



INTERREG III A Projet n° 179 (ex n° 046)

## *RiskYdrogé*

«Risques hydrogéologiques en montagne : parades et surveillance »

### Activité 2. Sites pilotes

#### *Site 6 – Mont de la Saxe*

##### Partenaires et financeurs :



Région autonome Vallée d'Aoste  
Assessorat du territoire,  
de l'environnement et des ouvrages publics  
Regione autonoma Valle d'Aosta  
Assessorato del territorio,  
ambiente e opere pubbliche



CANTON DU VALAIS  
KANTON WALLIS



Bundesamt für Wasser und Geologie **BWG**  
Office fédéral des eaux et de la géologie **OFEG**  
Ufficio federale delle acque e della geologia **UFAEG**  
Uffizi federal per aua e geologia **UFAEG**  
Federal Office for Water and Geology **FOWG**

##### En collaboration avec :



Pôle Grenoblois  
Risques Naturels



Centre de recherche sur l'environnement alpin  
Zentrum für alpine Umweltforschung  
Centre of research on the alpine environment

# SITE PILOTE 6

## Mont de la Saxe

### Commune de Courmayeur (Vallée d'Aoste)

#### 1. DESCRIPTION DU SITE

##### 1.1. Localisation

Le mouvement de terrain est localisé dans le secteur nord-occidental de la Région Vallée d'Aoste, sur la commune de Courmayeur.

Le versant est situé à la confluence de la Doire de Ferret et de la Doire de Veny, qui alimentent la Doire Baltée. Il est exposé au Nord-Ouest, face au Massif du Monte Blanc. Il s'étend entre la plaine de la Doire de Ferret et la ligne de partage des eaux du Mont de la Saxe à environ 2.300 mètres d'altitude.

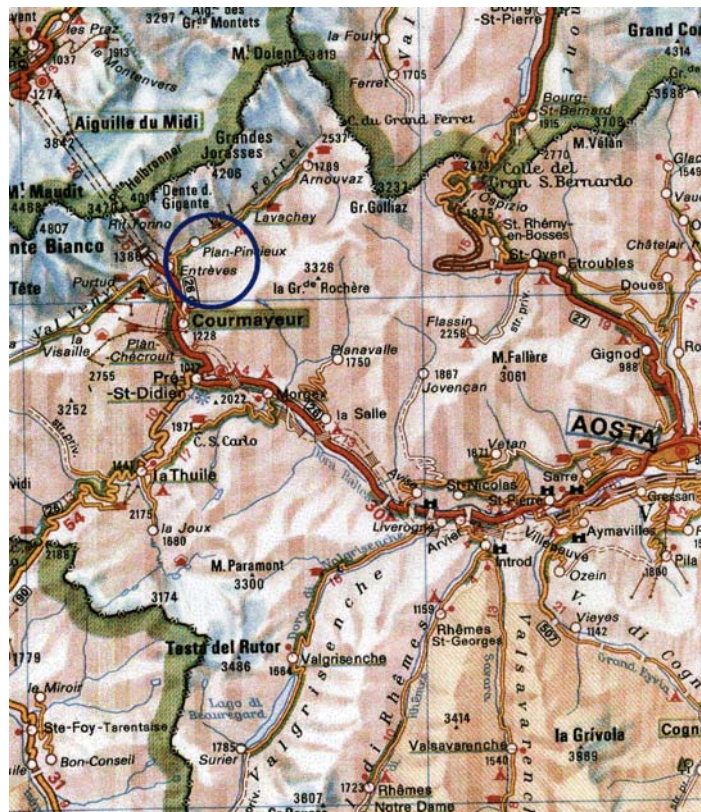


Figure 2.6. 1. Localisation du site Mont de la Saxe : voir la [carte générale](#)

##### 1.2. Contexte géologique

Les vallées de Ferret et de Veny se développent orthogonalement à la direction de la Doire Baltée, selon une orientation NE-SW parallèle aux directrices structurales de la région, qui définissent les caractéristiques principales du paysage.

La géomorphologie du secteur a été fortement influencée par la présence des glaciers, surtout par le passé. Des avancées continues et des retraits ont plusieurs fois fait varier l'état de contrainte dû à la pression de la glace le long du versant de la vallée. Le réseau hydrographique de la Doire de Ferret s'est instauré suite au retrait des glaciers, accompagné d'une intense activité d'éboulements, dont les traces sont répandues sur tout le territoire.

D'un point de vue lithologique, on peut distinguer sur le secteur deux zones, présentant des compétences et résistances à l'érosion différentes: la zone cristalline des *porfiroidi* du Mont de la Saxe et les *metasedimenti* de la zone Ultraelvetica.

Les *porfiroidi* se trouvent dans la zone sud-est (SE) du mouvement de terrain ; ils sont constitués de porphyres *afanitici* de couleur gris clair à structure compacte.

