

Surveillance des falaises de Derborence

Commune de Conthey

Présentation publique du 29 mai 2018



Sommaire:

- 1 – Rappel Historique: les éboulements de 1714 et 1749:
- 2 – Activité sismique en Valais Central
- 3 – Activité de chutes de pierres et d'éboulement
- 4 – Les instabilités rocheuses de la falaise
- 5 - Les enjeux
- 6 – Surveillance 2011 – 2018: méthodes et résultats
- 7 – Modélisation de chutes de pierres et d'éboulement
- 8 – Zones touchées
- 9 – Programme de surveillance 2018 – 2021
- 10 – Questions, discussion



Eboulements de 1714 et 1749

Historique

- 11 août 1712: Fort séisme dans le Chablais - Bex
- 23 septembre 1714: 1^{er} éboulement
- 23 juin 1749: 2^{ème} éboulement

Volume total éboulé: 60 Mio de m³

Conséquences des 2 événements:

- 15 personnes décédées
- 100 têtes de bétail disparues
- 95 chalets détruits
- Alpage de Cheville dévasté

- Création du lac de Derborence



Derborence vers 1855. Source: Musée de l'Elysée, Lausanne

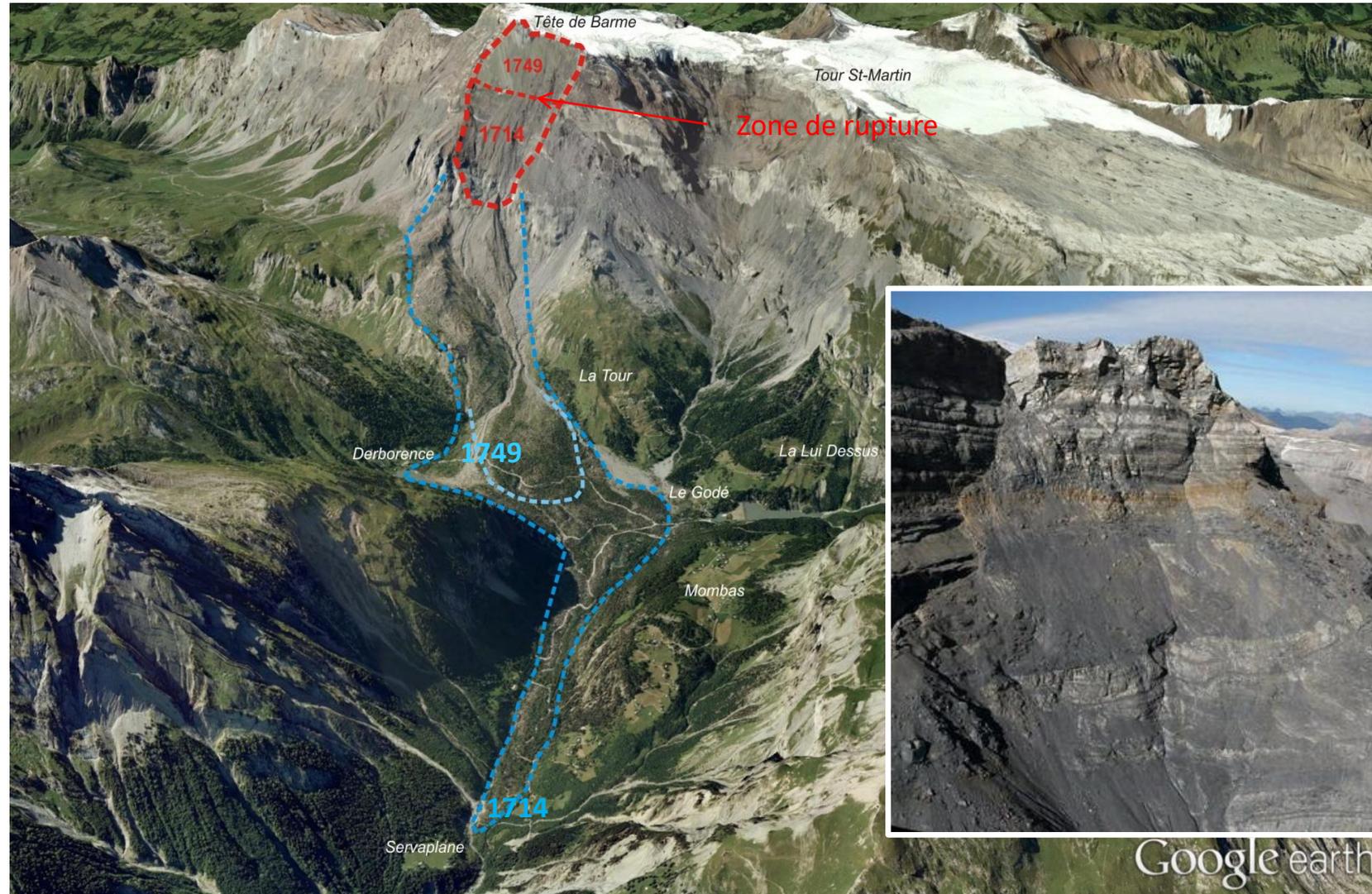
Eboulements de 1714 et 1749



Derborence vers 1855. Source: Musée de l'Elysée, Lausanne

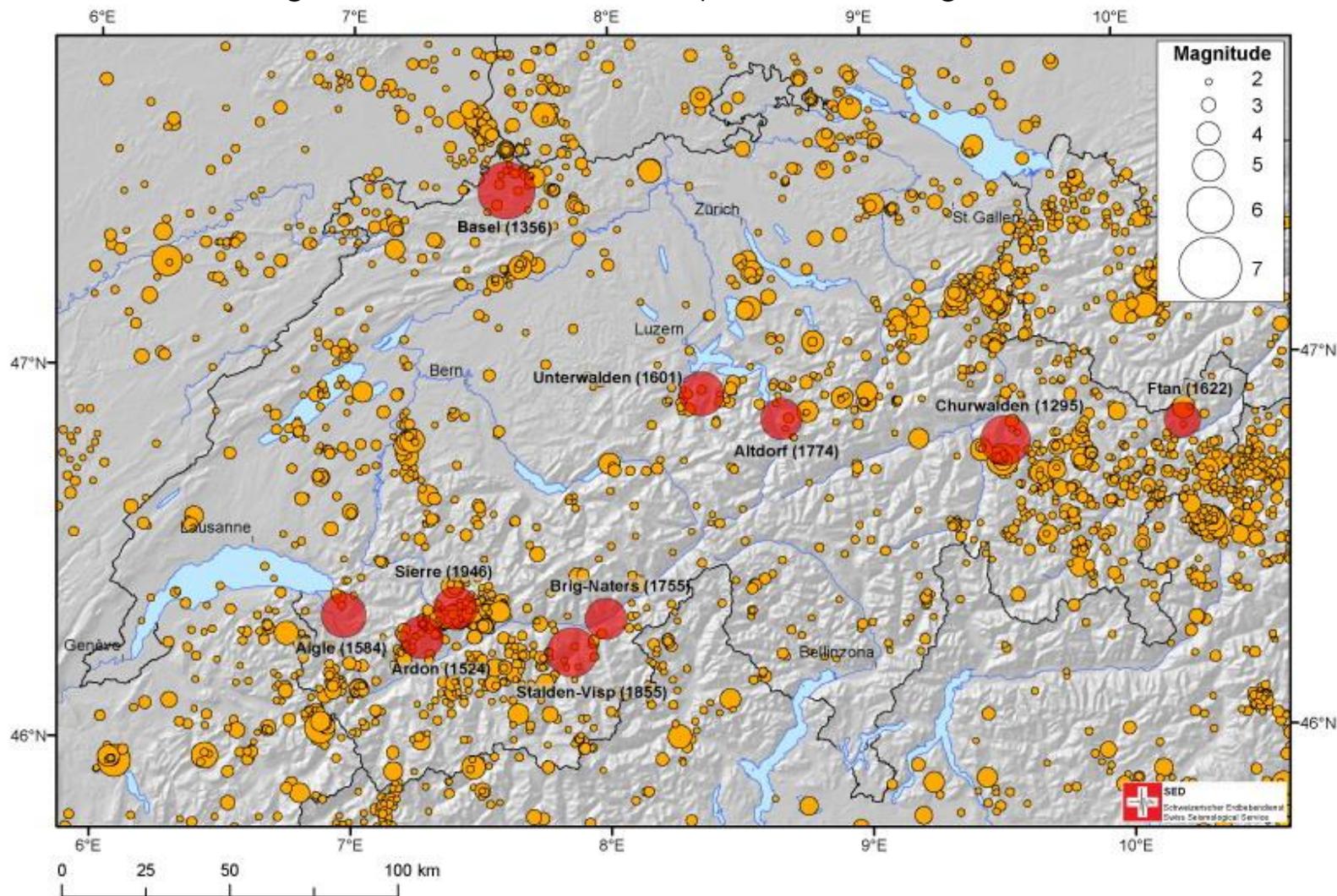
Eboulements de 1714 et 1749

Vue générale des éboulements et limites d'atteinte



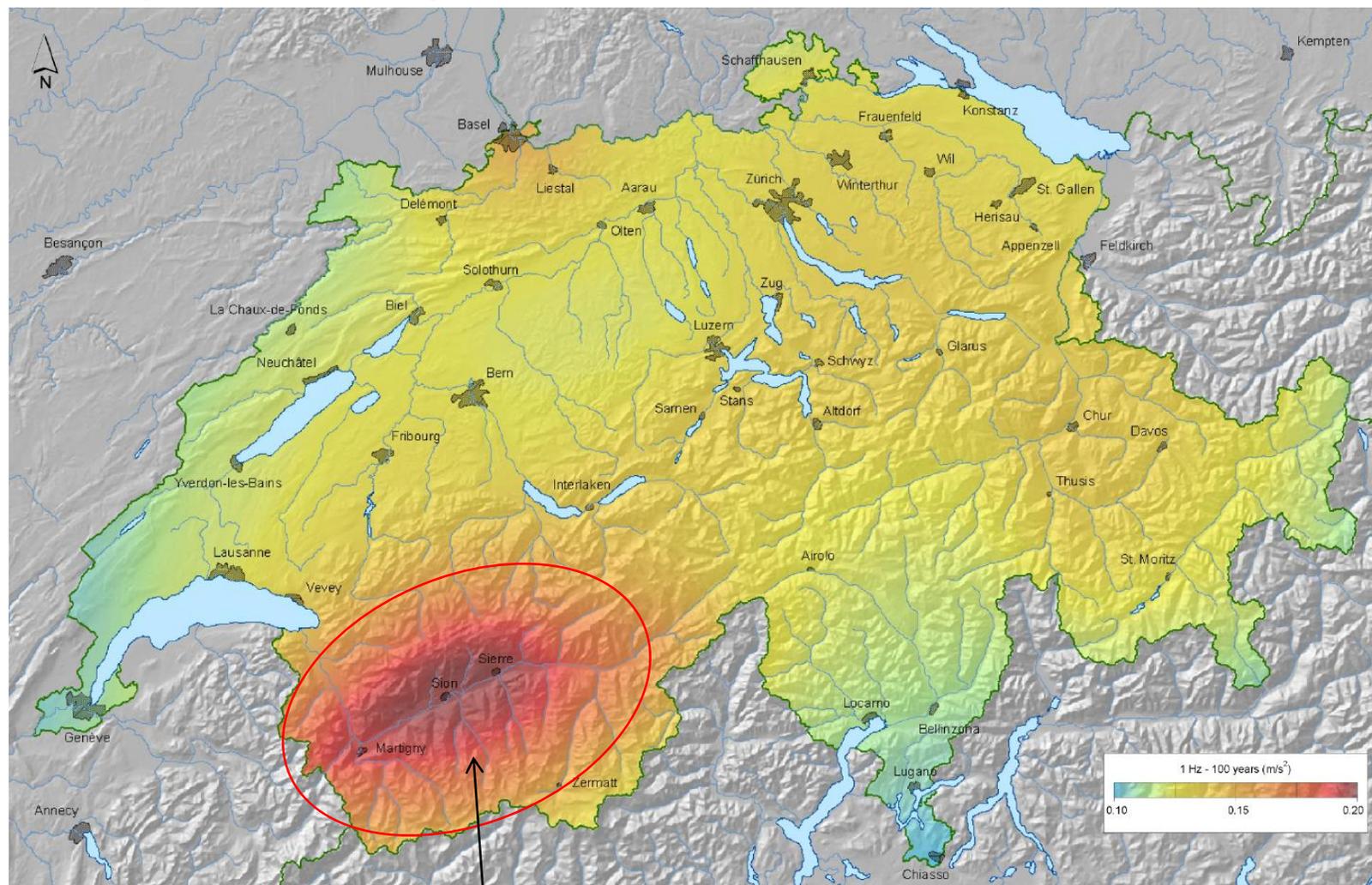
Sismicité du Valais Central

Séismes historiques: Carte des dix séismes historiques les plus forts en Suisse ainsi que des séismes enregistrés entre 1975 et 2012 à partir d'une magnitude de 2.



