

# Glossaire du risque rocheux





# Glossaire du risque rocheux

Ont participé à la rédaction de ce guide :

- Muriel GASC (Cerema)
- Carine PEISSER (PARN)
- Regis BETTON (GIA)
- Vanessa CARRIER LAVOREL (Egis)
- Gabriela CHACON (CD38)
- Bastien COLAS (BRGM)
- Patrick DIVOUX (EDF)
- Hugues FOLTZER (BG)
- Christian FRANCK (Ineris)
- Camille HALBWACHS (Géolithe)
- Didier HANTZ (ISTerre/UGA)
- Cédric LAMBERT (IMSRN)
- Stéphane LAMBERT (Inrae)
- Anne LESCURIER (CD73)
- Didier MAZET-BRACHET (Alp'géorisques)
- Lucas MEIGNAN (Géolithe)
- Laurent MUQUET (Arias-Montagne)
- Anne-Gaelle RUIZ (SNCF réseaux)
- Etienne SERPOLLET (CD73)
- Les groupes de travail des guides C2ROP :
  - Caractérisation de l'aléa éboulement rocheux : Etat de l'art
  - Prise en compte des risques rocheux par les Maîtres d'Ouvrage gestionnaires d'infrastructures : Recommandations
  - Merlons pare-blocs : Recommandations pour la conception, le suivi de réalisation et la maintenance
  - Surveillance instrumentale pour la gestion du risque rocheux : Guide technique
  - Les Ouvrages Défecteurs : Guide technique

Groupe de relecture :

- Simon CARLADOUS (ONF-RTM)
- Marianne CHAHINE (Cerema)
- Guilhem DEVEZE (EdF, président du CFGI)
- Jean-Louis DURVILLE
- Clara LEVY (BRGM)
- François NICOT (Inrae)

Comment citer cet ouvrage :

Projet National C2ROP. *Glossaire du risque rocheux*

Bron : Cerema, 2020. Collection : Références. ISBN : 978-2-37180-452-4

## Sommaire

Chapitre 1 - Généralités.....	8
Chapitre 2 - Etude de site - Description et caractérisation des phénomènes.....	10
Chapitre 3 - Etudes d'aléa .....	13
Chapitre 4 - Parades .....	17
Chapitre 5 - Surveillance .....	21
Chapitre 6 - Etudes de risque .....	23

## Avant-propos

Le Projet National C2ROP *Chutes de blocs, Risques Rocheux et Ouvrages de Protection* (2015-2019) s'est proposé d'aborder de manière globale et concertée la problématique du risque rocheux depuis les processus de genèse (aléas), jusqu'aux stratégies de protection (parades, gestion du risque). A ce titre, ce projet a su rassembler la plupart des éléments de connaissance à ce jour disponibles dans le domaine du risque rocheux, puis développer et transférer vers le monde opérationnel des outils, méthodes et concepts nouveaux en s'appuyant sur l'ensemble des plateformes expérimentales, afin d'améliorer tant les produits que les bonnes pratiques à mettre en œuvre.

Ces dernières années, des avancées considérables ont été obtenues dans le domaine académique : mécanique appliquée aux géomatériaux et aux structures, modélisation numérique, investigation expérimentale en laboratoire ou *in-situ*, analyse de l'aléa et du risque. Elles ont trouvé au travers de ce projet un formidable champ d'application et une source d'inspiration et d'innovation. Les méthodes numériques modernes permettent désormais de modéliser de manière pertinente le comportement de structures complexes sous chargement dynamique. Les puissances de calcul auxquelles on peut accéder aujourd'hui rendent possible des simulations remarquablement fines, prenant en compte les mécanismes élémentaires fondamentaux, mais ouvrant sur des résultats pertinents pour l'ingénieur. Des installations sur site permettent d'explorer le comportement des ouvrages en vraie grandeur ; le site expérimental de Montagnole en Savoie pour les structures de protection en est une illustration parfaite. Cette connaissance et ces outils rassemblés par C2ROP sont le socle fondamental du processus de gestion du risque associé.

L'ancrage très fort du Projet National auprès de l'ensemble de la communauté académique (universités, organismes publics de recherche) et opérationnelle (gestionnaires, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, bureaux d'ingénierie, entreprises) a garanti son exigence et sa crédibilité. Sa capacité à supporter des actions de recherche a permis de lever les principaux verrous et de donner accès à des outils, méthodes, guides et référentiels techniques, attendus par toute la profession. Le présent document est l'un des 10 guides et recommandations produits par C2ROP autour des trois axes du projet :

### Axe Aléas

- Glossaire du risque rocheux
- Caractérisation de l'aléa éboulement rocheux : Etat de l'art

### Axe Parades

- Merlons pare-blocs : Recommandations pour la conception, le suivi de réalisation et la maintenance
- Les Ouvrages Défecteurs : Guide technique
- Surveillance instrumentale pour la gestion du risque rocheux : Guide technique

### Axe Risque

- Prise en compte des risques rocheux par les Maîtres d'Ouvrage gestionnaires d'infrastructures : Recommandations
- Cahier des charges type pour l'étude de l'aléa éboulement rocheux et la définition des travaux
- Cahier des charges type pour les travaux de protection contre les éboulements rocheux
- Mémento des ouvrages de protection contre les éboulements rocheux : Maintenance et Coûts
- Aide à la formalisation de retours d'expérience à la suite d'un événement rocheux sur infrastructures de transport : Note méthodologique

Cette production technique conséquente et aboutie est le reflet de près de 5 années de travail collaboratif des 45 partenaires du projet. Qu'ils soient ici tous chaleureusement remerciés pour leurs multiples efforts engagés et leur dynamisme. Il ne fait aucun doute que la communauté du risque rocheux saura exploiter avec intérêt cette production technique.

*Le Comité de Pilotage du Projet National C2ROP*

La terminologie – associée à la caractérisation du "risque" rocheux a fait l'objet par le passé de publications reconnues, notamment le guide technique LCPC de 2004 « Parades contre les instabilités rocheuses » puis le guide pratique « Versants rocheux : Phénomènes, aléas, risques et méthodes de gestion » édité en décembre 2014 par le Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie.

Toutefois, dans le cadre du Projet National C2ROP, il a été constaté que les termes utilisés par les acteurs du domaine des risques rocheux pouvaient varier selon le type d'utilisateur ou que le sens donné à ces termes pouvait différer. Il est donc apparu indispensable de rappeler, préciser et compléter la terminologie associée au risque rocheux, en tenant compte notamment du retour d'expérience des acteurs et du changement progressif de paradigme (vers une gestion des risques plutôt qu'une protection contre les aléas) depuis le guide LCPC de 2004.

Le présent document, se veut être un « outil métier » ; il comprend donc des définitions "type dictionnaire" enrichies d'explications plus pratiques. Ce glossaire a vocation à être largement diffusé et à être appliqué par l'ensemble des acteurs du domaine des risques rocheux.

