

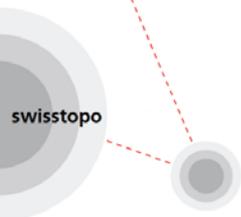


Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de topographie swisstopo

wissen wohin  
savoir où  
sapere dove  
knowing where

# Géoservices vectoriels 3D



Cédric Moullet



Cartes de la Suisse - Con X Cartes de la Suisse - Con X Cartes de la Suisse - Con X

https://map.geo.admin.ch/index.html?lang=fr&topic=e&tileset3d=ch.swisstopo.swissnames3d.3d, ch.swisstopo.swisstm3d.3d, ch.swisstopo.vegetation.3d&ti

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
En collaboration avec les cantons

Rechercher un lieu ou ajouter une carte :  
par ex. Bundesplatz 1 Bern, 46.7 7.5, Carte du bruit ...

Plein écran Annoncer un problème Aide Version mobile DE FR IT EN RM

Ouvrir menu

1000 m CH1903+ / LV95

geo.admin.ch Conditions d'utilisation



Cartes de la Suisse - Con x Cartes de la Suisse - Con x Cartes de la Suisse - Con x

https://map.geo.admin.ch/index.html?lang=fr&topic=e&tileset3d=ch.swisstopo.swissnames3d.3d,ch.swisstopo.swisstm3d.3d,ch.swisstopo.vegetation.3d&ti

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
En collaboration avec les cantons

Rechercher un lieu ou ajouter une carte :

par ex. Bundesplatz 1 Bern, 46.7 7.5, Carte du bruit ...

Plein écran Annoncer un problème Aide Version mobile DE FR IT EN RM

Ouvrir menu

3D - BETA

Note importante: les données 2D en 3D.

CH1903+ / LV95

© Données: swisstopo, wms-bod.dev.bgdi.ch  
geo.admin.ch Conditions d'utilisation



Cartes de la Suisse - Con X Cartes de la Suisse - Con X Cartes de la Suisse - Con X

Sécurisé | <https://mf-geoadmin3.int.bgdi.ch/3dtiles/index.html?lang=fr&topic=ech&tileset3d=ch.swisstopo.swisnames3d.3d,ch.swisstopo.swisstm3d.3d,ch.s>

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
Schweizerische Eidgenossenschaft

Rechercher un lieu ou ajouter une carte :  
par ex. Bundesplatz 1 Bern, 46.7 7.5, Carte du bruit ...

TESTSITE – DO NOT-SHARE - NOT FOR OPERATIONAL U...

Plen écran Annoncer un problème Aide Version mobile DE FR IT EN RM

Ouvrir menu

Froideville Epalinges Montbliesson Lausanne

3D - BETA

Note importante: les données 2D en 3D.

CH1903+ / LV95 Coordonnées (m): 2'536'261, 1'152'470, 424.1

Fond de plan

© Données: swisstopo, wms-bod.dev.bgdi.ch  
geo.admin.ch Conditions d'utilisation



# Agenda

1. Législation
2. Typologie de géoservices 3D
3. Cesium: service de terrain
4. Cesium: service d'objets 3D
5. Interopérabilité



# Législation

## Loi fédérale sur la géoinformation – Article 1

La présente loi vise à ce que les **autorités fédérales, cantonales et communales, les milieux économiques, la population et les milieux scientifiques** disposent **rapidement, simplement et durablement de géodonnées mises à jour, au niveau de qualité requis et d'un coût approprié, couvrant le territoire de la Confédération suisse** en vue d'une **large utilisation**.

## Loi fédérale sur la géoinformation – Article 3

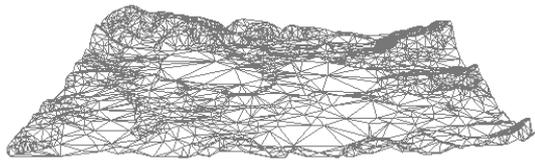
2D et 3D

Géoservices: applications aptes à être mises en réseau et simplifiant l'utilisation des géodonnées par des prestations de services informatisées y donnant accès sous une forme structurée.