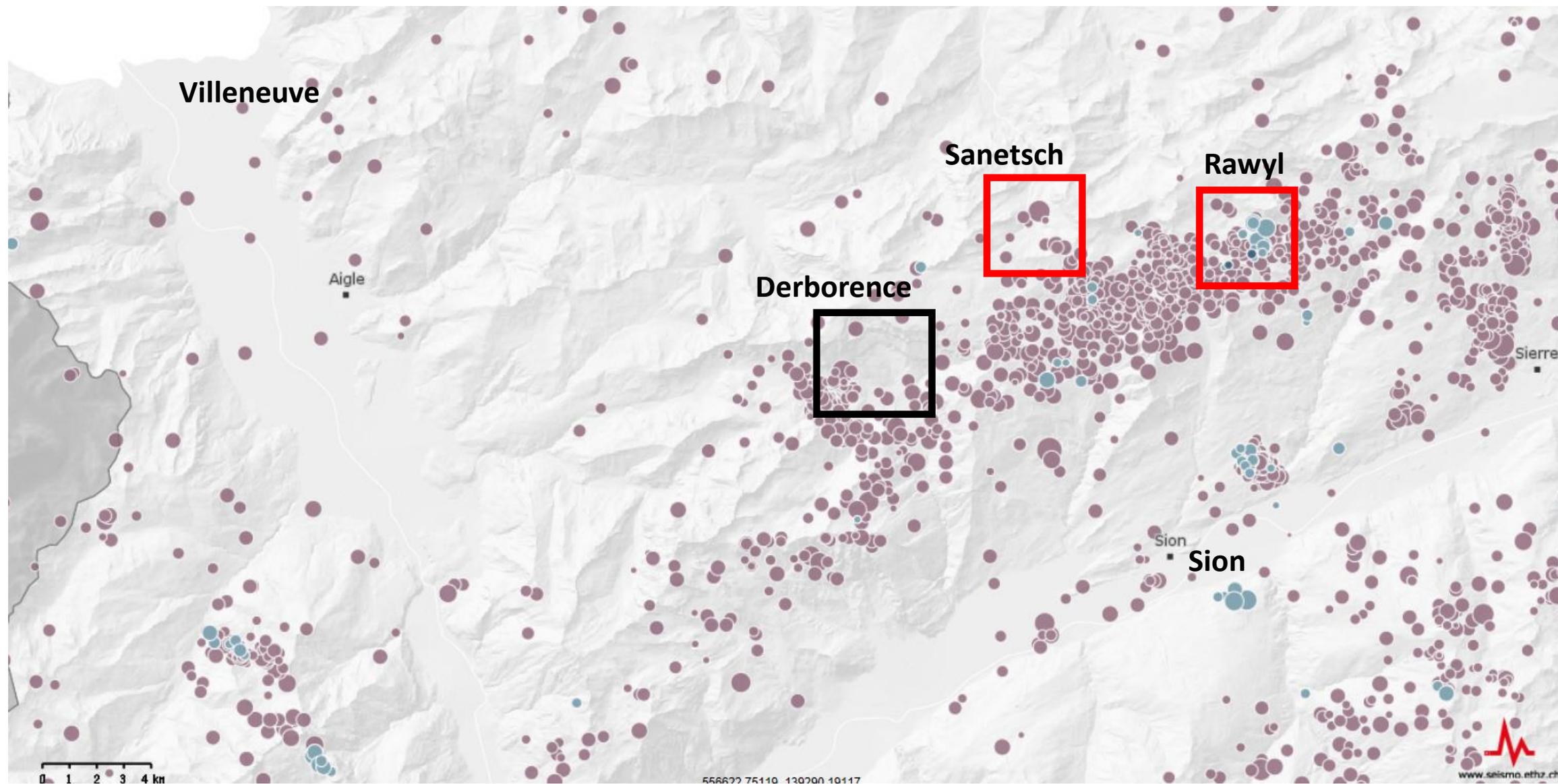
Sismicité du Valais Central

Aléa sismique – Valais exposé



Valais central: séisme magnitude 6.5 pour T=475 ans

Sismicité depuis 2002



Sismicité et éboulements

Cas 1 - Eboulement du Sanetsch



Sismicité et éboulements

Cas 2 – Rawyl / Six des Eaux Froides 5 millions de m³



Activité de la falaise de Derborence

Chutes de pierres



Chute de blocs été 2013

Chute de blocs été 2011



Activité de la falaise de Derborence

Eboulements



Eboulement de 2009

Eboulement de 2010

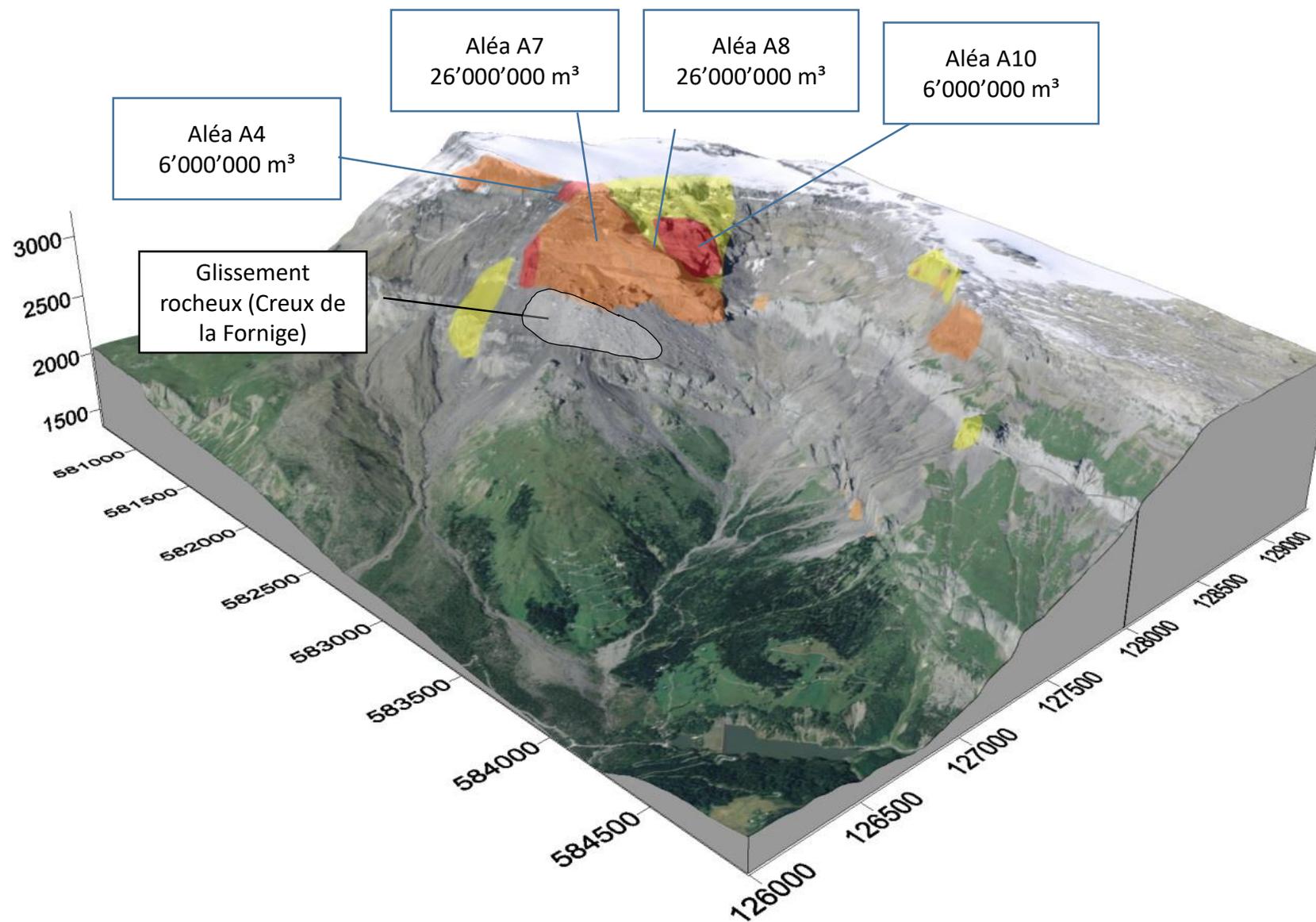


Activité de la falaise de Derborence

Évènement du 05.10.2016, éboulement sur l'alpage du Vosé



Problématique Danger d'éboulement

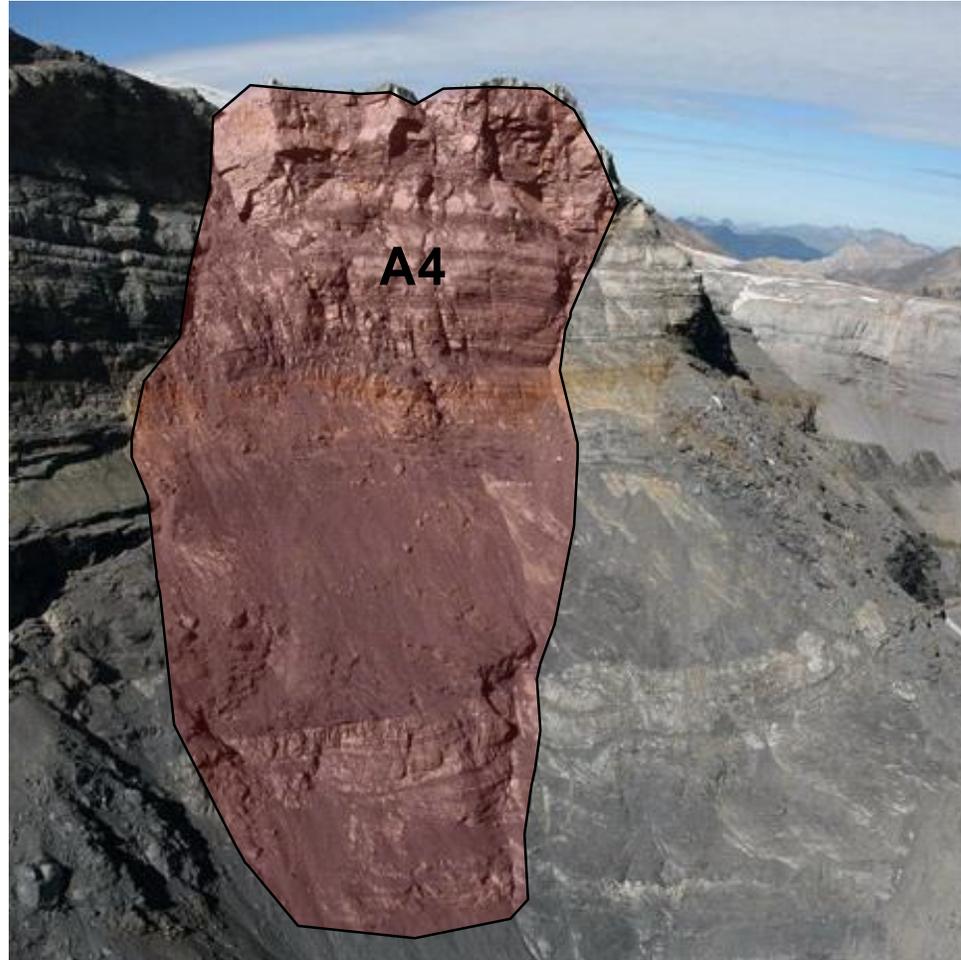


Problématique

Danger d'éboulement

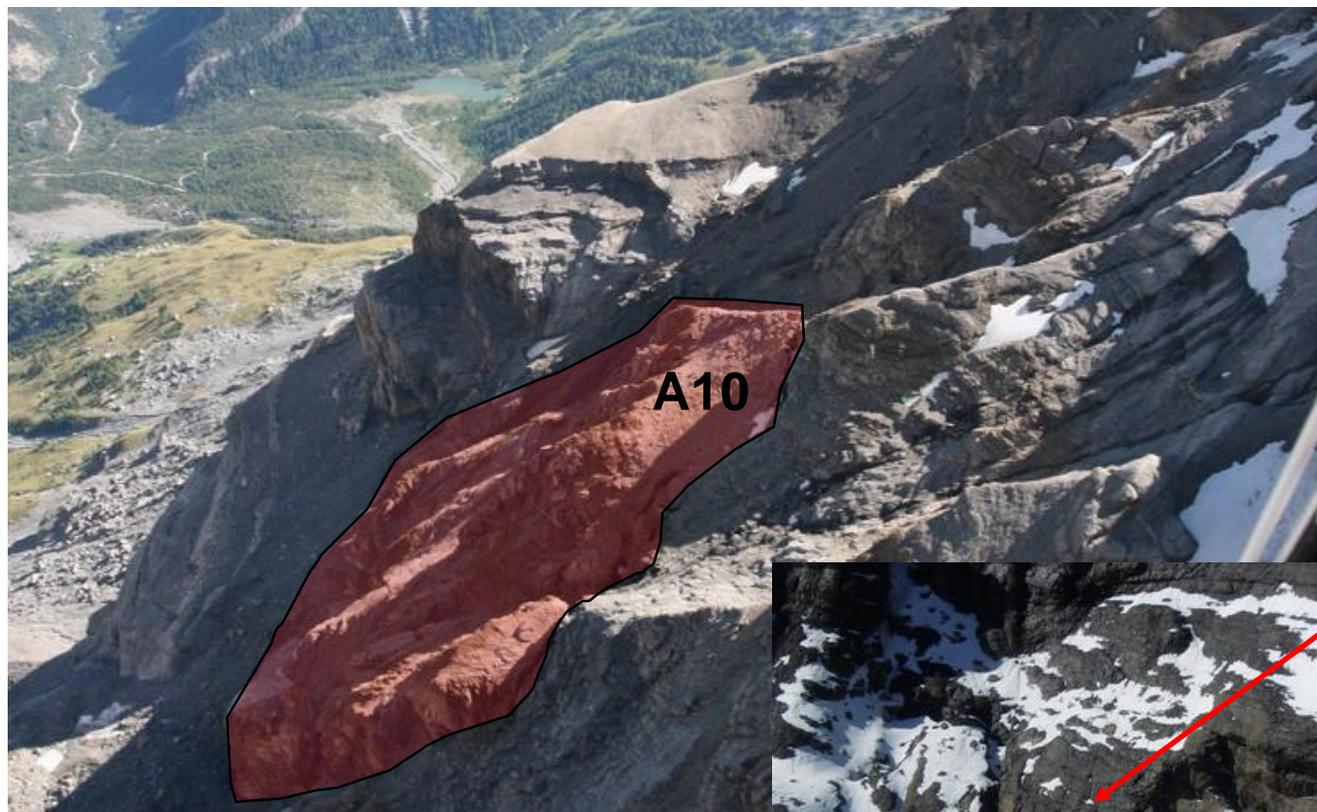
Aléa A4: partie sommitale de la niche d'arrachement des éboulements historiques

Volume: 700'000 m³



Problématique

Danger d'éboulement



Fracture béante en
retrait de l'instabilité >
10m



Aléa A10

Volume: 6'000'000 m³

Dangerosité : élevée

Problématique Danger d'éboulement

Aléa A6

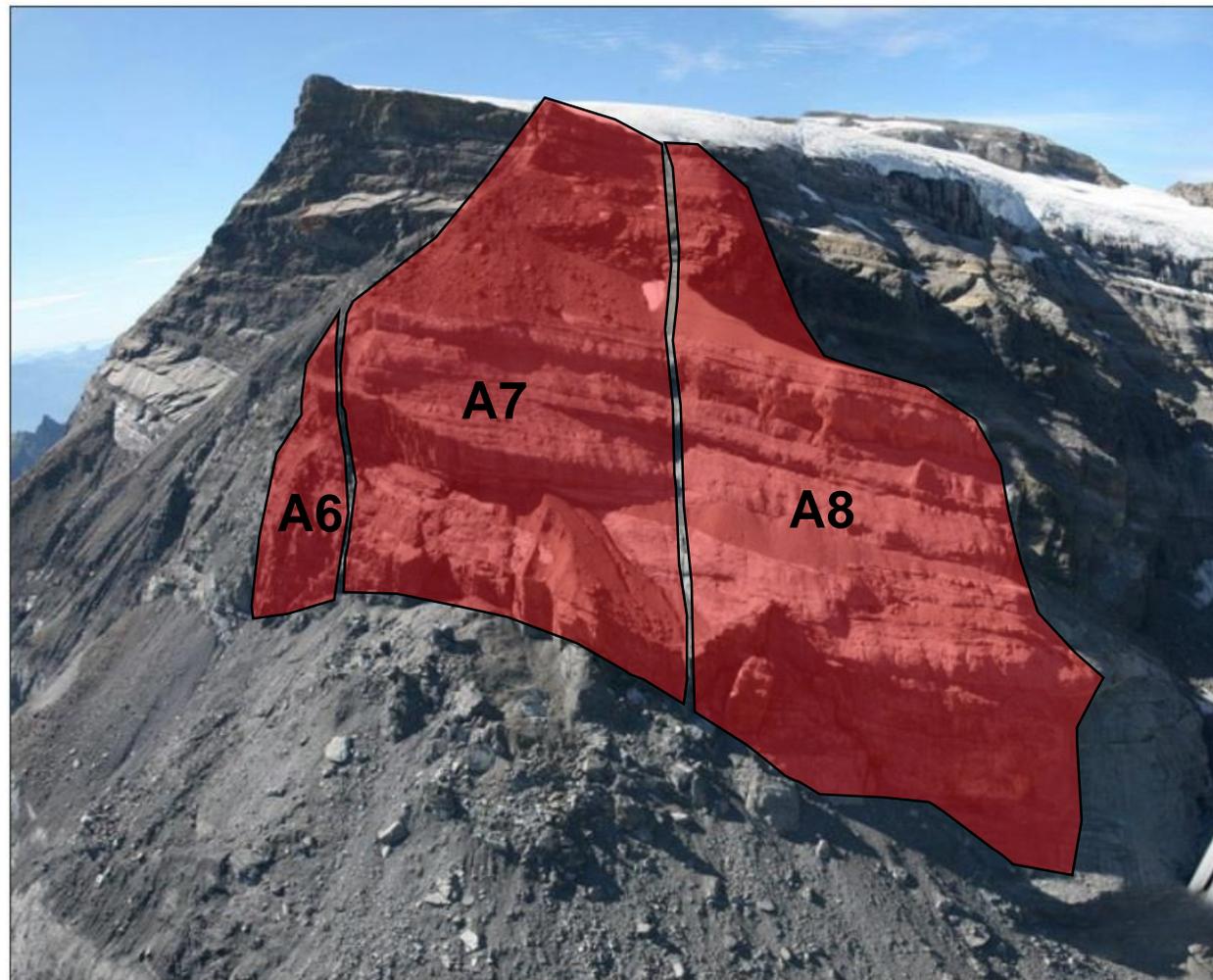
Volume: 250'000 m³

Dangerosité : élevée

Aléa A7

Volume: 25'000'000 m³

Dangerosité : élevée



Aléa A8

Volume: 25'000'000 m³

Dangerosité : élevée

Problématique

Secteur actif du Creux de la Fornige



Enjeux

Les objets pouvant potentiellement être atteints par des éboulements sont :

