University of Portsmouth

THE GEOLOGICAL SOCIETY

Postglacial Landslides in the French Alps

David Giles

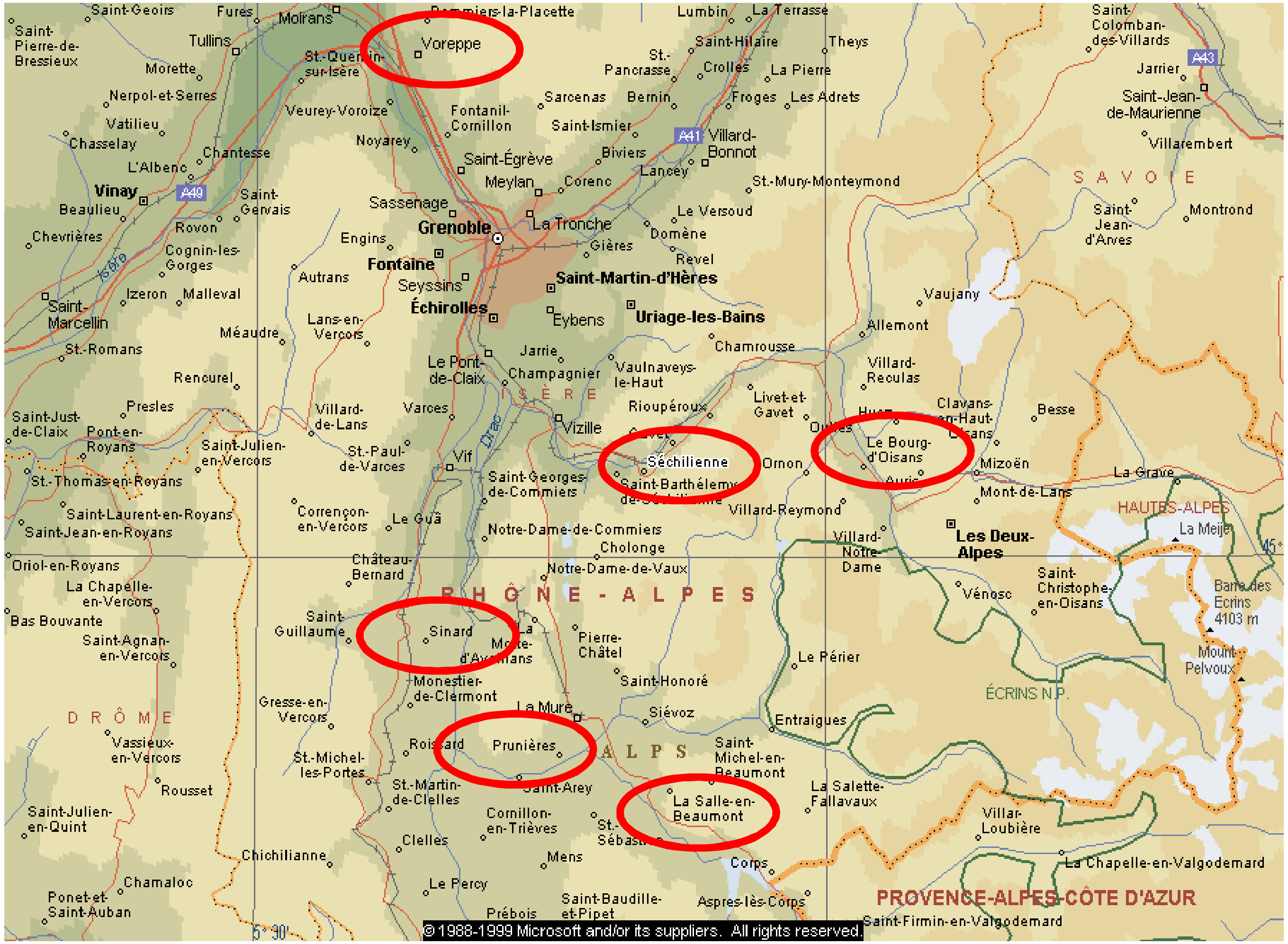
Principal Lecturer in Engineering Geology
School of Earth & Environmental Sciences
University of Portsmouth

Overview

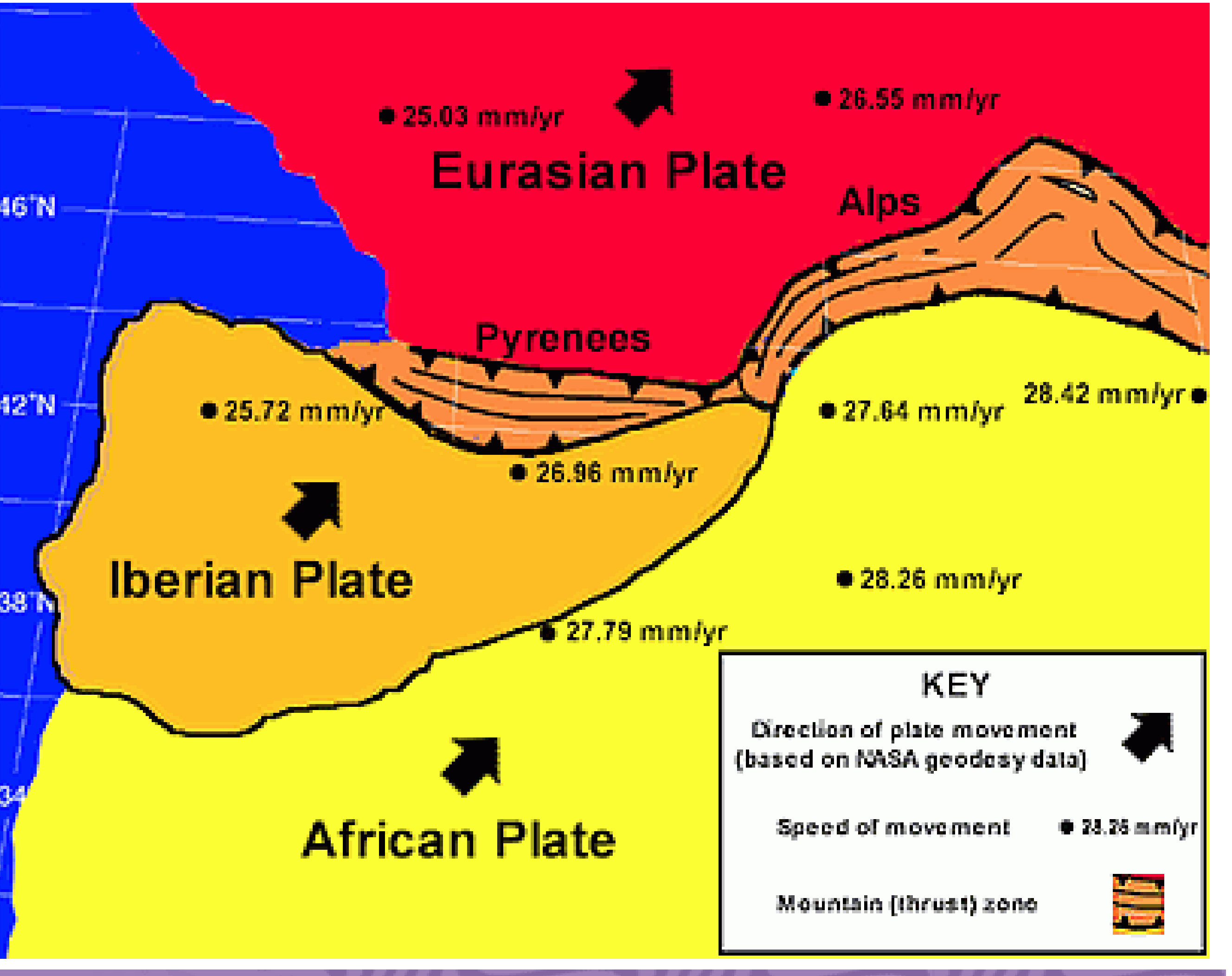
- **Geological Setting**
- **Quaternary Setting**
- **Landslide Geohazards**
- **Landslides in areas of former glacial lakes**
- **Landslides in over steepened valleys**
  - Crystalline basement
    - Deep Seated Gravitational Slides
  - Sedimentary cover
    - Rock falls
    - Debris flows