Au nord-ouest (NW) se trouvent les « metasedimenti » appartenant à la zone Ultraelvetica, qui sont constitués de schistes argileux et de roches calcaires arénacées.

Pour ce qui concerne les dépôts de couverture, le secteur est caractérisé par la présence de :

- alluvions torrentiels, identifiables le long du lit de la Doire de Ferret;
- dépôts glaciaires, distribués sur les versants, liés à la fonte des glaciers du bassin de la Doire de Ferret ; ils deviennent moins présents en descendant à l'aval;
- les éboulis de versant, localisés au niveau de nappes activement alimentées (éboulis vifs) et près du secteur entre la Doire de Ferret et la zone de Bois de Plan Cereux.

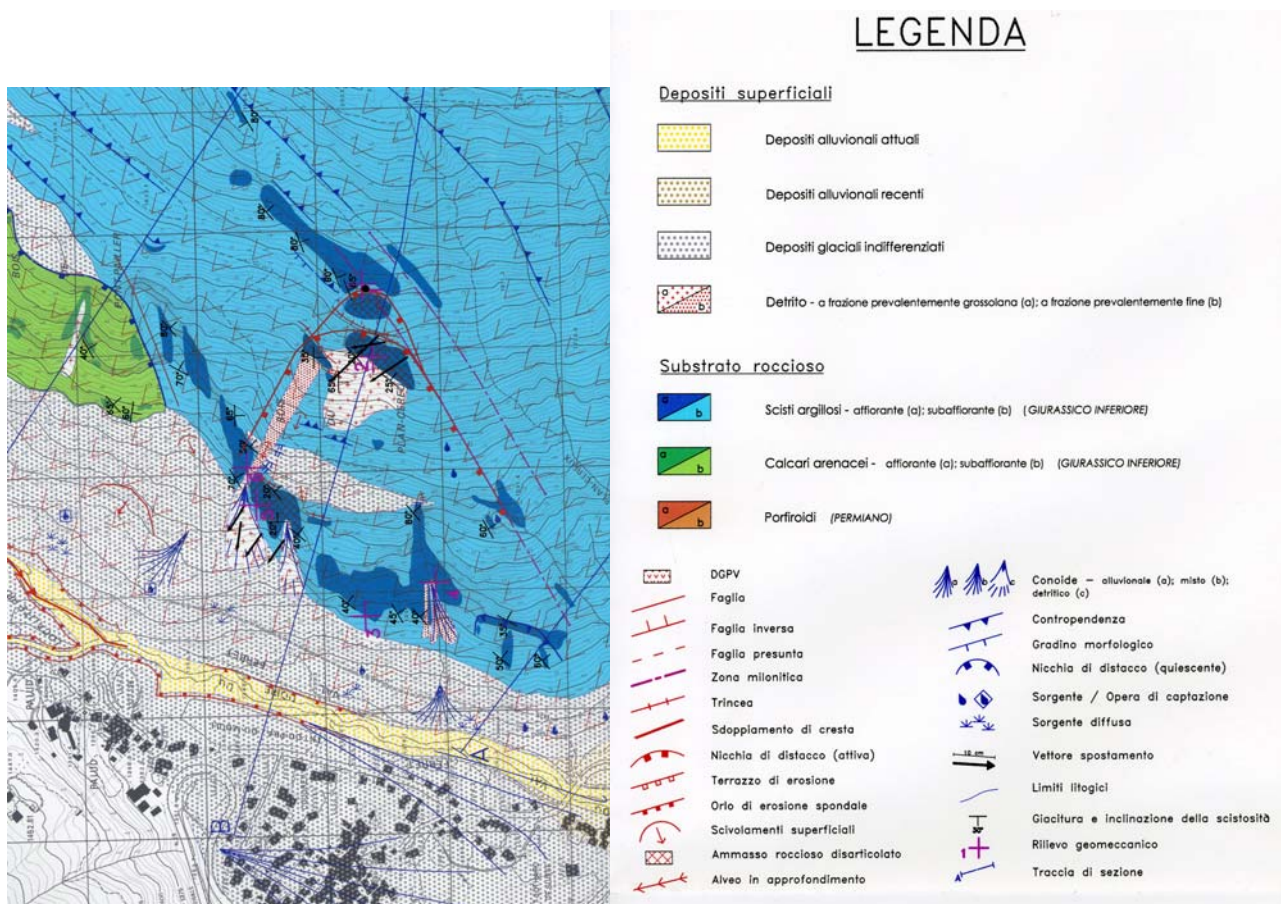


Figure 2.6. 2. Géologie du secteur en mouvement (extrait de la carte géologique)

En rive gauche de la Doire de Ferret, sous les pentes NW du Mont de La Saxe, une Déformation Gravitaire Profonde de Versant (D.G.P.V., « sackung ») a été reconnue, clairement identifiable par les caractères morphologiques du terrain. Au sein de cette D.G.P.V., deux mouvements de terrain spécifiques ont été localisés, l'un à Bois du Plan- Cereux et l'autre à Bois du Point- Pailler.