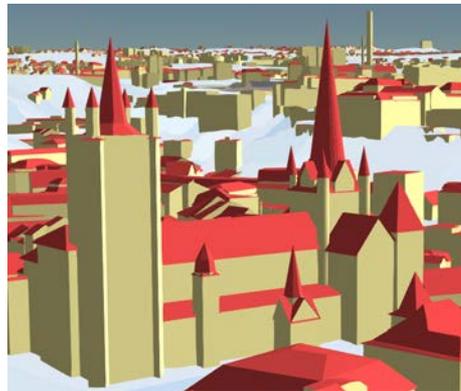


# Types de géoservices 3D

Terrain (TIN,  
integrated mesh)



Objets 3D



Pointcloud





# Spécifications de géoservices

## Indexed 3D Scene Layers (i3s)

OGC community standard

[Lien vers spécification](#)

Développé par ESRI

## 3D Portrayal Service (3dP)

OGC implementation standard

[Lien vers spécification](#)

Développé par des universités allemandes

## Cesium terrain provider

[Lien vers spécification](#)

Développé par AGI

## Cesium 3D tiles

In the OGC community standard process

[Lien vers spécification](#)

Développé par AGI

## Potree Data provider

[Lien vers spécification](#)

Développé par Markus Schuetz

On ne parle pas ici de formats 3D comme CityGML, KML, Czml etc... mais uniquement de géoservices



## Terrain

## Objets 3D

## Pointcloud

**Indexed 3D Scene Layers  
(i3s)**



**3D Portrayal Service  
(3dP)**

**GetScene** allows a client to retrieve a 3D scene represented as 3D geometries and texture data, organized as a scene graph and/or spatial index.  
**GetView** allows a client to retrieve a 3D view of a scene represented as images.



**Cesium terrain provider**



**Cesium 3D tiles**



**Potree Data provider**





# Géodonnées et géoservices

## Service de terrain

### swissALTI3D

(MNTs et données LIDAR)

## Service objets 3D

### swissTLM3D

(forêts, arbres isolés)

### swissBUILDINGS3D 2.0

(bâtiments avec toits)

### swissNAMES3D

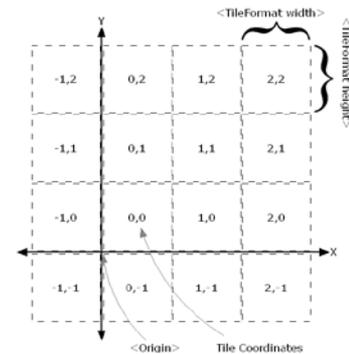
(noms de places, villes, quartiers...)



# Service de terrain: stratégie de publication

- Utilisation de la pyramide TMS (Tile Map Service)
  - Standard Open-Source
  - Système de coordonnées géodésique WG84 (décimale Lon/Lat, EPSG:4326)
  - Standard développé à l'origine pour le WMTS (Web Map Tile Service) en 2D
- Découpage régulier de l'espace géographique

**Adresse d'une tuile {Z}/{X}/{Y}**





# Service de terrain: stratégie de publication

**DHM25:**  
Modèle numérique de terrain  
à 25 mètres (grille régulière)

**BL:**  
Modèle dérivé des points  
LIDAR (avec lignes de  
rupture)

map.geo.admin.ch

**Modèle altimétrique  
et niveaux de détail**

**Nb tuiles 0**

**Zoom 0**

x 4  
par  
niveau

**DHM25:**  
Filtre Altimétrique à  
256 mètres

**Nb tuiles  
19**

**Zoom 8**

**BL:**  
Filtre Altimétrique à  
64 mètres

**Nb tuiles  
798**

**Zoom 11**

**BL:**  
Filtre Altimétrique à  
0.5 mètres

**Nb tuiles  
5'536'224**

**Zoom 17**



# Service de terrain: format de diffusion

- Surface continue en 2.5D composées de triangles (TIN triangulated irregular network)
- 2 formats sont actuellement supporté par CesiumJS (bibliothèque cliente open source utilisées pour la 3D)
- Formats binaires
  - Heightmap-1.0
  - Quantized-mesh-1.0



# Service de terrain: heightmaps

- Input data: MNT → Maillage régulier (64 x 64 noeuds)
- Avantages:
  - Simple à produire et à comprendre
  - Outil open-source à disposition permettant de préparer les données
- Inconvénients:
  - Mauvaise représentation des changements abruptes d'altitude (falaises, lit d'une rivière etc...)
  - Zone plates et zones accidentées sont traitées de la même manière