### Les participants au projet C2ROP



# Index

## A

Alarme, 22  
Aléa, 8, 13  
Aléa (de départ) diffus, 14  
Aléa (de départ) ponctuel ou localisé, 14  
Aléa de départ, 14  
Aléa de propagation, 15  
Aléa de référence, 13  
Aléa résiduel, 23  
*aléa résultant*, 13  
Aléa résultant, 16  
Alerte, 22

## B

Bloc, 12  
Bloc de référence, 19  
Boulon, 17  
Buton, 17

## C

Capteur, 21  
Compartiment rocheux, 10  
Confortement, 17  
Courbe de dommage, 24

## D

Défecteurs, 19  
Déroctage, 18  
Discontinuité, 10  
Dispositif de mesure, 21  
Dommage, 23  
Durée de service, 17  
Durée de validité de l'étude, 14

## E

Eboulement (rocheux), 10  
Eboulement avec interactions, 11  
Eboulement sans interaction, 10  
Ecran pare-pierre, 18  
Élément rocheux, 12  
Emmaillotage câble, 18  
Enjeu, 23  
Enjeux, 8  
Evènement, 8  
Exposition, 23

## F

Filets détecteur, 20  
Forêt à fonction de protection, 19  
Fragmentation, 12  
Fréquence d'un phénomène, 11

## G

Galerie pare-bloc, 18  
Gestion de crise, 9  
Gros bloc, 12

## H

*Hauteur d'interception*, 19  
Hauteur de passage, 19  
Hauteur efficace de l'ouvrage, 19

## I

Infrastructures de transport, 9  
Instrument de mesure, 21  
Intensité de l'aléa résultant, 16

## M

masse, 12  
Merlon, 18  
Mitigation, 26  
Mouvement de terrain, 9

## O

Observation, 21  
Ouvrages plaqués, 18

## P

Parade active, 17  
Parade passive, 17  
*période d'étude*, 13  
*Période d'intérêt*, 13  
Période de référence, 13  
Période de retour, 13  
Phénomène de référence, 13  
Pierre, 12  
PPRN, 9  
Probabilité, 13  
Probabilité d'atteinte, 16  
Probabilité d'impact, 25  
Probabilité de départ, 14

Probabilité de propagation, 15  
Projectile de projet, 19  
Purge, 18

## R

Résilience, 9, 26  
Risque, 8, 25  
Risque résiduel, 25  
Rupture, 10

## S

*scénario de référence*, 13  
Structure d'un massif rocheux, 10  
Suivi / auscultation, 22  
Surveillance, 19, 21  
Susceptibilité, 8  
Système de surveillance instrumentale, 21

## T

*Temps de retour*, 13  
Temps réel, 22  
Tirant d'ancrage, 18  
Tourne, 18

## V

Vigie, 22  
Vulnérabilité, 9, 24

## Z

Zonage, 16  
Zone d'accumulation remobilisable, 15  
Zone d'arrêt, 15  
Zone d'étude, 14  
Zone de départ, 15  
Zone de propagation, 15

# Chapitre 1 - Généralités

Les définitions données dans le présent chapitre sont très génériques et non spécifiques au risque rocheux. Elles sont essentiellement tirées du site gouvernemental pour la gestion des risques ([www.georisque.gouv.fr](http://www.georisque.gouv.fr)).

Les définitions des chapitres suivants, si elles sont compatibles avec celles données sur géorisque, revêtent un caractère plus appliqué, et sont enrichies d'explications plus pratiques spécifiques au risque rocheux.

<b>Aléa</b>	Manifestation d'un phénomène ou évènement naturel (inondation, mouvement de terrain, séisme, avalanche, etc.) ou anthropique d'occurrence et d'intensité données.
<b>Susceptibilité</b>	Composante spatiale des facteurs favorisant la survenue d'un phénomène ou évènement (facteurs de prédisposition), sans notion temporelle.  Terme surtout utilisé pour les « cartes de susceptibilité ».
<b>Enjeux</b>	Définition commune : Ce que l'on peut gagner ou perdre dans n'importe quelle entreprise.  Définition technique : Personnes, biens, activités, moyens, patrimoine, etc. susceptibles d'être affectés directement ou indirectement par un phénomène (naturel, technologique, etc.).
<b>Risque</b>	Définition commune : Perception d'un danger possible, plus ou moins prévisible par un groupe social ou un individu qui y est exposé.  Définition technique : Probabilité qu'un effet spécifique se produise dans une période donnée ou dans des circonstances déterminées. En conséquence, un risque se caractérise selon deux composantes : i) la probabilité d'occurrence d'un événement donné, ii) la gravité des effets ou conséquences de l'évènement supposé pouvoir se produire.
<b>Phénomène</b>	Manifestation spontanée ou non, d'un agent naturel  <i>Une crue est liée à l'agent naturel pluie, une avalanche à la neige, un glissement de terrain à la nature des roches, à la pente et à l'eau.</i>
<b>Evènement</b>	Fait inhabituel, manifestation d'un phénomène d'origine naturelle ou humaine, survenant ponctuellement.

**Vulnérabilité**

Définition commune : Caractère vulnérable ; Vulnérable : qui peut être facilement atteint.

Définition technique : La vulnérabilité exprime le lien entre l'aléa, la nature et l'importance des enjeux exposés, les ressources disponibles pour y faire face et les impacts qui en découlent. Elle est souvent traduite comme la mesure des conséquences dommageables du phénomène ou de l'évènement sur les enjeux.

**Résilience**

Définition commune : Capacité à surmonter les chocs traumatiques. Capacité à se reconstruire après une grave perturbation.

Définition technique : Capacité d'une société à anticiper et réagir face à un phénomène naturel, technologique ou sociétal, qui menace son équilibre actuel, pour atteindre un nouvel équilibre.

**Crise**

Rupture dans le fonctionnement normal d'une organisation ou de la société, résultant d'un événement brutal et soudain. La crise est marquée par un trouble profond menaçant la stabilité voire l'existence de l'organisation ou de la société.

**Gestion de crise**

Ensemble des procédures, techniques et ressources permettant de faire face à une crise, puis d'en tirer les enseignements pour améliorer les procédures et les structures dans une perspective de prévention et de préparation au traitement des crises futures.

**Mouvement de terrain**

Déplacement, plus ou moins brutal, du sol ou du sous-sol.

**PPRN**

Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles

Document élaboré par l'Etat qui doit permettre de faciliter la maîtrise de l'urbanisation autour des sites soumis à des risques naturels.

**Infrastructures de transport**

Ensemble des installations fixes qui permettent le fonctionnement des systèmes de transport routiers, ferrés, fluviaux, énergétiques ou multimodaux. Ces infrastructures sont souvent linéaires et associent une emprise, et parfois des dépendances.

# Chapitre 2 - Etude de site - Description et caractérisation des phénomènes

Les définitions données dans le présent chapitre permettent la description et la caractérisation des phénomènes utiles aux études de sites telles que définies aux chapitres 1 et 2 du Cahier des charges type pour l'étude de l'aléa éboulement rocheux et la définition des travaux (Guide C2ROP).