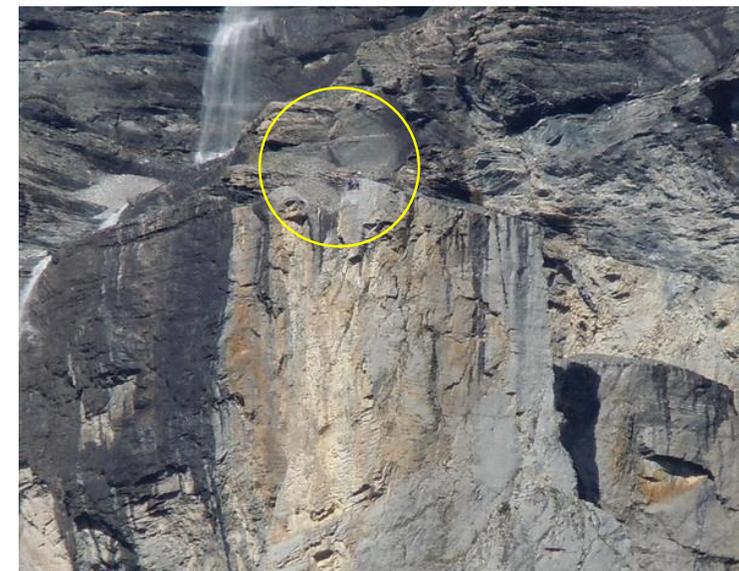
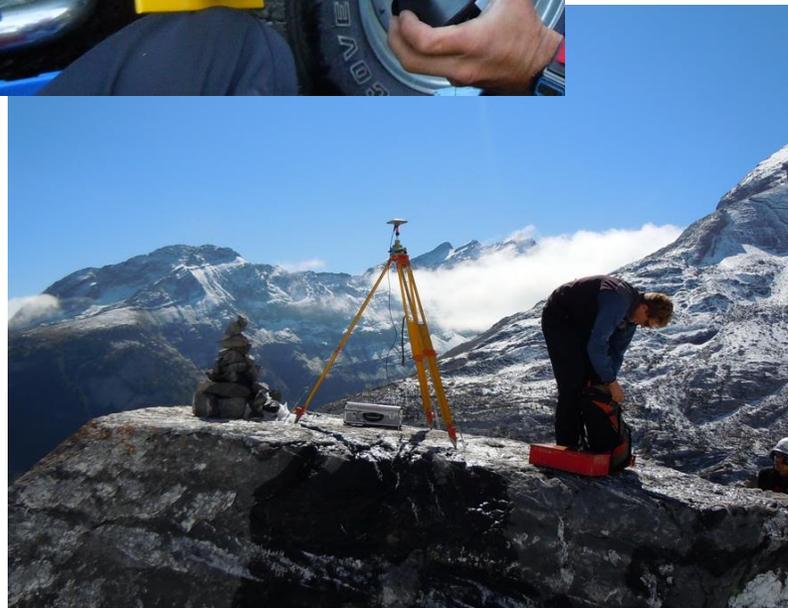
- Les zones de mayens, soit *au total 97 chalets répartis comme suit*:
 - Liapey-Mottelon : 18 chalets,
 - Godé-Lui : 33 chalets,
 - La Combe-La Tour : 29 chalets,
 - Derborence : 17 chalets.
- la RC 68 Aven-Derborence sur plus de 3.5 km,
- la route communale *Godé - La Combe*,
- Les infrastructures Lizerne et Morge (barrage, bassins, etc.),
- Les prises d'eau de *Mottelon*,
- Une chapelle (*Godé*)
- Deux restaurants (*Derborence, Godé*)
- Le Lac de *Derborence*
- La Lizerne.
- Le bétail (~100 têtes en période de pâture).
- Visiteurs

Surveillance 2011 – 2016: méthodes et états de mesure

Technique	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Surveillance géodésique	Etat 0 (implantation et mesure)	Etat1		Etat 2 (ajout de points pour améliorer la précision)		Etat 3
Photogrammétrie			Etat 0	Etat 1	Etat 2	Etat 3

