



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de la défense,
de la protection de la population et des sports DDPS
Office fédéral de topographie swisstopo
Géodésie et Direction fédérale des mensurations cadastrales

wissen wohin
savoir où
sapere dove
knowing where

Début à 10:00 – Start um 10:00

**Nouvel accélérateur de particules au CERN :
défi pour la géodésie**

**Zukünftiger Teilchenbeschleuniger am CERN:
Herausforderung für die Geodäsie**

**Posez vos questions
sur Slido
Stellen Sie Ihre Fragen
über Slido**



ou **www.sli.do
#918332**



Programme

- 1) Le projet de futur accélérateur circulaire (FCC)
The Future Circular Collider (FCC) Project
- 2) Les défis liés à l'alignement d'accélérateurs
Challenges related to the accelerator alignment
- 3) Défis liés au cadre de référence pour un potentiel FCC
Coordinate Reference Challenges for a potential FCC
- 4) Un nouveau modèle du champ de pesanteur pour le FCC
A new gravity field model for the FCC region
- 5) La contribution de swisstopo à l'étude FCC
Der Beitrag von swisstopo an die FCC-Studie





Programme

5) La contribution de swisstopo à l'étude FCC Der Beitrag von swisstopo an die FCC-Studie

Dr. Daniel Willi

Responsable de la mensuration géodésique nationale à swisstopo

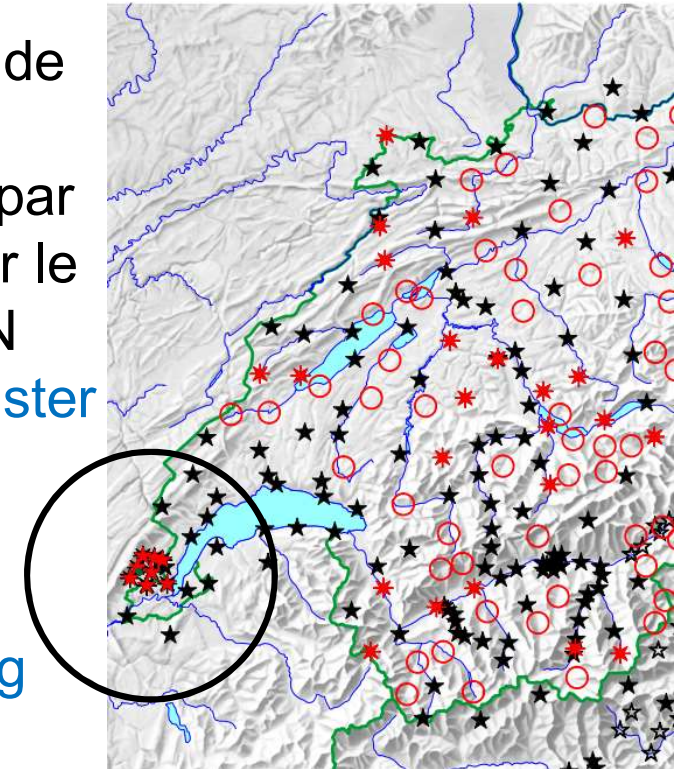




Une collaboration qui a fait ses preuves

Eine bewährte Zusammenarbeit

- La Suisse possède un cluster de compétences uniques en lien avec la détermination du champ de pesanteur
- Collaboration avec le CERN et l'ETH de Zurich, par exemple sur l'étude du champ de pesanteur pour le projet «Collisionneur linéaire compact» du CERN
- Die Schweiz verfügt über einen regelrechten Cluster an Kompetenzen in Zusammenhang mit der Bestimmung des Schwerefeldes
- Zusammenarbeit mit dem CERN und der ETH Zürich, zum Beispiel zur Schwerefeldbestimmung für den «Kompakten Linearbeschleuniger»





Consortium pour le champ de pesanteur

Konsortium Schwerefeld

- La collaboration entre swisstopo et l'ETH de Zurich a été formalisée sous la forme d'un consortium pour le champ de pesanteur
- Cette collaboration, sous l'égide de la Commission Géodésique Suisse, a permis le développement du nouveau modèle du géoïde et d'autres produits en lien avec le champ de pesanteur
- Die Zusammenarbeit zwischen swisstopo und der ETH Zürich wurde im Rahmen des Konsortium Schwerefeld formalisiert
- Diese Zusammenarbeit, unter der Schirmherrschaft der Schweizerischen Geodätischen Kommission, hat das neue Geoidmodell der Schweiz und weitere Produkte hervorgebracht.