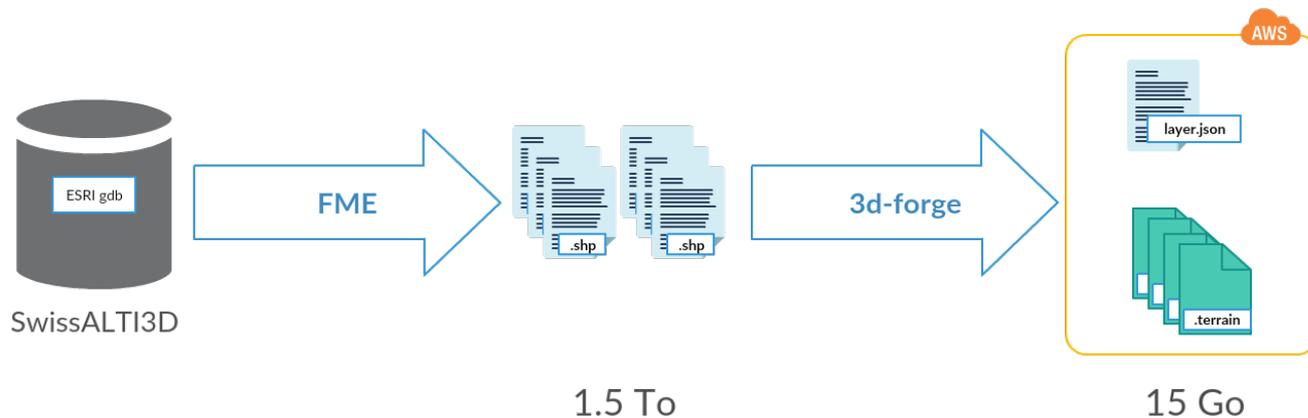
# Service de terrain: quantized-mesh

- Input data: TIN → Maillage irrégulier
- Avantages
  - Excellente représentation des détails du terrain (route, rivière, barrage etc...)
  - Moins de triangles pour représenter les surfaces plates
- Inconvénients
  - Pas d'outil open-source pour produire des tuiles dans ce format
  - Complexe et difficile à débogger
  - Difficulté supplémentaire quant à la production des données de base



# Service de terrain: quantized-mesh encodeur/décodeur

- Développement «in-house»
- Création d'un librairie python open-source (<https://github.com/loicgasser/quantized-mesh-tile>)
- Workflow (<https://github.com/geoadmin/3d-forge>)



[online diagramming & design] [creately.com](https://creately.com)



# Service objets 3D



- Spécifications open-source (<https://github.com/AnalyticalGraphicsInc/3d-tiles>)
- Implémentation open-source dans CesiumJS
- Streaming d'objets 3D
- Indexation explicite des données



# Service objets 3D: raffinement par addition

Vidéo

<https://youtu.be/925JoJyi8UE>



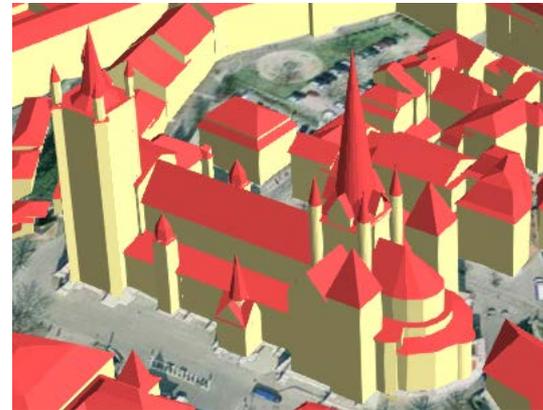
# Service objets 3D: formats

- Utilise glTF (GL Transmission Format)
- Un seul «webgl render call par tuile»
- Décodage rapide dans le navigateur
- Tuiles légères et donc téléchargement rapide
- Le format final dépend du type de donnée à traiter
  - Batched 3d model .b3dm
  - Instanced 3d model .i3dm
  - Vector .vctr



