

## Les glissements de terrains

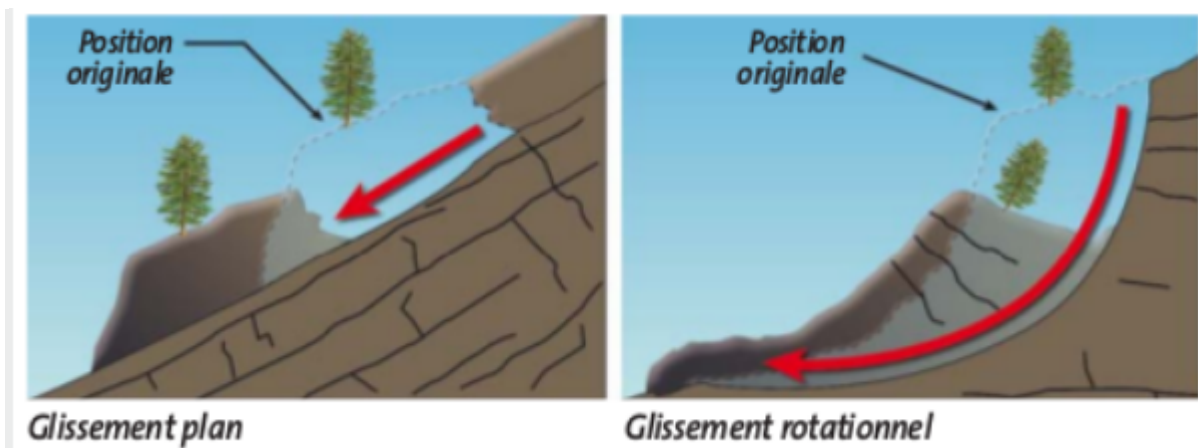
### Qu'est-ce qu'un glissement de terrain ?

Un glissement de terrain correspond à un déplacement généralement lent (de quelques millimètres par an à quelques mètres par jour) sur une pente, le long d'une surface de rupture dite surface de cisaillement, d'une masse de terrain cohérente, de volume et d'épaisseur variables : quelques mètres cubes dans le cas du simple glissement de talus ponctuel à quelques millions de mètres cubes dans le cas d'un mouvement de grande ampleur pouvant concerner l'ensemble d'un versant.

### Quels sont les types de glissement de terrain ?

Trois types de glissement sont distingués en fonction de la géométrie de la surface de rupture :

- glissement plan ou translationnel, le long d'une surface plane ;
- glissement circulaire ou rotationnel, le long d'une surface convexe ;
- glissement quelconque ou composite lorsque la surface de rupture est un mélange des deux types.



### Quelles sont les indices, les manifestations et les phénomènes induits par les glissements ?

Indices caractéristiques d'activité d'un glissement : niche d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, zone de rétention d'eau, fissuration des bâtiments, déformation des routes, etc.

### Phénomènes aggravants pouvant résulter de glissements de terrain :

- formation d'embâcles sur les cours d'eau ;
- laves torrentielles suite à l'apport de matériaux dans les cours d'eau ;

- coulées de boue (voir l'article sur les coulées de boue) à partir des bourrelets de pieds formés de matériaux remaniés.

Selon le contexte ces phénomènes peuvent être plus dommageables que le glissement de terrain dont ils résultent.

*La protection contre le risque de glissement de terrain passe par l'étude du phénomène (nature de terrain, vitesse de déplacement, volume déplacé, facteur déclenchant), qui conduit à l'exécution de travaux de stabilisation. Les techniques de stabilisation des glissements peuvent être classées en 3 catégories :*

- *les terrassements ;*
  - *les dispositifs de drainage ;*
  - *l'introduction d'éléments résistants.*
- 
- **Les terrassements**
  - Ces techniques consistent à modifier la topographie du glissement afin de retrouver une situation d'équilibre.

### **L'allègement en tête de glissement**

Cela consiste à décharger la "tête du glissement". Ce déchargement entraîne une diminution de la masse et donc des forces motrices. Il est également possible d'augmenter la stabilité d'un terrain en réduisant sa pente. Cette solution est adaptée pour des talus non naturels ou de faible extension, mais généralement difficile à mettre en œuvre sur les versants naturels.