<b>Compartment rocheux</b>	Volume rocheux individualisé ou en cours d'individualisation susceptible d'être mobilisé par des actions naturelles ou anthropiques (peut être constitué de plusieurs éléments).
<b>Discontinuité</b>	<p>Surface de moindre résistance affectant un massif rocheux (fracture/diaclase, schistosité, stratification/litage, faille etc.). Caractérisée par sa direction (ou azimut), son pendage, son ouverture, son extension, sa rugosité, son remplissage, son statut hydraulique, etc.</p> <p>Ce sont les discontinuités qui délimitent les compartiments rocheux susceptibles de se détacher. Les discontinuités au sein d'un compartiment détaché favorisent par ailleurs la fragmentation lors de la propagation.</p>
<b>Structure d'un massif rocheux</b>	<p>Manière dont le massif est découpé par des discontinuités généralement organisées en familles. Chaque famille se caractérise notamment par la densité de ses discontinuités, leurs extensions, leurs orientations.</p> <p><i>La structure d'un massif rocheux est essentiellement liée aux contraintes que le massif a subies au cours de son histoire géologique, ou à sa mise en place (stratification).</i></p>
<b>Rupture</b>	Manifestation, le plus souvent brutale, de l'instabilité latente mettant le compartiment en mouvement.
<b>Eboulement (rocheux)</b>	<p>Mouvement gravitaire d'un ou plusieurs éléments rocheux par chute libre, glissement, rebond ou roulement (figure 1).</p> <p><i>Il est important de dissocier le mécanisme de rupture (chute libre, basculement, etc.) du mécanisme de propagation (roulement, rebond, glissement, et éventuellement fragmentation).</i></p>
<b>Eboulement sans interaction</b>	Eboulement dans lequel l'interaction entre éléments éboulés peut être considérée comme négligeable (hypothèse simplificatrice).

**Eboulement avec interactions**

Eboulement dans lequel les interactions entre les éléments éboulés sont fortes.

*La prise en compte ou non des interactions entre les éléments intervient essentiellement dans l'évaluation de la propagation. Les écroulements en masse ou grande masse sont caractérisés par une prédominance des phénomènes d'interactions entre blocs lors de leurs ruptures et propagations.*

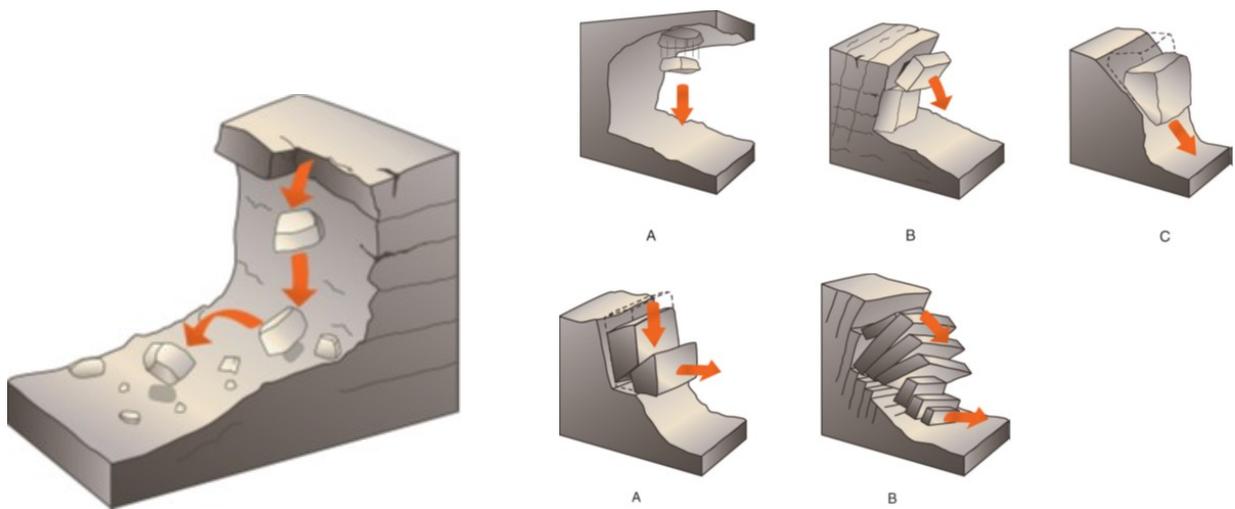


Figure 1 : Différents mécanismes entraînant la rupture et la propagation de bloc(s).

*Gauche : rupture et propagation d'un bloc isolé ;*

*Droite : Mécanismes de rupture : en haut : A détachement, B basculement, C glissement ;*

*en bas : A glissement fractionné à deux blocs, B mouvement composite de basculement et glissement)*

*Extrait de « Les risques naturels en montagne », avec l'aimable autorisation des éditions Quae*

**Fréquence d'un phénomène (et période de retour d'un phénomène)**

La fréquence d'un phénomène est le nombre moyen d'occurrences de ce phénomène par unité de temps, et pour une aire géographique déterminée. Le terme de fréquence est considéré ici dans son sens physique et non statistique (fréquence temporelle). La période de retour est l'inverse de la fréquence. C'est la durée moyenne entre deux occurrences.

*Elle s'applique à la fréquence de départ et à la fréquence d'impact. Elle peut s'exprimer en nombre d'occurrences par unité de temps et de surface (de paroi) ou longueur (d'enjeu). Dans le cas des gros éboulements, la notion de fréquence d'événement s'applique très rarement car il est rare qu'un éboulement se produise plusieurs fois de suite au même endroit (cf. période de retour).*

**Fragmentation**

Processus par lequel un compartiment rocheux détaché d'une paroi se divise en éléments indépendants lors de sa propagation.

*Généralement, la fragmentation la plus importante se produit au plus tard au pied de la falaise, à l'endroit où la pente s'adoucit. A partir de là, les éléments ne se fragmentent presque plus. Ruiz-Carulla et al. (2016) distinguent deux processus de fragmentation : la désagrégation (disaggregation), dans laquelle un compartiment se fragmente en blocs délimités par les discontinuités préexistantes, et la cassure (breakage) dans laquelle ces blocs se cassent. La désagrégation, qui se produit par extension des discontinuités préexistantes (rupture des ponts rocheux), demande moins d'énergie que la cassure, qui nécessite la création de nouvelles fractures. Sur le terrain, les surfaces de discontinuité préexistantes se distinguent des cassures fraîches, car elles ont généralement été altérées par l'eau qui s'écoulait dans le massif.*

**Élément rocheux**

Volume rocheux monolithique (constituant élémentaire d'un massif rocheux ou d'un compartiment rocheux).

**Pierre**

Élément de volume inférieur à une dizaine de décimètres cubes.

*En pratique, se déplace à la main.*

**Bloc**

Élément de volume de quelques décimètres cubes à quelques mètres cubes.

*En pratique, se déplace avec un engin.*

**Gros bloc ou masse**

Élément de volume supérieur au mètre cube.

*En pratique, doit être fragmenté en volumes plus petits pour être déplacé.*

## Chapitre 3 - Etudes d'aléa

Les définitions données dans le présent chapitre sont relatives à la réalisation des études d'aléa. L'utilisation du vocabulaire adapté constitue une base essentielle pour garantir la lisibilité et la traçabilité des approches développées pour les études, quels que soient les opérateurs.

### Généralités

#### Aléa

##### ***Souvent utilisé à la place d'aléa résultant***

En matière de risque rocheux, lorsqu'il n'est pas précisé « aléa de départ » ou « aléa de propagation » il est sous-entendu que l'aléa définit l'aléa résultant, c'est-à-dire la combinaison de l'aléa de départ et de l'aléa de propagation.