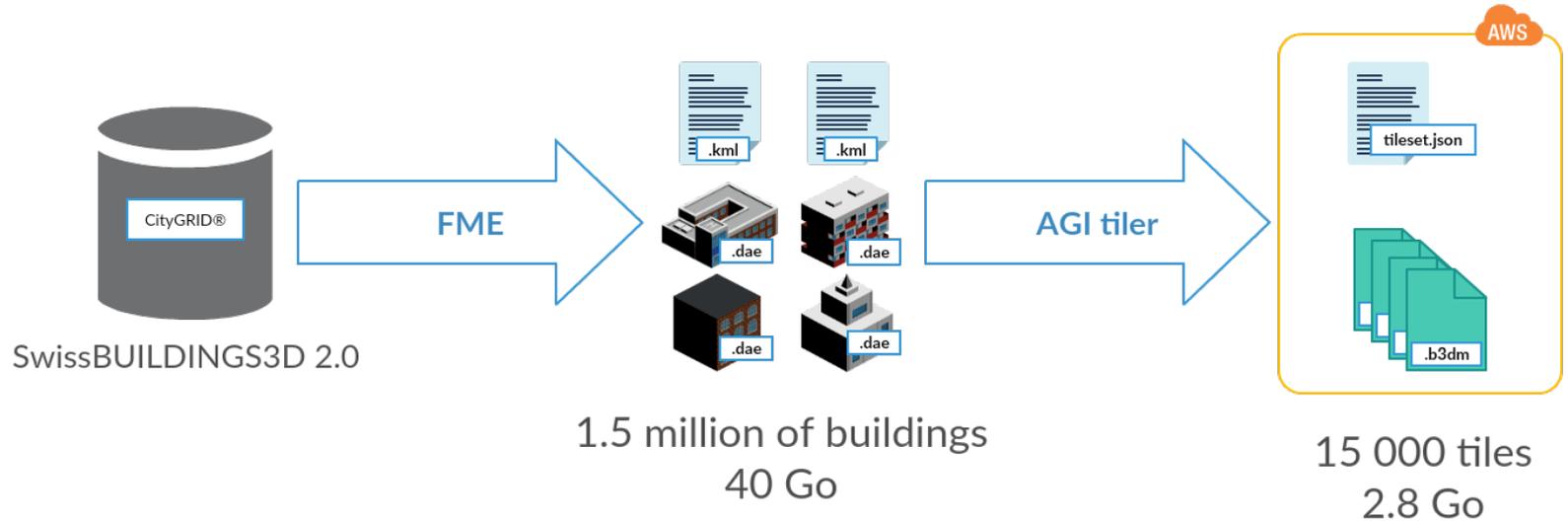
# Format batched 3D models

- Parfait pour représenter des modèles 3D **hétérogènes**
- Possibilité d'attribuer des **propriétés différentes par modèle**
- Exemples d'utilisation:
  - Bâtiments
  - Ponts





# Format batched 3D models: cas d'utilisation bâtiments

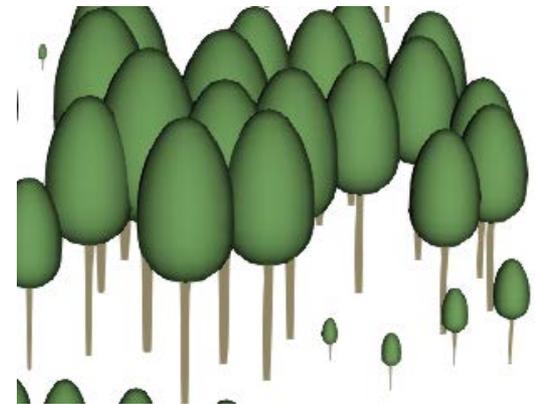


[online diagramming & design] [creately.com](https://creately.com)