Réseau de surveillance géodésique

Matérialisation du réseau 2011

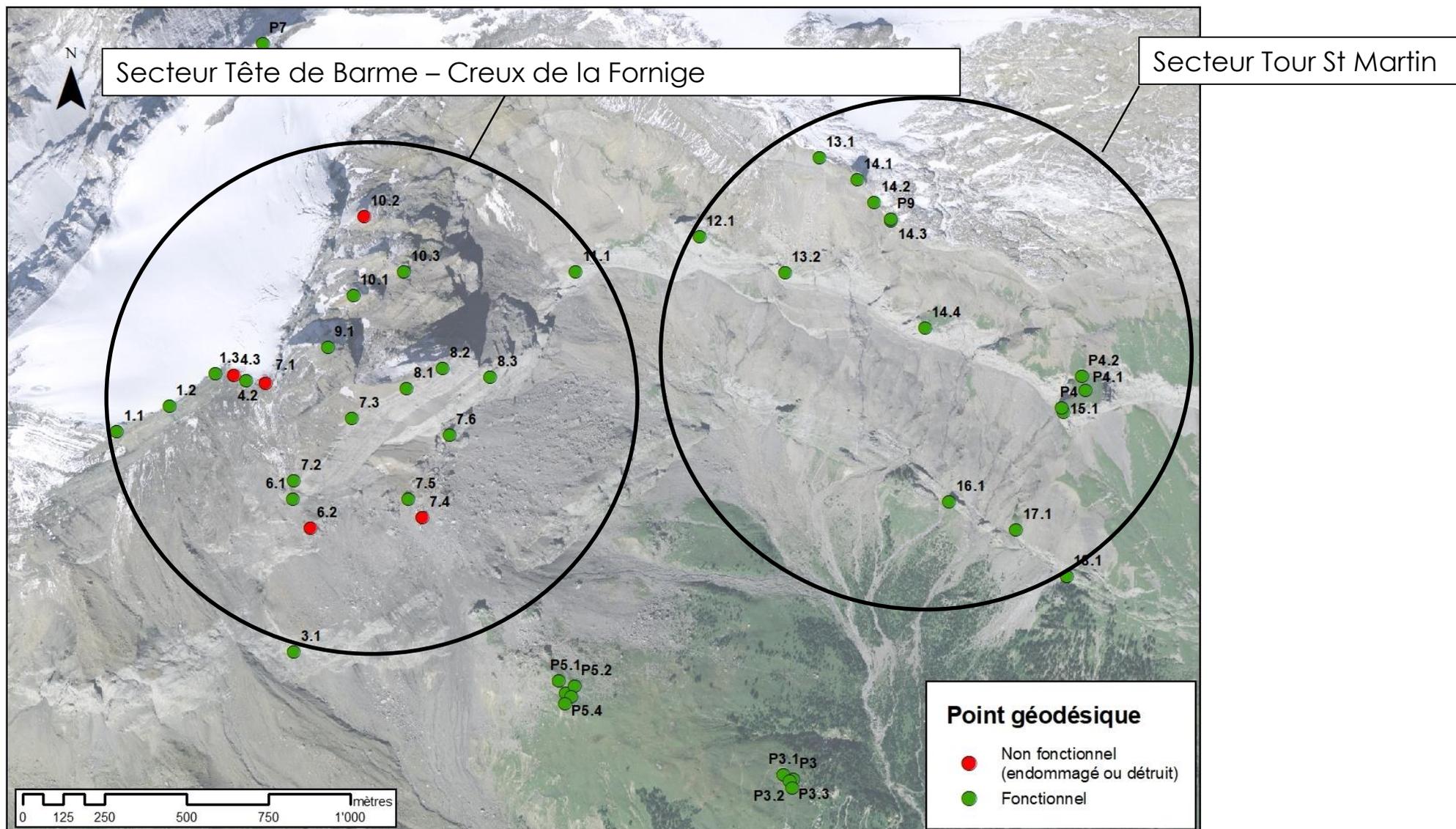


Réseau de surveillance géodésique



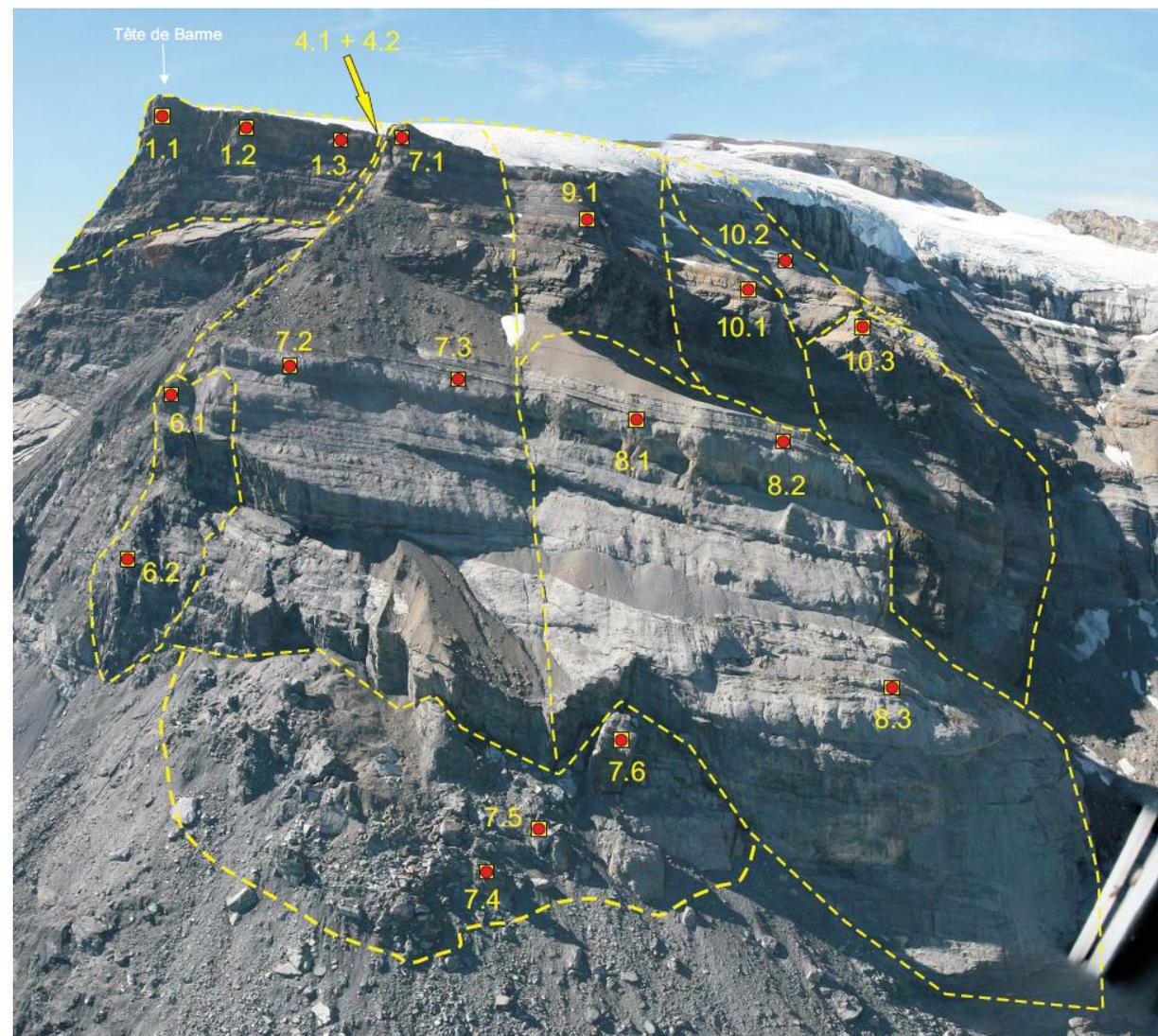
Réseau de surveillance géodésique

Etat du réseau en 2018



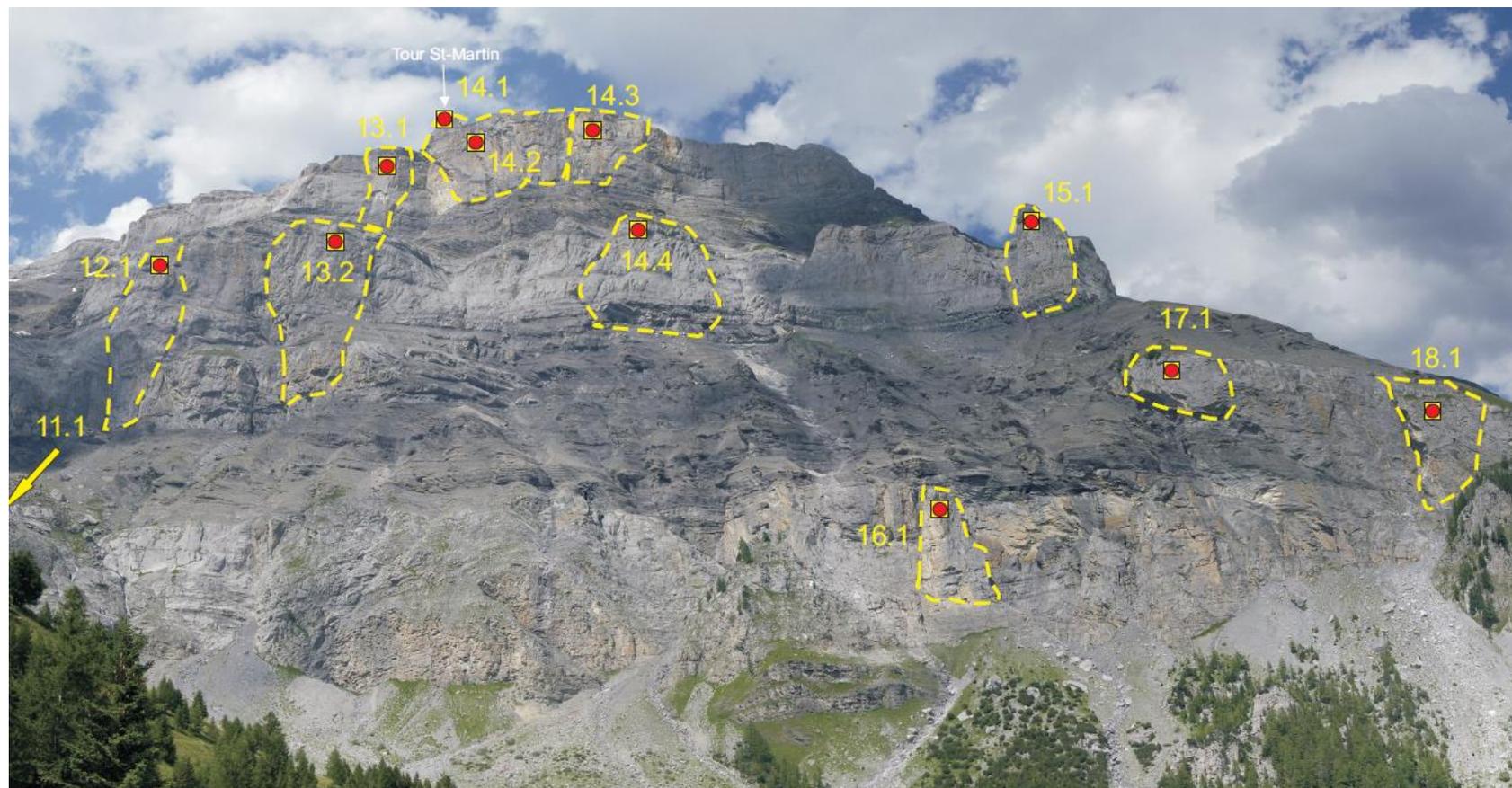
Réseau de surveillance géodésique

Situation des réflecteurs secteur Tête de Barne – Creux de la Fornige



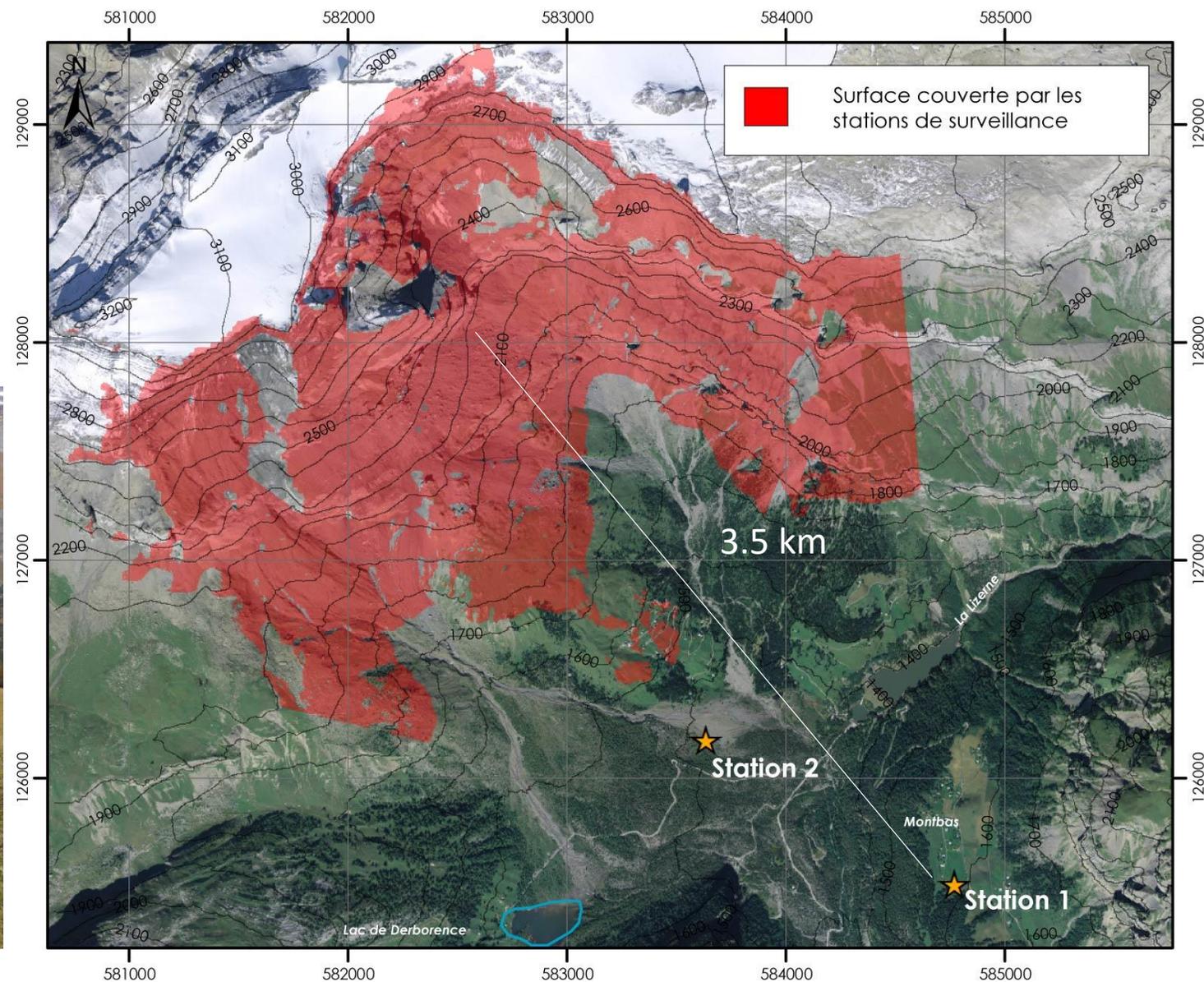
Réseau de surveillance géodésique

Situation des réflecteurs secteur Tour St Martin



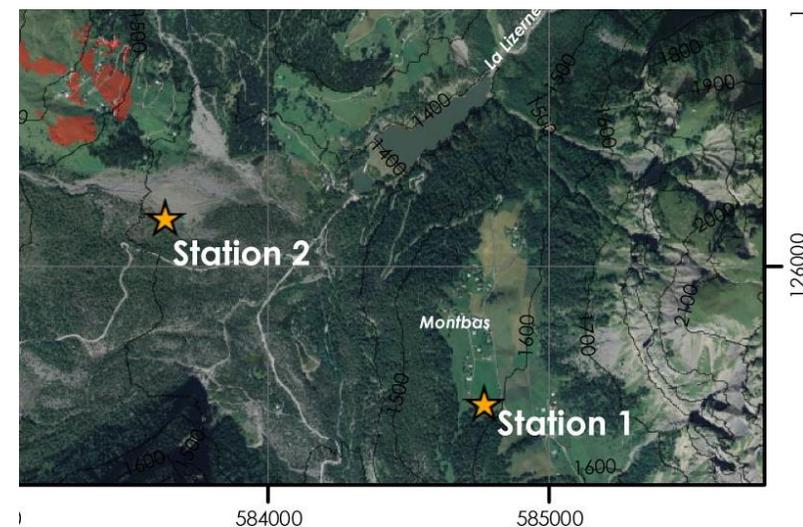
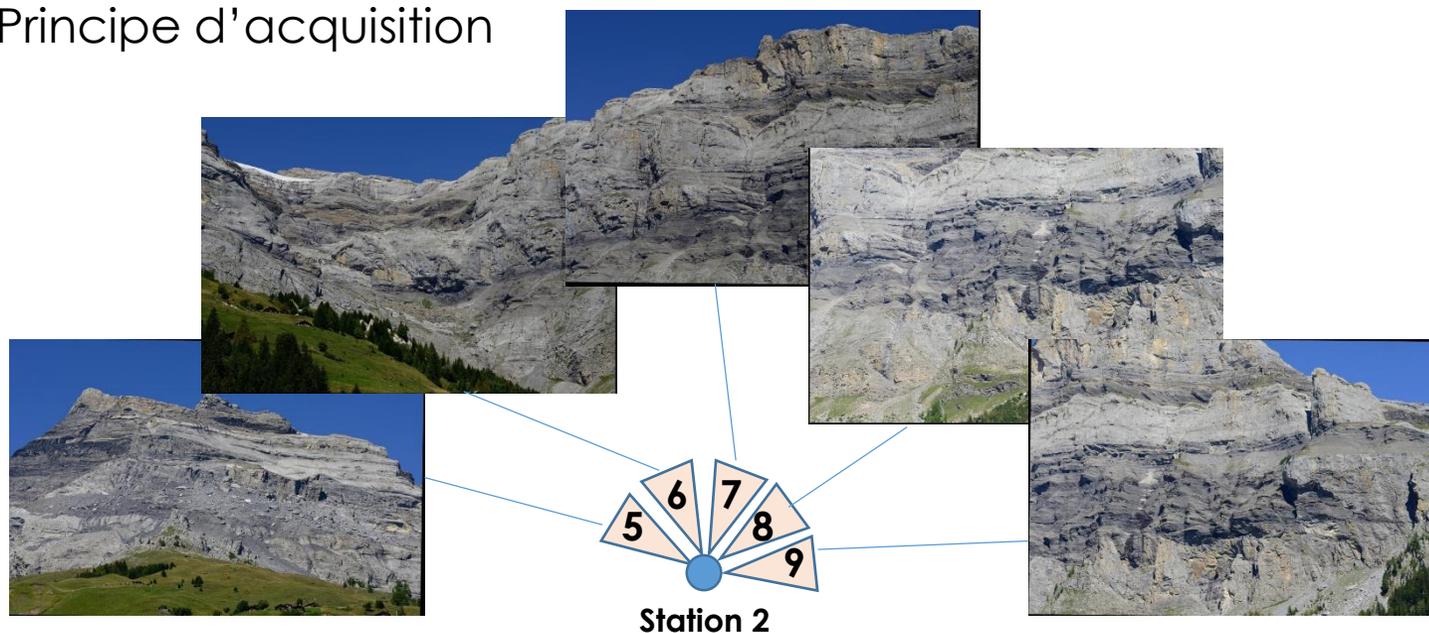
Surveillance par photogrammétrie au sol

- Surface horizontale totale couverte de 5 km²

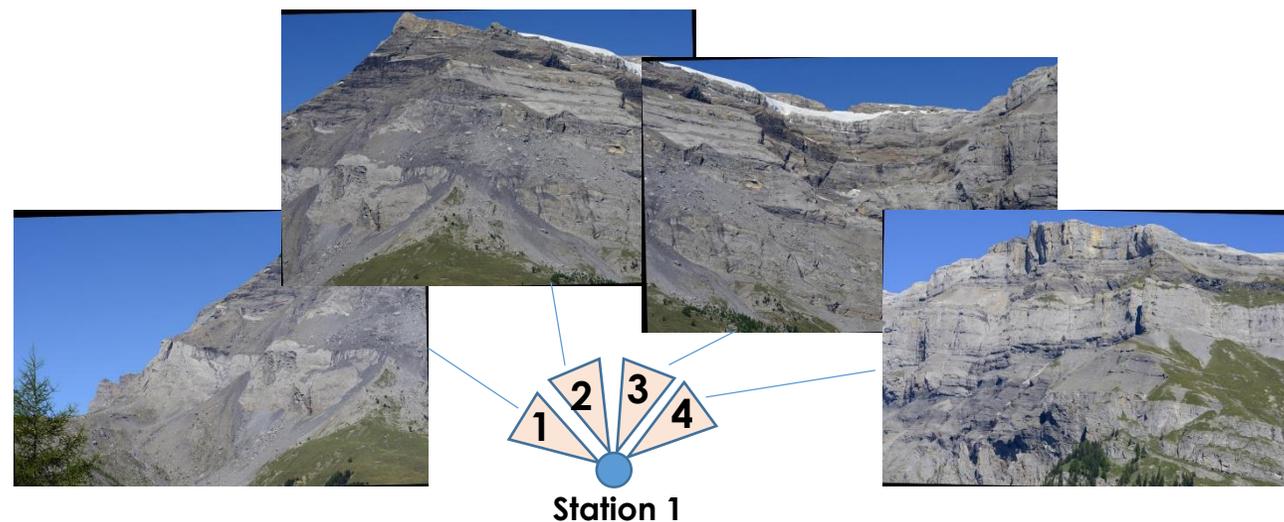


Surveillance par (mono-)photogrammétrie au sol

Principe d'acquisition



- Deux stations situées à 3.5 km et 2.5 km de la falaise
- Résolution maximale du pixel d'env. 15 cm et 20 cm



Surveillance par (mono-)photogrammétrie au sol

Comparaisons d'états et détections d'anomalies

- Exemple référence 2013
réf8890



Surveillance par (mono-)photogrammétrie au sol

Comparaisons d'états et détections d'anomalies

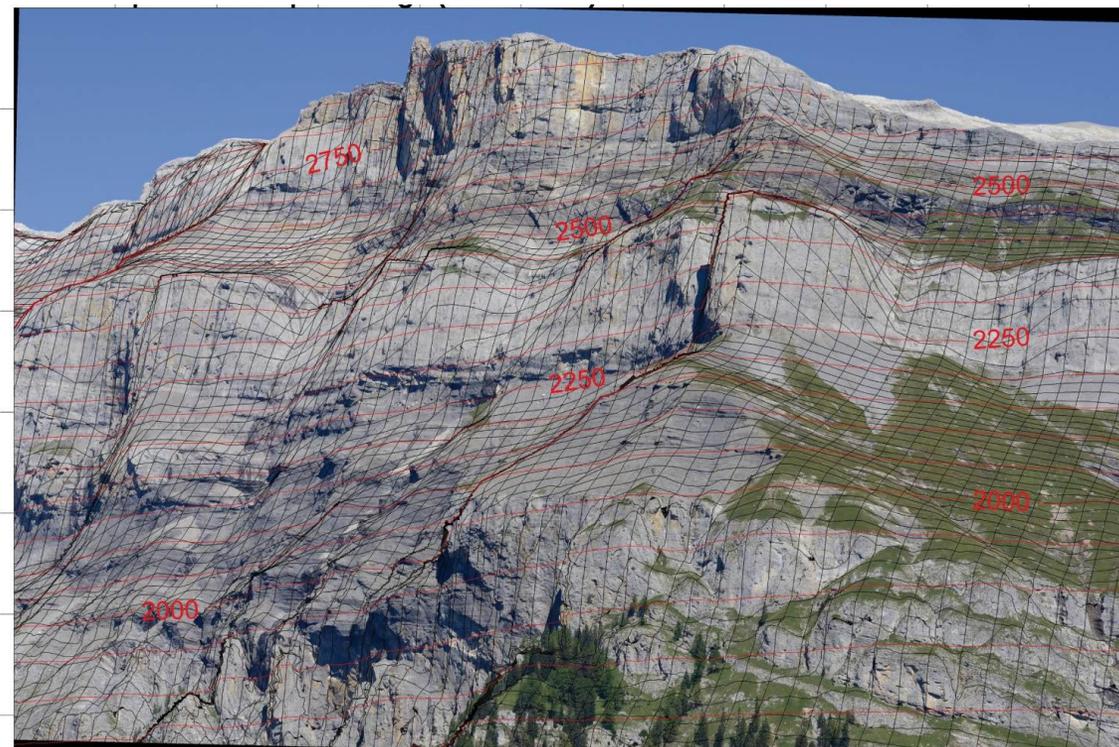
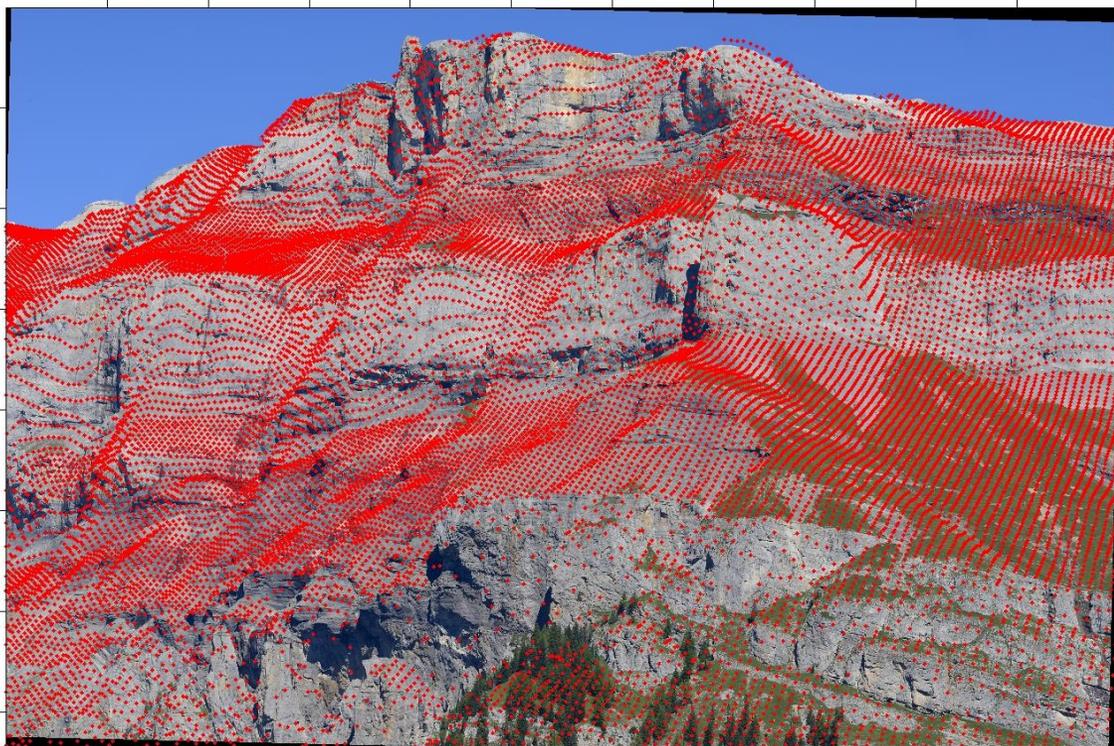
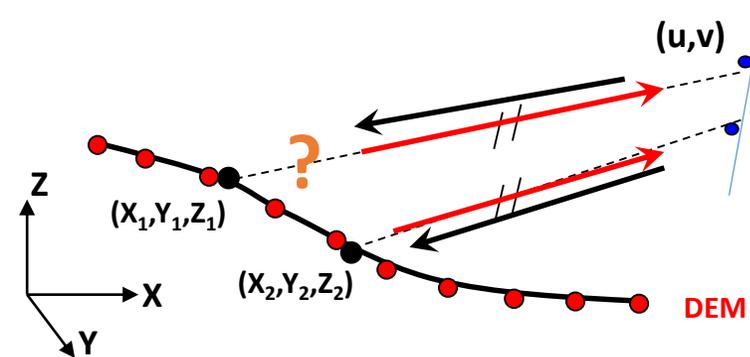
- Acquisition 2014 de la station 2 ref8890 après corrections de calage
- Erreurs d'alignement minimisées