Objet de la collaboration autour du FCC

Gegenstand der FCC-Zusammenarbeit

- **Expertise** – modélisation, calculs, bibliothèques logicielles scientifiques, etc.
- Echange de **données**
 - Mesures gravimétriques, déviations de la verticale, nivellement (y compris les mesures cantonales de Genève), mesures GNSS, modèles altimétriques, modèles bathymétriques
- Organisation et exécution de **campagnes de mesures**, instruments
- **Expertise** – Modellierung, Auswertung, wiss. Softwarebibliotheken, usw.
- **Datenaustausch**
 - Schweremessungen, Lotabweichungen, Nivellement (inkl. Genfer Messungen), GNSS-Messungen, Höhenmodelle, Bathymetrie (Seen)
- Organisation und Ausführung von **Messkampagnen**, Instrumente

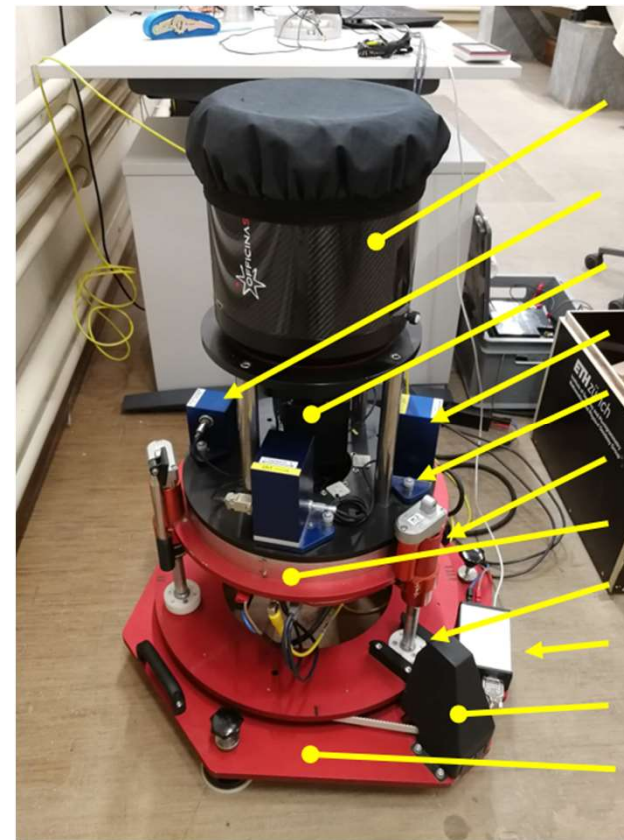




CODIAC, un instrument unique au monde

CODIAC, ein weltweit einzigartiges Instrument

- **C**Ompact **D**igital **A**strometric **C**amera
- Développée à l'Institut de Géodésie et de Photogrammetrie de l'ETH de Zurich
- En service chez swisstopo depuis 2020
- Entwickelt am Institut für Geodäsie und Photogrammetrie der ETH Zürich
- Seit 2020 in Betrieb bei swisstopo



