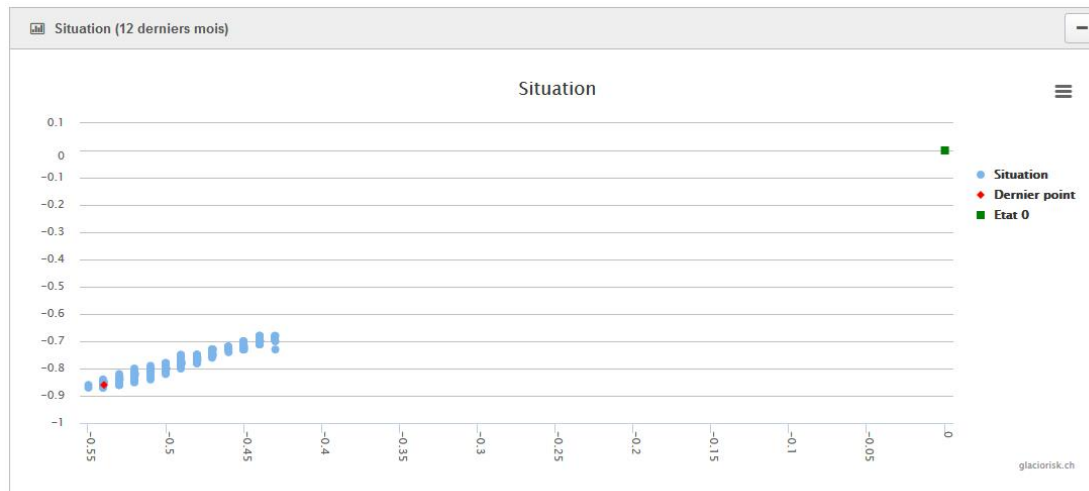
**Exportfunktion für
Grafiken**

**Lage-Verschiebung
1h – Lösungen
(mit linearer Regression)**

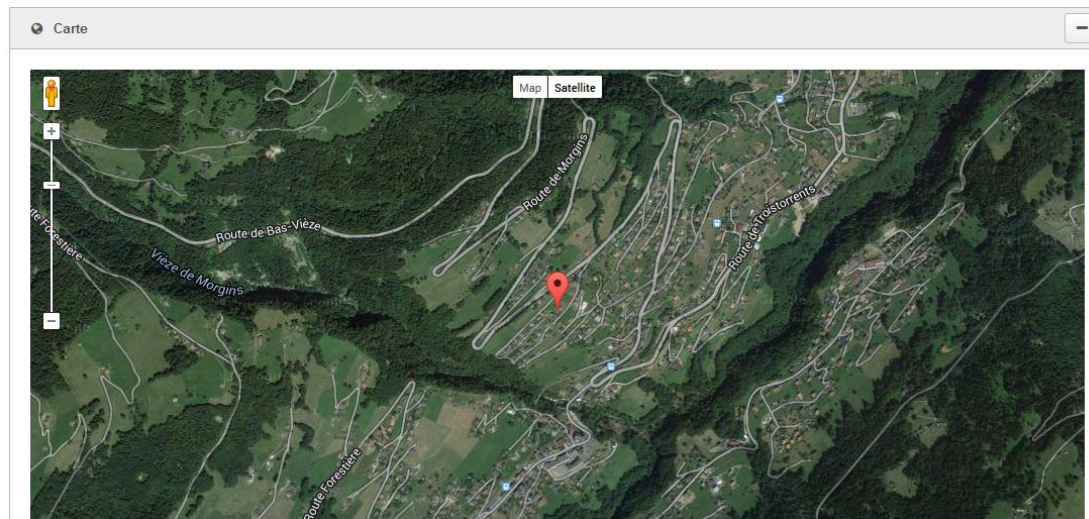


**Höhe-Verschiebung
1h – Lösungen
(mit linearer Regression)**

Web-Interface (3)