Surveillance par (mono-)photogrammétrie au sol

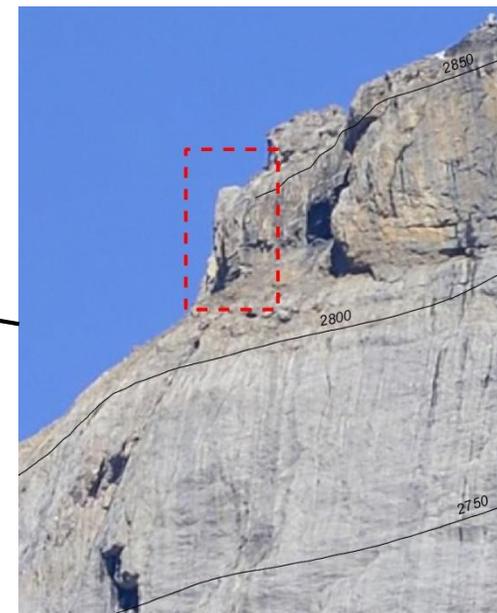
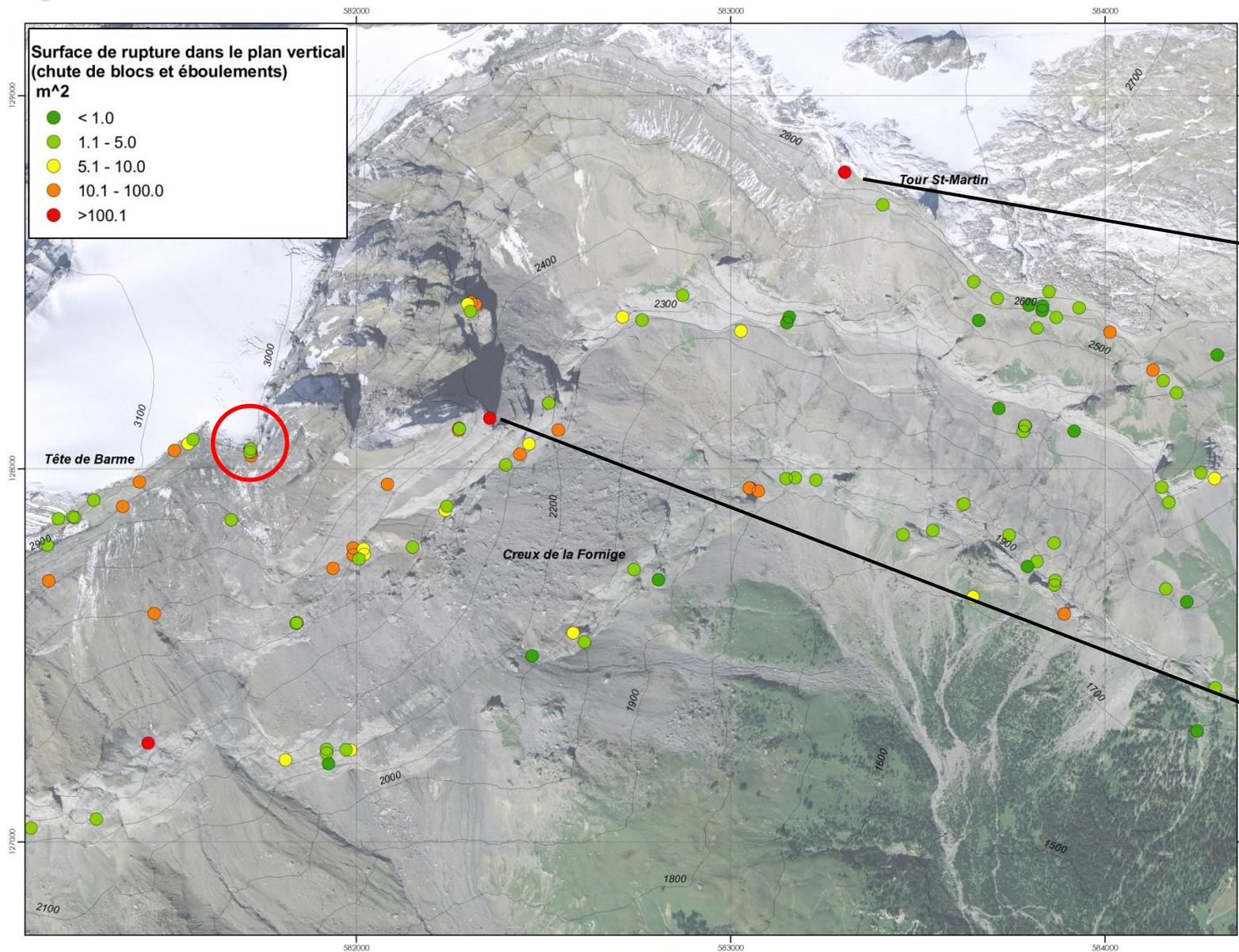
Géolocalisation

- Méthode de projection inverse (algorithme Matlab d'auto calibration DLT et de projection inverse)
- Projection d'un Modèle Numérique de Terrain (ici un MNT 2 m) et interpolation d'une coordonnée XYZ à chaque pixel de l'image



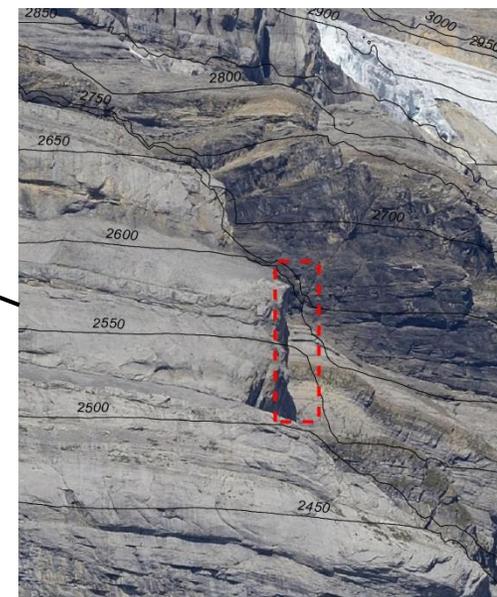
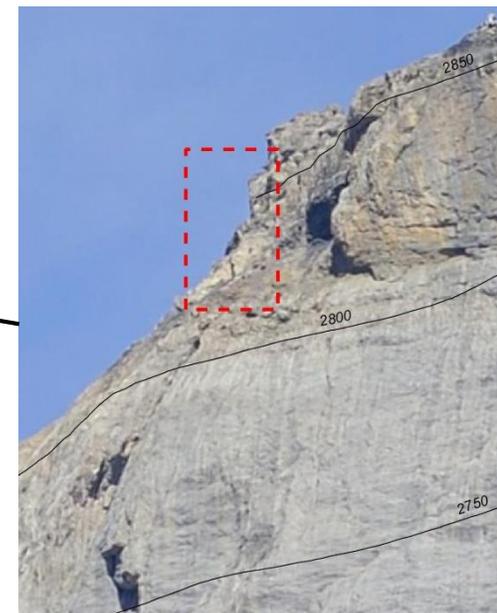
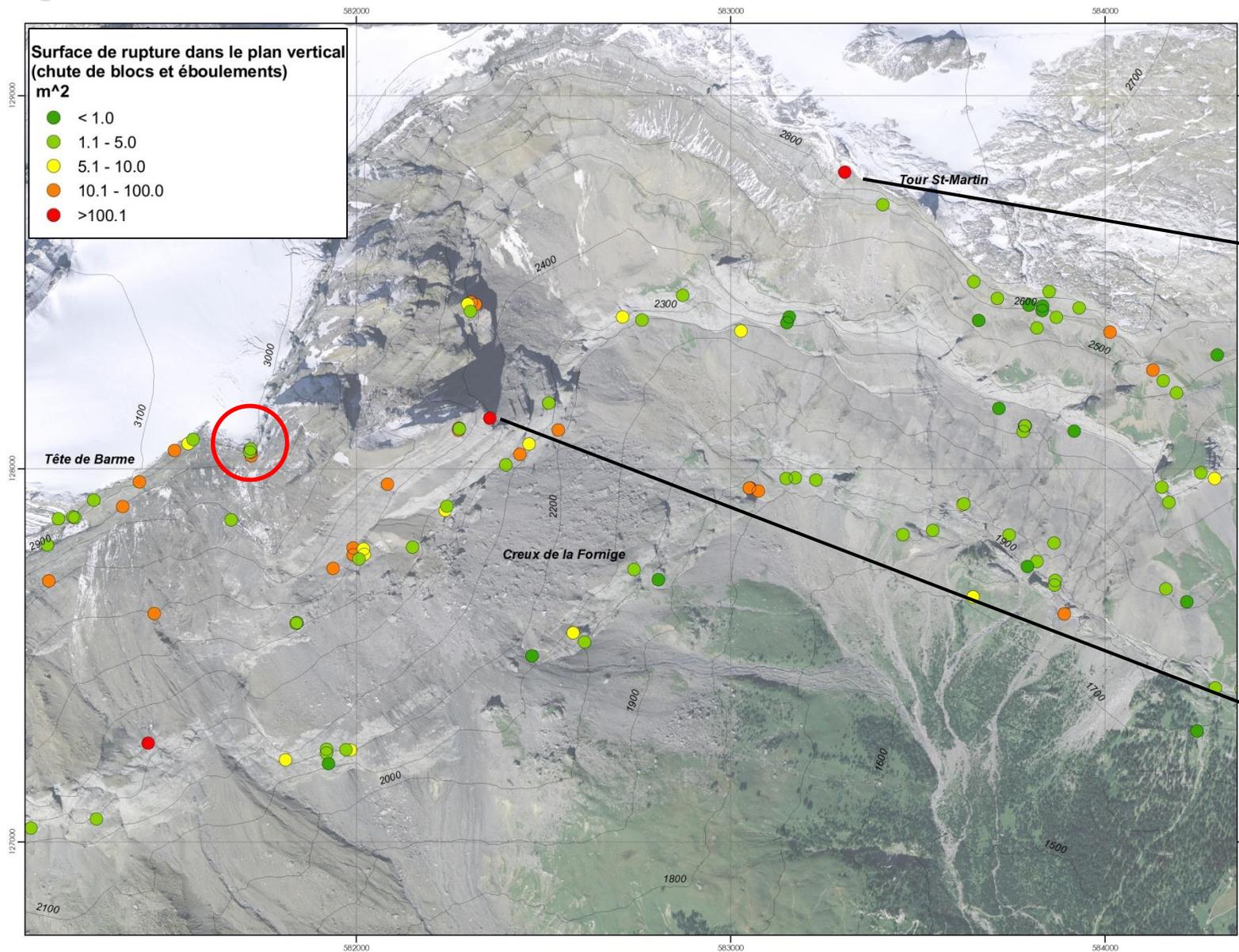
Synthèse des observations

Zones de ruptures



Synthèse des observations

Zones de ruptures



Synthèse des observations

Zones de ruptures

2016



Synthèse des observations

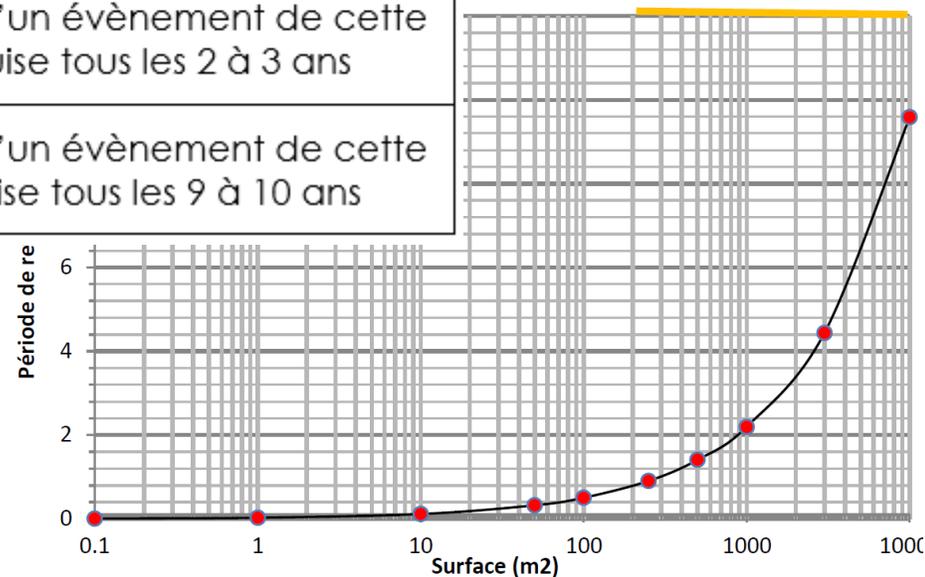
Zones de ruptures

2017

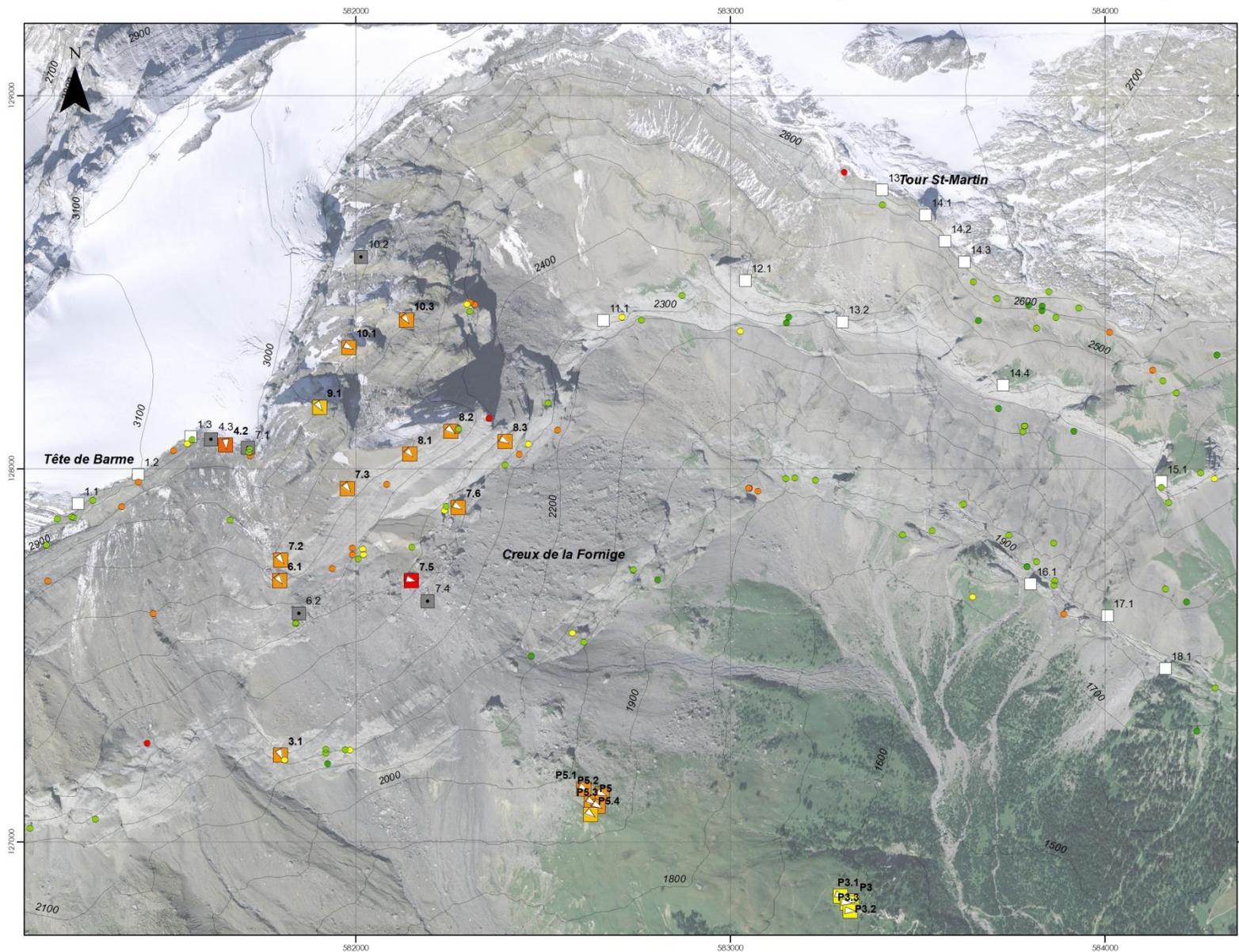


Synthèse des observations

Surface (m ²)	Temps de retour (an)	Commentaire
1	0.03	Probabilité élevée qu'env. 40 évènements de cette ampleur se produisent annuellement
10 (env. 30m ³)	0.12	Probabilité élevée qu'env. 10 évènements de cette ampleur se produisent annuellement
100 (env. 300m ³)	0.5	Probabilité élevée que 2 évènements de cette ampleur se produisent annuellement
1000 (env. 3'000m ³)	2.2	Probabilité élevée qu'un évènement de cette ampleur se produise tous les 2 à 3 ans
10'000 (env. 30'000m ³)	9.3	Probabilité élevée qu'un évènement de cette ampleur se produise tous les 9 à 10 ans