University of Portsmouth

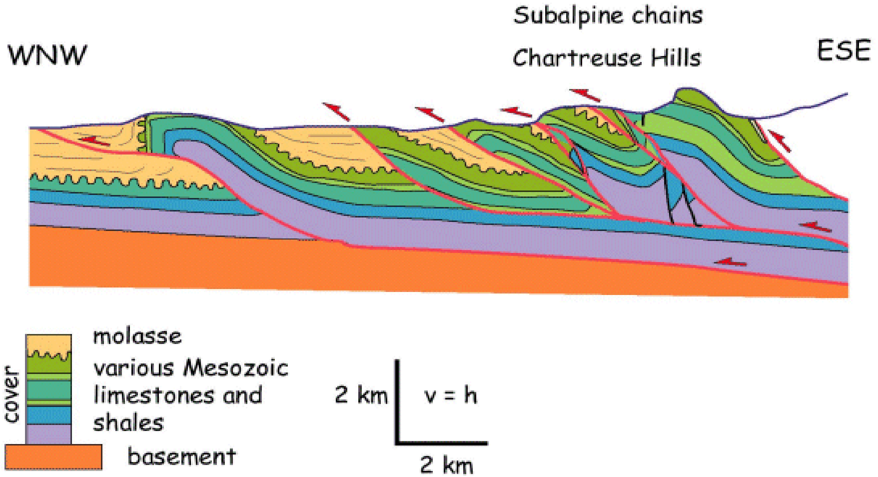
Landslide Sites

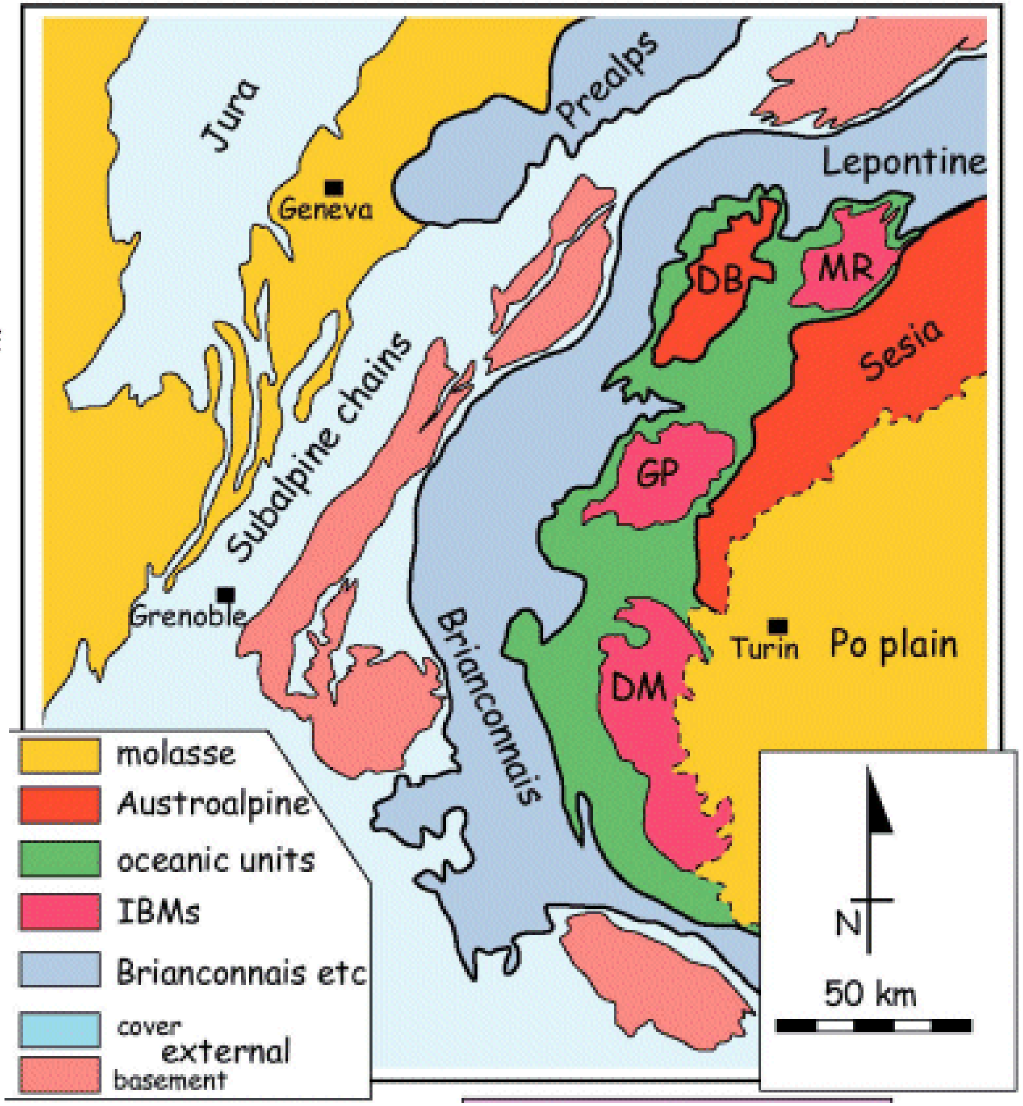


Geological Setting



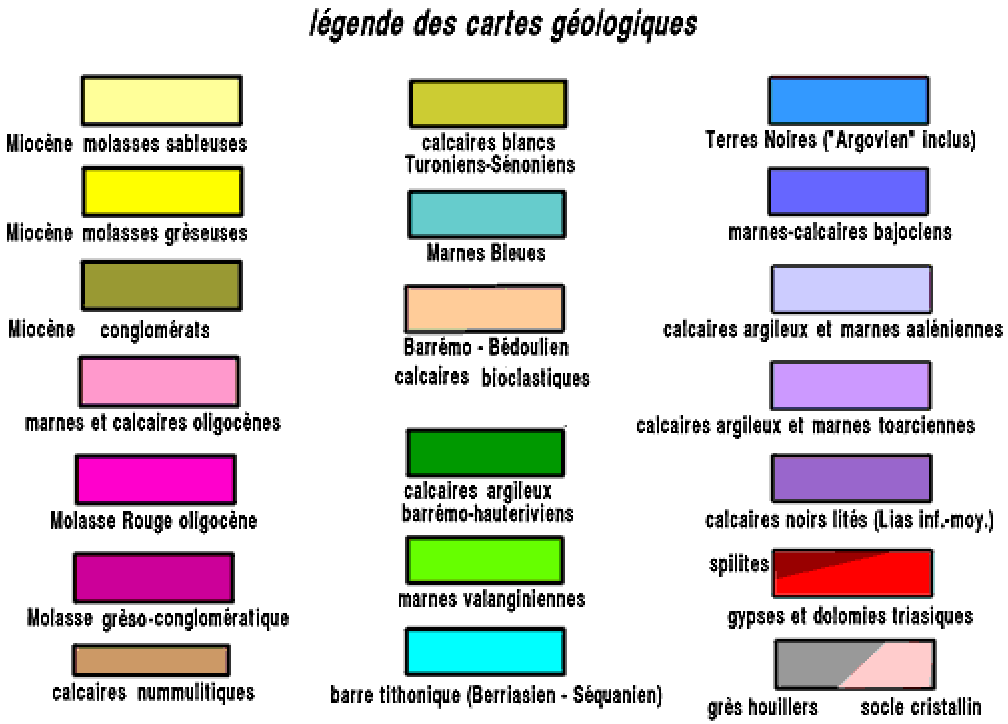
Geological Setting

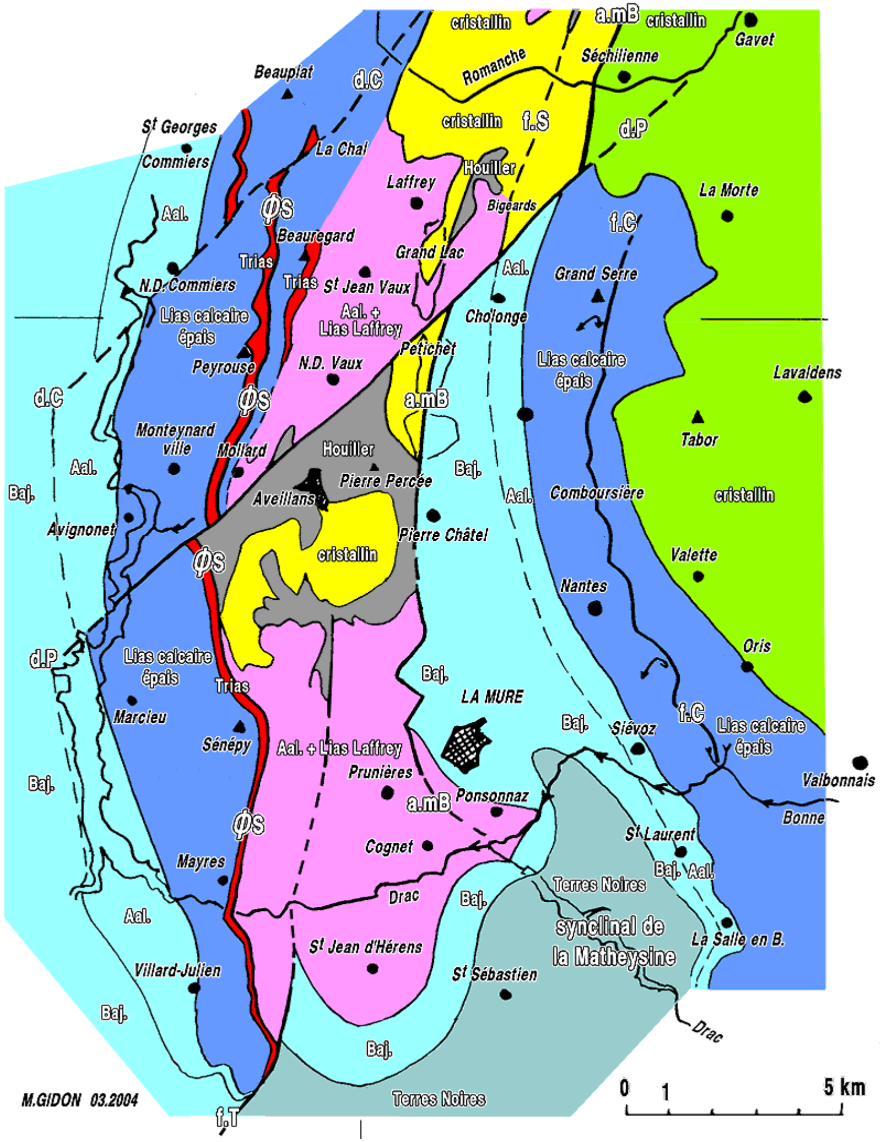




www.see.leeds.ac.uk/structure/alps/index.htm

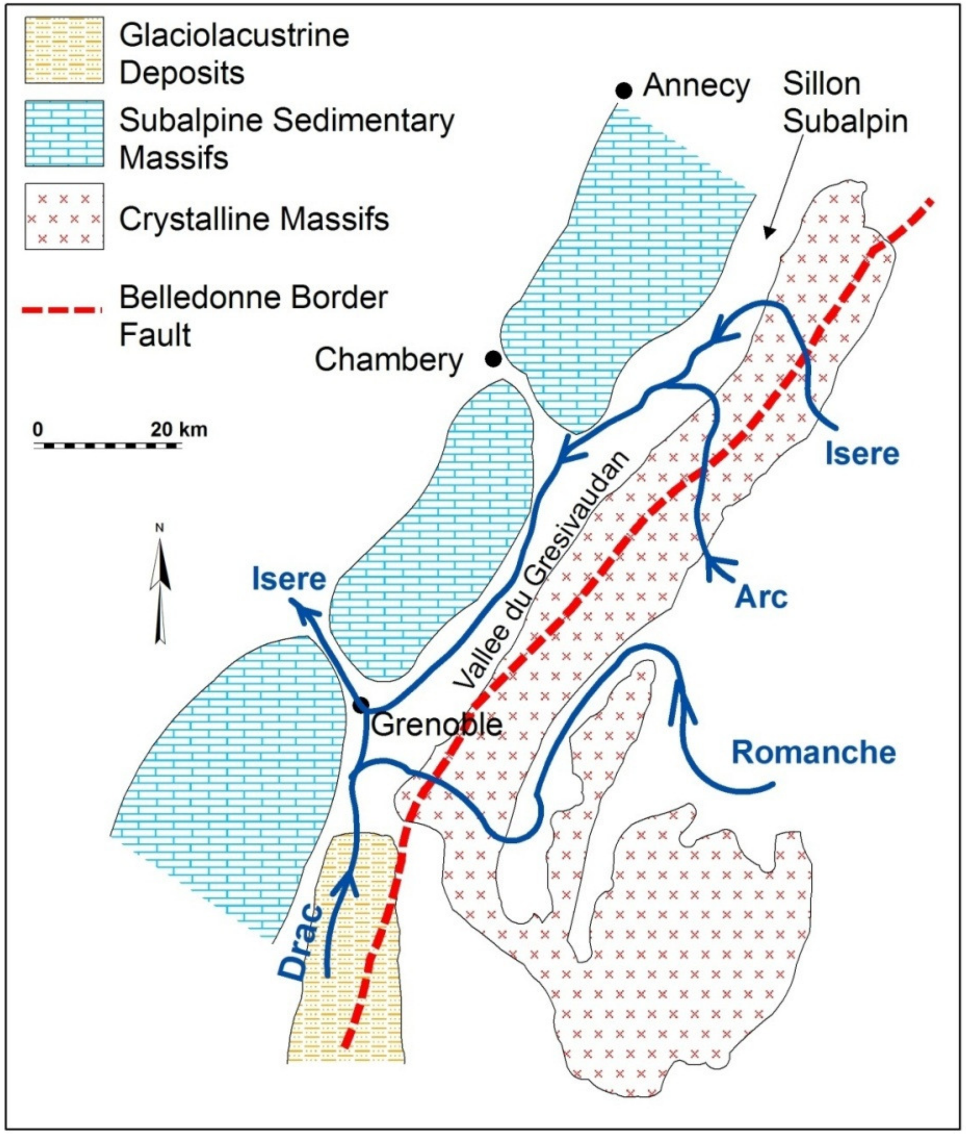
Geological Setting

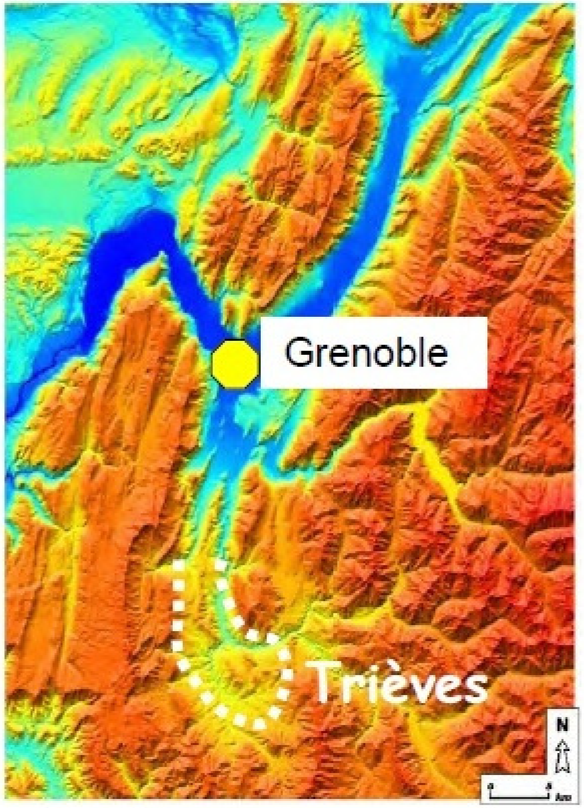




www.geol-alp.com

Geological Setting



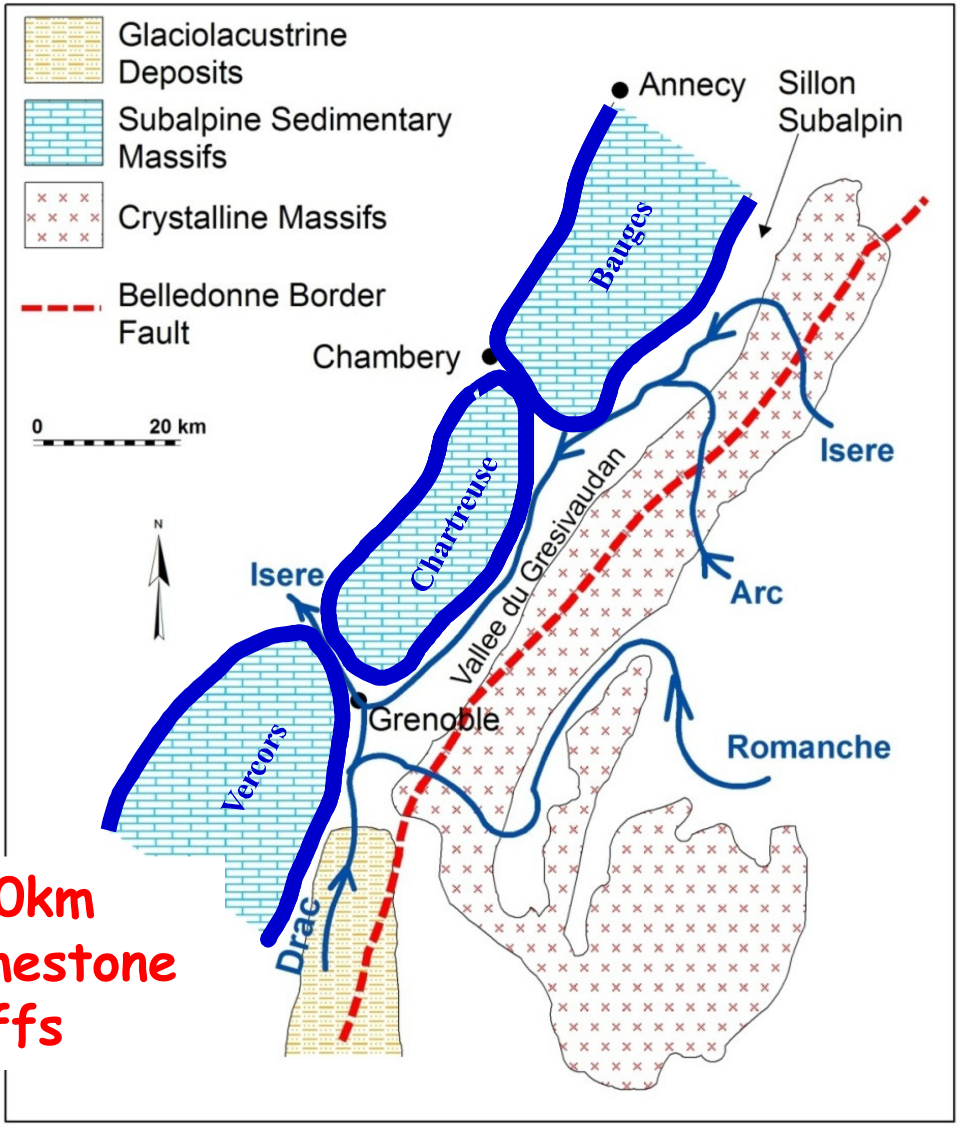


After Vengeon, 2007

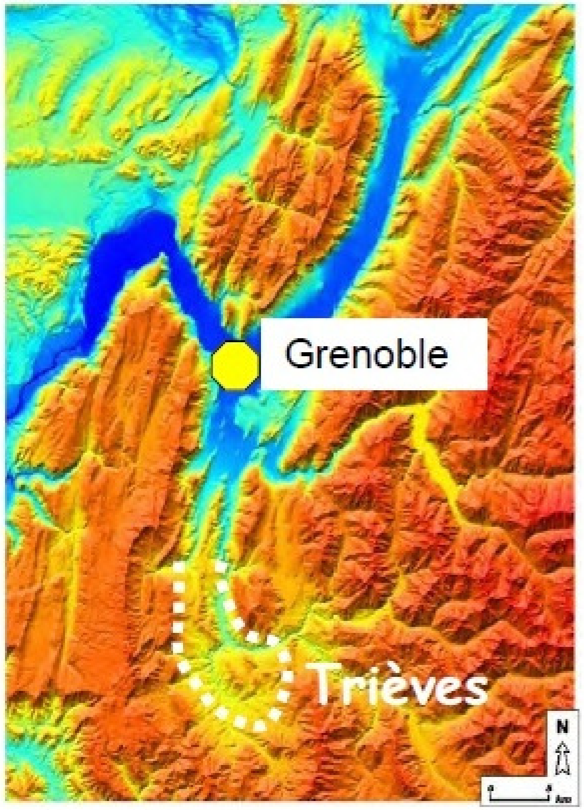
University of Portsmouth

Geological Hazards

Rock Avalanche



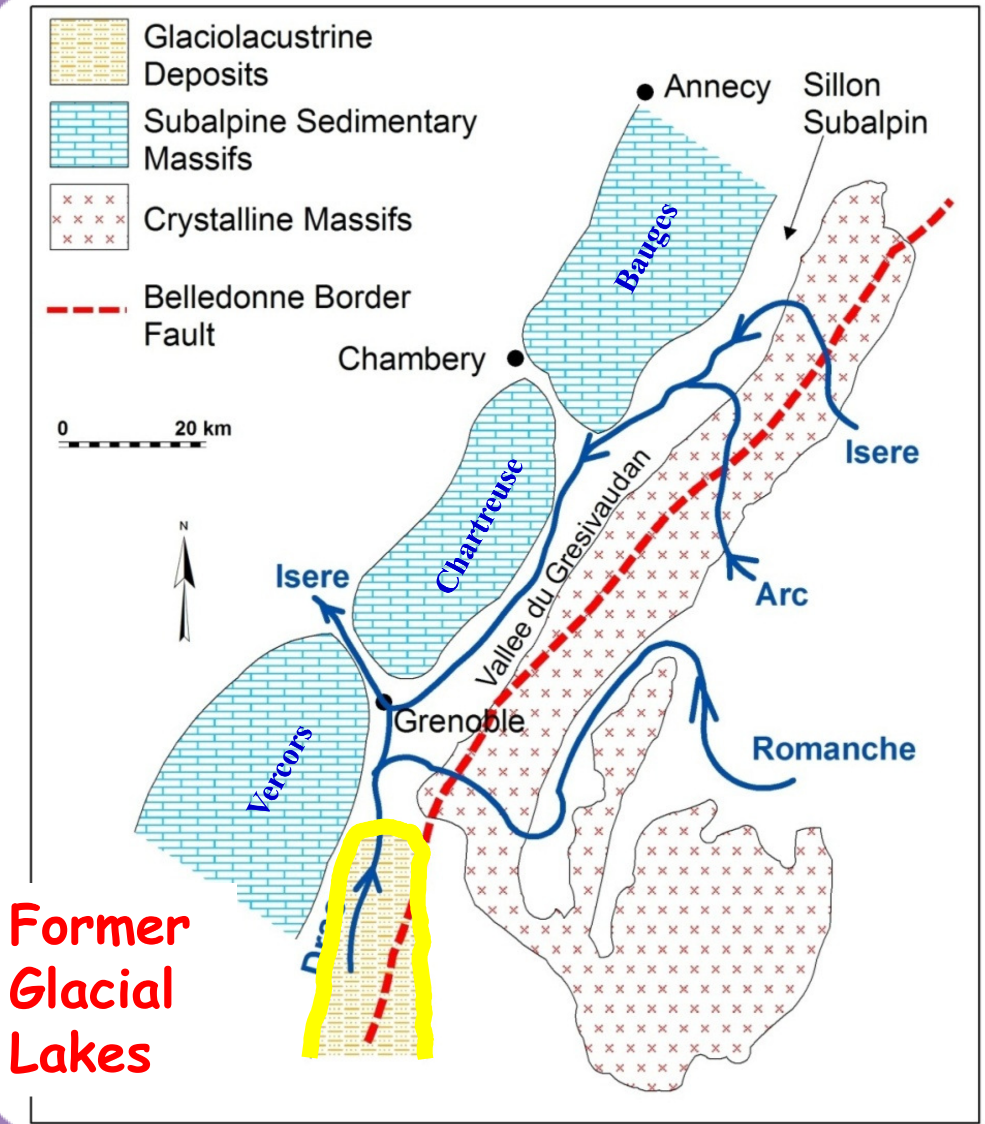
140km Limestone cliffs

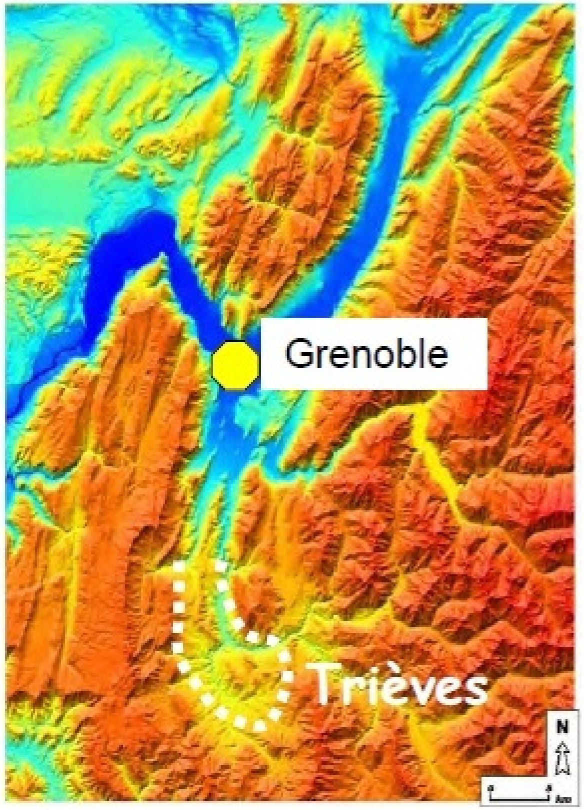