#### Phénomène de référence

##### ***Synonyme : scénario de référence***

Phénomène ou événement retenu pour qualifier l'aléa de référence d'un PPRN.

*Ce terme est spécifique aux PPRN.*

#### Aléa de référence

Niveau d'aléa choisi de façon réglementaire pour la gestion du risque.

*En matière de risque rocheux, ce terme est spécifique aux PPRN : phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données servant de référence pour définir la réglementation du PPRN.*

#### Probabilité

Degré de certitude d'un évènement. Elle peut être quantitative (nombre compris entre 0 et 1) ou qualitative (faible, moyenne, forte...).

#### Période de référence

##### ***Synonyme : Période d'intérêt, période d'étude***

Durée pour laquelle les aléas sont évalués par le bureau d'études ; une période de référence de X ans signifie que le bureau d'études évalue la probabilité d'atteinte des enjeux par les instabilités pour les X prochaines années.

*A titre d'exemple, pour les PPR elle est de l'ordre du siècle, pour les routes départementales elle est de l'ordre de 30 ans. Ne pas confondre avec la période de retour.*

#### Période de retour

##### ***Synonyme : Temps de retour***

Durée moyenne entre deux occurrences d'un phénomène, pour une aire géographique déterminée. C'est l'inverse de la fréquence.

*Dans le cas des éboulements rocheux, cette notion ne s'applique pas de façon rigoureuse dans la mesure où chaque évènement modifie la zone de départ stricto sensu et la zone de propagation. Il peut être fait une distinction entre local et global. Une chute de bloc ne se produisant qu'une fois à un endroit donné, mais une série de chute de bloc, de même type,*

*pouvant se reproduire sur une surface de paroi rocheuse importante (aire géographique). En particulier pour le cas de volumes importants, la notion s'applique très rarement.*

*Cette notion peut s'appliquer à la période de retour de départ et la période de retour d'atteinte.*

**Durée de validité de l'étude** Durée pour laquelle l'étude d'aléa réalisée est considérée comme valide. Peut être égale à la période de référence, ou inférieure en particulier dans le cas des sites très évolutifs.

**Zone d'étude** **Synonyme : Périmètre d'étude**  
Aire géographique dans laquelle est menée l'étude. Inclut les zones de départ, de propagation et d'enjeux.

## Départ

**Aléa de départ** **Synonyme : Aléa de rupture**  
Phénomène incertain (départ d'un compartiment rocheux) caractérisé en termes de géométrie, géologie, mécanisme, facteurs déclenchants probables et probabilité de départ en fonction de la période de référence (ou fréquence temporelle pour un aléa de départ diffus).

*La description de l'aléa de départ doit inclure la localisation, le volume (ou la surface) du compartiment rocheux, le mécanisme de rupture et sa probabilité d'occurrence dans une période donnée (période de référence).*

**Aléa (de départ) ponctuel ou localisé** Phénomène incertain concernant un compartiment rocheux localisé.  
Peut concerner soit un compartiment susceptible de se détacher d'une paroi, soit un bloc ou une série de blocs déposés sur une pente et susceptibles d'être remobilisés.

**Aléa (de départ) diffus** Phénomène incertain pouvant se produire en tout point d'une zone géographique homogène.

**Probabilité de départ (ou de rupture)** Probabilité qu'un compartiment rocheux défini se détache dans la période de référence, exprimée de manière quantitative (entre 0 et 1) ou qualitative (faible, moyenne, forte, etc.).

*Pour un aléa localisé, la probabilité de chute dans une période donnée est essentiellement estimée à dire d'expert, sauf dans certains cas où le compartiment rocheux est déjà en mouvement et qu'il est surveillé.*

*Pour un aléa diffus, elle peut être déduite de la fréquence de chute. Par exemple, pour un processus obéissant à la loi de Poisson (souvent adoptée pour les départs d'éboulement), une période de retour de 100 ans correspond à une probabilité d'occurrence de 0,63 sur 100 ans et environ 0,01 sur 1 an.*

**Zone de départ** Aire géographique clairement identifiée d'où proviennent des blocs potentiellement instables ; peut désigner des zones de paroi rocheuse ou des zones d'accumulation remobilisables.

**Zone d'accumulation remobilisable** Aire géographique où certains blocs se sont arrêtés mais pourraient être remis en mouvement.

## Propagation

**Aléa de propagation** Phénomène incertain (propagation de l'élément rocheux considéré) caractérisé par la spatialisation des trajectoires possibles de l'élément rocheux s'il se détache : probabilité de propagation, hauteur de passage, volume, énergie, point d'arrêt.

*L'aléa de propagation peut être déterminé par des méthodes de type trajectographie (modélisation des trajectoires de blocs en 2D ou 3D) ou empiriques (par exemple sur le principe de la ligne d'énergie) lorsque l'éboulement est sans interaction entre blocs, et doit utiliser des méthodes spécifiques lorsque l'interaction entre blocs ne peut être négligée (par exemple, modélisations de type couches minces ou méthodes empiriques). Ce dernier aspect n'est pas traité dans C2ROP.*

*L'aléa de propagation est associé à une zone de départ identifiée ; dans le cas d'un enjeu menacé par plusieurs sources distinctes, il convient généralement de définir un aléa de propagation pour chacune d'elles.*

**Probabilité de propagation** Probabilité qu'un phénomène donné parcoure une zone donnée en considérant que le départ a eu lieu.

**Zone de propagation** Zone parcourue par des éléments rocheux ayant une énergie cinétique positive ou nulle (= "zone que les éléments traversent ou dans laquelle ils s'arrêtent").

**Zone d'arrêt** **Synonyme : Zone d'épandage, zone d'accumulation**

Zone dans laquelle les éléments rocheux s'arrêtent ; elle est incluse dans la zone de propagation.

## Aléa résultant

### **Aléa résultant**

Phénomène incertain pouvant causer des dommages, résultant de la combinaison d'un aléa de départ (ou rupture) et d'un aléa de propagation, caractérisé par la probabilité qu'un emplacement soit atteint par un élément rocheux avec une certaine intensité dans un délai donné, qui est en principe la période de référence (ou par la fréquence d'atteinte de cet emplacement pour un aléa diffus).

*En un point donné, l'aléa résultant total doit tenir compte de toutes les zones de départ qui le dominent.*

### **Probabilité d'atteinte**

Probabilité qu'un élément rocheux atteigne un emplacement donné (éventuellement avec une certaine intensité), dans un délai donné. C'est la combinaison de la probabilité de départ (éventuellement associée à un certain volume) et de la probabilité de propagation (éventuellement associée à une certaine vitesse ou énergie).

*Dans le cas très simple où un seul élément identifié menace cette zone, c'est le produit de la probabilité de départ par la probabilité de propagation. S'il y a plusieurs éléments, il faut considérer les probabilités d'atteinte de chacun d'eux, en les considérant comme indépendantes (on considère la somme des probabilités d'atteinte, en considérant que ces probabilités d'atteinte indépendantes sont suffisamment petites).*

### **Intensité de l'aléa résultant**

Grandeur physique caractérisant le pouvoir destructeur d'un éboulement (sur un enjeu de référence de vulnérabilité donnée). L'énergie cinétique apparaît souvent comme le paramètre le plus pertinent pour représenter physiquement l'intensité. Le volume peut également être utilisé.