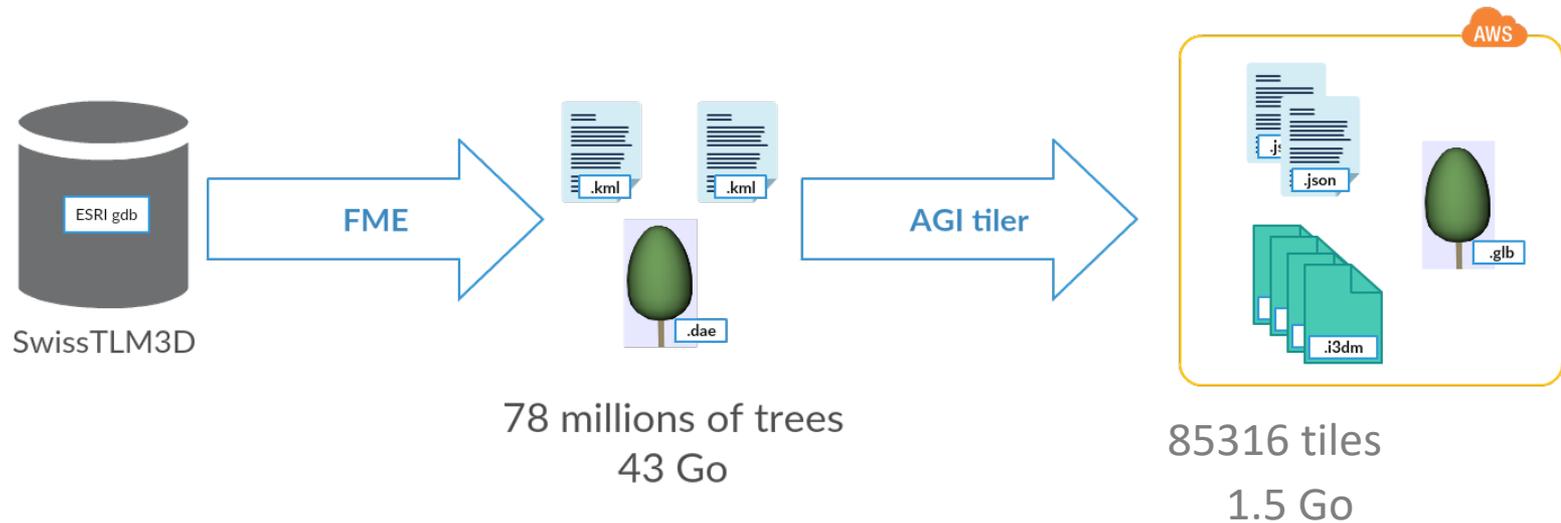
# Format instanced 3D models

- Optimisé pour le rendu d'un grand nombre de modèles 3D avec peu ou pas de différences entre eux
- Les propriétés sont stockées au niveau de l'instance du modèle, le même modèle peut être référencé par différentes instances
- Exemples:
  - Les arbres
  - Les feux de circulation
  - Les lampadaires extérieurs





# Format instanced 3D models: cas d'utilisation arbres



[online diagramming & design] [creately.com](https://creately.com)



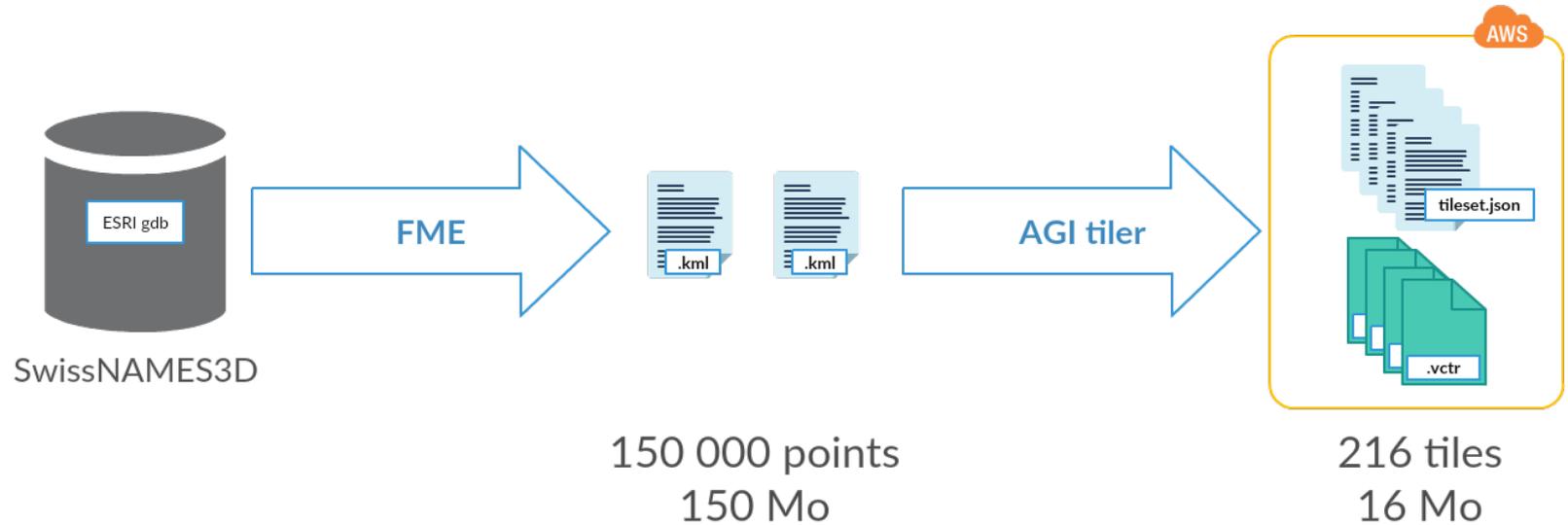
# Format vector

- Points, polylignes et polygones
- Conçu pour remplacer KML
- Exemples:
  - Noms de lieux
  - Mise en évidence de zones
  - Mise en évidence de certaines routes