After Vengeon, 2007

Geological Hazards

Glaciolacustrine Deposits



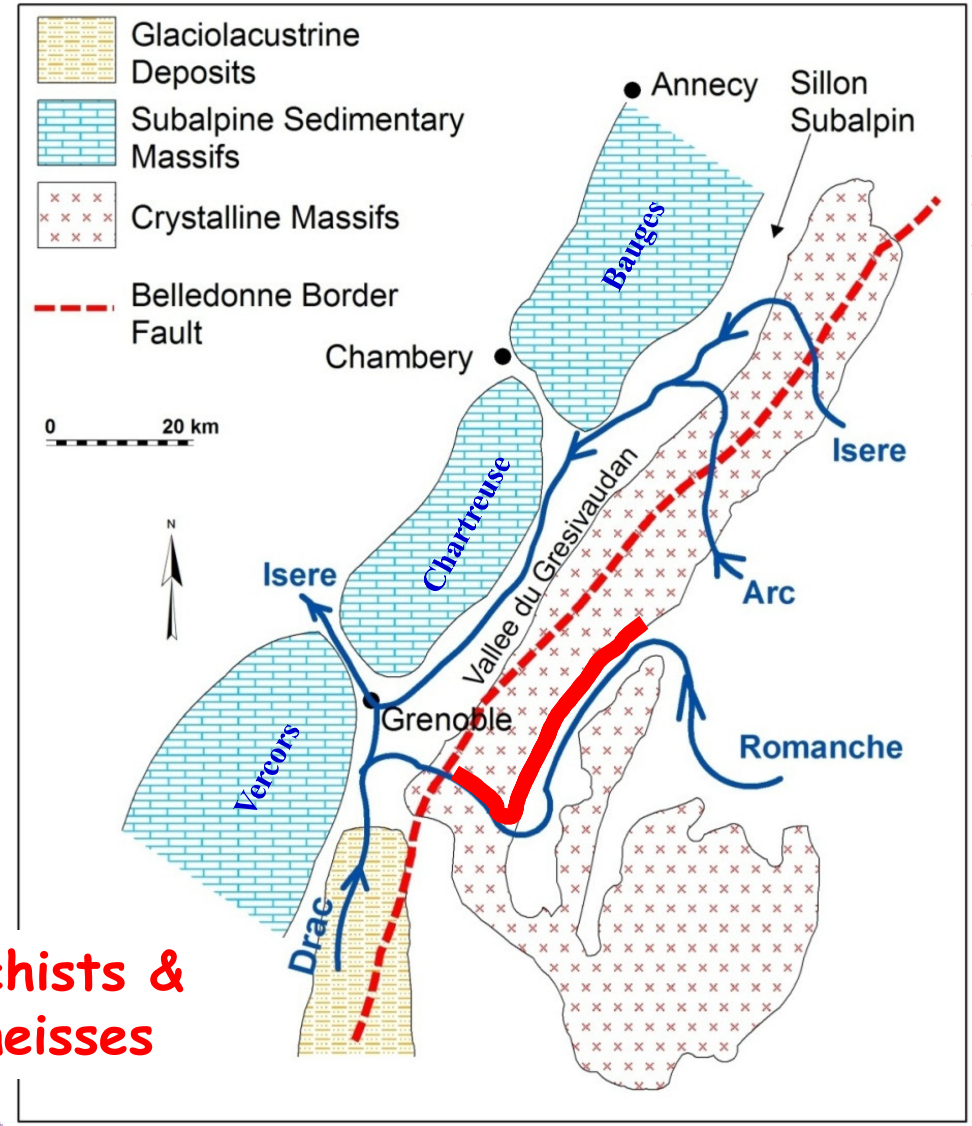


After Vengeon, 2007

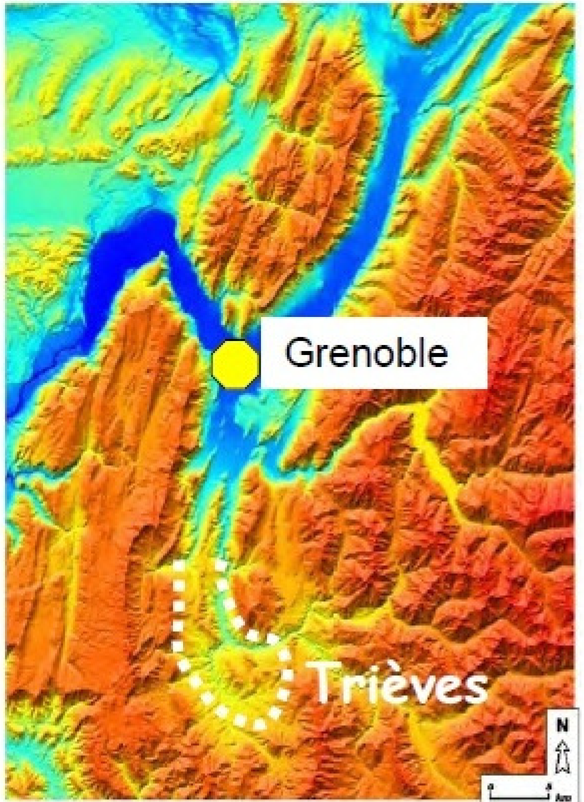
University of Portsmouth

Geological Hazards

Deep Seated Gravitational Deformation

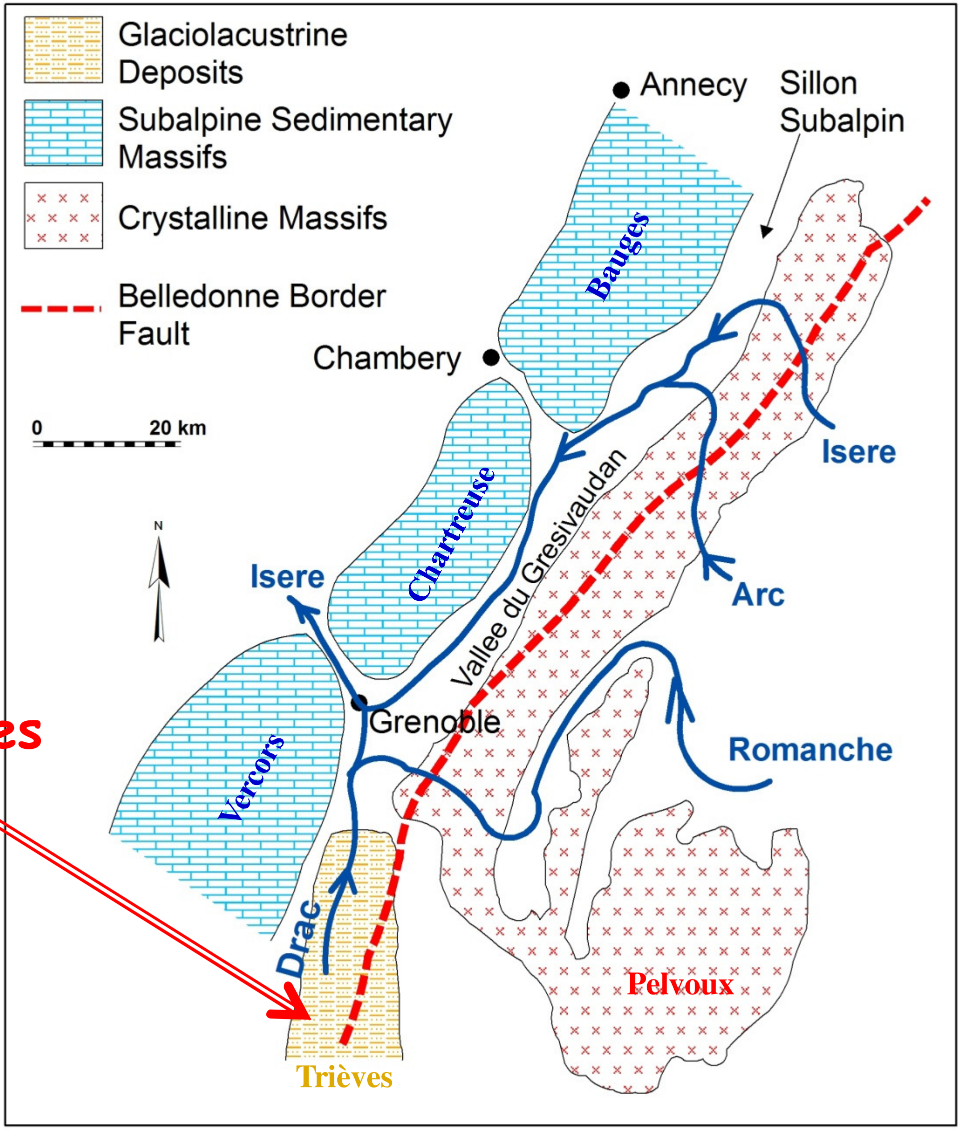


Schists & Gneisses

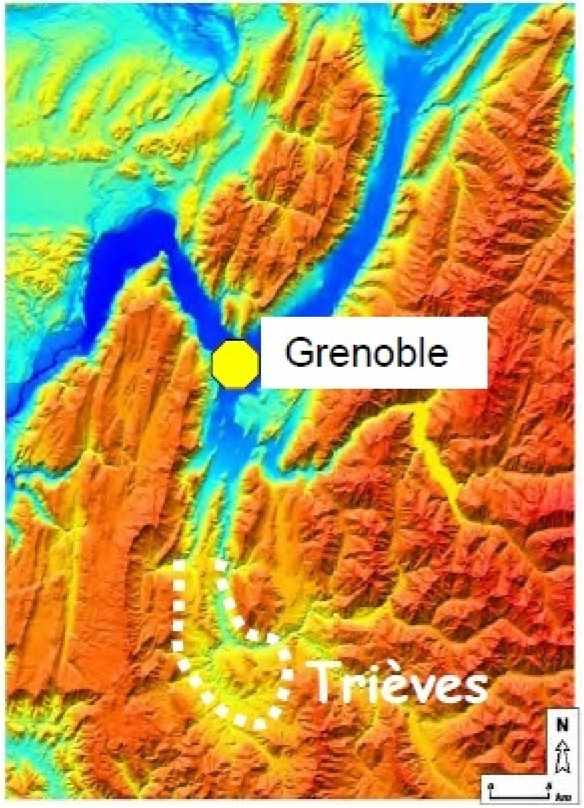


After Vengeon, 2007

Trièves



After
Vengeon, 2007

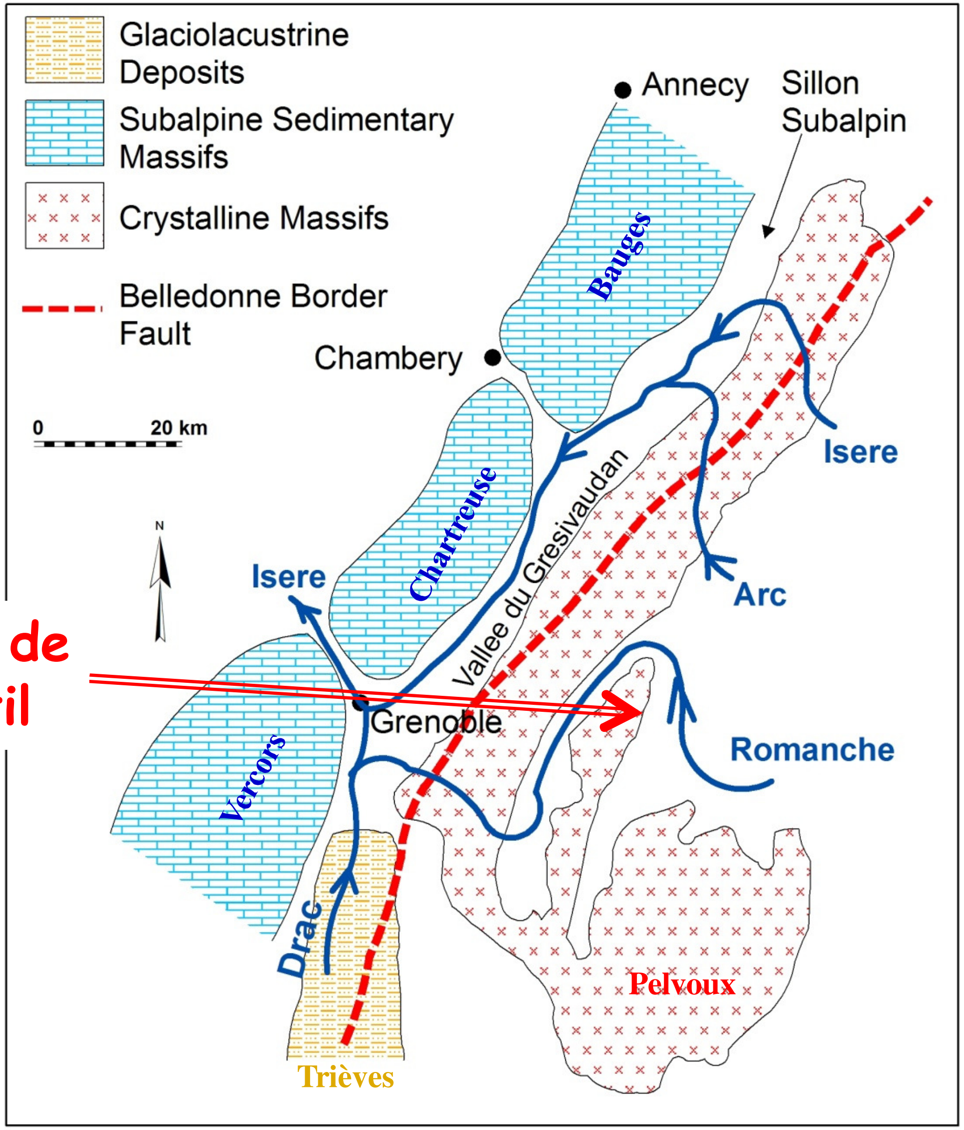


Silt / Clay

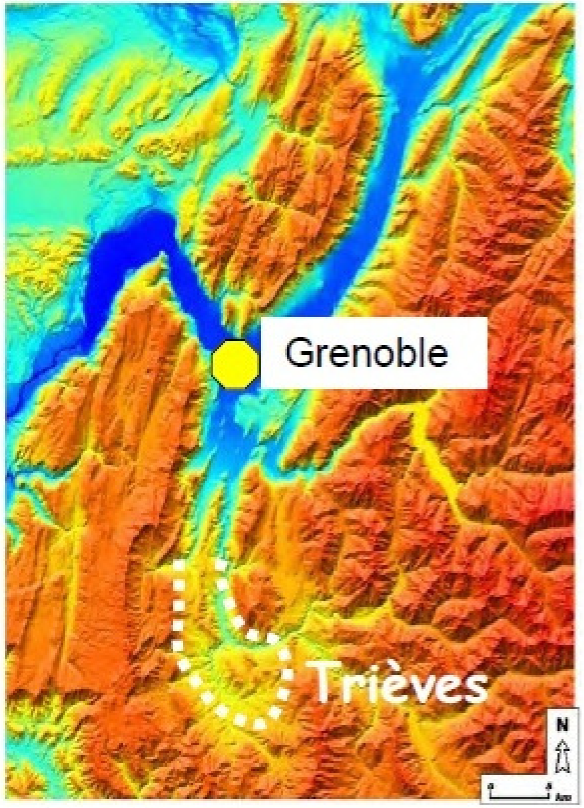
Limestones / Shales

Micaschists

Falaise de Pregentil



After
Vengeon, 2007

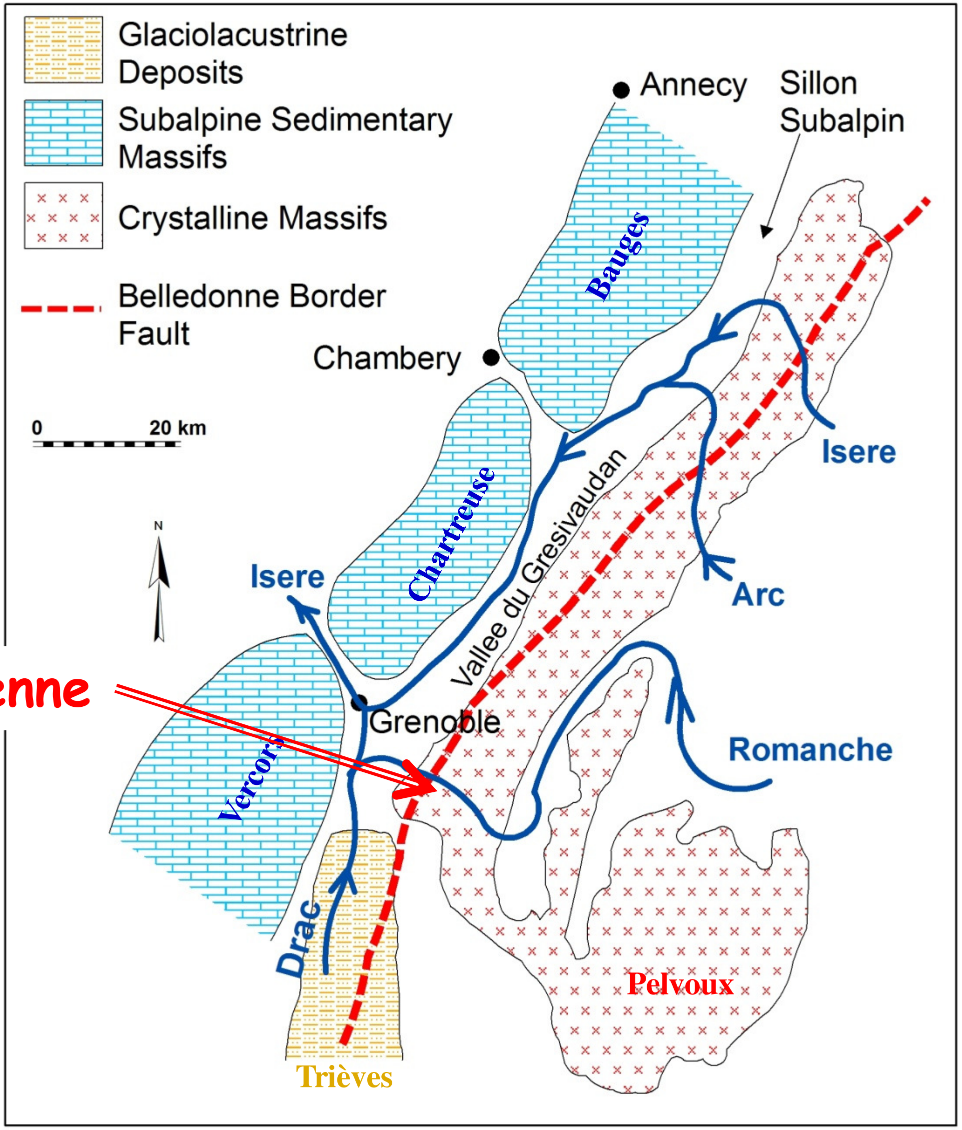


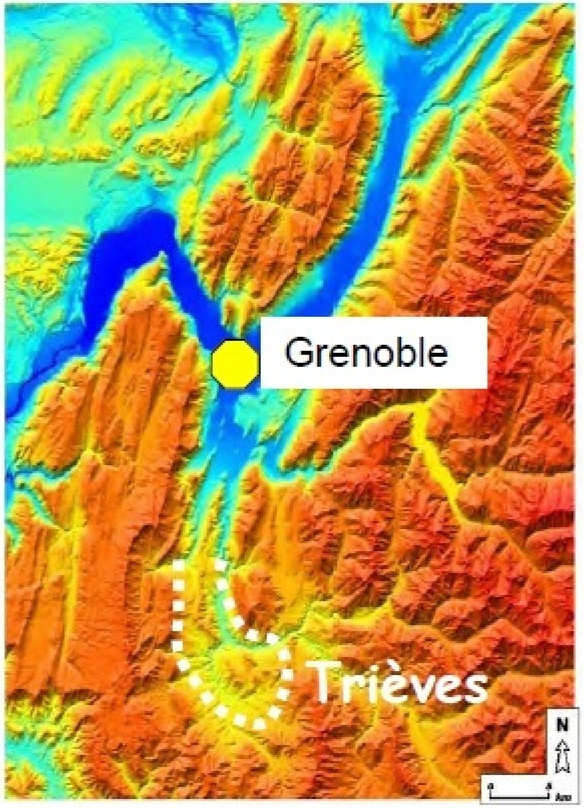
Silt / Clay