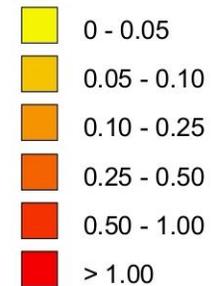


Synthèse des observations (2011-2016)



Déplacements XY (2011-2016)
(mesures géodésiques)

(m)



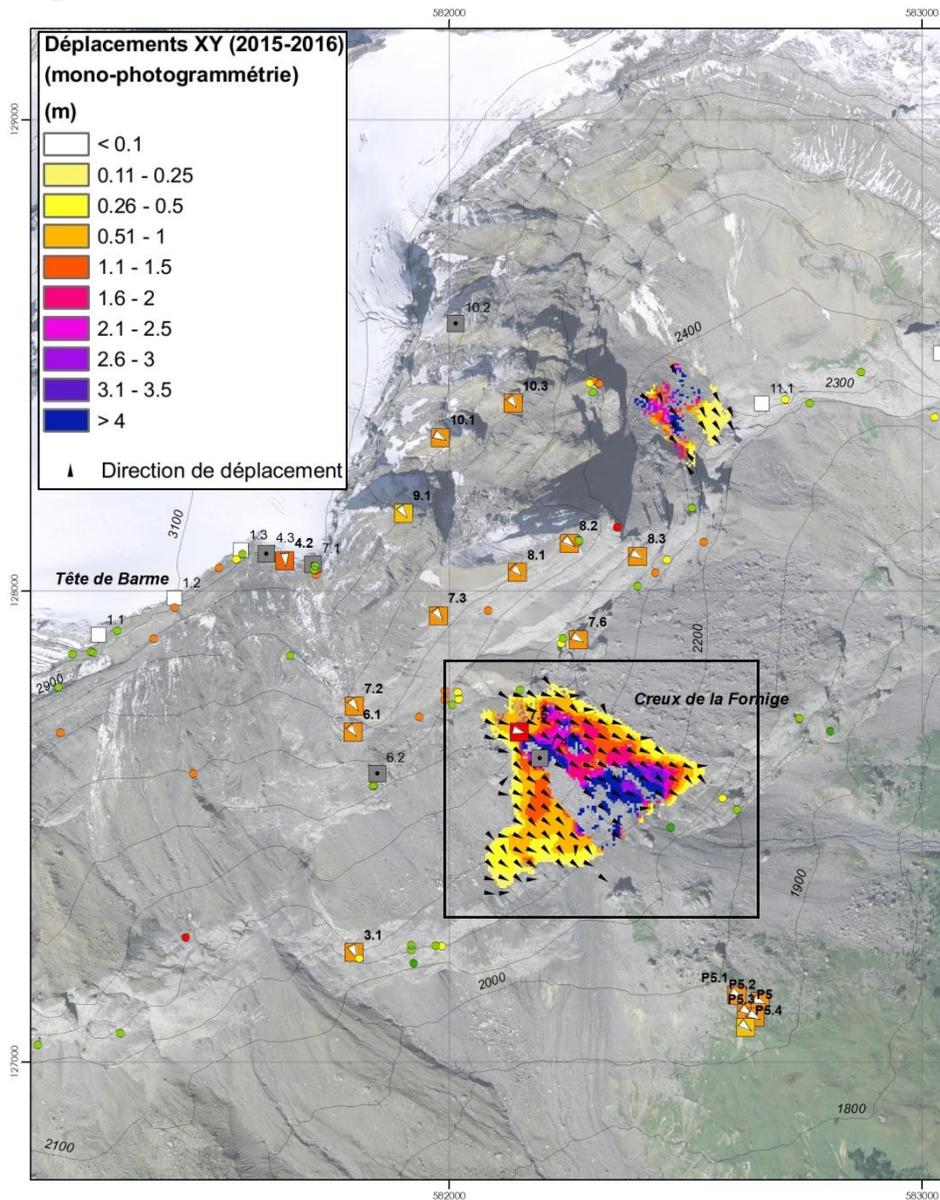
▲ Direction de déplacement

□ Déplacement XY non significatif

● Point non fonctionnel

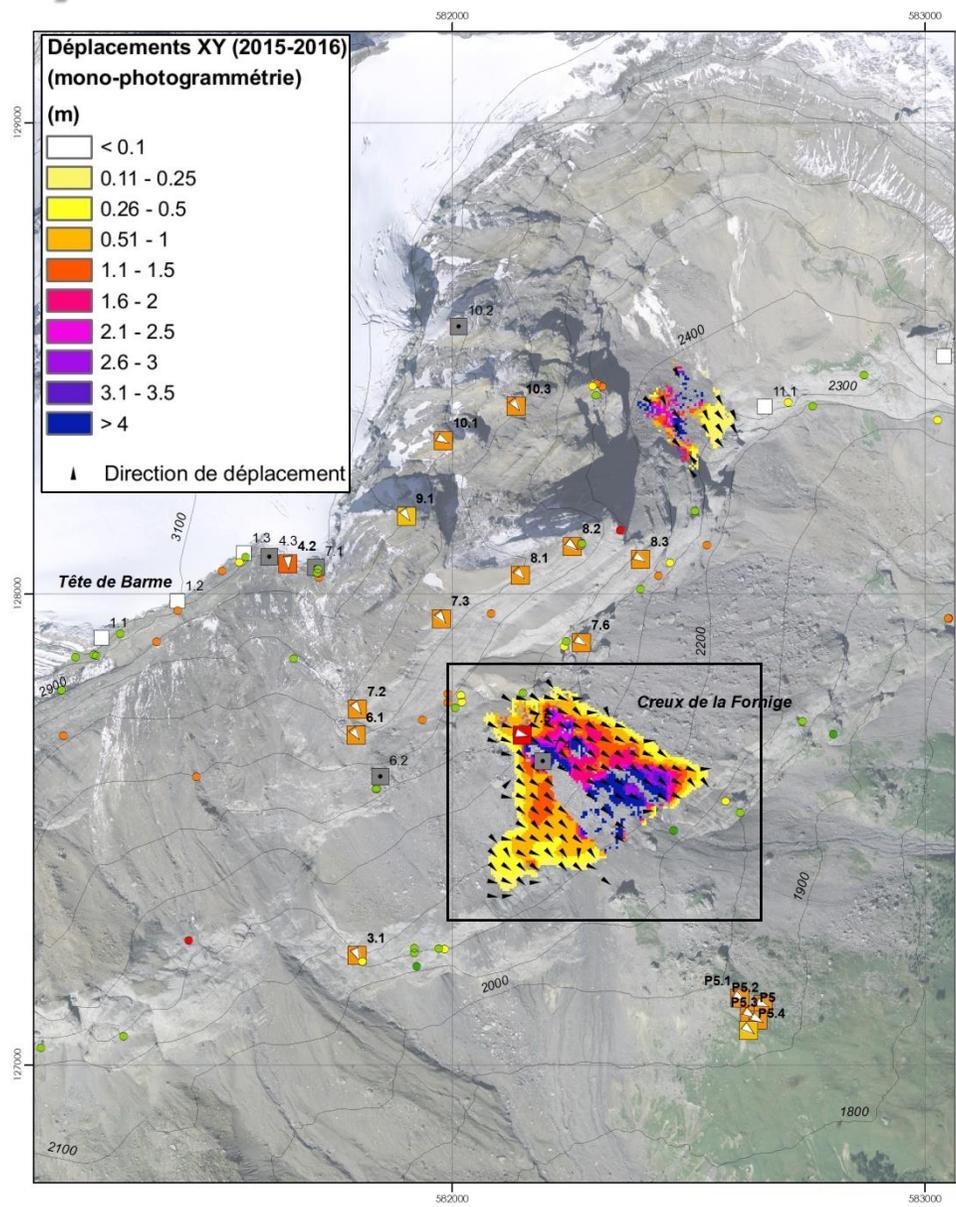
Synthèse des observations

Creux de la Fornige



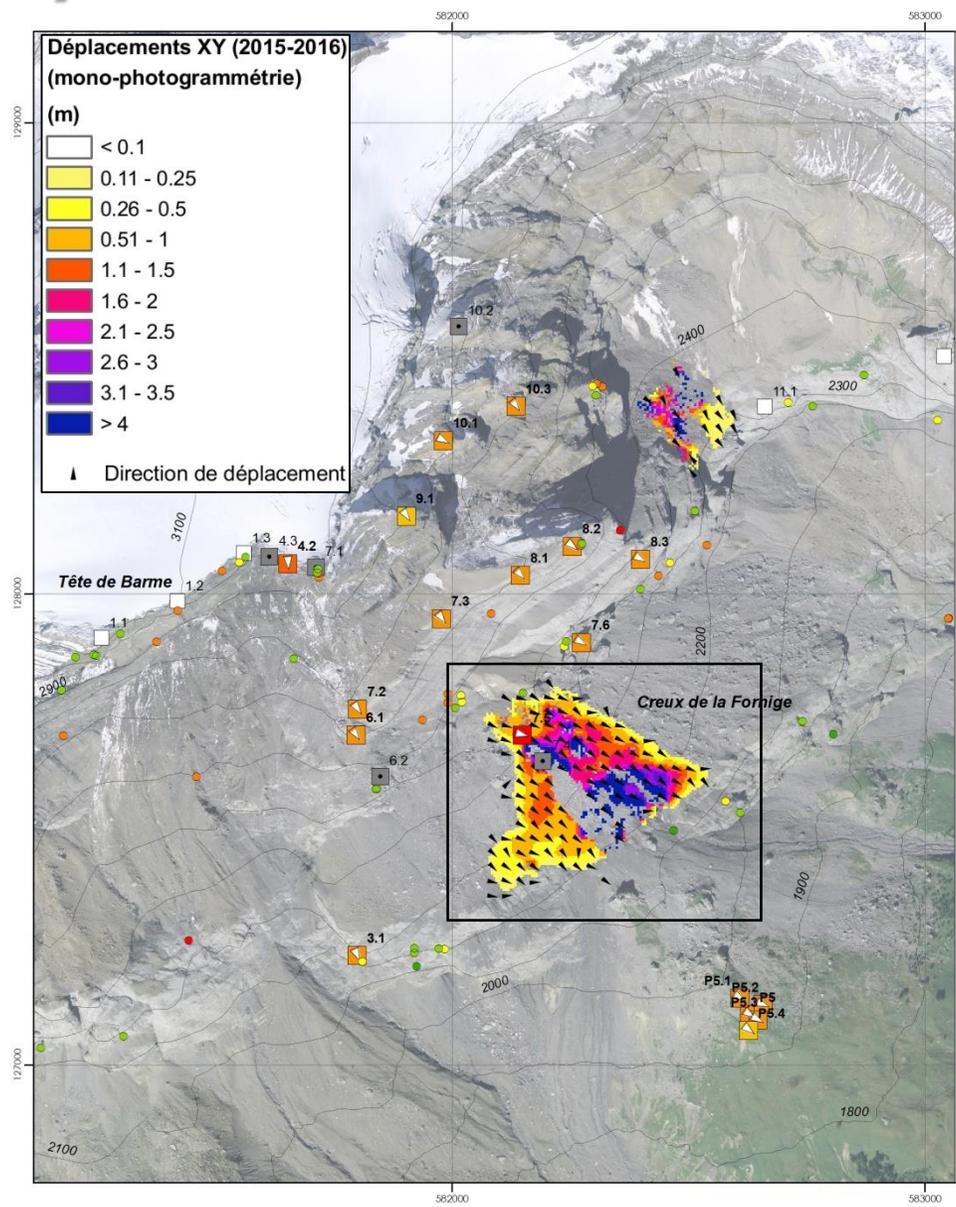
Synthèse des observations

Creux de la Fornige