*De façon qualitative, l'intensité peut être évaluée en fonction de l'importance et de l'ordre de grandeur du coût des mesures qu'il pourrait être nécessaire de mettre en œuvre pour s'en prémunir.*

### **Zonage**

#### **Synonyme : Cartographie de l'aléa résultant**

Représentation cartographique de l'aléa résultant, qui peut prendre différentes formes : probabilité d'atteinte pour une énergie (ou un volume) donnée, dans une période de référence donnée ; énergie pour différentes périodes de retour (cas de la Suisse) ; etc.

# Chapitre 4 - Parades

Les définitions données dans le présent chapitre sont relatives aux éléments de protection contre l'aléa rocheux en précisant les grands types de parades et le vocable principal concernant leur dimensionnement.

## Parade active

**Synonyme : ouvrage de protection active, dispositif de protection active**

Mesure visant à traiter le phénomène à la source.

*Les parades actives comprennent les mesures qui maintiennent en place les masses rocheuses (confortement : butons, boulons/ancrages, ouvrages plaqués, emmaillotage câble), ou qui évitent l'altération du parement rocheux (béton projeté...). On peut également ranger dans cette catégorie les actions visant à supprimer les masses instables (adoucissement de la pente du talus, déroctage, purge, etc.).*

## Parade passive

Mesure visant à maîtriser les conséquences du phénomène considéré, une fois qu'il s'est déclenché, en dehors de mesures constructives spécifiques sur le bâtis existant.

*Les parades passives comprennent les dispositifs de protection par merlon, les écrans, les déflecteurs, le génie végétal : il s'agit d'arrêter, de contrôler ou de dévier la trajectoire.*

## Durée de service

Durée minimale d'utilisation de l'ouvrage, en années, requise par le projet.

*Cette durée doit être déterminée par le maître d'ouvrage et correspond à la durée pendant laquelle les caractéristiques mécaniques des pièces ou matériaux constituant la parade doivent être fonctionnelles, moyennant le suivi du programme de maintenance. Au-delà de cette durée, l'efficacité de la parade ne peut être assurée.*

## Parades actives

### Confortement

Dispositif consistant à améliorer la stabilité d'un volume rocheux : il peut s'agir de buton, boulons/ancrages, béton projeté, ouvrages plaqués (filets, grillages, géotextiles...), emmaillotage câble.

### Buton

Ouvrage maçonné/béton destiné à soutenir un volume rocheux.

### Boulon

Dispositif scellé dans le rocher sans partie libre.

*Définition tirée de l'Eurocode 7 (NF EN 1997-1/A1 paragraphe 8.1.2.1). Dans la pratique courante, le terme "ancrage" est encore trop souvent utilisé pour ce dispositif.*

<b>Tirant d'ancrage</b>	Installation capable de transmettre une charge de traction appliquée à une couche résistante, par l'intermédiaire d'une longueur libre (Norme NF EN 1537).  <i>Dans la pratique courante, le terme "ancrage" est encore trop souvent associé à la notion d'ancrage passif, alors que le terme officiellement retenu dans les Eurocodes est <b>boulon</b>.</i>
<b>Ouvrages plaqués</b>	Dispositif visant à confiner une surface instable au moyen d'une nappe plaquée en surface (filet, grillage, géotextile).
<b>Emmaillotage câble</b>	Dispositif visant à confiner un volume rocheux au moyen de câbles tendus en surface et fixés latéralement.
<b>Purge</b>	Action consistant à faire tomber, manuellement ou à l'aide d'outils légers, des éléments rocheux jugés instables.
<b>Déroctage</b>	Action consistant à faire tomber, par des moyens mécanisés ou à l'explosif, un volume rocheux jugé instable.

## Parades passives

<b>Dispositif de protection par merlon</b>	Ensemble constitué de la fosse et du merlon, visant à arrêter, dévier et stocker les éléments rocheux.
<b>Merlon</b>	Ouvrage massif en élévation, visant à arrêter et dévier les éléments rocheux. Pour les termes spécifiques, se référer au guide C2ROP « Merlons pare-blocs : recommandations pour la conception, le suivi de réalisation et la maintenance ».
<b>Tourne</b>	Ouvrage de type digue renforcée, visant à dévier les blocs de leur trajectoire.
<b>Galerie pare-bloc</b>	Ouvrage béton visant à laisser passer les blocs, tout en protégeant l'enjeu (souvent des voies à flanc de pente). Ils peuvent comporter des dissipateurs.
<b>Ecran pare-pierre</b>	<b>Synonyme : Ecran pare-bloc</b>  Ouvrage en élévation non massif visant à intercepter les éléments rocheux. Comprend les écrans de filets et les barrières non normées (échelle de perroquet, barrière grillagée, écran forestier, écran rigide bois, écran métallique, etc.).
<b>Ecran de filet</b>	Équipement mince interposés dans les trajectoires des blocs rocheux avec pour destination de les arrêter. L'écran de filets est formé d'un ou plusieurs modules fonctionnels identiques juxtaposés. Il est composé d'un kit de protection contre les chutes de blocs au sens de l'EAD-340059-00-0106 et de dispositifs de transmission d'efforts au sol. Le kit est lui-même composé de nappes de filets formées de mailles souples, de montant maintenant les filets déployés, de divers composants de liaison dont, éventuellement, des dispositifs de dissipation d'énergie.

**Défecteurs**

**Ancien terme : filet pendu, grillage pendu**

Équipement souple permettant de canaliser des éléments rocheux entre le terrain et l'ouvrage, sur tout ou partie de leur propagation. L'objectif principal est de maîtriser la trajectoire des blocs lors de leur passage au sein de l'ouvrage sans nécessairement les arrêter. Parade passive.

*Trois types de défecteurs se distinguent en fonction de la configuration morphologique du site : défecteur pendu, défecteur avaloir, défecteur de couloir. Les ouvrages défecteurs sont généralement utilisés pour traiter des terrains rocheux de forte pente (falaise, talus routier en roche fracturée, etc.). Ils sont souvent complétés par des ouvrages d'interception (merlon, gabion, écran pare-pierres, etc.) disposés à leur pied.*

**Forêt à fonction de protection**

**Synonyme : Solution fondée sur la nature**

Parade passive résultante du comportement des arbres en tant qu'obstacles à la propagation de projectiles rocheux. La gestion forestière ne permet que de pérenniser et optimiser ce service rendu par les écosystèmes forestiers.

*Ce terme est utilisé dans le cadre de l'approche multifonctionnelle des peuplements forestiers (production, biodiversité, protection risques naturels, sociale et accueil du public). Le terme « forêt de protection » est un terme réglementaire du Code forestier (art. L141-1), qui dépasse largement les seuls risques naturels.*

**Bloc de référence**

Impactant à considérer en vue du dimensionnement des ouvrages d'interception. Il est défini par sa masse, son énergie, sa trajectoire, sa forme, telles qu'elles résultent des observations géologiques et de la fracturation prévisible au cours de la propagation. Plusieurs blocs de référence peuvent être considérés indépendamment les uns des autres ou simultanément.