Limestones / Shales

Micaschists

Sechilienne





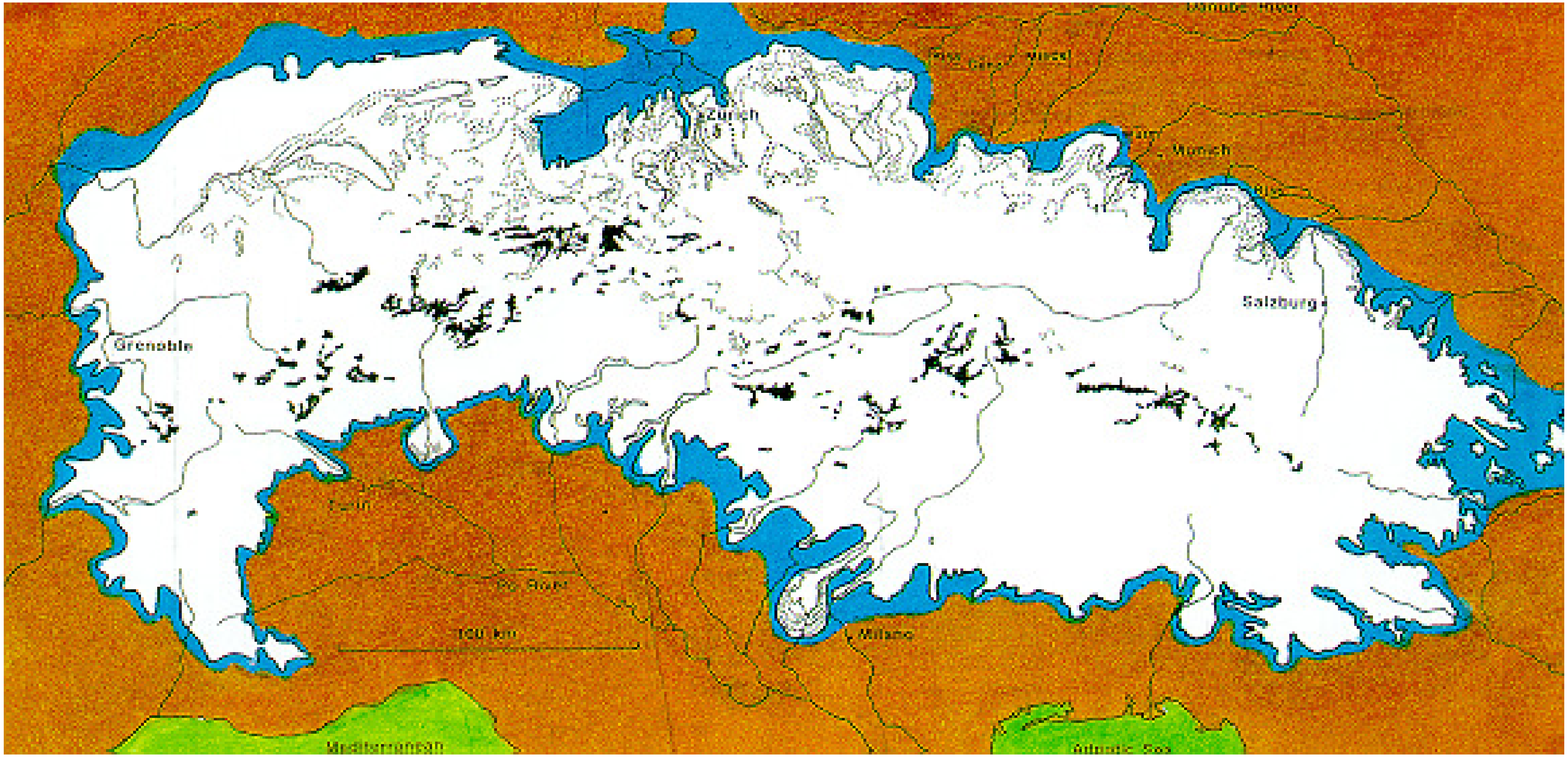
Silt / Clay

Limestones / Shales

Micaschists

After Vengeon, 2007

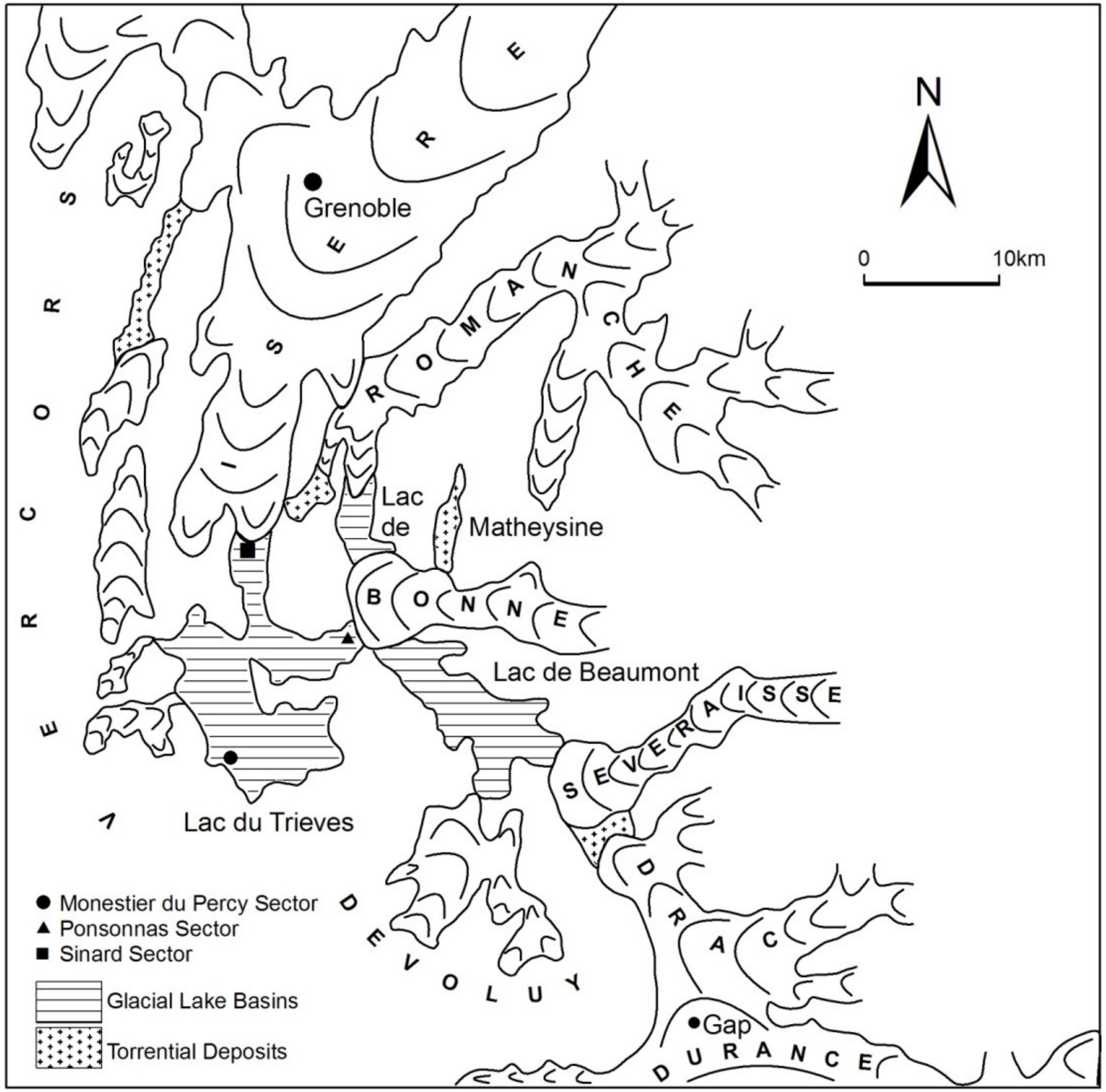
Quaternary Setting



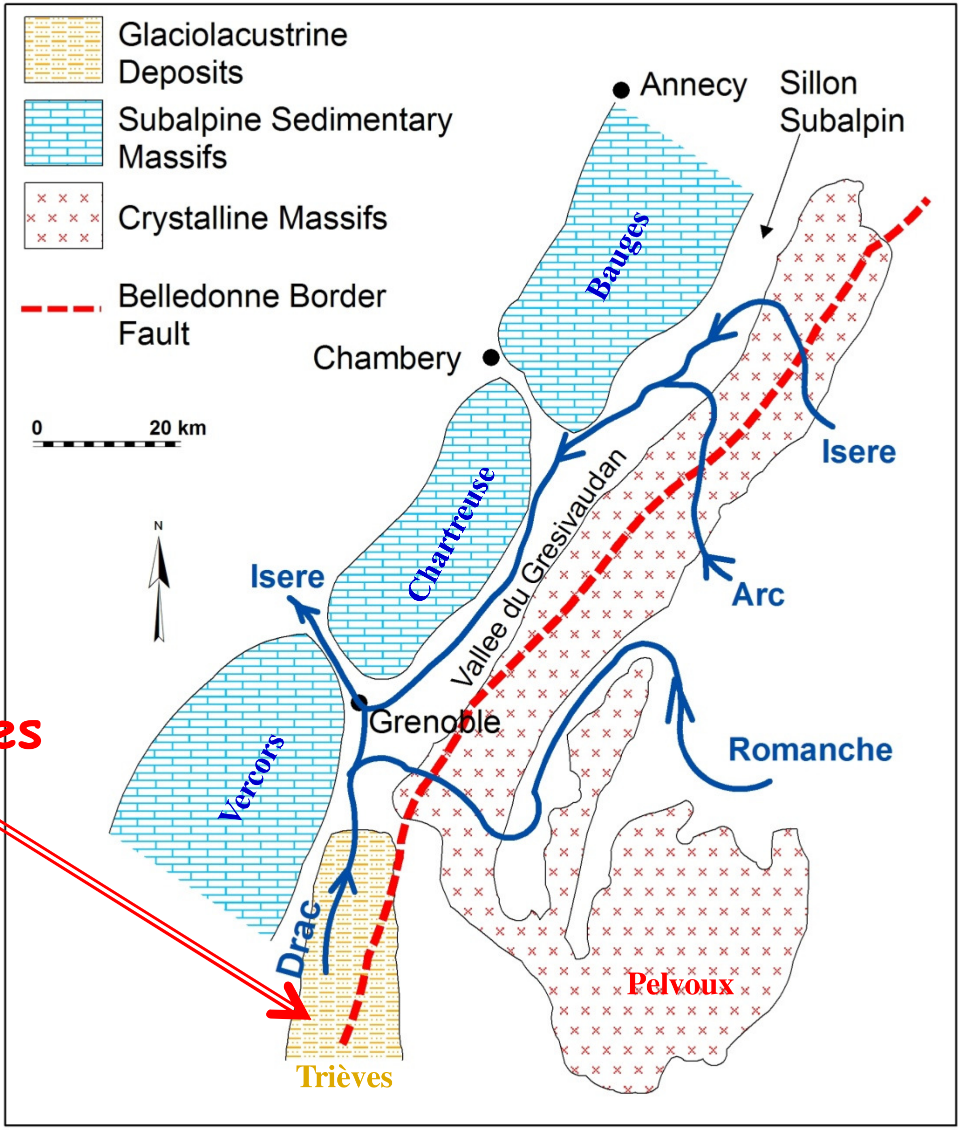
Quaternary Setting

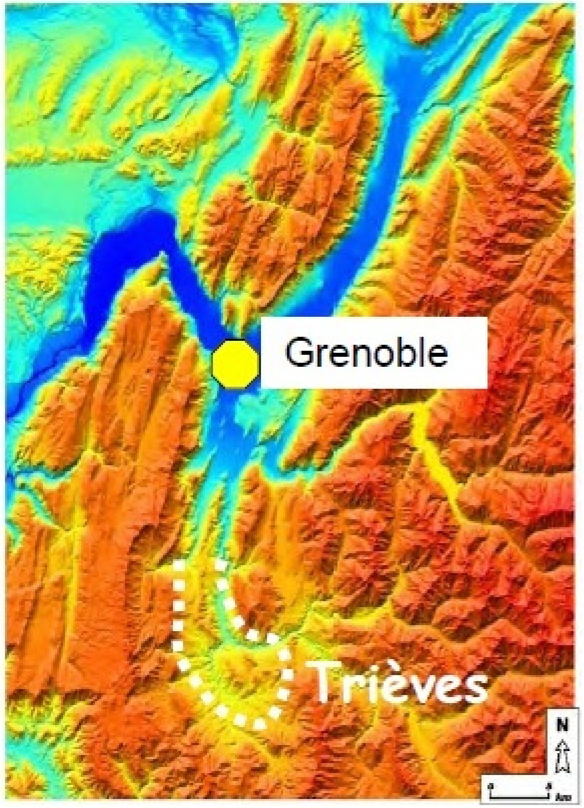
Alps		N Europe	UK	Period (ka) !?	MIS !?
Glacial	Interglacial				
Würm		Weichselian	Devensian	12-110	2-4,5a-5d
	Riss – Wurm	Eemian	Ipswichian	110-130	5e
Riss		Saalian	Wolstonian	130-200	6-10
	Mindel – Riss	Holsteinian	Hoxnian	200-300/380	11
Mindel		Elsterian	Anglian	300/380-455	12
	Gunz - Mindel	Cromerian	Cromerian	455-620	13-15
Gunz		Menapian	Beestonian	620-680	16
(Donau)					