# Format vector: cas d'utilisation noms



[online diagramming & design] [creately.com](https://creately.com)



# Interopérabilité

<https://map.wanderland.ch/>

**SuisseMobile** | deutsch | italiano | english | Tracer votre propre tour

Rechercher... Lieu Itinéraire Service

3D Carte Photo Gris

Imprimer

Partager

**Mes parcours**

- La Suisse à pied
- La Suisse à vélo
- La Suisse à VTT
- La Suisse en rollers
- La Suisse en canoë
- Trains | Bus | Bateaux
- Hébergements
- Services
- Météo

Partenaires:

Coordonnées (m) : | Geodaten © swisstopo (5704000138) | Impressum | Copyright & protection des données | Contact | Légendes



# Interopérabilité

<http://smAPSHOT.heig-vd.ch/>

The screenshot displays the smAPSHOT web application interface. On the left, a sidebar contains navigation options: 'Informations', 'Afficher les noms de lieux', 'Anecdotes', and 'Discussion'. Below these is a section titled 'Nous avons besoin de ton aide' with a 'Partager avec Facebook' button. It also shows ratings for 'Géolocalisation' (5 stars), 'Photographie' (5 stars), and 'Avancement' (85.0% in green, 15.0% in red). The main area features a large 3D terrain model of a mountain valley, with a smaller inset photo of a snow-capped peak. The model is labeled 'CESIUM © data: swisstopo'. On the right side of the model, there are navigation icons for eye, zoom in, and zoom out. Below the model is a control bar with a 'Visite guidée' dropdown, navigation arrows, a search icon, a zoom slider, and a share icon. At the bottom, a horizontal gallery of five landscape photos is visible.