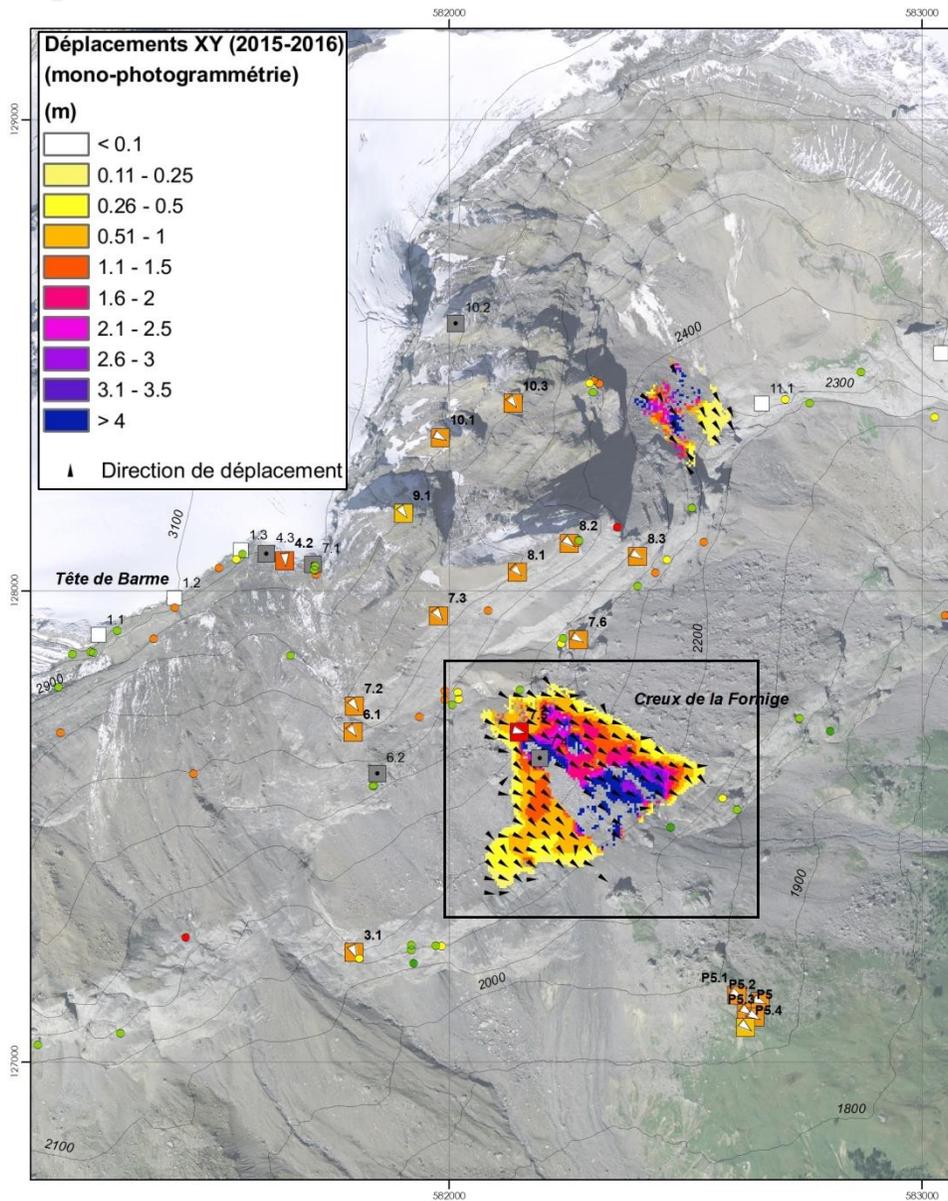
Synthèse des observations

Creux de la Fornige



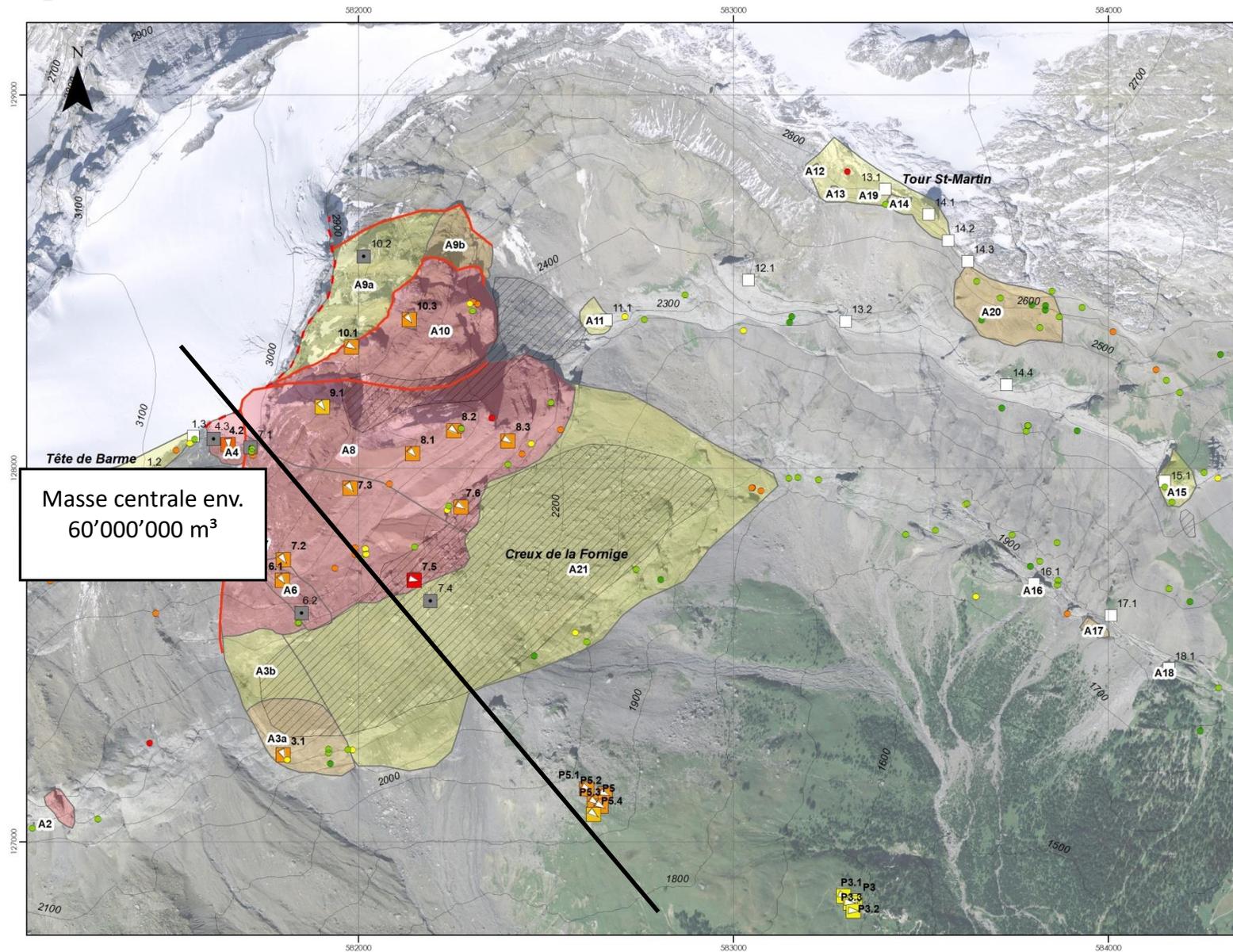
Synthèse des observations

Creux de la Fornige



Synthèse des observations

Aléas d'éboulement

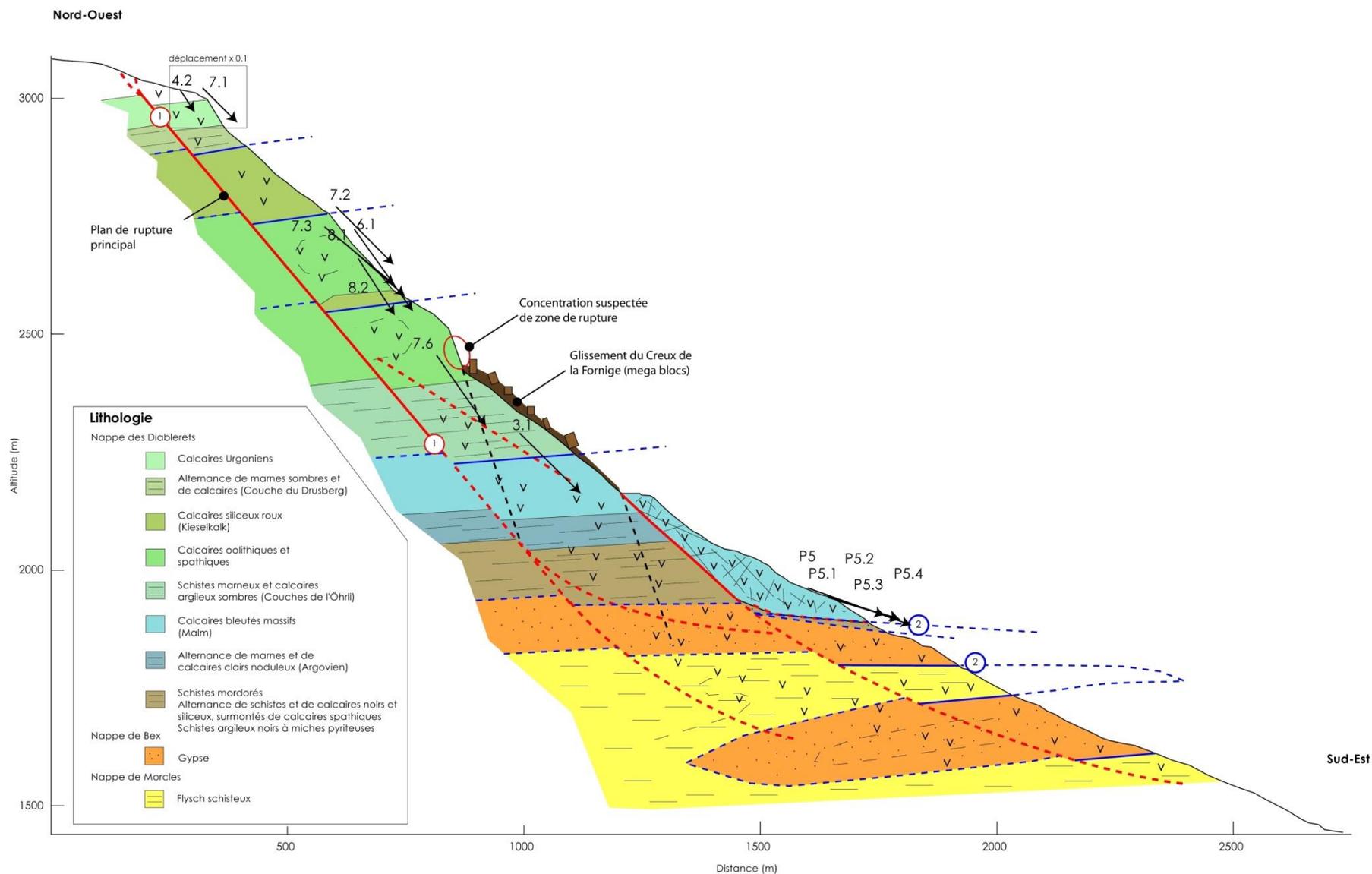


Aléas rocheux

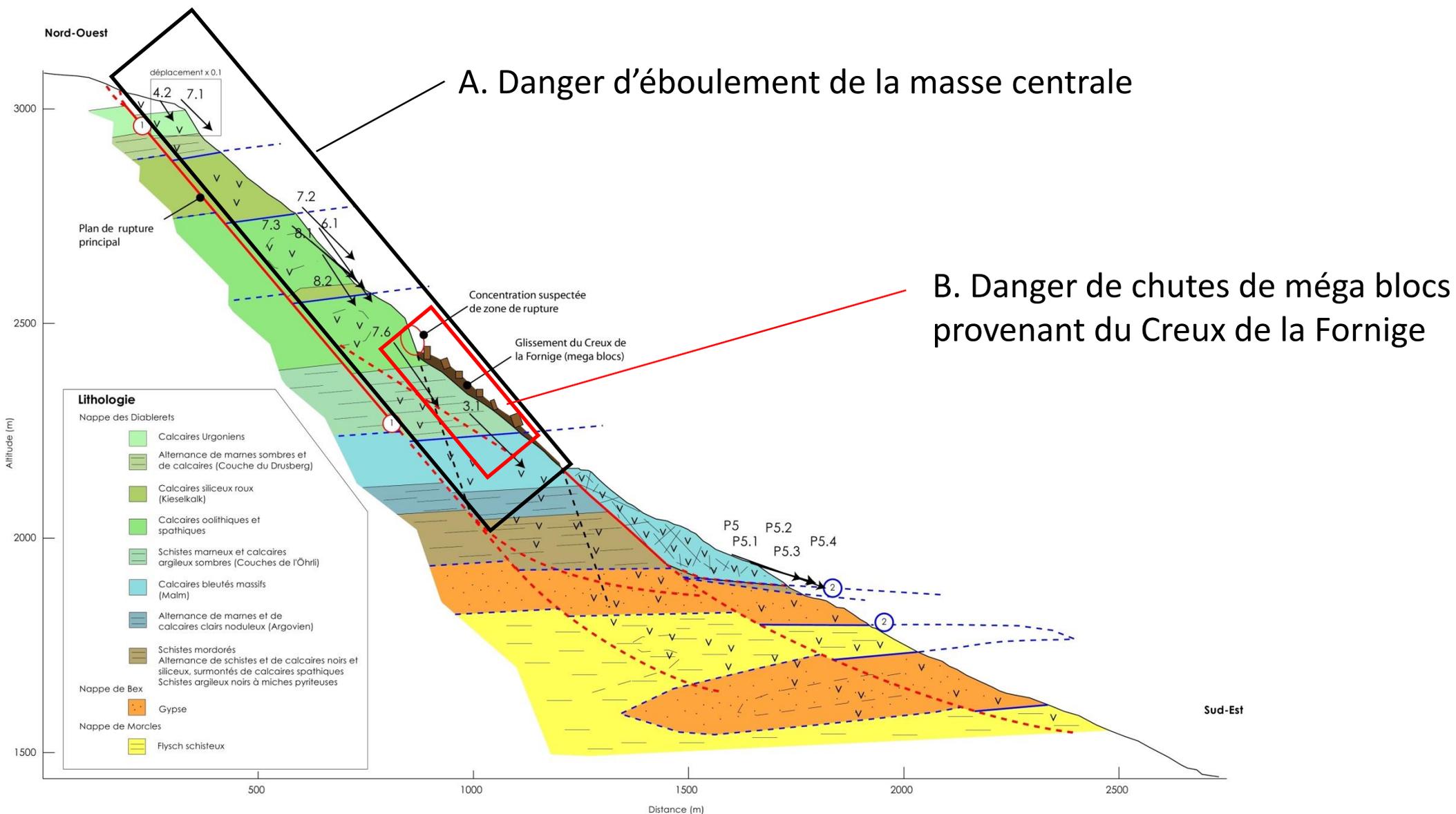
Dangerosité



Hypothèse de mécanisme cinématique de rupture

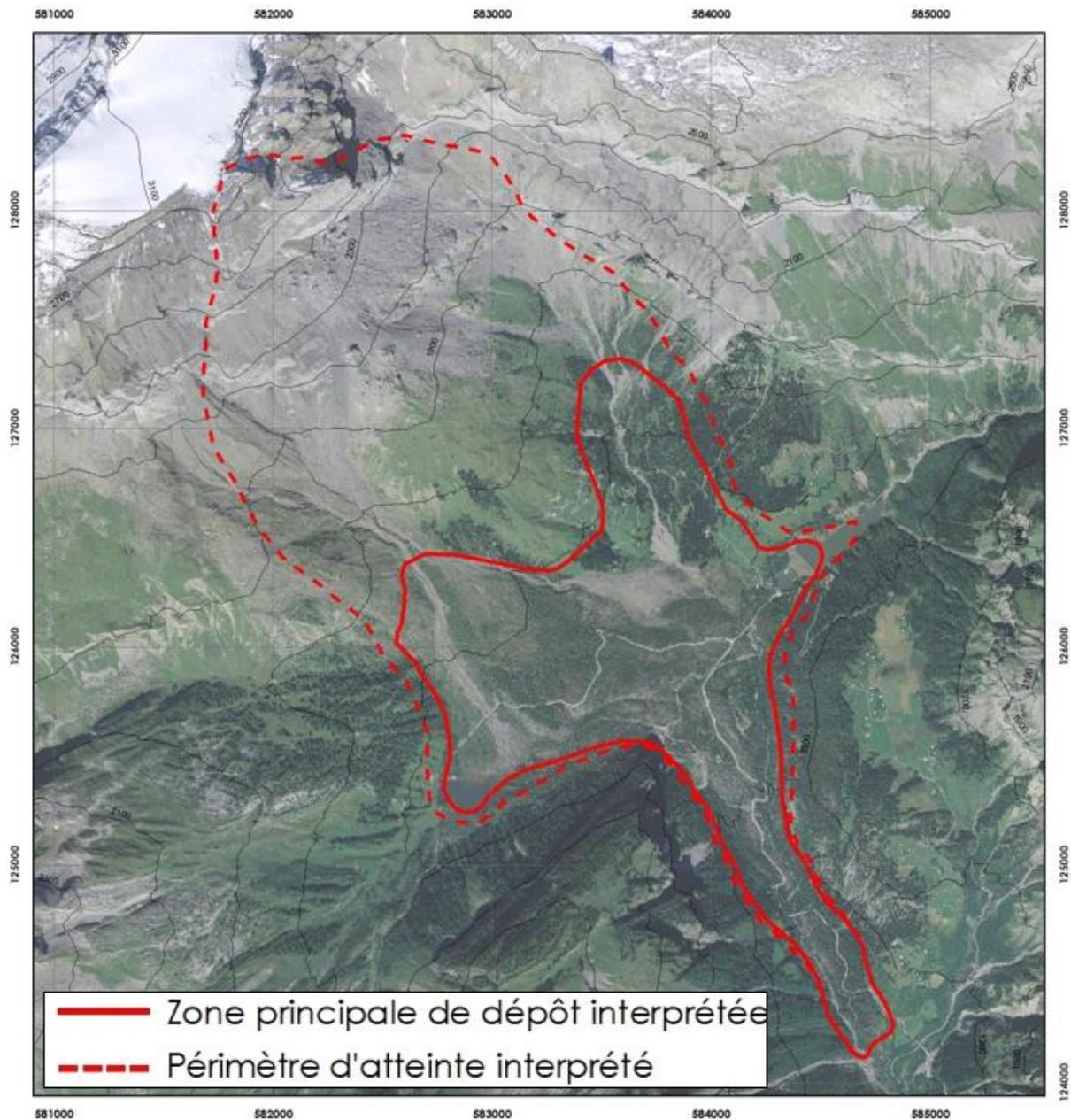
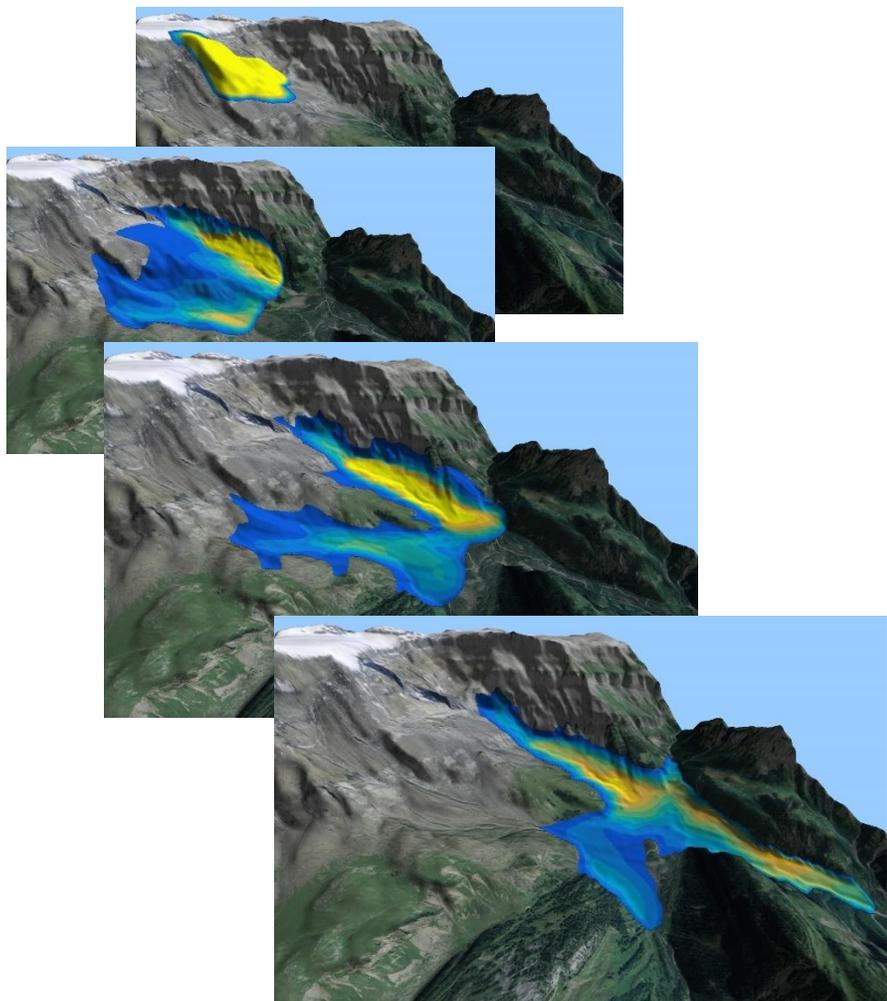