Quaternary Setting



Trièves





Silt / Clay

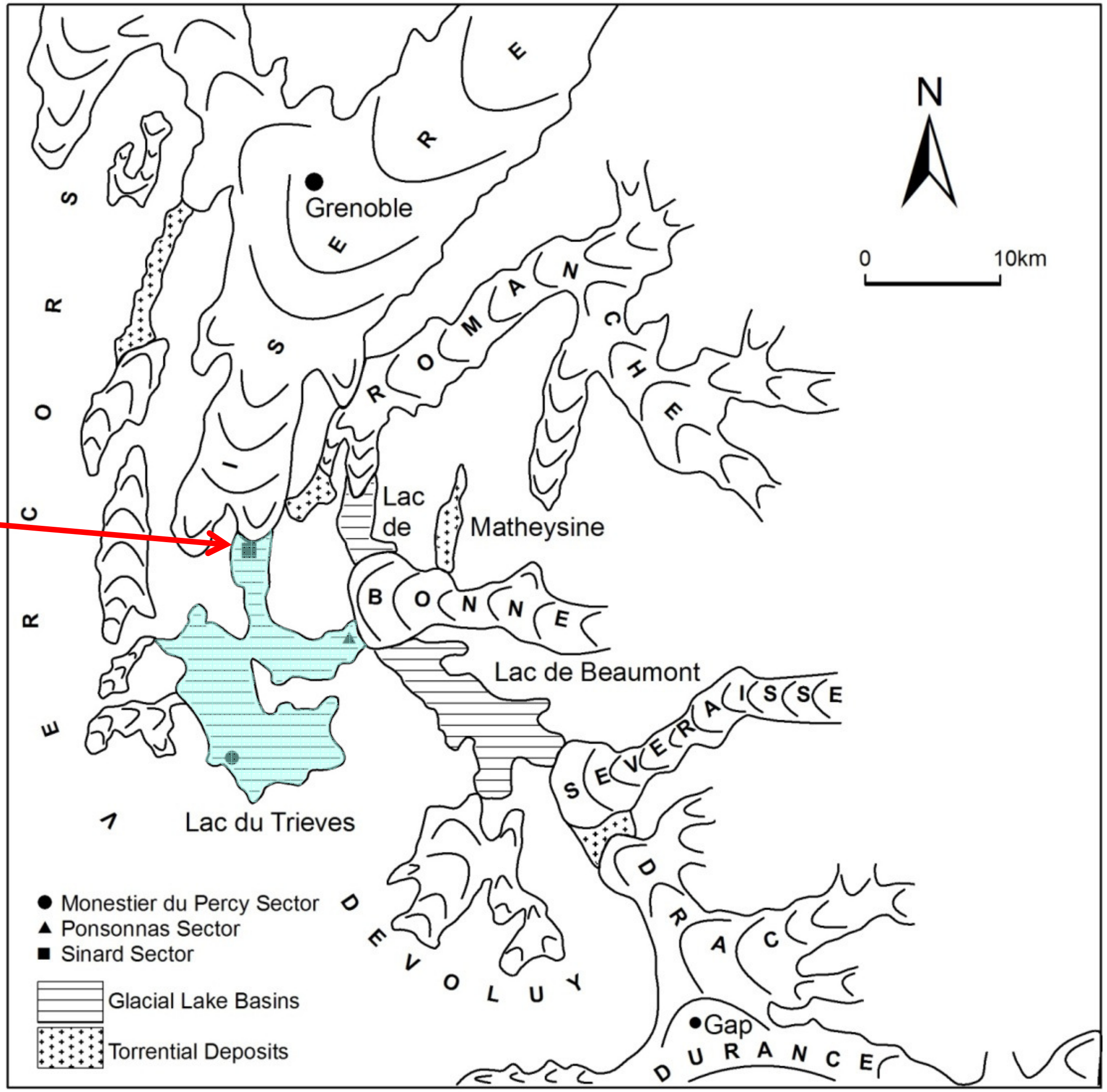
Limestones / Shales

Micaschists

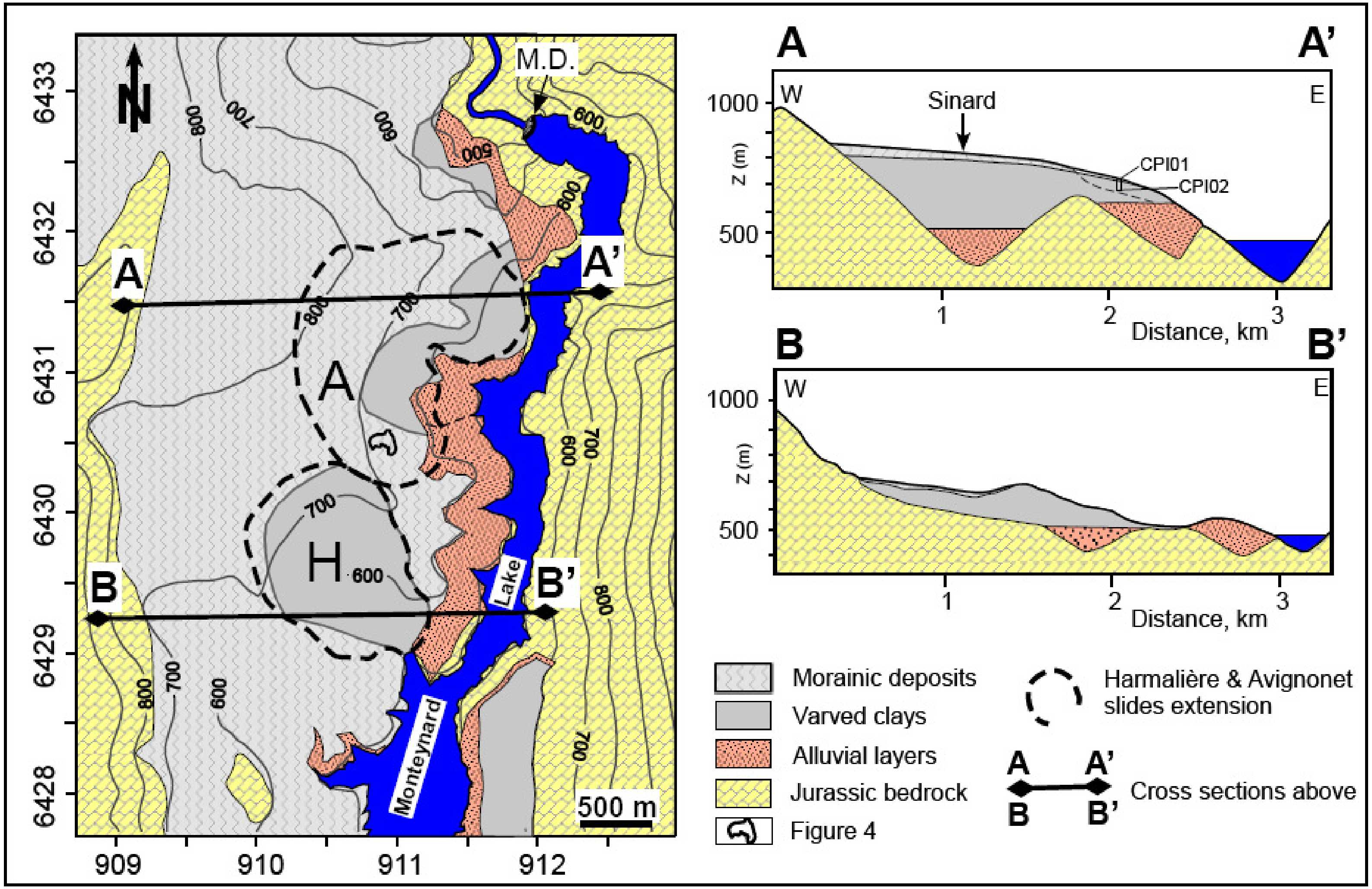
After
Vengeon, 2007

Lac du Trièves

Sinard



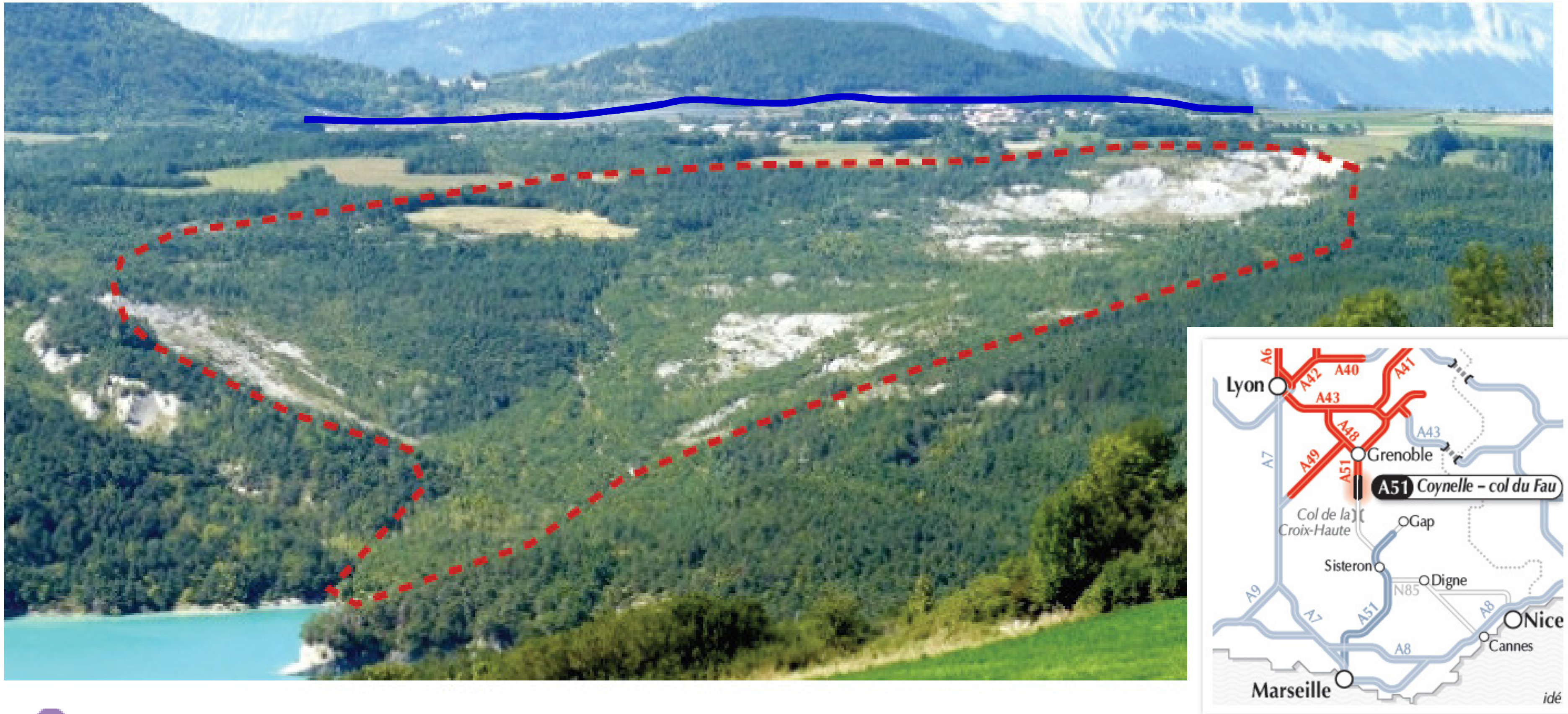
Harmalière Landslide



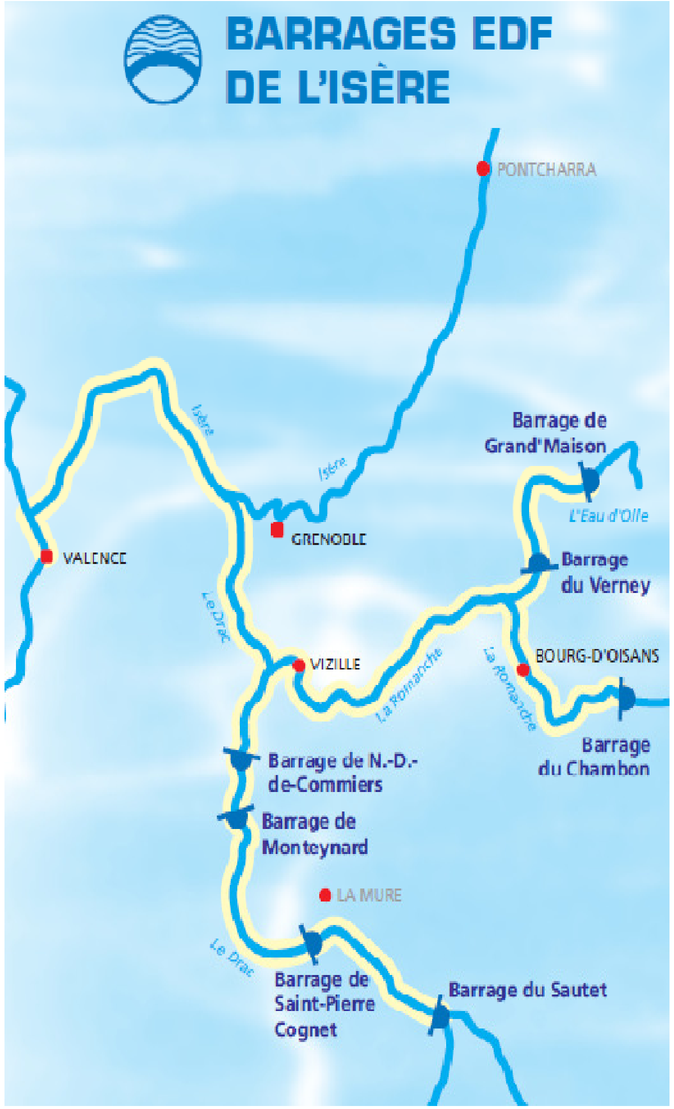
Bièvre, G. et al 2009

Harmalière Landslide

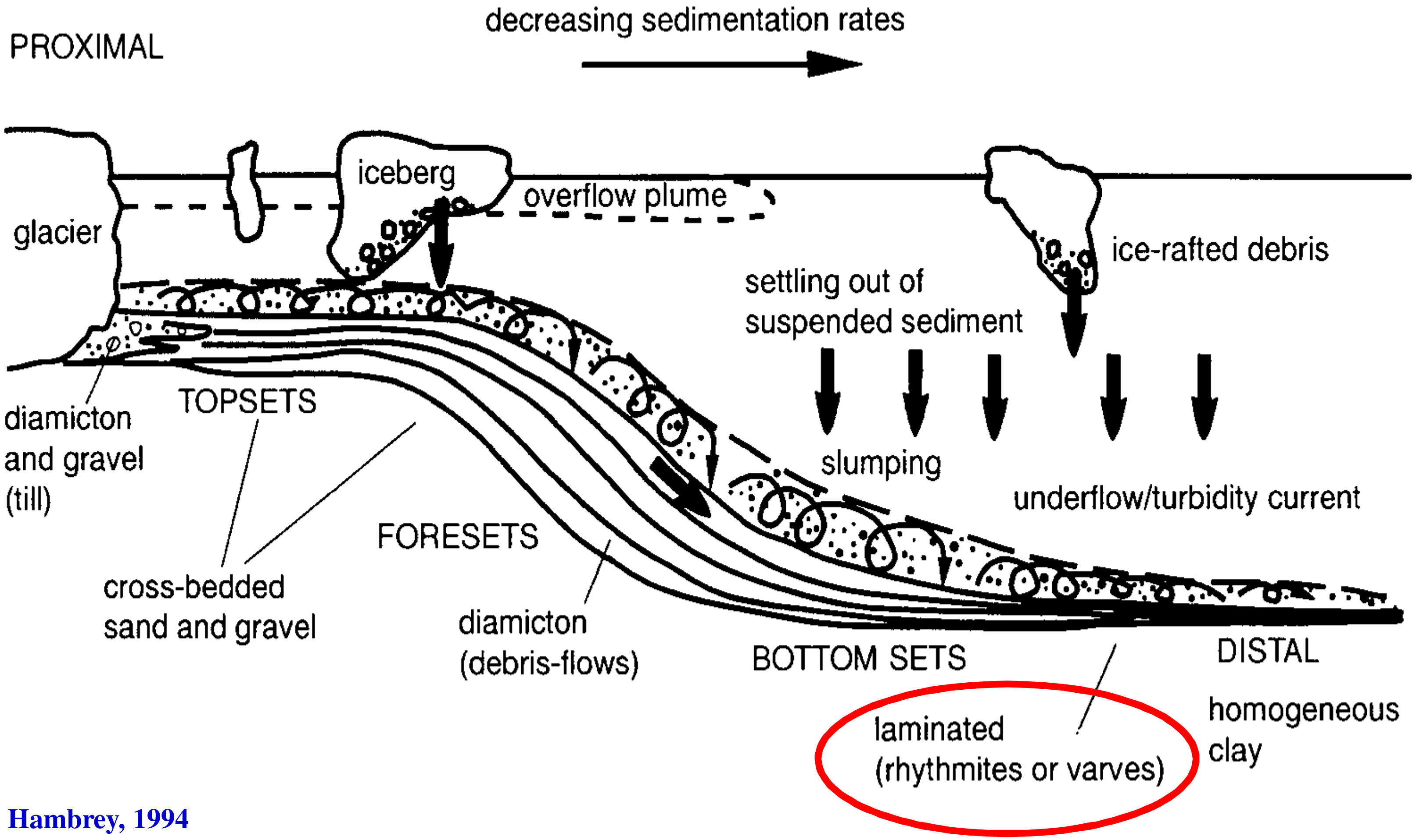
Harmalière Landslide & A51 Autoroute



Drac Dams

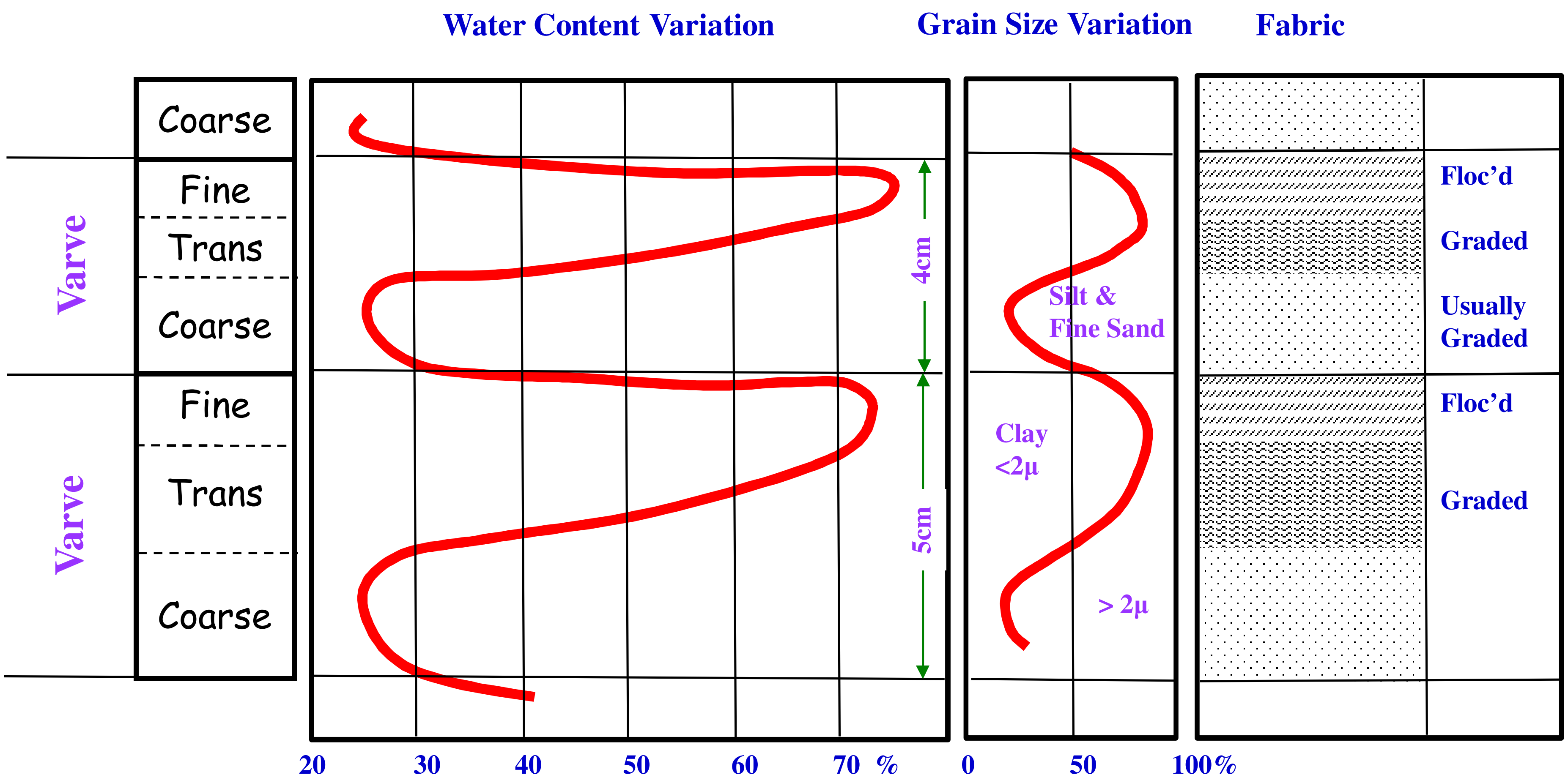

BARRAGES EDF
DE L'ISÈRE
PONTCHARRA
Isère
Isère
GRENOBLE
VALENCE
Barrage de
Grand'Maison
L'Eau d'Olle
Barrage
du Verney
Le Drac
VIZILLE
La Romanche
La Romanche
BOURG-D'OISANS
Barrage
du Chambon
Barrage de N.-D.-
de-Commiers
Barrage de
Monteynard
LA MURE
Le Drac
Barrage de
Saint-Pierre
Cognet
Barrage du Sautet