Le mouvement de terrain de Plan- Cereux se trouve à l'amont du village d'Entrèves. Sa superficie est estimée à environ 130 000 m<sup>2</sup>, avec une largeur de 350 m et une longueur de 500 m ; la niche principale se trouve à 1800 m.s.n.m.. Son épaisseur est difficile à déterminer, mais on retiendra que l'extrémité inférieure est localisée à la base des amas rocheux fracturé dans la



À ce jour, il résulte que des points de mesure extérieurs au mouvement sont nécessaires. D'autres points ont déjà été installés sur des zones de mouvement superficiel.

En outre, les mires optiques ne permettent pas d'obtenir la composante verticale du mouvement.

Ces mesures ont permis de tirer les informations suivantes :

- 1) les vecteurs déplacement ont tous une direction NO et leur valeur est semblable pour tous les points mesurés (environ 10 cm) ;
- 2) les déplacements sont orthogonaux aux structures principales du versant du Mont de la Saxe, à savoir des bandes de mylonites et des contre-pentes de direction NE-SO .

L'étude des précipitations a permis de montrer que dans le secteur les épisodes de pluie d'intensité majeure se distribuent régulièrement sur des temps de retour de l'ordre de 10 ans, sauf pour l'événement d'octobre 2000, de caractère exceptionnel.

D'après l'analyse des photos aériennes (1983, 1988, 1994) et les témoignages historiques, les mouvements du site de Bois du Plan-Cereux les plus importants se sont produits avant octobre 2000 (mouvements observés à partir de 1988). Cet événement exceptionnel n'a pas provoqué ici de désordres particulier : il n'est pas une des causes de déclenchement.

## 2. PROBLEMATIQUES

### 2.1. Problématiques du site

*Les enjeux :*

La plaine au débouché du Val Ferret (village d'Entrèves, la Palud, ...) est exposée à la menace du déclenchement potentiel des deux instabilités précédemment analysés.

*Les motivations pour mettre en place une instrumentation*

Les précédentes analyses n'ont fourni que des données indirectes, sur la bases de photos aériennes, étude des précipitations ... La nécessité d'acquérir des données directes s'impose pour accéder à une meilleure compréhension de l'état actuel du versant et pour prévoir son évolution.

### 2.2. Objectifs de l'instrumentation

L'installation de l'instrumentation permettra de définir les conditions de stabilité du versant et servira à déterminer les moyens de surveillance les plus appropriés pour suivre l'évolution du phénomène et signaler les niveaux de dangerosité à la Protection Civile.

## 3. INSTRUMENTATION EN PLACE

Cinq sondages de reconnaissance au total ont été réalisés en 2004 et 2005 pour l'étude du glissement de terrain, certains carottés en totalité ou partiellement (selon le niveau de prélèvement de l'échantillon), d'autres destructifs (réalisés au tricône ou marteau pneumatique).

Fin 2004 (septembre-décembre), l'un des forages, réalisé à proximité de la niche d'arrachement principale (cote 1805 environ), a été équipé avec un inclinomètre.

Début 2005, deux autres sondages ont été réalisés. Celui situé à proximité de la niche d'arrachement a atteint la profondeur de 100 m.

Enfin, un nouveau sondage, à proximité du pied du mouvement de terrain, a atteint une profondeur d'environ 60 m.

A l'heure actuelle, les cinq forages sont équipés avec des tubes inclinométriques et piézométriques pour les procédures d'auscultation.

#### 4. RESULTATS ET PREMIERES ANALYSES

Les observations de surveillance topographique exécutées entre le printemps 2002 et l'été 2004 indiquent des déplacements de 37 à 83 cm, dont 13 à 25 cm entre juillet 2003 et juin 2004.

Les sondages ont montré la présence, même en profondeur, d'un amas rocheux à lithologie homogène, dont les caractéristiques mécaniques sont faibles du point de vue fracturation et altération. Des niveaux particulièrement fracturés et altérés, qui pourraient constituer des surfaces de rupture, ont été localisés. Ils confirment l'existence d'un mouvement de terrain potentiellement profond. Une campagne de prospection sismique est prévue pour préciser les profondeurs.

Les mesures inclinométriques et piézométriques devront se dérouler au moins sur une période d'un an, afin d'établir des corrélations avec les facteurs aggravants (ou déclenchants) du mouvement, comme la pluviosité et la température. Il sera alors possible de définir quantitativement les déplacements profonds, leur tendance saisonnière et les volumes globaux de matériel en phase de déstabilisation.

Ces paramètres sont indispensables pour la définition des scénarios dont découleront les éventuelles mesures de protection.