Hypothèse de mécanisme cinématique de rupture



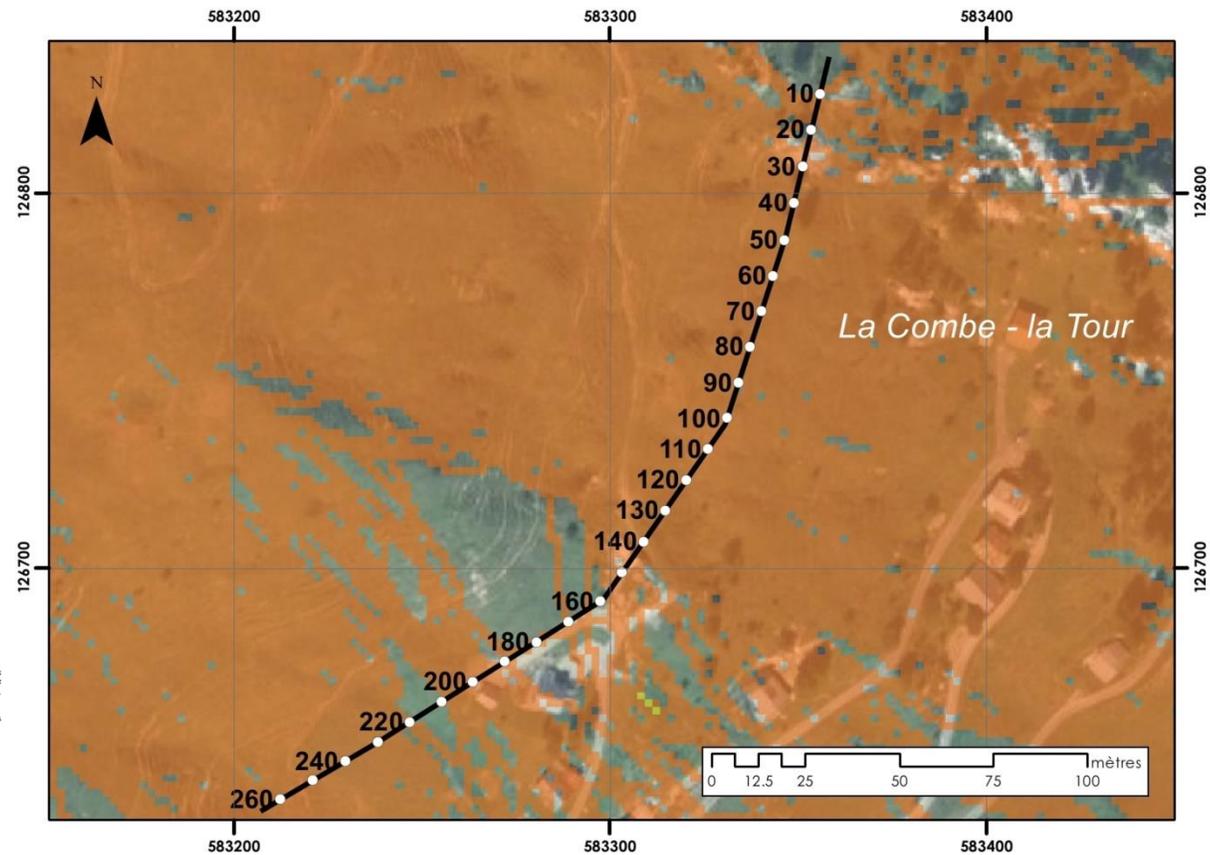
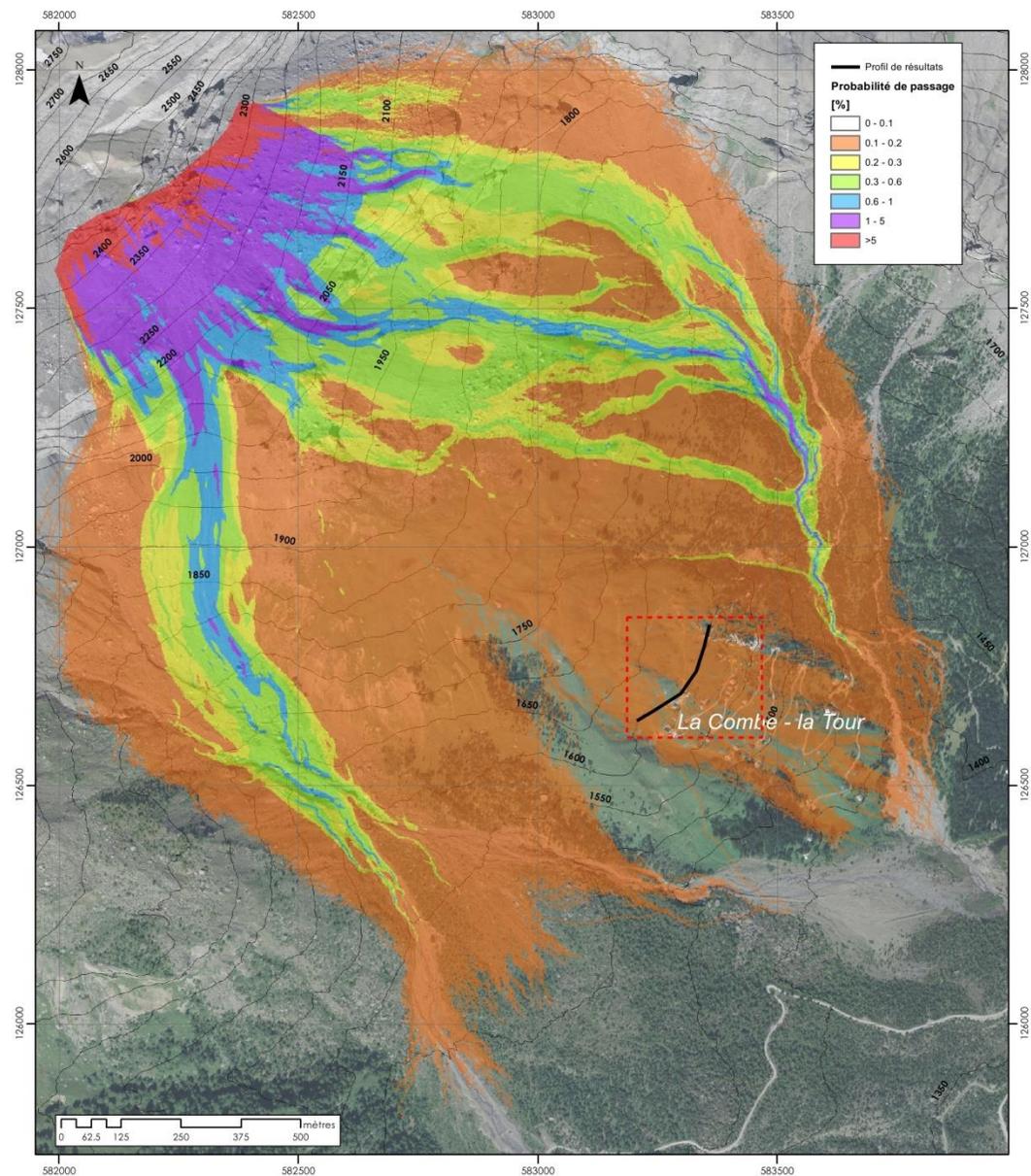
Simulation

Eboulement de la masse centrale



Simulation

Chutes de blocs – Creux de la Fornige



Simulation: impact potentiels sur les enjeux

	Blocs partant du Creux de la Fornige	Eboulement de la masse centrale
<u>Motélon</u>	Non touché	Partiellement touché
Godé-Lui	Non touché	Touché
La Combe-La Tour	Touché	Touché
Derborence	Non touché	Touché
RC 68 Aven-Derborence	Non touché	Touché
Route communale Godé - La Combe	Touché	Touché
Infrastructures <u>Lizerne</u> et Morge	Non touché	Partiellement touché
Lac de Derborence	Non touché	Touché
<u>La Lizerne</u>	Non touché	Touché

Suite à donner

Secteur Tour St Martin :

- Activité de la falaise calme et normale

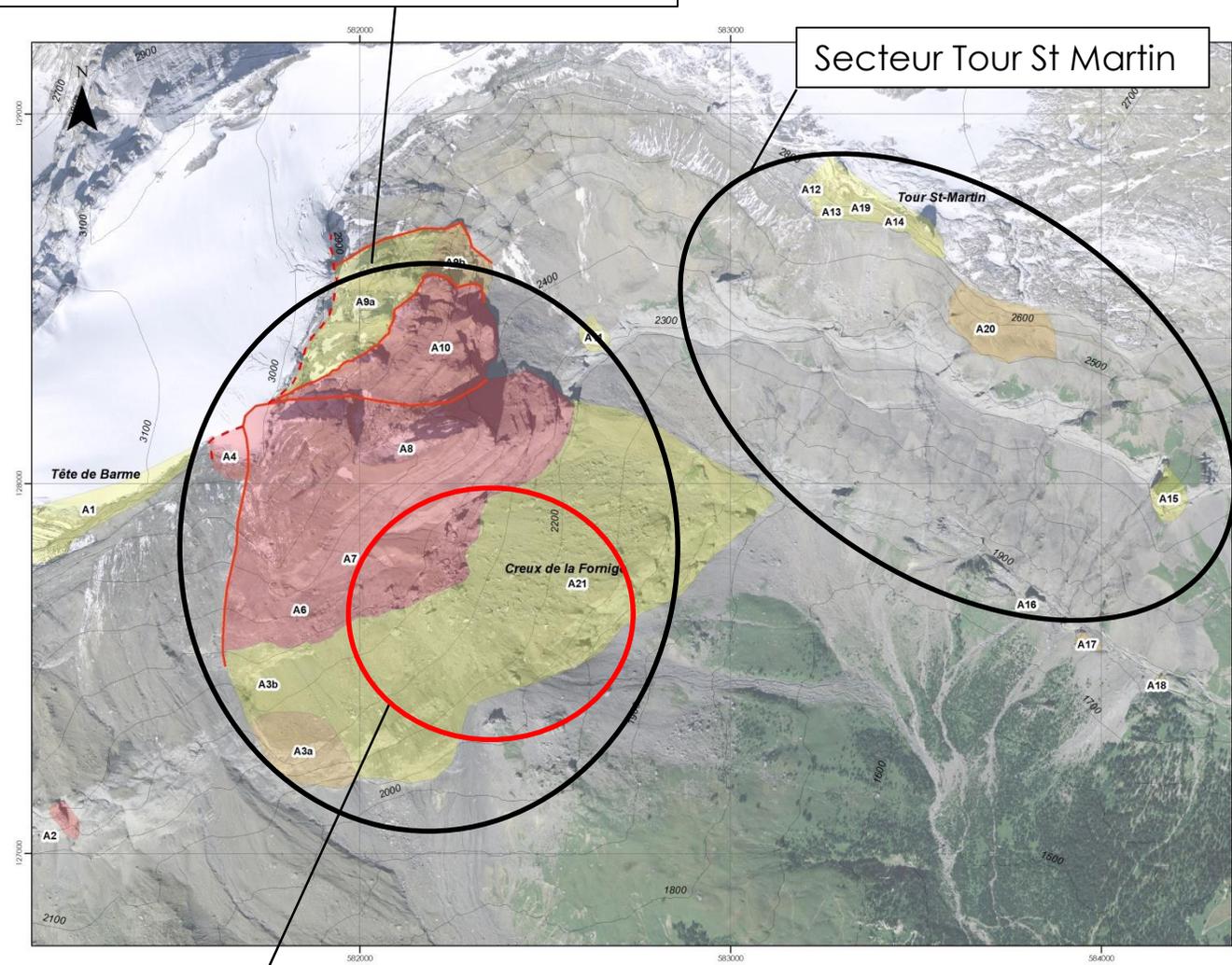
Secteur Tête de Barne – Creux de la Fornige :

- Poursuite de la surveillance des zones actives identifiées pour mieux comprendre le phénomène ainsi que l'évolution dynamique future de la falaise

Glissement du Creux de la Fornige :

- Activité importante
- Mesures de surveillance à définir

Secteur Tête de Barne – Creux de la Fornige



Secteur Tour St Martin

Glissement rocheux du Creux de la Fornige

Programme de surveillance 2018-2021

Programme pour la grande masse centrale (danger d'éboulement)

- Poursuite de la surveillance géodésique et mono-photogrammétrique
- Scanner laser terrestre
- Interférométrie radar terrestre



Programme de surveillance 2018-2021

Programme de base pour le Creux de la Fornige (danger de chute de blocs et de petits éboulements)

- Impossibilité de construire un ouvrage de protection
- Impossibilité de miner
- Densification des mesures de surveillance pour la protection de l'alpage et des mayens



Information / prévention

Information citoyenne

Information sur site

Participation citoyenne:

- Informer les autorités communale en cas d'une observation d'un évènement particulier (chute de blocs, éboulement, bruit anormal)

Etablissement d'un plan de prévention en coordination canton-commune (prochaine étape)



Questions, discussion