Télescope avec protection contre la condensation

Tiltmètres Wyler

Caméra CCD et focus

Tiltmètres Lippmann

Visse de réglage pour tiltmètre

Servomoteur

Plaque tournante

Pieds en nylon

Contrôleur de l'embase

Moteur à pas à pas

Embase avec plaque tournante

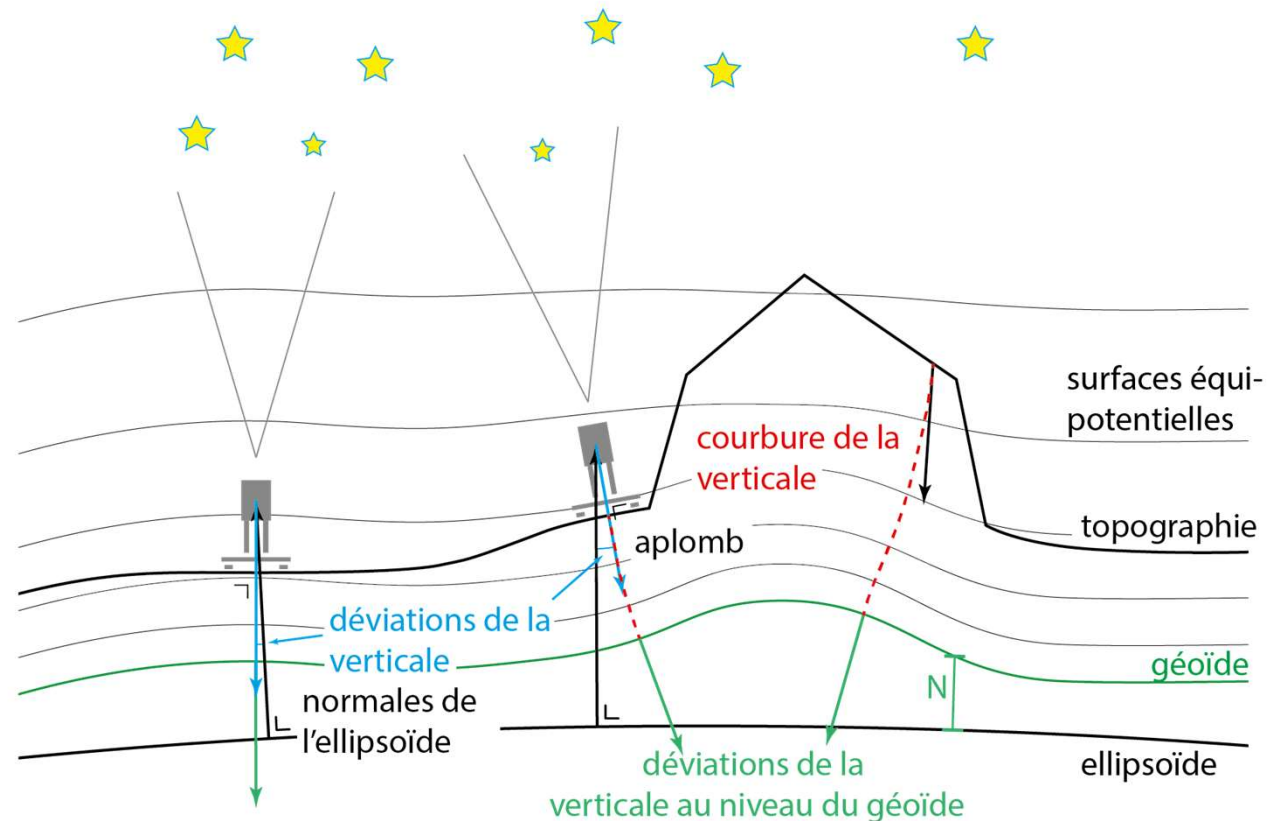




L'utilité des mesures avec CODIAC

Der Nutzen von Messungen mit CODIAC

- Mesure de la direction d'aplomb à l'aide d'étoiles
- Détermination du géoïde avec précision
- Mesure indépendante de toute autre technique
- Messung der Lotrichtung mithilfe von Sternen
- Bestimmung des Geoids mit grosser Genauigkeit
- Von anderen Techniken Unabhängige Messung