**Projectile de projet**

Impactant à considérer en vue du dimensionnement des ouvrages d'interception. Il est défini par sa masse et sa forme, telles qu'elles résultent des observations géologiques et de la fracturation prévisible au cours de la propagation. Plusieurs projectiles de projets peuvent être considérés indépendamment les uns des autres ou simultanément.

**Hauteur de passage**

Distance entre la position du centre de gravité du projectile de projet et le terrain naturel à son aplomb, mesurée suivant la verticale – en particulier pour le dimensionnement des merlons – ou éventuellement selon la normale au terrain naturel. cf. norme NF P95-308.

**Hauteur efficace de l'ouvrage**

**Synonyme : Hauteur d'interception**

Hauteur d'impact retenue pour le dimensionnement de l'ouvrage d'interception, au niveau du centre de gravité du bloc de référence.

**Surveillance**

Ensemble des mesures prises pour étudier l'évolution du massif dans un but de mise en sécurité des biens et des personnes. Voir chapitre 5.

**Filets détecteur**

Système de sécurité relié à la signalisation ferroviaire (routière également, mais moins répandu), permettant d'arrêter les trains (respectivement les véhicules) se dirigeant vers la zone protégée. Il est constitué de fils électriques rigides isolés et fixés sur des poteaux en bordure de l'infrastructure à protéger (voie ferrée / route). L'écran constitué peut être vertical et/ou horizontal pour intercepter toute trajectoire. Lorsqu'un fil est coupé par un élément rocheux, la continuité électrique est interrompue fermant les signaux de protection encadrants et provoquant l'arrêt des circulations.

*C'est un dispositif de détection, très utilisé par SNCF RESEAUX. Le long des voies, les poteaux sont espacés de 5 à 10 m en moyenne et les fils fixés tous les 25 cm.*

## Chapitre 5 - Surveillance

Les définitions de ce chapitre concernent la surveillance des instabilités rocheuses, comprenant les moyens mis en œuvre pour assurer cette surveillance et le traitement des informations qui en résulte. Il renvoie spécifiquement au livrable C2ROP « Surveillance instrumentale pour la gestion du risque rocheux : Recommandations ».

<b>Surveillance</b>	Ensemble des mesures prises pour étudier l'évolution du massif dans un but de mise en sécurité des biens et des personnes. On distingue généralement 4 niveaux de surveillance du plus léger (niveau 1 = observation) au plus lourd (niveau 4 = surveillance et sécurisation automatique).
<b>Capteur</b>	<p>Élément qui transforme la grandeur recherchée en une information exploitable pour l'expertise.</p> <p><i>On peut distinguer les capteurs qui produisent des mesures physiques (une température transformée en une tension électrique par l'effet thermocouple par exemple) et les capteurs TOR (Tout Ou Rien) qui produisent une information binaire (capteur de contact).</i></p>
<b>Instrument de mesure</b>	<p><b>Synonyme : Appareil de mesure ; Device ou instrument en anglais</b></p> <p>Moyen qui permet de faire une mesure. Un instrument de mesure fait parfois partie d'un dispositif de mesures.</p>
<b>Dispositif de mesure</b>	<p><b>Synonyme : Instrumentation</b></p> <p>Ensemble d'instruments de mesure, d'appareils de lecture, d'enregistrement et de traitement permettant de quantifier un phénomène physique.</p>
<b>Système de surveillance instrumentale</b>	Un système de surveillance instrumentale comporte au moins un dispositif de mesure, complété ou pas par (i) un dispositif de gestion d'alertes et d'alarme (automatique ou non) et (ii) un dispositif d'activation automatique d'éléments de sécurisation (barrières, feux, etc.).
<b>Observation</b>	Surveillance de niveau 1 : il s'agit de réaliser une observation du site pour l'identification de signes d'instabilités potentielles, sans système de surveillance ; l'observation peut être continue ou discontinue.

**Suivi / auscultation**

Surveillance de niveau 2, dont le but est d'établir un diagnostic visant à caractériser le phénomène et à déterminer ses mécanismes, ainsi que les facteurs aggravants, au moyen d'un dispositif de mesures avec capteurs, qu'ils soient à lecture directe (visuelle in situ) ou automatique (enregistrement des données).

*Le système de surveillance permet de suivre l'évolution du phénomène à partir du recueil de données qualitatives et quantitatives, mais ne gère pas automatiquement d'alerte ou d'alarme. La fréquence d'échantillonnage optimum de mesure doit être adaptée à la connaissance du phénomène surveillé.*

**Surveillance automatique**

Surveillance de niveau 3, dont le but est de générer automatiquement des alertes et alarmes transmises aux personnes en charge de la sécurité.

*Le système de surveillance est dans ce cas un système permanent permettant d'envoyer automatiquement des messages (GSM, email, radio, etc.) et des données. La fréquence d'échantillonnage de mesure est adaptée à la prévention du risque par rapport aux enjeux recensés.*

**Surveillance et sécurisation automatique**

Surveillance de niveau 4, dont le but est la sécurisation automatique et en temps réel des enjeux.

*Le système de surveillance est permanent et permet la gestion d'alertes et d'alarmes ainsi que le déclenchement automatique des actions de sécurisation (mise au rouge de feux, abaissement de barrières, activation de sirènes d'évacuation, etc.). La fréquence d'échantillonnage de mesure est adaptée à la sécurisation des enjeux.*

**Alerte**

Information de dépassement de critères prédéfinis, qui nécessite une vigilance accrue. Une alerte peut être opérationnelle (phénomène naturel), ou fonctionnelle (dysfonctionnement du système).

*« Warning » en anglais*

**Alarme**

Information de dépassement de critères prédéfinis, représentant un danger imminent. Une alarme entraîne l'exécution de mesures d'urgences, soit automatiques, soit nécessitant une intervention humaine immédiate.

*Une alarme peut être opérationnelle (phénomène naturel), ou fonctionnelle (dysfonctionnement du système).*

**Temps réel**

*[Appliqué aux systèmes de surveillance]* Un système de surveillance temps réel est capable de contrôler un phénomène à une vitesse adaptée à son évolution. Il se différencie des autres systèmes de surveillance par la prise en compte des contraintes temporelles dont le respect est aussi important que l'exactitude du résultat.

**Vigie**

Opérateur effectuant une surveillance par observation et déclenchement de moyens de sécurisation.

# Chapitre 6 - Etudes de risque

Ce chapitre aborde les aspects de risque, de sa définition à sa gestion. De même que pour les études d'aléa, l'utilisation du vocabulaire adapté garantit la lisibilité et la traçabilité des approches, quels que soient les opérateurs.

## Généralités

<b>Aléa résiduel</b>	Aléa résultant persistant après un événement naturel ou la mise en place de mesures de mitigation.
<b>Enjeu</b>	<b>Synonyme parfois utilisé : élément en situation de danger</b> (traduction du terme anglais "element at risk").  Personne, bien, activité, moyen, patrimoine, etc. susceptibles d'être affectés directement ou indirectement par un phénomène naturel.
<b>Exposition</b>	Probabilité spatio-temporelle qu'un enjeu (mobile ou fixe) se trouve dans l'emprise d'un phénomène naturel.