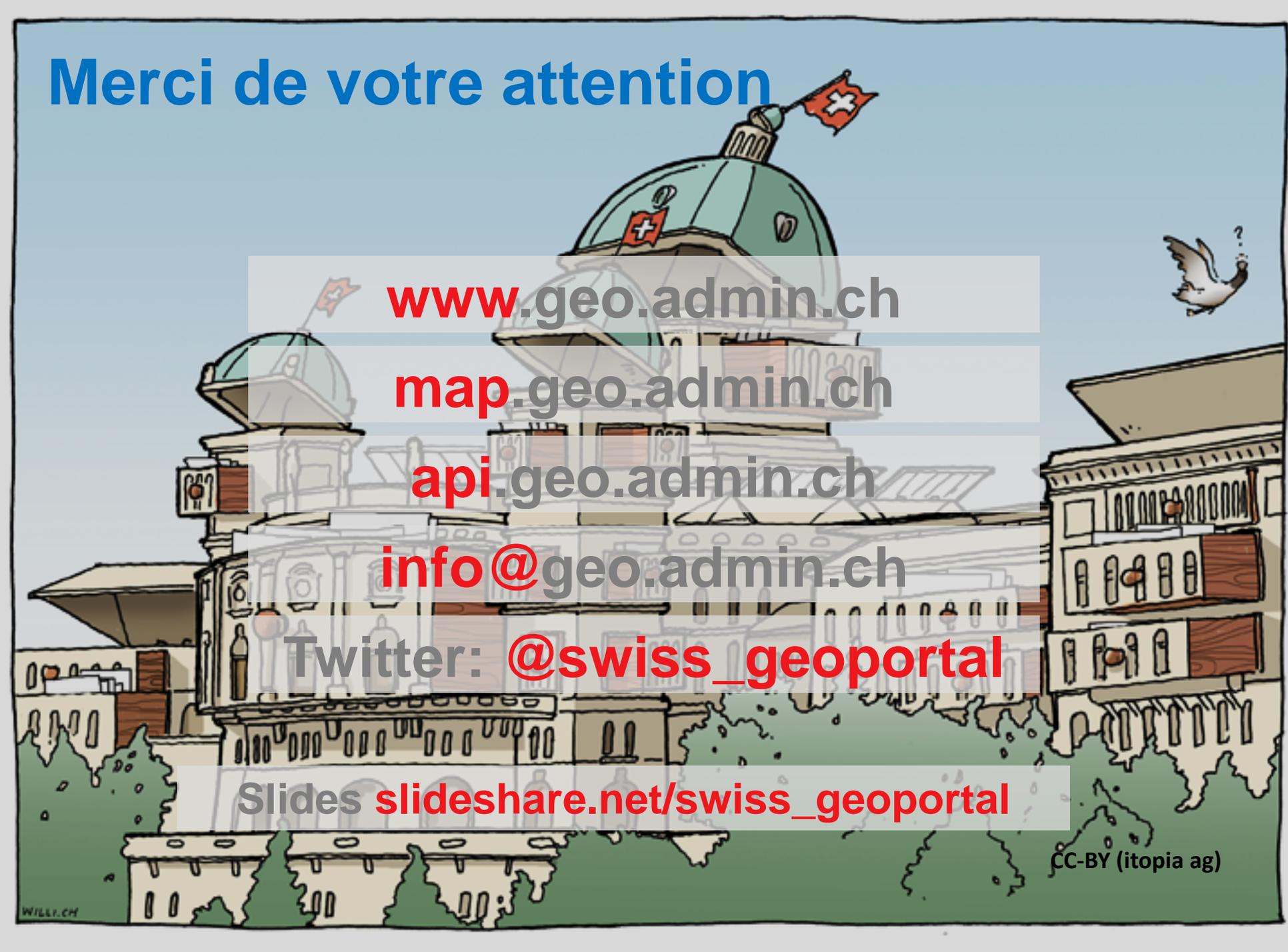
# Demo

The screenshot shows a web browser window displaying a 3D topographic map. The browser's address bar shows the URL: <https://mf-geoadmin3.int.bgdi.ch/3dtiles/index.html?lang=fr&topic=e&tileset3d=ch.swisstopo.swissnames3d.3d, ch.swisstopo.swisstlm3d.3d, ch.swisstopo.ve>. The page header includes the logo of the Swiss Confederation and the text "Schweizerische Eidgenossenschaft" in multiple languages. A search bar is present with the text "Rechercher un lieu ou ajouter une carte :". The main map area shows a 3D view of a mountain range with labels for "Eger", "Mönch", "Jungfrau", "Gsteigwiler", "Wilderswil", and "Ägerti". A red banner in the bottom left corner reads "3D - BETA". The bottom of the page contains a note: "Note importante: les données 2D en 3D." and a coordinate system selector "CH1903+ / LV95".

Office fédéral de topographie swisstopo

Rencontre ASIT-VD - 5.10.2017

# Merci de votre attention



[www.geo.admin.ch](http://www.geo.admin.ch)

[map.geo.admin.ch](http://map.geo.admin.ch)

[api.geo.admin.ch](http://api.geo.admin.ch)

[info@geo.admin.ch](mailto:info@geo.admin.ch)

Twitter: [@swiss\\_geoportal](https://twitter.com/swiss_geoportal)

Slides [slideshare.net/swiss\\_geoportal](https://slideshare.net/swiss_geoportal)

CC-BY (itopia ag)



# Liens

- Indexed 3D Scene Layers, OGC, <http://www.opengeospatial.org/standards/i3s>
- 3D Portrayal Service, OGC, <http://www.opengeospatial.org/standards/3dp>
- CityGML, OGC, <http://www.opengeospatial.org/standards/citygml>
- KML, OGC, <http://www.opengeospatial.org/standards/kml>
- 3D Geospatial – Open Standards – v0, 29.1.2015, Just van den Broecke, <https://justobjects.nl/3d-geospatial-open-standards-v0/>
- Web maps & WebGL. 24.8.2016, Ivan Sanchez, [https://ftp.gwdg.de/pub/misc/openstreetmap/FOSS4G-2016/foss4g-2016-1186-web\\_maps\\_webgl-hd.webm](https://ftp.gwdg.de/pub/misc/openstreetmap/FOSS4G-2016/foss4g-2016-1186-web_maps_webgl-hd.webm)
- api3.geo.admin.ch
  - 3D tiles Service <https://api3.geo.admin.ch/services/sdiservices.html#d-tiles>
  - Terrain Service <https://api3.geo.admin.ch/services/sdiservices.html#terrain-service>