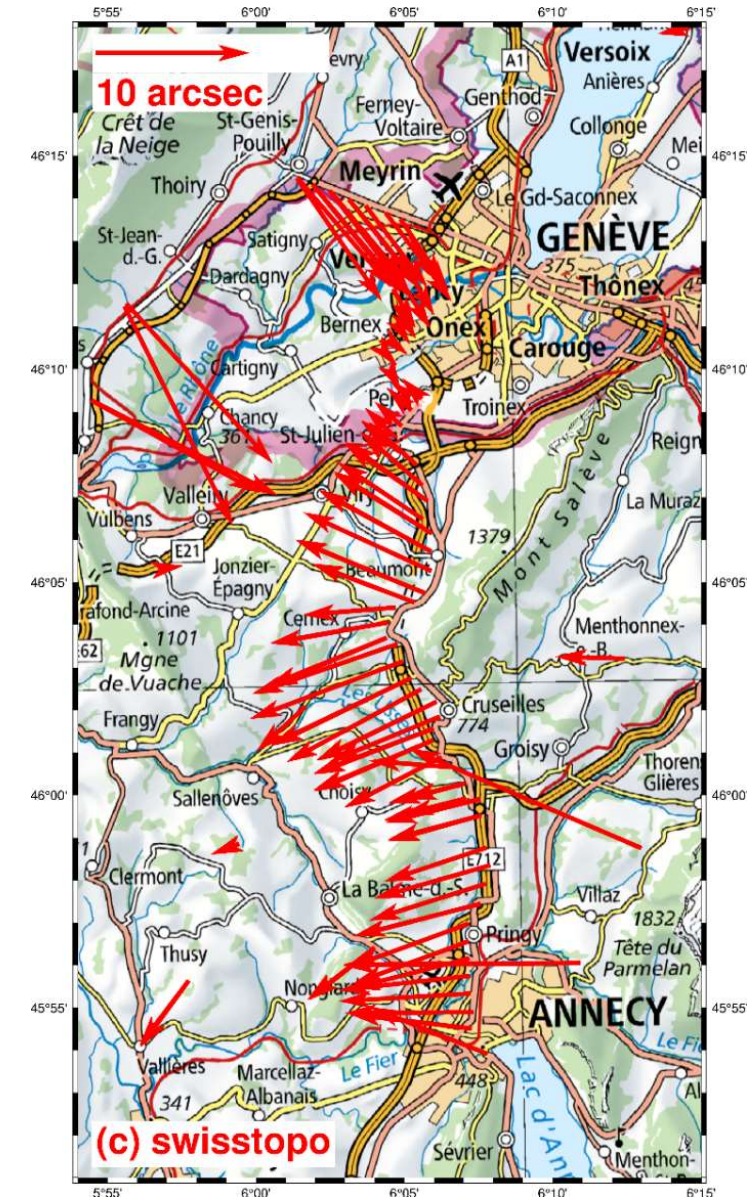
Profil astro-géodésique de 50 km

Astro-geodätisches Profil von 50 km

- Détermination d'un profil de Meyrin à Annecy (F)
 - Site du futur FCC
 - Topographie variée
 - Transition Suisse – France
- Mesures astronomiques, de nivellement, de pesanteur et GNSS
- Bestimmung eines Profils zwischen Meyrin und Annecy (F)
 - Projektgebiet des FCC
 - Heterogene Topografie
 - Übergang Schweiz – Frankreich
- Astronomie, Schwere, Nivellement, GNSS

www.sli.do
#918332

Office fédéral de topographie swisstopo
Géodésie et Direction fédérale des mensurations cadastrales