## Dommmages et vulnérabilités

<b>Dommmage</b>	Perte ou désordre occasionné aux enjeux par un événement d'intensité donnée.  <i>Les dommmages peuvent être directs ou indirects, tangibles ou intangibles, effectifs (après un évènement) ou attendus (potentiels). Ils sont exprimés de façon absolue (valeur économique des conséquences de l'évènement, nombre de victimes, etc.) ou relative (pourcentage d'endommagement par rapport à la valeur de l'enjeu, sa structure, son fonctionnement, etc.), de façon quantitative ou qualitative.</i>
<b>Dommmage direct</b>	Perte ou désordre imputable à l'impact physique de l'éboulement (perte de vie humaine, destruction d'infrastructure...).
<b>Dommmage indirect</b>	Perte ou désordre consécutif à l'éboulement décalé dans le temps et/ou l'espace (par exemple les pertes économiques liées à une interruption de réseau).
<b>Dommmage tangible</b>	Effet pouvant faire l'objet d'une évaluation monétaire (dégâts sur infrastructure, pertes d'exploitation, etc.).
<b>Dommmage intangible</b>	Effet difficile à évaluer dans le cadre d'une analyse économique ; le dommmage peut être d'ordre psychologique, social, environnemental, patrimonial, etc.

**Courbe de dommage**

**Synonyme : fonction de dommage**

Fonction mathématique qui met en relation l'intensité de l'aléa résultant et les dommages produits (quel que soit leur type) pour un type d'enjeu donné.

*Une courbe de dommage peut servir à évaluer monétairement les impacts d'un phénomène naturel sur un enjeu donné, par exemple dans le cadre d'une analyse coût-bénéfice ; dans ce cas, les valeurs obtenues sont exprimées en euros. On peut également utiliser des courbes ou fonction d'endommagement, des courbes de vulnérabilités, des courbes de fragilités.*

*De telles courbes sont largement utilisées dans le domaine sismique (Thuat, 2015,), ou dans le domaine des inondations (CEPRI, 2014). Dans le domaine du risque rocheux, il n'y a pas de réglementation nationale française à ce jour ; des courbes type existent dans certains pays étrangers pour relier notamment l'intensité au niveau d'endommagement structurel des bâtiments.*

**Vulnérabilité**

Sensibilité intrinsèque des enjeux aux aléas ; elle mérite d'être qualifiée (voir vulnérabilité humaine, matérielle, fonctionnelle, structurelle).

*La notion peut s'entendre soit (i) de façon générique, comme la fragilité intrinsèque d'un système liée aux capacités à faire face, soit (ii) de façon spécifique pour un aléa donné, en termes de potentialité de dommages liée à la fragilité de l'enjeu, à son degré d'exposition et aux caractéristiques de l'aléa, ce qui correspond alors à un degré de perte d'un enjeu affecté par un éboulement (fonction de l'intensité). Lorsqu'elle est quantifiable, elle s'exprime par le rapport du dommage à la valeur du bien, soit un nombre entre 0 et 1.*

**Vulnérabilité humaine**

Dommages potentiels aux personnes : fait référence à la sécurité des personnes, y compris ceux qui travaillent à la sécurisation.

*Dans une approche quantifiée, elle peut s'exprimer en termes de probabilité de décès d'une personne touchée par un éboulement.*

**Vulnérabilité matérielle**

Dommages potentiels physiques aux biens / aux infrastructures : fait référence à la pérennité de l'infrastructure.

*Dans une approche quantifiée, peut s'exprimer en termes de probabilité de dégradation, voire de ruine d'une infrastructure touchée par un éboulement.*

**Vulnérabilité fonctionnelle**

Dommages potentiels à la fonction du bien / de l'infrastructure (maintien du trafic pour les gestionnaires de réseaux routiers ou SNCF RESEAUX, distribution d'électricité pour Enedis ou RTE, etc.) ; le niveau d'endommagement fonctionnel est généralement - mais pas systématiquement - proportionnel à la durée de la perturbation, donc à la gravité des dommages matériels.

*Dans une approche quantifiée, peut s'exprimer en termes de probabilité de temps de contournement induit par la perte de fonction du réseau touché par un éboulement.*

**Vulnérabilité structurelle** Capacité d'une infrastructure ou organisation à atténuer ou amplifier les perturbations, liée à sa conception, à son architecture, etc. Par exemple, une organisation redondante est à priori moins vulnérable qu'une organisation hyper centralisée.

*Concerne plutôt les enjeux de type "infrastructures de réseaux" (réseaux de transport, d'électricité, d'eau, etc.) : prédispositions intrinsèques des réseaux à subir une désorganisation de leur trame. La vulnérabilité structurelle peut être prise en compte ou non (par exemple l'accès aux stations de ski) : la prise en compte aurait pour objectif d'intervenir sur les schémas directeurs pour intégrer les risques naturels dans la priorisation du réseau.*

## Notion de risque

**Risque** Conséquences d'un aléa sur un enjeu, exprimées de manière qualitative (faible, moyen, fort) ou quantitative (coût financier annuel par exemple). C'est la combinaison de la probabilité d'atteinte d'un emplacement (probabilité de l'aléa résultant), de l'exposition de l'enjeu (probabilité de présence de l'enjeu à cet emplacement) et de sa vulnérabilité (dommage potentiel). Il s'exprime en termes de niveaux de dommage.

*On peut distinguer le **risque individuel** (probabilité annuelle de décès d'une personne particulière exposée à un aléa) et le **risque collectif ou sociétal**, qui tient compte de l'ensemble des dommages aux personnes et aux biens susceptibles d'être provoqués par un aléa.*

**Probabilité d'impact** Probabilité qu'un enjeu (fixe ou mobile) soit atteint par au moins un élément rocheux (éventuellement avec une intensité minimale), dans un délai donné (en principe la période de référence).

*Dans le cas où l'enjeu est fixe, la probabilité d'impact est égale à la probabilité d'atteinte de l'emplacement de l'enjeu ; dans le cas où l'enjeu est mobile, la probabilité d'impact dépend de la probabilité d'atteinte et de l'exposition temporelle de l'enjeu ("coup au but").*

**Risque résiduel** Risque persistant après un événement naturel ou la mise en œuvre de mesures de mitigation.

**Risque acceptable** Niveau de dommages potentiels qu'un organisme est prêt à supporter au regard de ses obligations légales et de sa propre politique. Concrètement, niveau de risque au-dessus duquel le maître d'ouvrage devra programmer une démarche de mitigation.

*Il n'existe pas de réglementation nationale sur les seuils de risque acceptable.*

**Risque tolérable** Risque accepté dans un contexte donné fondé sur les valeurs courantes de la société, mais considéré comme non négligeable et devant être réduit dans la mesure du possible (en application du principe de précaution tel que défini dans la loi Barnier).