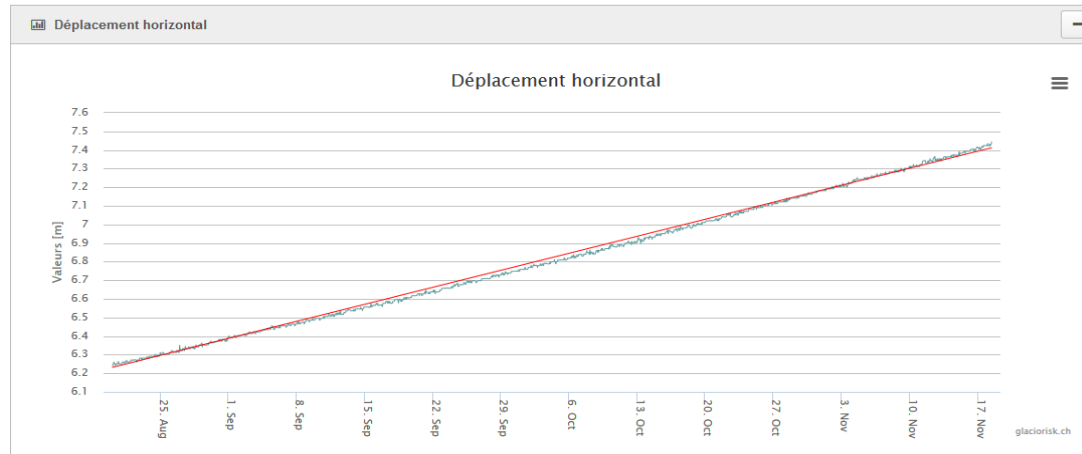
Situation



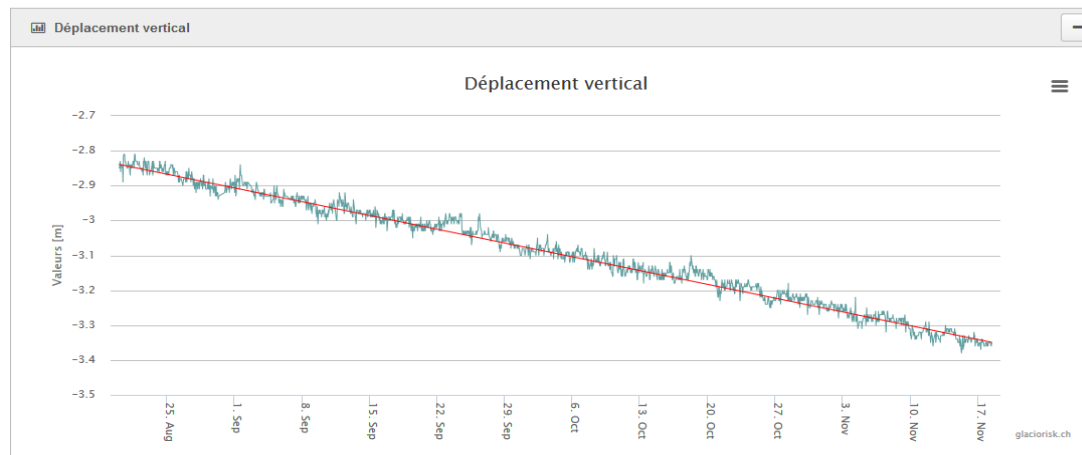
Karte

Beispiel: Station TSAR

Station
Tsarmine (TSAR)
2'500 m.ü.M.
Blockgletscher



$dL = 1.15 \text{ m}$



$dH = 0.5 \text{ m}$

3 Monate

REST-Service (1)

- REST = REpresentational State Transfer
- REST-Services für GLACIORISK unter <http://api.glaciorisk.ch> verfügbar
- Benutzung erfordert ein sog. Token (muss vorgängig erzeugt werden)
- Help-Page mit Beschreibung der implementierten Funktionen

REST-Service (2)

GLACIORISK

Accueil

API

ASP.NET Web API Help Page

Introduction

Provide a general description of your APIs here.

Stations

API	Description
GET Stations/All?token={token}	No documentation available.
GET Stations/{id}?token={token}	No documentation available.

Login

API	Description
GET Login?mail={mail}&password={password}	No documentation available.

REST-Service (3)

Aufruf

api.glaciorisk.ch/Stations/10?token=regOWHOSBAAé.....

Antwort (im JSON-Format):

```
[{"idstation":10,"station_name":"Lourtier","station_markername":"LOUR","station_internal":"001","last_sync":"2015-11-25T23:15:05","cooE":2587933.53,"cooN":1101687.07,"cooU":2265.47,"cooX":4398825.867,"cooY":562153.464,"cooZ":4572056.558,"geoid":1.3473,"ant_type":"PAN MARINEII","rec_type":"UBLOX-GG20","status":true,"id_format":4,"dir_raw":"C:\\GlacioriskData\\Ftproot\\LocalUser\\graca","fkformat1":null,"fkalarmstation1":null,"fkbaselinestation1":null,"fkbaselinestation2":null,"fkdatastreamstation1":null,"fkusersstation1":null}]
```

Kunden / Anwendungen

- Total sind heute 10 Systeme im Einsatz
 - *Universitäten Freiburg und Lausanne (6)*
 - *Centre de recherche sur l'environnement alpin (CREALP) (3)*
 - *Gemeinden (1)*
- Geplant sind 2 Systeme für einen grossen CH-Energieanbieter

Weiterentwicklung

- Ersatz von RTKLIB durch Wa2 („Wanninger-Software“, www.wasoft.de)
- Einsatz von 2 Frequenz-Empfängern (low-cost und geodätisch)
- Erschliessung von neuen Anwendungen wie z.B. Monitoring von Druckleitungen, Masten von Seilbahnen etc.
- Erweiterung auf weitere Sensortypen (Webcams, geotechnische Sensoren etc.)