### **La purge totale**

Cela consiste à supprimer les matériaux glissés. C'est une solution seulement applicable aux glissements de taille modeste, de faible profondeur.

### **La substitution partielle**

Lorsque la purge totale n'est pas possible, la substitution se limite à des bûches, des contreforts, des masques ou des éperons qui, s'ils sont bien dimensionnés, peuvent suffire à la stabilisation.

### **Le chargement en pied**

Le chargement en pied consiste à construire un ouvrage de butée en pied de glissement afin d'équilibrer les forces motrices et de contenir les déplacements de la masse instable. Il est en général associé à du drainage.

## **Les dispositifs de drainage**

L'eau joue très souvent un rôle déterminant dans "le déclenchement" des glissements de terrain, que cela soit par son action mécanique, physico-chimique ou chimique. Les dispositifs de drainage ont pour rôle de réduire l'action de l'eau soit en évitant l'alimentation en eau du site, soit en expulsant l'eau présente dans le massif instable.

### **Drainage de surface**

Il s'agit de mettre en oeuvre des moyens pour limiter les infiltrations dans les terrains en mouvements en collectant et en canalisant les eaux de surface (cunettes, caniveaux, fossés, etc.).

### **Drains subhorizontaux**

La technique consiste à réaliser de nombreux forages quasi horizontaux dans le glissement et pour y placer des drains (tubes en PVC ou en acier) ainsi qu'un dispositif de captage des eaux. C'est la technique utilisée lorsque les contraintes d'accessibilité du site ou de profondeur de la nappe interdisent la réalisation de tranchées

### **Tranchées drainantes**

Ce sont des ouvrages qui permettent de rabattre le niveau des nappes phréatiques diminuant ainsi les pressions interstitielles au niveau de la surface de rupture.

### **Drainage profond**

Il s'agit de collecter et d'évacuer les eaux à l'intérieur du massif et dans la masse instable. Cela permet de diminuer les pressions d'eau dans le massif, d'éviter les mises en charge brutales dans les discontinuités et d'abaisser le niveau de la nappe.

Il peut s'agir de :

- drains subhorizontaux ;
- drains siphons ;
- de galerie drainante ;
- de drains ou puits verticaux.

### **L'introduction d'éléments résistants**

- La mise en place d'éléments résistants n'influe pas directement sur la cause du mouvement mais sur ses conséquences. Les éléments résistants (type ouvrages de soutènement, tirants, ancrages, rangées de pieux...) visent à réduire ou arrêter les déformations. Ces techniques sont intéressantes dans le cas où les techniques de stabilisation type terrassement ou drainage ne peuvent être techniquement ou économiquement mises en oeuvre.

## **Enrochement**

Éperons drainants et enrochement en pied de glissement pour contrer l'avancée des matériaux sur la chaussée.

## **Gabions**

Mur de gabions (casiers remplis de pierre en grillage métallique) disposé en pied de glissement pour stopper son évolution vers la route.

### **ouvrage rigide**

Partie supérieure souple : mur de pierres emboîtées, partie inférieure rigide : mur en béton (pied du glissement) avec ancrages (masqués par le béton).

### **Nappe en géosynthétique**

Protection du talus à l'aide d'une nappe de géosynthétique fixée par des câbles et des ancrages (permet de limiter l'érosion par les circulations d'eau superficielles) et de béton projeté associé à des ancrages destinés à bloquer le mouvement du sol. Le long de la route un mur de soutènement empêche la progression des terrains sur la chaussée.

### **Systèmes d'ancrages**

Les ancrages peuvent être de 2 types : soit passifs soit actifs.

- un **ancrage passif** est constitué par une ou plusieurs armatures (barres d'acier) scellées dans le rocher, assurant la solidarisation d'un volume potentiellement instable avec le massif stable situé en arrière.
- les ancrages actifs sont constitués de barres ou câbles scellés en fond de trou au-delà de la zone instable et mis en tension (mesurée à l'aide d'un manomètre).
- **Nappe de géotextile biodégradable et écran en rondins de bois entrecroisés**
- En partie haute : nappe de géotextile biodégradable favorisant la revégétalisation. En partie inférieure écran réalisé en rondins de bois entrecroisés et remplissage de petits blocs.