*En cindynique (science du risque), on parle du principe ALARP - As Low As Reasonably Practicable.*

<b>Risque intolérable</b>	<p>Risque de niveau supérieur à celui du risque tolérable, devant être immédiatement réduit.</p> <p><i>Dans le contexte spécifique de l'urbanisme, le niveau de risque intolérable correspond aux zones rouges des PPR.</i></p>
<b>Résilience</b>	<p>Capacité d'un système (i) à résister, puis (ii) à fonctionner en mode dégradé (de manière acceptable), et enfin (iii) à opérer le plus rapidement possible un retour à un nouvel état d'équilibre (même si l'état initial ne pourra pas systématiquement être retrouvé : nouvel état acceptable).</p>
<b>Mitigation</b>	<p>Mise en œuvre de mesures diverses destinées à réduire les dommages associés à des aléas ou générés par les activités humaines.</p> <p><i>Il peut s'agir de réduire le niveau d'aléa (parades actives, parades passives), mais aussi de réduire le niveau de vulnérabilité et/ou d'exposition (dispositions constructives sur infrastructure, déplacement d'itinéraire, réduction du temps d'exposition des usagers, etc.).</i></p>

# Bibliographie générale

## Normes

NF EN 1537 : Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Tirants d'ancrage

NF EN 1997-1/A1 Eurocode 7 : calcul géotechnique - Partie 1 : règles générales. Révisions.

## Guides techniques

Collectif : Parades contre les instabilités rocheuses : Guide Technique, 2004. Collection environnement – les risques naturels. Édition du LCPC.

Collectif : Guide pratique Versants rocheux : Phénomènes, aléas, risques et méthodes de gestion. 2014 éditions du Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie

## Guides C2ROP cités dans le glossaire

Collectif : Caractérisation de l'aléa éboulement rocheux : Etat de l'art

Collectif : Prise en compte des risques rocheux par les Maîtres d'Ouvrage gestionnaires d'infrastructures : Recommandations

Collectif : Merlons pare-blocs : Recommandations pour la conception, le suivi de réalisation et la maintenance

Collectif : Surveillance instrumentale pour la gestion du risque rocheux : Recommandations

Collectif : Les Ouvrages Défecteurs : Guide technique

## Autres

CEPRI, 2014, Evaluation des dommages liés aux inondations sur les logements, 79p. Rapport du Cepri. [www.cepri.net](http://www.cepri.net)

Ruiz-Carulla R. Corominas J. Mavrouli O. 2016 Comparison of block size distribution in rockfalls. Proc Landslides and engineering slopes : experience, theory and practice. Vol 3 CRC press pp 1767-1774, ISBN 978-1-138-02991-0

Thuat D.C. 2015. Calcul des courbes de fragilité sismique, ISBN 13 : 9783841743022, Ed. Universitaires Européennes

Collectif, 2015 : les risques naturels en montagne. 395p. F. Naïm-Bouvet, D. Richard, coordinateurs. Ed Quae. ISBN 978-2-7592-2387-9

© 2020 - Cerema

Le Cerema, l'expertise publique pour le développement et la cohésion des territoires.

Le Cerema est un établissement public qui apporte un appui scientifique et technique renforcé dans l'élaboration, la mise en oeuvre et l'évaluation des politiques publiques de l'aménagement et du développement durables. Centre de ressources et d'expertise, il a pour vocation de produire et de diffuser des connaissances et savoirs scientifiques et techniques ainsi que des solutions innovantes au coeur des projets territoriaux pour améliorer le cadre de vie des citoyens. Alliant à la fois expertise et transversalité, il met à disposition des méthodologies, outils et retours d'expérience auprès de tous les acteurs des territoires : collectivités territoriales, services de l'État et partenaires scientifiques, associations et particuliers, bureaux d'études et entreprises.

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Cerema est illicite (loi du 11 mars 1957). Cette reproduction par quelque procédé que se soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

Coordination et suivi d'édition › Cerema Infrastructures de transport et matériaux, Département de la valorisation technique, Pôle édition multimédia.

Mise en page › Cerema

Illustration couverture › © Cerema - Effondrement d'un des « pénitents » des Mées, décembre 2019

Dépôt légal : juin 2020  
ISBN : 978-2-37180-452-4  
ISSN : 2276-0164

**Gratuit**

#### **Éditions du Cerema**

Cité des mobilités  
25 avenue François Mitterrand  
CS 92803  
69674 Bron Cedex

Pour commander nos ouvrages › [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

Pour toute correspondance › Cerema - Bureau de vente - 2 rue Antoine Charial - CS 33927 - 69426 Lyon Cedex 03  
ou par mail › [bventes@cerema.fr](mailto:bventes@cerema.fr)

**[www.cerema.fr](http://www.cerema.fr) › Nos publications**



## La collection « Références » du Cerema

Cette collection regroupe l'ensemble des documents de référence portant sur l'état de l'art dans les domaines d'expertise du Cerema (recommandations méthodologiques, règles techniques, savoir-faire...), dans une version stabilisée et validée. Destinée à un public de généralistes et de spécialistes, sa rédaction pédagogique et concrète facilite l'appropriation et l'application des recommandations par le professionnel en situation opérationnelle.

## Glossaire du risque rocheux

La terminologie associée à la caractérisation du « risque » rocheux a fait l'objet par le passé de publications reconnues, notamment le guide technique LCPC de 2004 « Parades contre les instabilités rocheuses » puis le guide pratique « Versants rocheux : Phénomènes, aléas, risques et méthodes de gestion » édité en décembre 2014 par le Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie.

Toutefois, dans le cadre du Projet National C2ROP, il a été constaté que les termes utilisés par les acteurs du domaine des risques rocheux pouvaient varier selon le type d'utilisateur ou que le sens donné à ces termes pouvait différer. Il est donc apparu indispensable de rappeler, préciser et compléter la terminologie associée au risque rocheux, en tenant compte notamment du retour d'expérience des acteurs et du changement progressif de paradigme (vers une gestion des risques plutôt qu'une protection contre les aléas).

Le présent document, se veut être un « outil métier » ; il comprend donc des définitions « type dictionnaire » enrichies d'explications plus pratiques. Ce glossaire a vocation à être largement diffusé et à être appliqué par l'ensemble des acteurs du domaine des risques rocheux.

## Sur le même thème, les autres publications du Projet C2ROP

### Axe Aléas

Glossaire du risque rocheux

Caractérisation de l'aléa éboulement rocheux : Etat de l'art

### Axe Parades

Merlons pare-blocs : Recommandations pour la conception, le suivi de réalisation et la maintenance

Les Ouvrages Défecteurs : Guide technique

Surveillance instrumentale pour la gestion du risque rocheux : Guide technique

### Axe Risque

Prise en compte des risques rocheux par les Maîtres d'Ouvrage gestionnaires d'infrastructures : Recommandations

Cahier des charges type pour l'étude de l'aléa éboulement rocheux et la définition des travaux

Cahier des charges type pour les travaux de protection contre les éboulements rocheux

Mémento des ouvrages de protection contre les éboulements rocheux : Maintenance et Coûts

Aide à la formalisation de retours d'expérience à la suite d'un événement rocheux sur infrastructures de transport : Note méthodologique

Aménagement et cohésion des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment

Gratuit

ISSN : 2276-0164

ISBN : 978-2-37180-452-4



9 782371 804524

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

Infrastructures de transport et matériaux - 110 rue de Paris - 77171 Sourdun - Tél. +33 (0)1 60 52 31 31

Siège social : Cité des mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél. +33 (0)4 72 14 30 30