Glaciolacustrine Environment

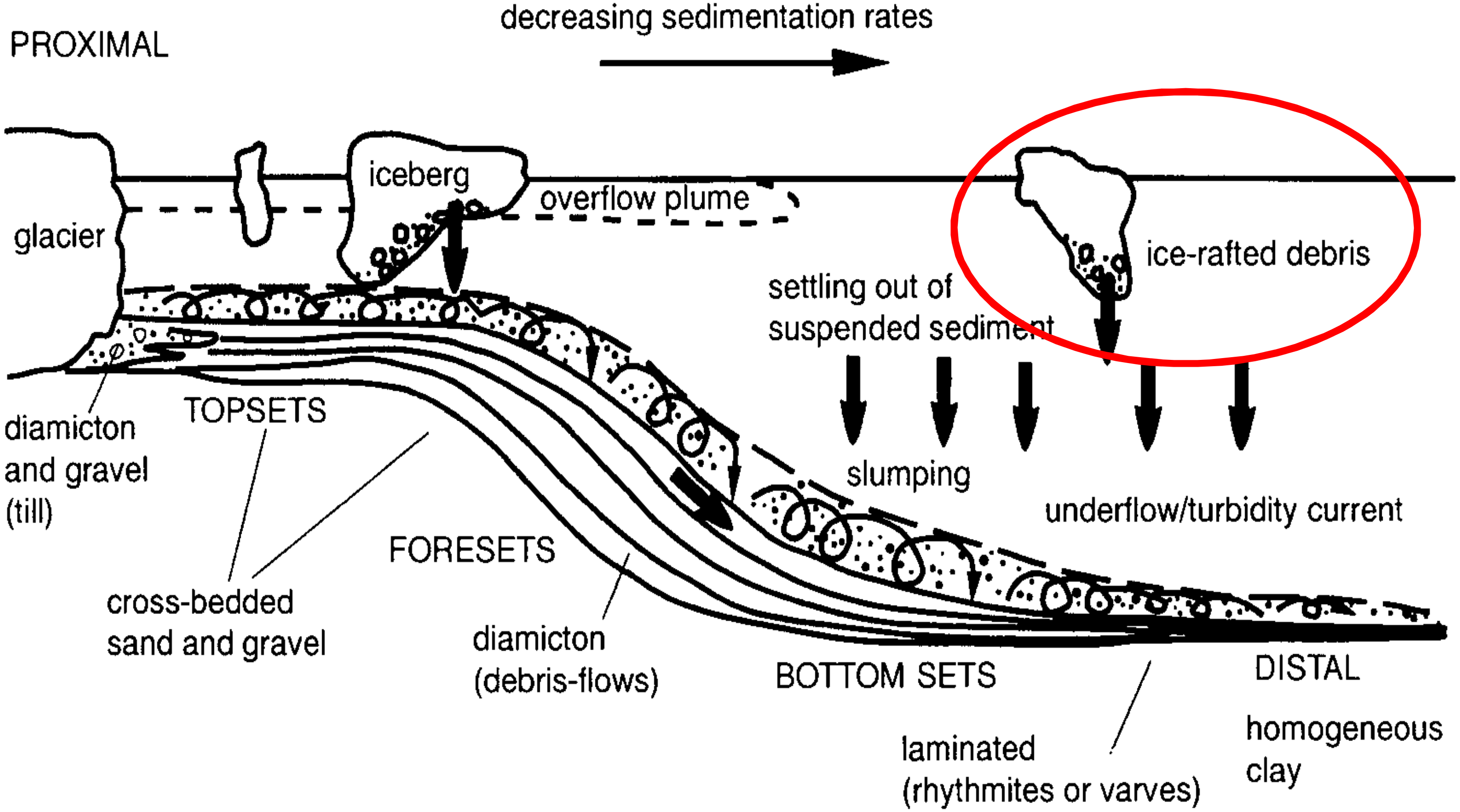


Hambrey, 1994

Varve Structure

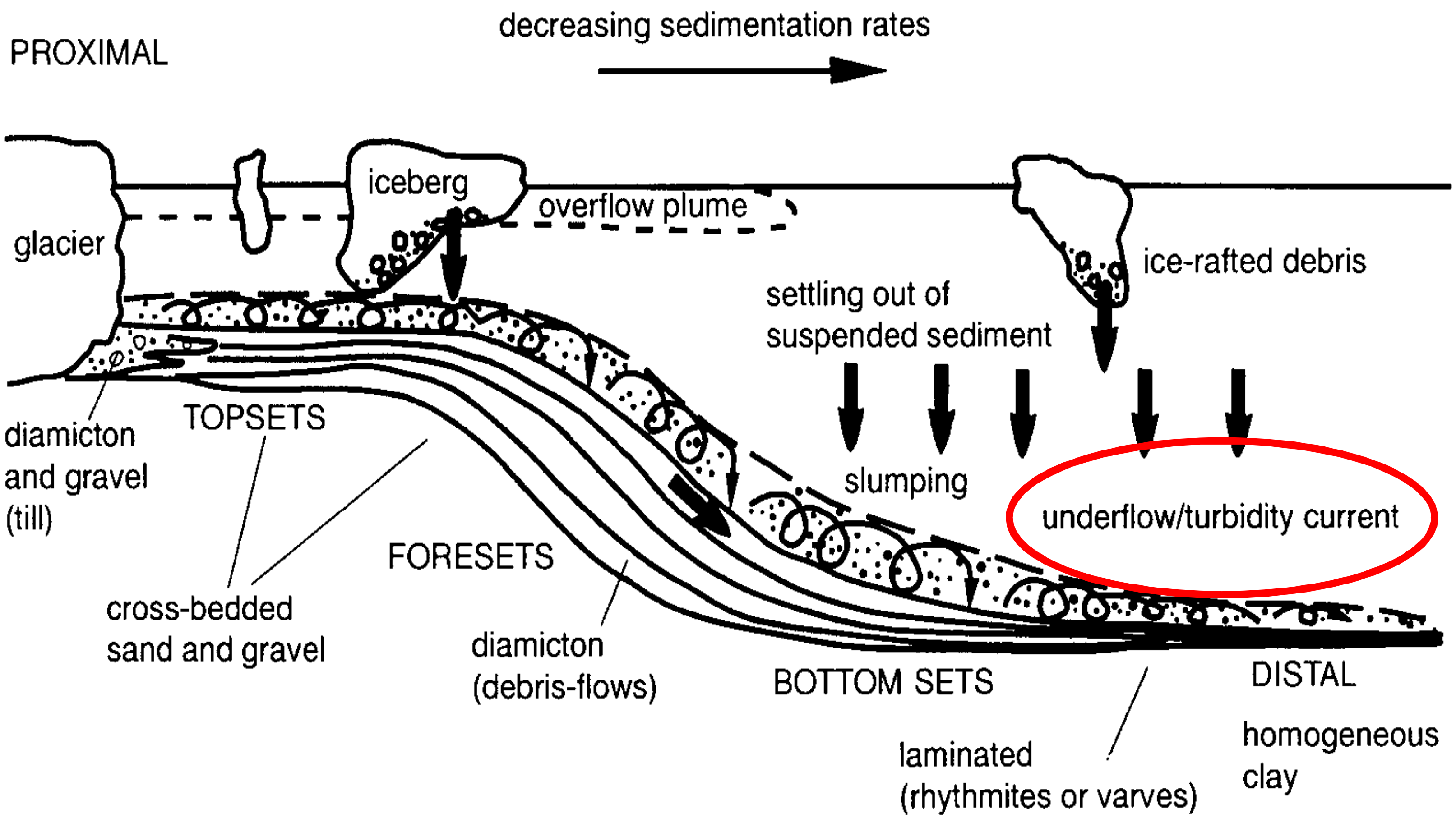


Glaciolacustrine Environment



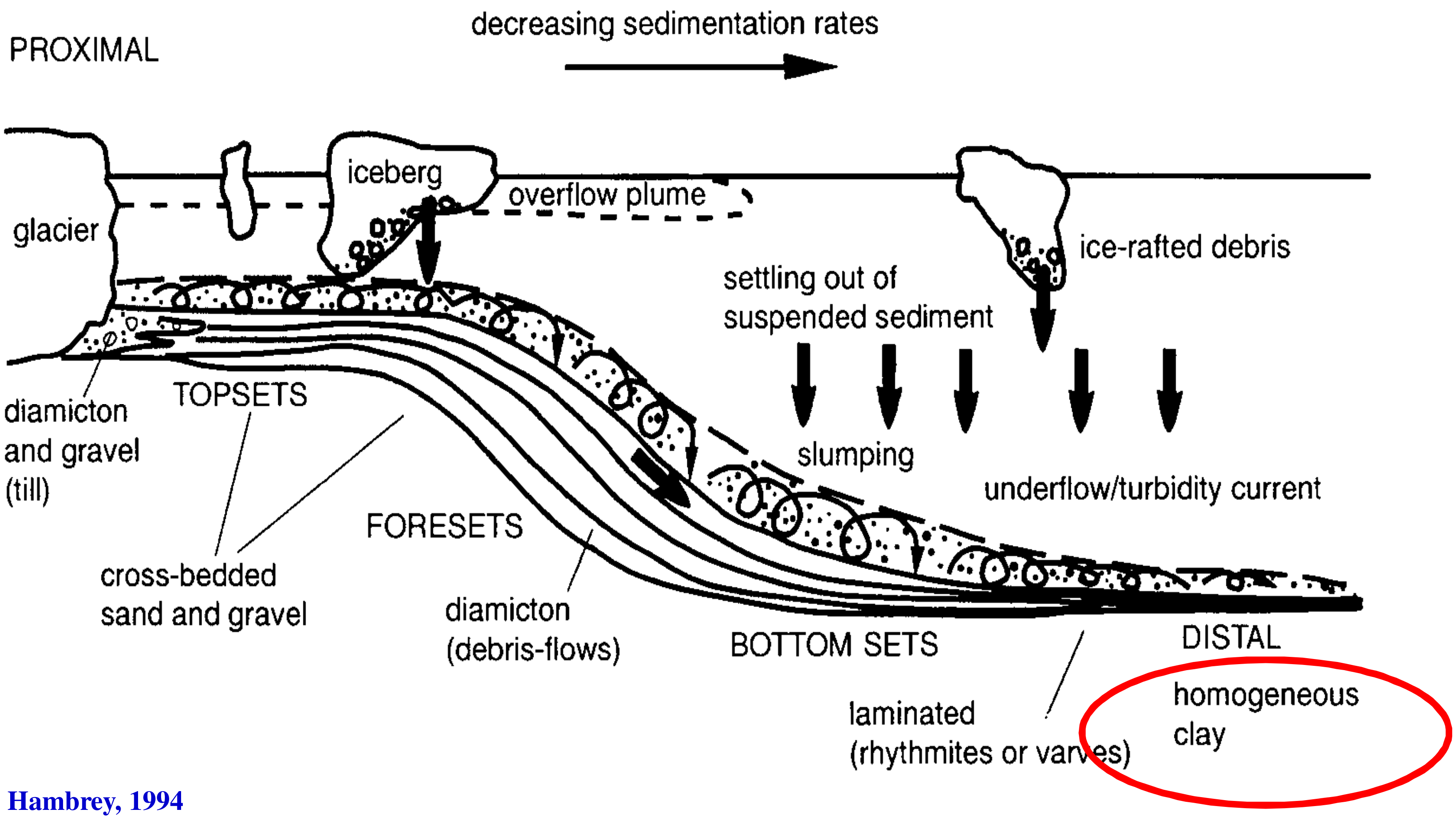
Hambrey, 1994

Glaciolacustrine Environment

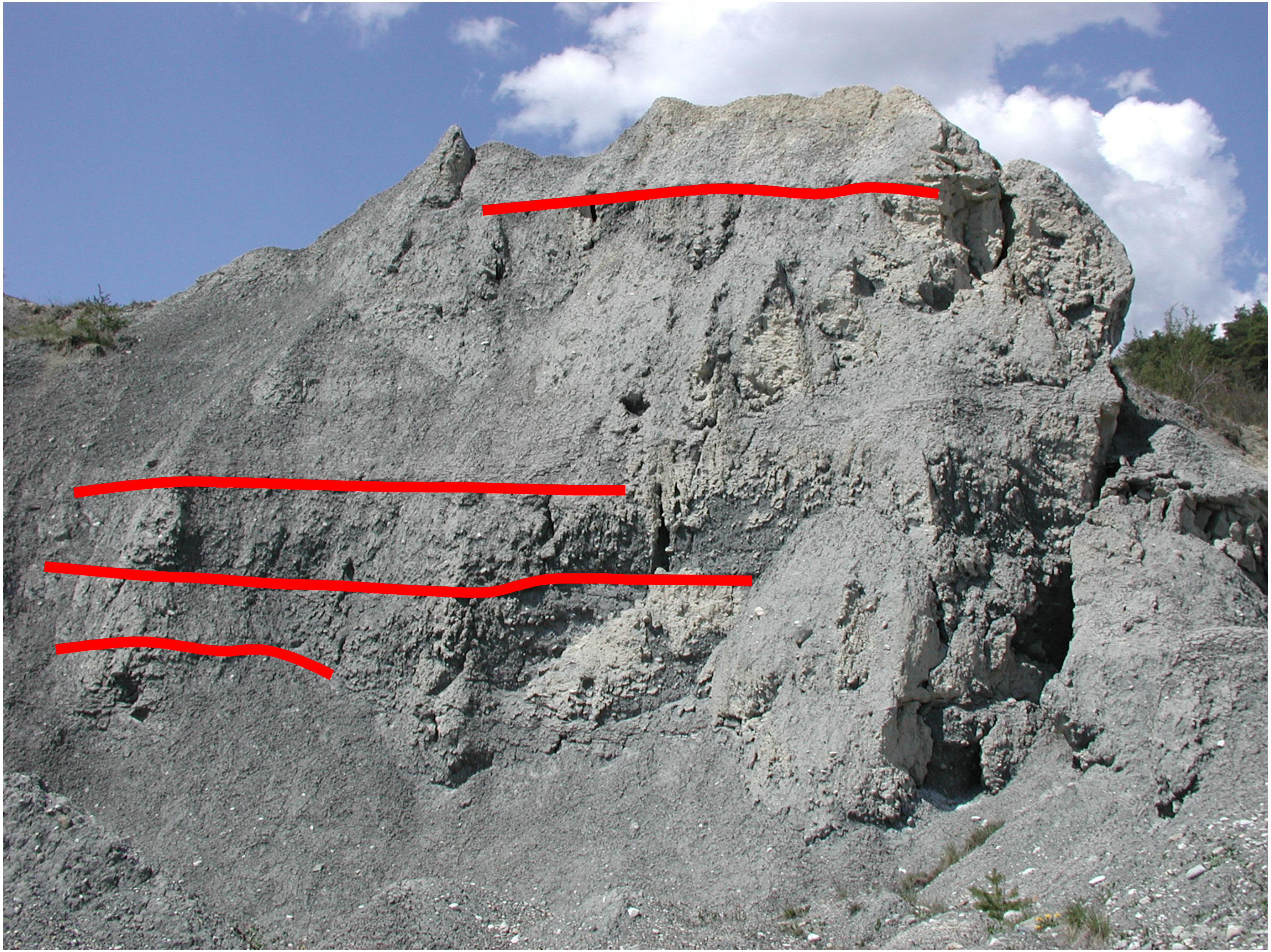


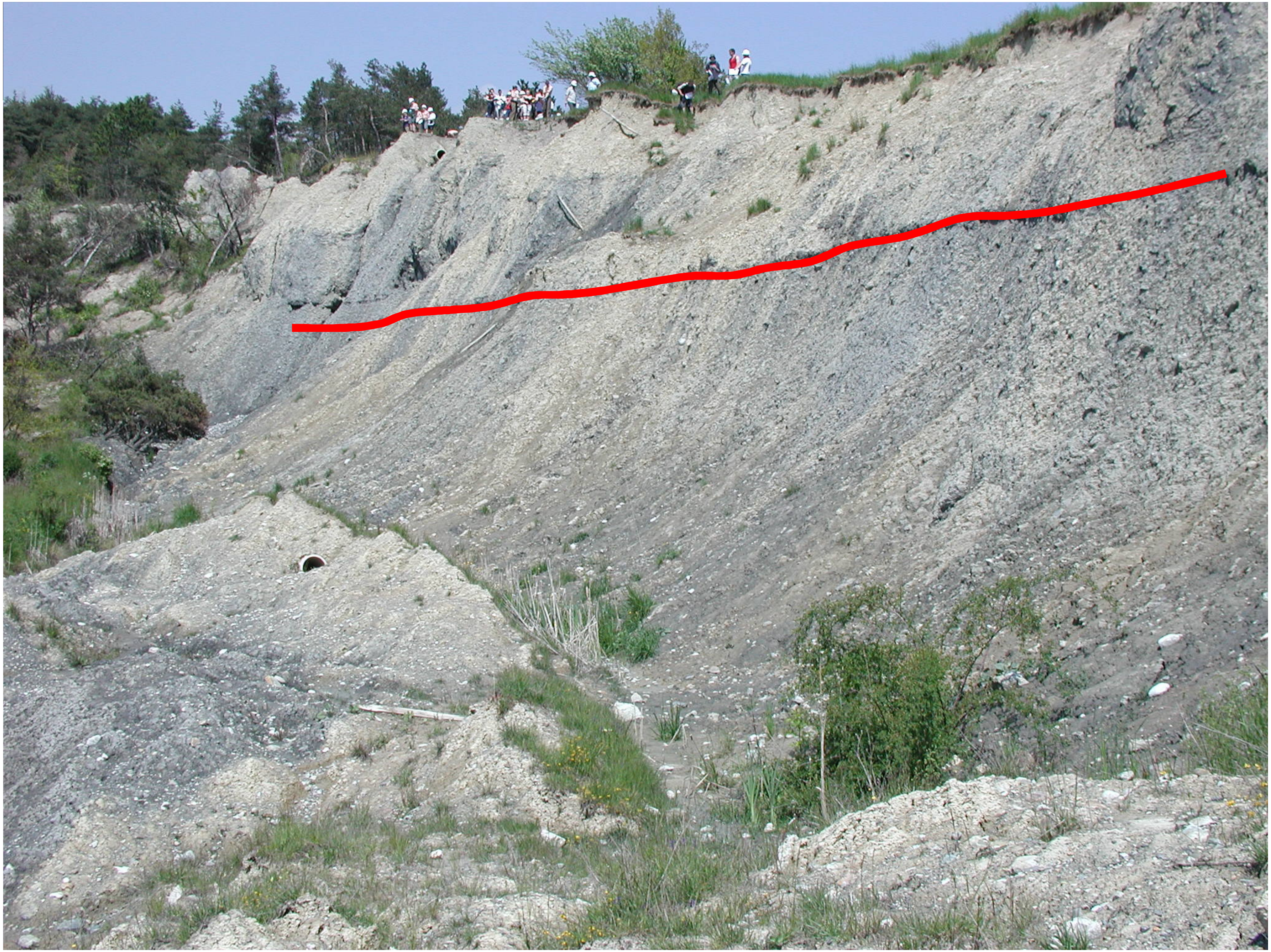
Hambrey, 1994

Glaciolacustrine Environment

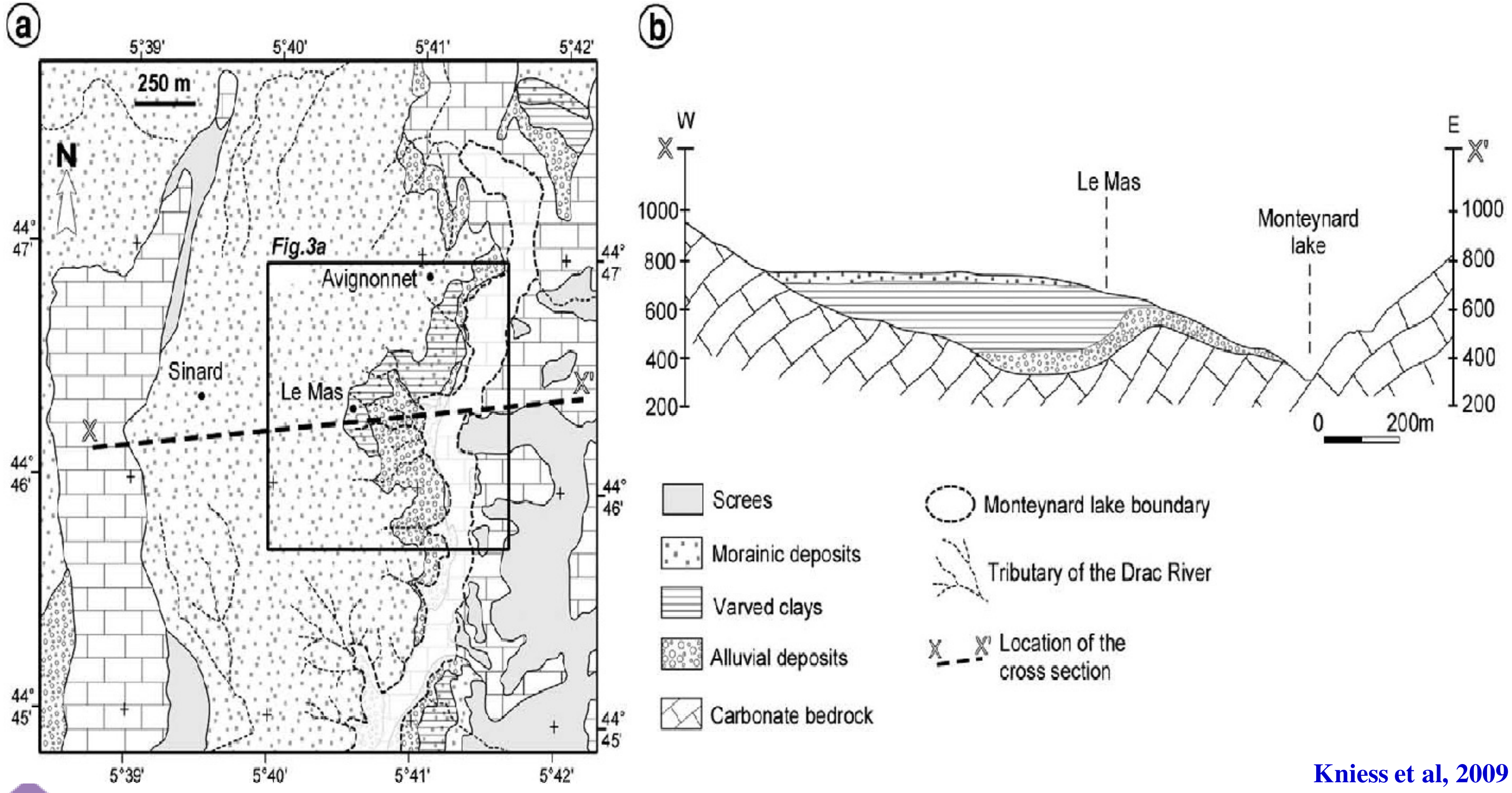


Hambrey, 1994



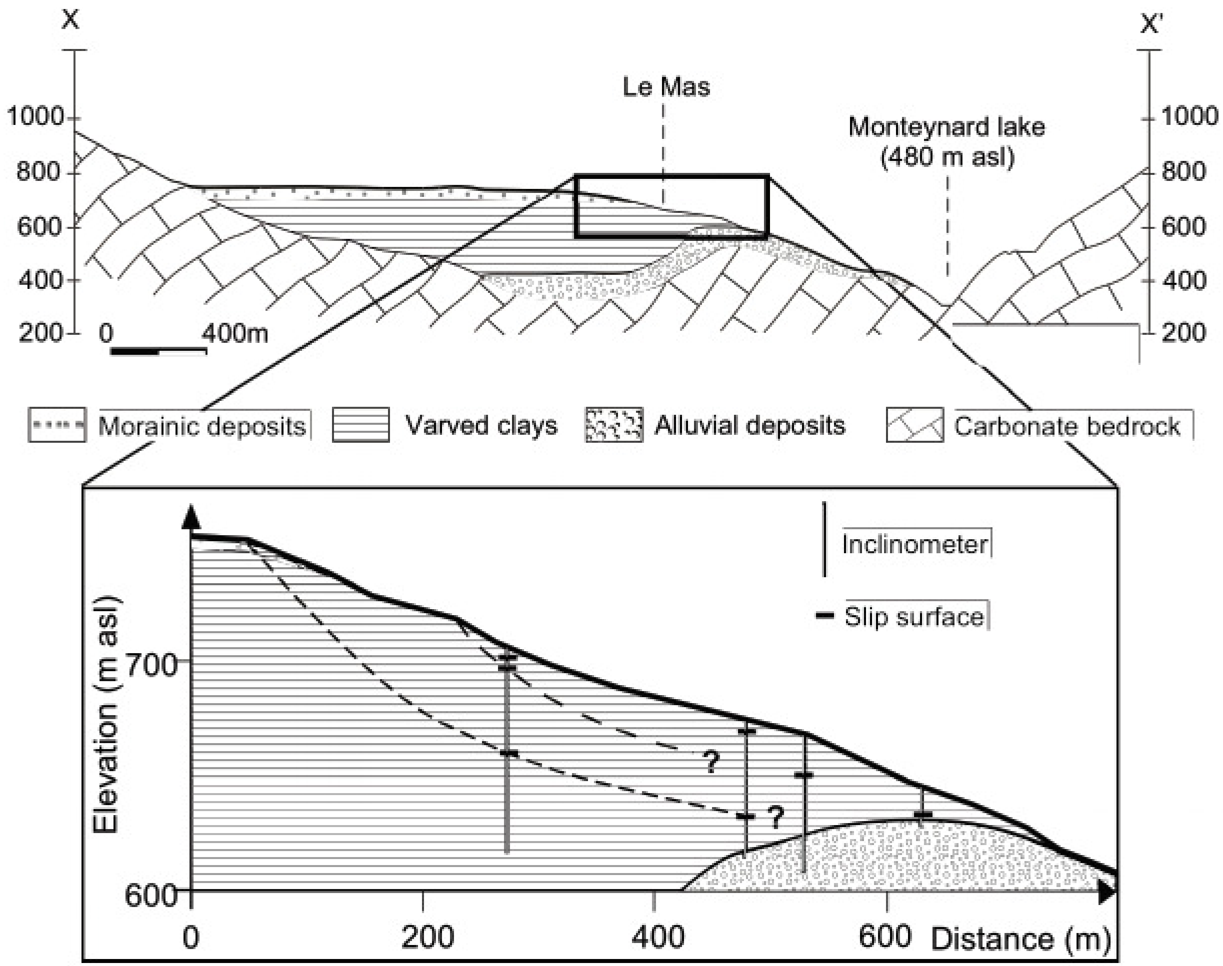


Harmalière Landslide



Kniess et al, 2009

Harmalière Landslide



Kniess et al, 2009


2007


Sinard Sector 2001


Sinard Sector 2001


Sinard Sector 2001


Sinard Sector 2001


Sinard Sector 2001


2001


2002


2002


2002


2002


2002


2002


2002


2002


2004


2006


2007


2008


2008

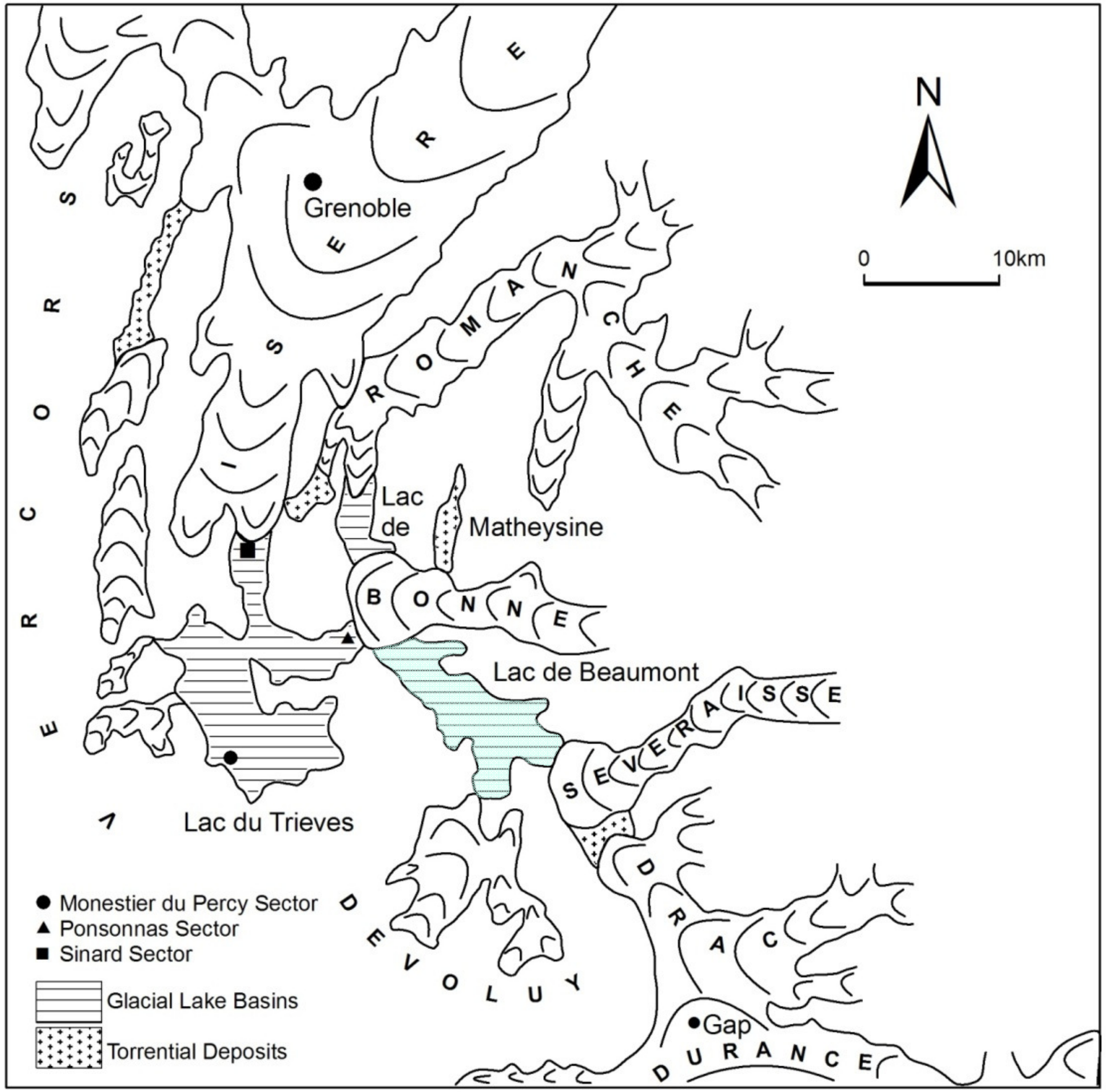

2008

A51


Google
Imagery Date: Mar 5, 2003


Image © 2009 IGN-France
Imagery Date: Mar 5, 2003
44°56'38.61" N 5°39'42.28" E elev 787 m
©2009 Google
Eye alt 3.80 km

Lac de Beaumont



Salle en Beaumont

Avant

Glissement de terrain de la combe des Parajons
8 janvier 1994

Le 8 janvier vers 0h30 les premiers effets précurseurs du glissement sont ressentis par la famille Fouilloud habitant aux Parajons ①.
De forts craquements suivis de fissures sur les murs de leur maison les obligent à fuir précipitamment. C'est alors que la maison s'effondre et glisse avec les terrains environnants.
La coulée de boue descend vers la RN85 , ensevelit au passage la maison FERLAT ② puis continue vers la maison GALLEGO ③ qui sera elle aussi recouverte. René et Régine FERLAT, André et Michèle GALLEGO sont emprisonnés dans leur habitation. Les équipes de recherche ne découvriront les corps que quelques jours plus tard.
Vers 2h la boue atteint l'église qui, à son tour, est partiellement détruite. La RN85 est coupée. Les maisons avoisinantes sont ,elles aussi, touchées mais leurs occupants peuvent s'enfuir avant qu'elles ne s'effondrent.
Au petit matin, c'est une vision apocalyptique de désolation qui s'offre aux personnes présentes. Il y a de la boue partout et le ruisseau qui ne peut plus s'écouler devient menaçant et forme un lac. Les réseaux d'eau potable, d'électricité, de téléphone sont détruits. Il faut s'organiser.

