



Fiche Processus de dangers naturels

Glissements de terrain

Qu'est-ce que les glissements de terrain?

Les glissements de terrain sont des mouvements vers l'aval de masses rocheuses et/ou de terrain meuble sur une surface de glissement.

Origine et déroulement

Les glissements de terrain peuvent se produire sur des pentes modérées à raides. Ils se présentent sous des formes très variables (étendue, profondeur et forme de la surface de glissement) et se meuvent très différemment selon la structure du sous-sol, la nature de la roche sous-jacente et l'influence de l'eau.

Dans les terrains inclinés, le sol a tendance à glisser vers l'aval sous l'effet de la gravité. Tant que les forces de résistance (force de frottement et cohésion) sont plus fortes que la force motrice (gravité), la stabilité du versant est maintenue. En un lieu donné, cette stabilité est déterminée par les facteurs suivants:

- Sol / terrain : la composition, minéraux argileux, la granulométrie et la stratification influencent la résistance du sol au cisaillement et sa teneur en eau ;
- Déclivité ;
- Régime hydrique : une forte teneur en eau diminue la résistance du sol au cisaillement, augmente son poids et peut entraîner une pression d'eau élevée (en cas d'eau interstitielle tendue).
- Érosion : les processus d'altération tendent à augmenter les infiltrations d'eau dans les horizons profonds ; les pieds de versant peuvent être affaiblis par l'ablation de matériaux ;
- Végétation : les racines des arbres et des arbustes peuvent contribuer à améliorer la cohésion du sol et la formation des agrégats ;
- Activités humaines : elles peuvent avoir un impact par exemple en raison du poids des bâtiments et des installations, d'excavations au pied d'un versant, d'irrigation ou de défrichements, en présence de conduites d'eau défectueuses.

Un glissement de terrain se déclenche lorsque le rapport entre la résistance au cisaillement et la force motrice atteint une valeur critique. Les principaux mécanismes déclencheurs sont l'ampleur de fortes précipitations ou des précipitations continues et la fonte des neiges, le dégel du sol dans le pergélisol ou des secousses dues à un tremblement de terre (ou, dans certaines circonstances, par des activités humaines).. Une rupture se produit entre deux couches de roche ou de sol et une plaque de glissement glisse. Il peut arriver que celle-ci se décompose et finisse sa course sous forme de coulée de boue. Ces processus peuvent se dérouler en des laps de temps très courts et donc atteindre des vitesses très élevées (plusieurs mètres par seconde pour des glissements de terrain spontanés ou des coulées de boue) ou sur de très longues périodes (quelques millimètres par an ou par siècle pour les glissements de terrain permanents). Dans les glissements de terrain permanents, des mouvements de quelques millimètres à 20 centimètres par an sont courants. Rarement, les vitesses atteignent plus d'un demi-mètre par an (exemple du glissement de terrain de Brienz dans le canton des Grisons). Les grands glissements profonds de versant se déplacent souvent de manière presque imperceptible vers l'aval sur des décennies

Types de glissement de terrain

Les critères suivants permettent de distinguer différents types de glissement de terrain:

- **Forme du glissement** : Lors de **glissements translationnels**, quelques horizons de terrain ou un ensemble des couches se déplacent selon une surface de glissement plus ou moins plane. Les glissements translationnels s'étendent sur des surfaces de taille très variable, allant jusqu'à 30 km². L'épaisseur des masses glissées peut atteindre 100 à 200 mètres. Lors de **glissements rotationnels**, la masse se déplace vers l'aval le long d'une surface de rupture circulaire. Ces glissements se produisent fréquemment dans des terrains meubles homogènes, en particulier argileux et limoneux. Dans la nature, ces deux phénomènes se combinent souvent sous forme de mouvements mixtes.

- **Profondeur de la surface de glissement et vitesse de glissement moyenne:**

Type de glissement	Surface de glissement
Superficiel	0-2 m
Moyennement profond	2-10 m
Profond	10-30 m
Très profond	>30 m

Tab. 1:
Classification en fonction de la profondeur de la surface de glissement (en m sous la surface du sol) *

Type de glissement	Vitesse de glissement
, actif, très lent	0-2 cm/J
Actif, lent	2-10 cm/J
Actif, rapide (ou lent avec des phases actives)	>10 cm/J

Tab. 2:
Classification en fonction de l'activité, en cm par an *

* Conformément à l'aide à l'exécution Protection contre les dangers dus aux mouvements de terrain

- **Teneur en eau:** une masse en mouvement comportant une proportion élevée d'eau et se déplaçant vers l'aval sous forme de mélange est appelée **coulée de boue**. Moins compactes que les glissements, les coulées de boue se déplacent plus rapidement vers l'aval (à des vitesses parfois supérieures à 30 km/h) et peuvent donc avoir des conséquences dévastatrices subites. Contrairement aux laves torrentielles, les coulées de boue se forment dans des matériaux solides et glissent à la surface des versants. Elles sont particulièrement fréquentes sur les pentes raides avec des sols relativement peu perméables.



Fig.1:
Glissement de terrain à Feldweid (LU), 2005
(Source: Forces aériennes suisses)



Fig.2:
Coulées de boue près d'Oberrickenbach (NW), 2005
(Source: État-major du canton de Nidwalden)

Domages

Environ 6% du territoire suisse sont touchés par des processus de type glissement. La dangerosité d'un glissement de terrain ne dépend pas seulement de sa vitesse et de son volume, mais surtout des mouvements différentiels en son sein. À l'intérieur d'une masse en mouvement, les déplacements ne se produisent pas tous à la même vitesse, à la même profondeur et dans la même direction, ce qui peut fortement influencer la stabilité de constructions. Celles-ci peuvent alors se fissurer ou s'affaisser, voire basculer. Dans les situations les plus graves, elles risquent de s'effondrer. Les glissements de terrain peuvent également endommager les routes et les conduites. Lorsqu'une masse en glissement atteint un cours d'eau, elle risque de se transformer en lave torrentielle ou de déclencher une vague de crue.

Les coulées de boue se produisent spontanément. Elles atteignent des vitesses élevées, libérant ainsi d'importantes quantités d'énergie. Les grandes surfaces d'érosion, les accumulations d'éboulis et d'eau peuvent endommager ou détruire les bâtiments et, par conséquent, blesser ou même tuer des personnes. Les voies de communication sont souvent coupées par des coulées de boue. L'ampleur des dommages dépend principalement de la vitesse et de la profondeur de l'écoulement. À l'heure actuelle, seules peuvent être évaluées la prédisposition d'un versant aux coulées de boue et les

valeurs critiques de précipitations pour leur déclenchement. Il n'est guère possible de pronostiquer le lieu quand et où une coulée de boue se produira.

Missions de l'OFEV dans le domaine des glissements de terrain

L'OFEV publie des aides à l'exécution afin de soutenir la gestion des mouvements de masse.

L'élaboration des données de base sur les dangers conformément à l'aide à l'exécution ainsi que l'étude et la réalisation de mesures de protection dans le cadre de conventions-programmes et de projets individuels bénéficient du soutien technique et financier de l'OFEV.