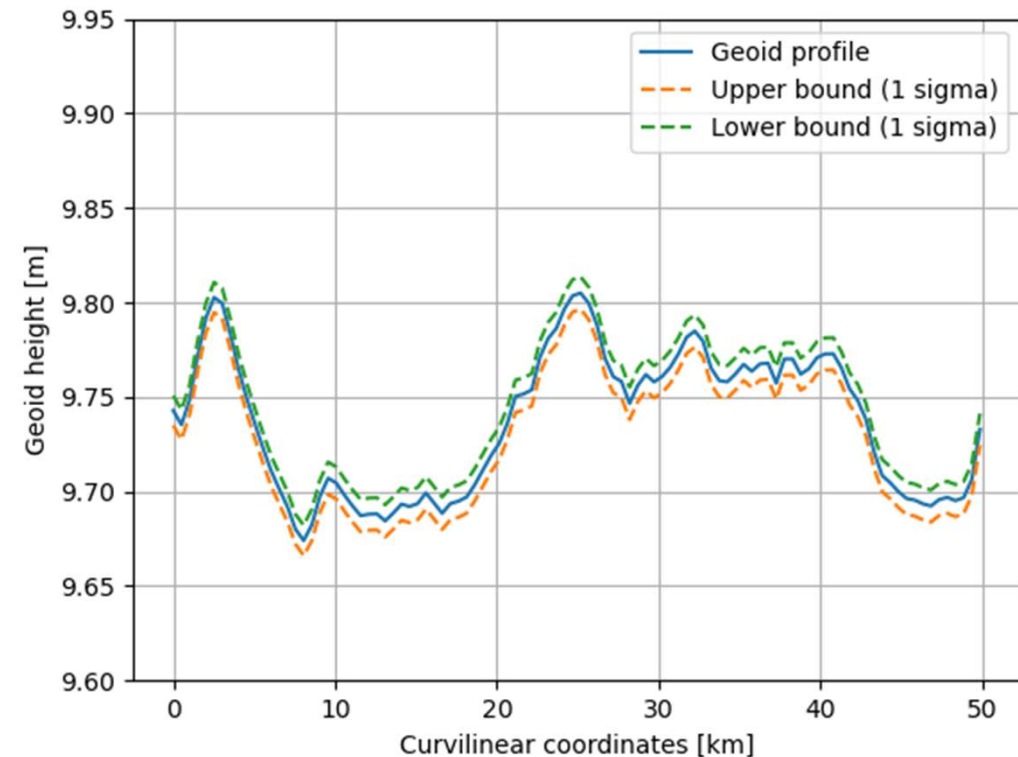




Une densité inédite dans le monde

Eine weltweit unerreichte Dichte

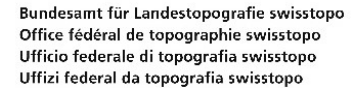
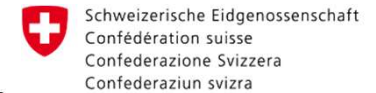
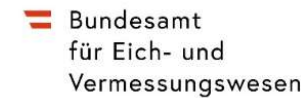
- Validation de différents modèles du géoïde
- 800 m d'espacement entre les stations, 60 stations
- Étude d'éventuels biais entre les systèmes altimétriques nationaux
- Validierung verschiedener Geoidmodelle
- 800 m Spacing, 60 Stationen
- Offenbart vorhandene Unterschiede zwischen den Höhensystemen





Projet à synergies – Synergieprojekt European Alps Geoid

- Projet avec 15 partenaires dans 9 pays européens
 - Développement d'un modèle du géoïde couvrant toutes les Alpes et validation
 - Analyse d'éventuelles différences entre les systèmes altimétriques
 - ...
- Projekt mit 15 Partnern in 9 Ländern
 - Entwicklung eines Geoidmodells über den gesamten Alpenraum und Validierung
 - Analyse etwaiger Unterschiede in den Höhensystemen





Take-home message

- **L'étendue** et les exigences en terme de **précision** rendent le projet particulièrement intéressant d'un point de vue géodésique
- Collaboration **win-win** : bénéficie directe pour swisstopo des développements et de la recherche
- En cohérence avec les **initiatives internationales** en géodésie, (notamment unification des systèmes altimétriques)
- **Ausdehnung und Genauigkeitsanforderungen** machen das Projekt aus geodätischer Sicht besonders interessant
- Win-Win-Partnerschaft: Entwicklungen und Forschung kommen swisstopo direkt zugute
- Gute Eingliederung in aktuelle **internationale Bestrebungen** (z.B. Vereinheitlichung der Höhensysteme)





Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de la défense,
de la protection de la population et des sports DDPS
Office fédéral de topographie swisstopo
Géodésie et Direction fédérale des mensurations cadastrales

wissen wohin
savoir où
sapere dove
knowing where

Merci pour votre attention
Danke für Ihre Aufmerksamkeit

**Posez vos questions
sur Slido**
**Stellen Sie Ihre Fragen
über Slido**



ou **www.sli.do**
#918332