La terre ayant obstrué le lit du ruisseau, on installa des buses pour permettre l'écoulement de l'eau. Quelques mois plus tard un nouveau tracé de la RN85 est ouvert. Une nouvelle église fut reconstruite sur un terrain attenant, au lieu dit LE MAS, et inaugurée en 1998.
Le rapport d'études, rendu par le service du RTM (Restauration de terrains en montagne) établit que les causes de ce glissement sont issues de trois facteurs combinés :

- L'importante accumulation d'eau due aux fortes précipitations du dernier trimestre 93 (50% de plus qu'une année normale).
- La nature géologique du sol constitué de masses alluvionnaires argileuses sur des roches schisteuses et fragmentées (type ardoise).
- La possible obstruction des voies naturelles d'évacuation d'eau de ruissellement qui a pu provoquer la mise en pression des terrains et leur désolidarisation de la masse rocheuse provoquant ainsi ce glissement.

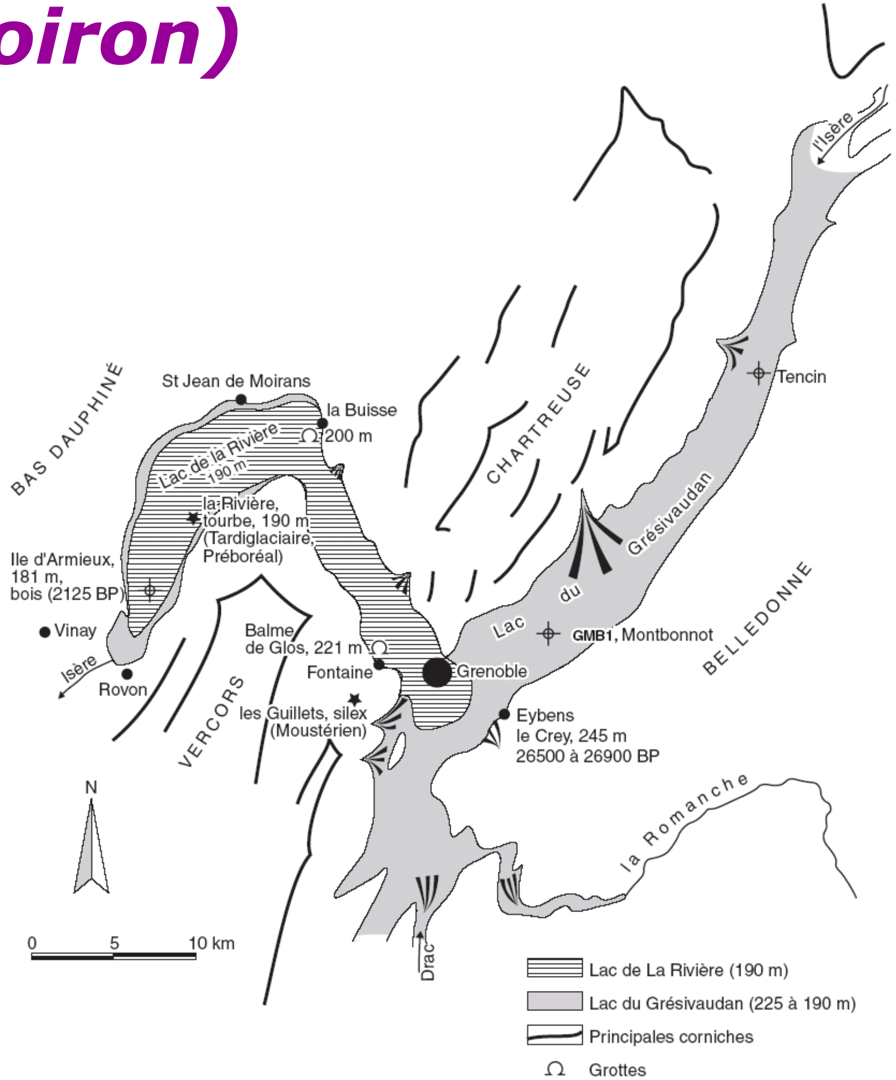
La vie du village fut fortement marquée par cette catastrophe. Les cicatrices du drame sont encore très présentes sur le flan de la montagne et aussi dans le cœur des habitants de La Salle en Beaumont.

Après

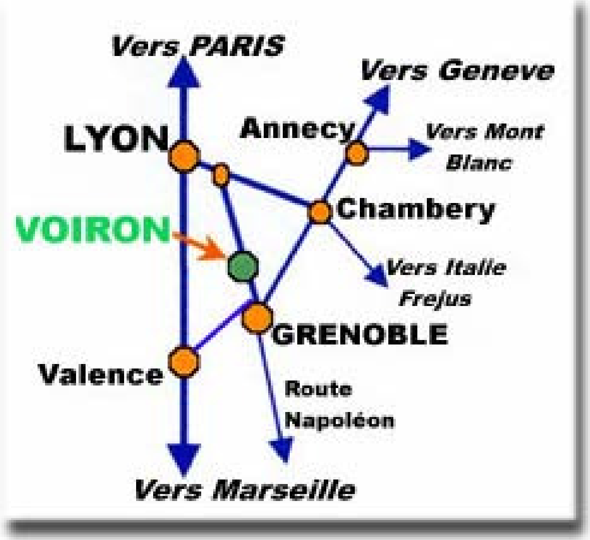

Salle en Beaumont 2005


Salle en Beaumont 2005

Lac de la Rivière (Voiron)



Lac de la Rivière (Voiron)



23 September 1988: Grade Crossing Accident
Trainset involved: 70 (PSE)
Service: train 736, Grenoble to Paris
Location: PN 74, Voiron
Injuries: 2 dead, 60 injured


locapal
locapal
locapal
18
bec

Lac de la Rivière (Voiron)

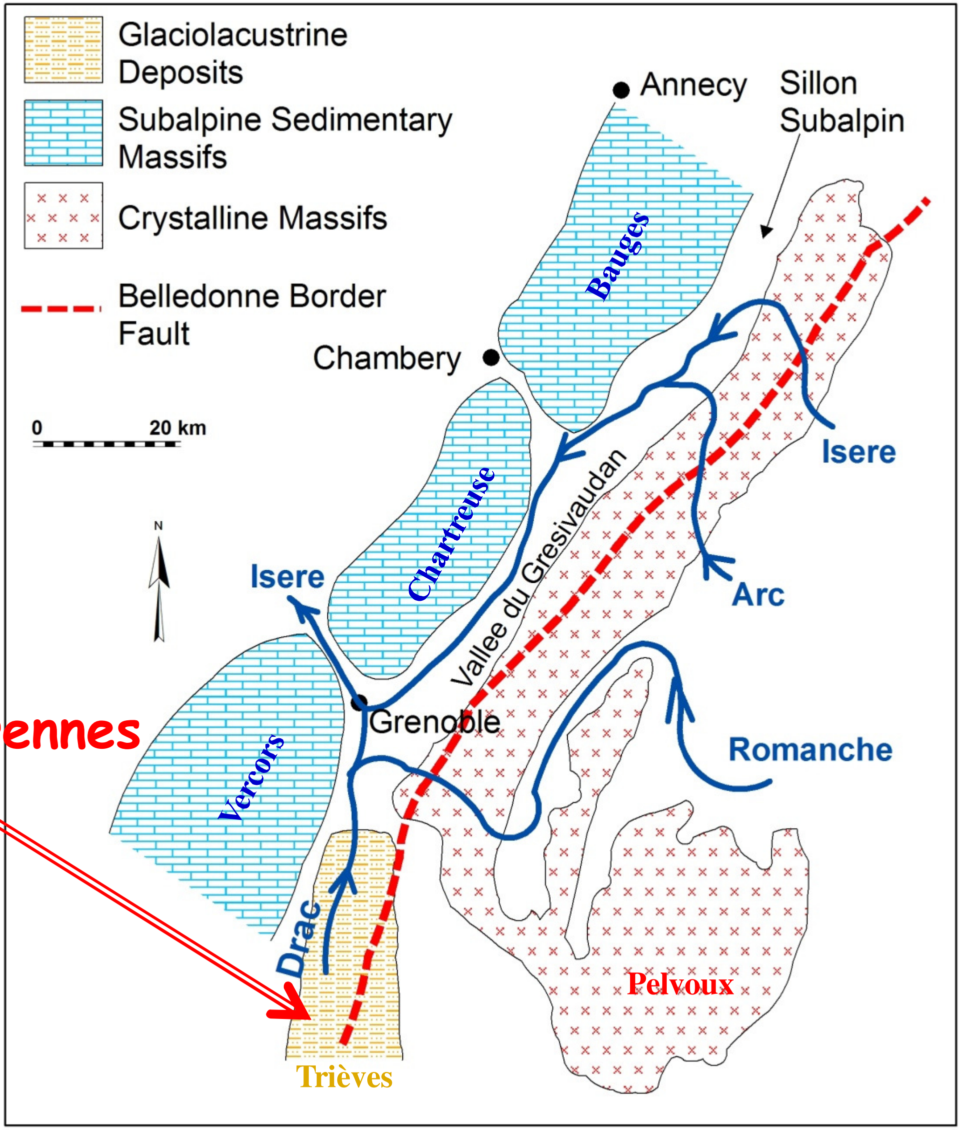
Voiron 1994


Voiron 1994

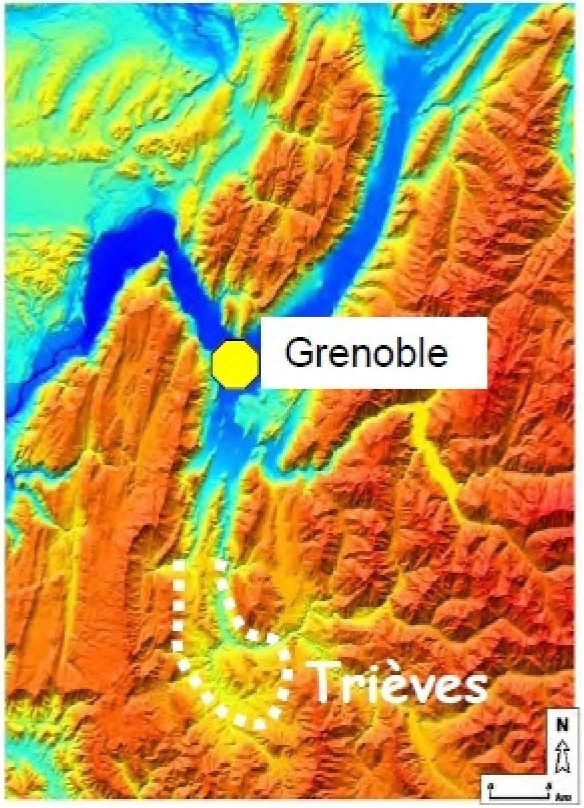
Lac de la Rivière (Voiron)

Voiron 1994

Echarennes



After
Vengeon, 2007

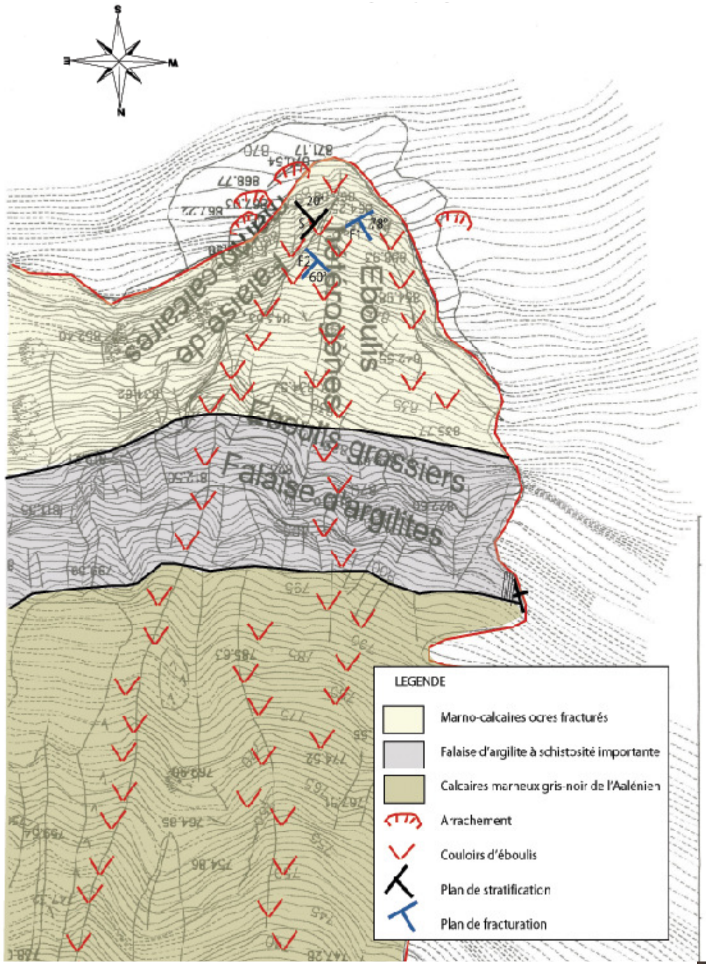


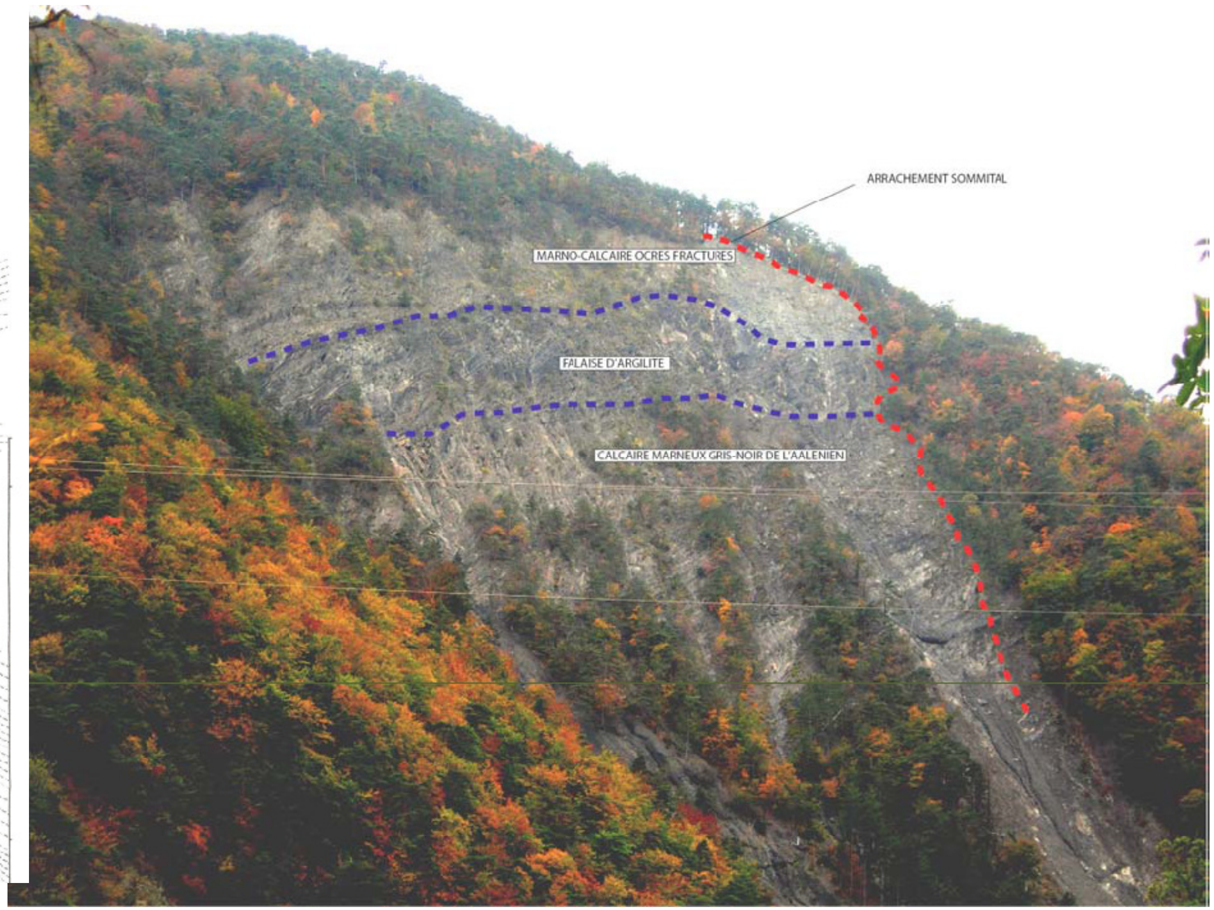
Silt / Clay

Limestones / Shales

Micaschists

Echarennes


Eboulis
Eboulis grossiers
Falaise d'argilites
LEGENDE
Marno-calcaires ocres fracturés
Falaise d'argilite à schistosité importante
Calcaires marneux gris-noir de l'Aalénien
Arrachement
Couloirs d'éboulis
Plan de stratification
Plan de fracturation


ARRACHEMENT SOMMITAL
MARNO-CALCAIRE OCRES FRACTURES
FALAISE D'ARGILITE
CALCAIRE MARNEUX GRIS-NOIR DE L'AALENIEN


Failure 2004

ERROR: stackunderflow
OFFENDING COMMAND: ~

STACK: